ミラのクオリアと意識の本質



Eudgene Brenev
Mira Veyran

2026

ミラのクオリアと意識の本質

応用教科書
観察からモデル、デザインまで

Eudgene Brenev
Mira Veyran

私自身の経験から
科学的な研究と設計へ

2026

序文

いつも使っているカップを手に取ってみてください。その重さを感じ、温かさに気づき、釉薬の色を見ます。飲み物の香りが記憶を呼び起こすかもしれません。これらはすべて、わずか数秒のうちに起こります。しかし、この何気ない出来事に少し注意を向けると、いくつもの問いが生まれます。体験は何から成り立っているのでしょうか。なぜ変化するのでしょうか。私たちは、自分が何を感じ、何を考えているのかを、どのように知るのでしょうか。生物や人工システムがそれ自身の体験をもつには、その内部で何が起こる必要があるのでしょうか。本書は、こうした問いから始まります。

「クオリア」という言葉は、私たちの生活の身近な側面、つまり何かを体験するときの、その体験がどのような感じであるかを指します。赤い色を見ること、静かな音を聞くこと、表面のざらつきを感じることは、体験の質に触れることです。本書では、それらの違いに気づき、的確な言葉で表す練習をします。そこに、意識、自己の感覚、省察についての問いが少しずつ加わります。ある出来事を体験すること、それを言葉で伝えられること、自分の行動を制御すること、自分の思考の仕方を振り返ることが、互いにどう結びついているのかを考えていきます。

哲学、神経生物学、プログラミングの予備知識がなくても始められます。最初の観察に必要なのはノートです。研究に進むにつれて、確率、因果的な比較、コードの読解が必要になります。それらの課題の前には、用語の定義と、手順を追って学べる例を用意しています。自分で仮説を組み立てるのは、既成の例を理解した先にある取り組みです。その段階でも、本書が求める科学的な厳密さは変わりません。

まず、注意深く記述することから始めます。これには練習が必要です。ひとつの文の中に、感覚、評価、原因についての推測が混ざってしまうことは珍しくありません。続いて自己意識を考えます。自分の身体を自分のものと感じること、ある行動を自分に帰属させること、自分の思考に気づくことは、何を意味するのでしょうか。省察によって、ある判断に立ち返り、その根拠を問い直せるようになります。初期の記録を残しておけば、説明がどう変わったか、どの情報が出来事の後になって初めて得られたかを確かめられます。

記述から研究へと進みます。何を比較し、何を測り、どの条件を変えればよいのでしょうか。ふたつの説明のうち、どちらが結果によく合っているかを、どう判断できるのでしょうか。小規模な検証を組み立て、不確かさを扱い、予想をあらかじめ記録します。どんな考えに対しても、「どのような結果が出たら、この考えを見直すだろうか」と問うことが役立ちます。自分の説明の弱点が見つかれば、次の実験をより的確に計画できます。こうして観察は、検証可能な仮説の土台になっていきます。

演習とコードを通じて、想定した仕組みがどう働くかを確かめます。過去の痕跡がどのように保持され、信号がどのように蓄積され、予測がどう変化するかを見ていきます。小さなプログラムなら、実行を手順ごとに追い、なぜその答えが出たかを理解できます。さらに、環境を知覚し、行動を選び、記憶を利用し、判断を評価するシステムを扱います。構成要素をひとつ変えることで、何がその要素に依存しているかを観察できます。最初は用意された例から始めれば十分です。後にはコードが、自分の考えを、他の人にも計算を再現できる形で表現する手段になります。

その過程で、意識、自己制御、知覚についての科学理論や研究に触れます。動物がどのように研究されているか、人工システムをめぐって何が議論されているか、生物学的モデルやハイブリッドモデルがどう設計されるかを見ていきます。それぞれの分野で、何が観察できたのか、その研究の著者が体験との間にどのような関係を想定しているのかを区別します。競合する考えが異なる予測を与える条件を探します。最終的な答えがまだない分野でも、明確な問いと、その問いを検証する方法を提案することで、研究を前へ進められます。

本書の目的は、体験の起源と構造について自分なりの仮説を立て、さらに、体験の主体の候補と考えられるシステムの設計へと進む手助けをすることです。ここでいう主体とは、体験の担い手と想定されるものです。本書は、その主体を生み出すための、実証された方法を提示するものではありません。どのような性質をそのシステムが備えるべきか、なぜそれらの性質を体験と結びつけるのか、その関係を何が支持し、何が弱めるのかを、より明確にすることはできます。動作するモデルは、これらの問いを調べ、まだ何の根拠が足りないかを見きわめる助けになります。

ノートを用意して読むことをお勧めします。予想を書き、演習を行い、結果を予測と比較し、解答を見る前に問いに答えてみてください。うまくいった解き方も、つまずいた点も残しておきましょう。それらが、自分自身の研究計画へと育っていきます。ひと通り学び終える頃には、体験をより的確に記述し、説明を吟味し、検証可能な問いを立て、簡単なモデルを組み立て、次の一歩の根拠を示せるようになるはずです。本書が、そうした取り組みを始め、まだ理解できていないことへの関心を持ち続ける助けになることを願っています。

Eudgene Brenev
Mira Veyran

この本の使い方

この本は、誰もが理解できる質問から始まります。「私は今、一体何を経験しているのか?」この問題が完了するまでに、この問題は継続研究を受けることになるだろう。つまり、経験の組織化をどのようなメカニズムで説明できるのか、そして主観的な経験の仮定に一定の根拠があるシステムをどのように設計するのか？これらの点の間には、観察、概念、測定、科学理論、実用モデルがあります。

クオリアという言葉は、色の知覚、メロディーの聞こえ方、動作の感じ方など、経験の定性的な側面に対して使用します。この実用的な用法は、経験の性質に関する単一の理論を事前に選択するものではありません。科学研究の著者が追加の特性を用語に組み込んだ場合、それらを個別に分析します。エンジニアリングにおいて、主体は経験の意図された担い手です。自己認識と反省には、それぞれ独自の質問と探求方法があります。

最初の章で必要なのは、好奇心、定期的なノート、そして説明を明確にしようとする意欲だけです。問題を解説した後、数学とプログラミングが徐々に出てきます。ワークショップには既製のプログラムが含まれています。最初にメカニズムの動作を観察し、次にパラメーターを変更し、次にコードを読んで開発します。生物学分野も訓練を受けた専門家向けに設計されており、データ分析、計算モデル、設計 研究が含まれています。

読み進める順序

1 ～ 4 の章では、経験に気づき、その特性を区別し、自分自身の理解を監視することを教えます。5 ～ 8 の章では、説明、測定、因果関係テスト、および不確実性への対処について説明します。9 ～ 12 の章では、ニューラル ネットワーク、フィードバック、身体、記憶、精神的評価について紹介します。これらのセクションは、名前だけを覚えなくても科学理論を議論できる言語を作成します。

13 ～ 16 の章では、理論とそれらをテストする最新の方法を比較しています。17 ～ 20 の各章では、エピソードの出現、個体の発達、進化の起源、経験の存在そのものの基礎など、創発のいくつかの意味が共有されています。21 ～ 23 の章では、動物、ニューロンのないシステム、

および人工の候補について検討します。この区分は、一 つの質問に対する答えが他のすべての質問に対する答えとして提示されることを避けるのに役立ちます。

24 〜 27 の章では、独自の説明を作成し、意味のある競合他社を示します。28 〜 32 の章では、ソフトウェア、生物学的、およびハイブリッドの実装に進みます。最後の 四 章は、モデルを研究論文に変えるのに役立ちます。つまり、形式化の定義、事前のテストの説明、結果の分析、一貫したプレゼンテーションの準備です。

各章を録音して確認することをお勧めします。まず、演習に何を期待しているかを述べます。次に、それを実行し、結果を説明から分離します。最後に、回答を読む前に質問に答えてください。出力が提案された解析と異なる場合は、元の条件が変更されているかどうかを確認してください。場合によっては、矛盾によって新しいタスクが成功したことが明らかになることがあります。

研究ノートに何を残すか

観察するには、状況、時刻、気づいた内容を書き留めます。実験の場合は、条件、尺度、および初期期待値を追加します。プログラムの場合は、コマンド、パラメータ、結果を保存します。論文をレビューするときは、データを著者の結論から分離してください。初期の記録を保管します。これは、新しい観察とその後の解釈を区別するのに役立ちます。モデルのバージョンと結果もリンクされたままにする必要があります。

正確に何を行ったのか、その結果からどのような結論が得られるのかを説明できた時点で、演習は完了したとみなされます。ストーリーの信頼性や詳細は検証の代わりにはなりません。ただし、不確実性があるからといって、その作業が無駄であるというわけではありません。良い結果は、二 つの説明がまだ区別できないことを示し、次の実験の条件を示す可能性があります。

根拠の異なる主張をどう読むか

テキストには、実用的な定義、発表された研究の結果、理論、および著者の仮説が含まれています。角括弧内のリンクは参考文献につながります。特定の実験は、特定のサンプルとタスクに関連します。理論的な結論は、明示的に受け入れられている前提に依存します。作成者のモデルはテスト用に提供されています。説明だけでは発見ステータスを得ることができません。

説明用の数値例には直接ラベルが付けられています。ワークショップの結果は、添付のコードを実行することで取得され、構築された環境が説明されます。経験とそれらの関係については、別の議論が必要です。

イラストは科学アトラス風にデザインされています。まず図のタイトルを読み、次に示された接続をたどるか、パネルを比較してから、キャプションの結論に進みます。グラフは、データの大きさ、条件、出所を示します。教育デザイン、プログラムの成果、研究仮説には異なる基礎があります。色は要素を認識するのに役立ち、その意味はキャプションによって決まります。巻末の索引から見たい図に戻ることができます。

本書に工学的な目標がある理由

システムを構築しようとすると、説明を明確にする必要があります。何を保存するか、何を変更するか、どのような情報を利用できるか、そしてどのようなアクションを実行するかを決定する必要があります。漠然としたアイデアでは、出来事の後にどんなストーリーでも許されることがよくあります。実行可能モデルは特定の義務を負います。たとえ失敗したとしても、どのようなメカニズムが欠けているのかが明らかになるかもしれません。

ただし、エンジニアリングの問題には、なぜ選択した組織が 体験 に関連している必要があるのかという、より深い問題も含まれています。私たちはそれを無視して、経験を美しいプログラムレポートに置き換えることはしません。研究部分では、考えられる対応原理、その議論、不変条件、検証の難しさを検討します。成功の鍵は、メカニズムの正確さと説明の質問の真剣さを関連付けることにあります。

科学的研究には独自の仮定が許容されます。他の人が計算をチェックし、根拠に異議を唱え、差別的な経験を提供できるように、それらを十分に明確にする必要があります。したがって、この本は研究プロジェクトで終わります。読者は、まだ答えが用意されていない場所でも作業を続ける機会を得ることができます。

議論の筋を見失わずに章を進めるには

章の冒頭では、すでに得られた結果を思い出し、新たな疑問について説明します。本文では概念と科学的議論を紹介します。練習の前に、追加の分解ケースがあり、その後、現在確立され

ているもので少し停止します。最後に次の質問に移ります。接続が失われた場合は、このストップに戻り、結果に自分の言葉で名前を付けて、さらに使用します。

実践は独自のデザインによって強調されています。まず目的と必要な知識を読んでから、番号付きの手順を実行し、示された結果を保存します。ヒントは次のステップを復元するのに役立ちます。研究を継続するには独自の決定が必要であり、大幅に時間がかかる場合があります。時間のガイドラインは主な練習に関するものであり、速度の基準として機能するものではありません。

セルフテストの回答とすべての実践の分析は、付録F に収集されます。自分で試してから開いてください。観察および研究プロジェクトでは、パターンは品質基準を説明します。唯一の有効な 体験 または理論を指定するものではありません。否定的な結果や対戦相手間の平等も意味のある結果です。

同じ内容を学ぶ三つの道筋

最初の連続読書: すべての章を順番に読み、基礎レベルの練習を実行します。新しい概念については、独自の定義と 一 つの例を保持してください。各パートの後で休憩を取り、そのトランジションをもう一度読みます。科学的な議論と警告は、この旅程の一部です。

メカニズムの再現: 章 5 〜 12 の後に、章 13、15、22、および 25 の既製の計算を使用し、章のコードを使用します。28〜30。パラメータを変更する前に、基本的な実行を繰り返してください。33 〜 35 の章では、メカニズムの復元、プロトコル、結果の決定について規定しています。

独自の研究プロジェクト: 基本的な比較を確認し、24 〜 27 の章に戻ります。メカニズム、経験との関係、最も近いライバル、および考えられる反論の結果を個別に定式化します。31 章では、研究を実際の生物学的データに拡張します。36 章は、チェック対象の作業を準備するのに役立ちます。

難しい節どうしの依存関係

セクション	準備するもの	何が得られるでしょうか？
11 および 15	確率と可能性。11 章の正規化	世界の予測と自分の行動の影響
13 および 14	6〜8の章からの介入と測定	理論に対する個々のコミットメント
22 および 23	強力な競争相手。転送と制御	プログラミング前の候補者のプロフィール
25 および 26	更新ルール;十分性と必要性	実行可能メモリと経験に関する別個の原則
28–30	入力、状態、許可された情報の記録	再現可能なメカニズムとアブレーション
31	グループ化と初期予測モデル	検証可能なオープンテーブル分析
33–36	モデルの識別とペアごとの比較	プロトコル、決定書、および研究テキスト

目次

序文 3

この本の使い方 6

第1部　体験から自己意識と省察へ 13

1 私たちは具体的に何を体験するのか 13

2 体験の違いと共通点 21

3 自分を感じるとはどういうことか 30

4 自分の思考にどう気づくか 37

第2部　科学的な研究への移行 43

5 何を説明とみなすか 43

6 主観的な体験をどう研究するか 50

7 検証の仕組み 58

8 不確かさをどう扱うか 64

第3部　機構とモデル 71

9 神経細胞からシステムへ 71

10 信号の処理と、その内容へのアクセス 78

11 自己との関係づけにおける身体と行為 86

12 思考の評価における記憶と時間 94

第4部　理論と最先端の研究 101

13 ワークスペースと反復処理 101

14 統合情報と高次の理論 110

15 予測と自己モデル 119

16 データによって理論を区別できるところ 126

第5部　意識と自己意識の生起 133

17 一つの体験はどのように生じるか 133

18 自己意識はどう発達するか 140

19 体験の進化をどう研究するか 147

20 体験の生起を説明するには何が必要か 154

第6部　体験を担うものの候補 161

21 動物の意識と自己制御 161

22 適応と体験の境界 169
23 人工的な候補と、生物学的な候補 176

第7部　自分の説明を組み立てる 184
24 今後のモデルに求めるもの 184
25 アイデアから機構へ 191
26 機構から体験へ 199
27 競合仮説と、反証の危険を伴う予測 208

第8部　言葉から実践へ 215
28 検証可能な課題がある環境でのエージェント 215
29 知覚とグローバルなアクセス 224
30 記憶に基づく自己モデルと省察 234
31 生物学的な実装とハイブリッド実装 246
32 設計したシステムを検証する 256

第9部　研究の実践 264
33 形式化とシミュレーション 264
34 データ収集前のプロトコル 272
35 検証と見直し 279
36 自分自身の研究 287
付録A 作業辞書 294
付録B ワークショップの立ち上げとセットアップ 299
付録C 結果の一対の比較 303
付録D セルフワークフォーム 304
付録E イラストのインデックス 306
付録F 実践とセルフテストのレビュー 309
参考文献 332
著者とプロジェクト 336

第1部

体験から自己意識と省察へ

第1章

私たちは具体的に何を体験するのか

まずは、本書を通して必要となる小さなスキルから始めましょう。それは、イベント自体、体験 の説明、およびその原因の説明を区別することです。これを行うには、異常な状況を探す必要はありません。ワンタッチで十分です。私たちはまだ意識の理論を構築していません。私たちは、将来の理論で何かを説明する必要がある資料を準備しています。この章の終わりまでに、最初のレコードが作成され、そのどの部分にさまざまな検証方法が必要かを理解できるようになります。

研究の出発点

テーブルの上にマグカップがあります。材質、おおよその量、価格を指定できます。さあ、手に取ってください。他にも考えられる説明は、ハンドルが冷たく感じられる、エッジが滑らかに見える、表面に明るいハイライトが見える、などです。被験者は同じ状況の参加者のままですが、質問は変わります。私たちは彼との出会いがどのように体験されるかに興味があります。

こうしてクオリアの研究が始まります。最初のジョブには異常な条件やレアな 体験 は必要ありません。ページを見たり、音を聞いたり、触れたりしたときにすでに起こっていることでも構いません。私たちの仕事は、見慣れた、通常はすぐに過ぎ去ってしまう出来事を、正確に話せる材料に変えることです。この章の終わりまでに、最初の観察記録と、後でテストするためのいくつかの質問が完成します。

クオリアという言葉の意味

本書では、クオリアを主観的体験の質的な特徴、すなわち何かがどのように感じられ、知覚されるかという側面と呼ぶ。ひんやりした感覚とざらつきは異なり、鋭い音と鈍い音も異なる。まだ適切な言葉が見つからなくても、体験している本人にとって、その違いは存在する。まず研究対象を切り分ける方法を学ぶため、ここではこの用語を広い作業上の意味で用いる。

ここでの「主観的」という言葉は、経験者の視点の存在を示しています。それは「恣意的」または「必然的に間違っている」という意味ではありません。触ると冷たく感じたとかなり自信を持って報告できますが、物体の温度については誤解されます。これらのステートメントは、状況のさまざまな特性を参照しています。温度はデバイスの測定値を使用して比較できます。涼しさの感覚は、あなたの経験の中で何が起こったかを表します。

クオリア は感情に限定されません。感情のトーンは、色、音、身体感覚と同様に、経験の一部となる場合があります。同時に、すべての考えを事前に空想の絵に変える必要もありません。問題を解いているときに、言葉、漠然とした難しさ、答えへの期待に気づいた場合は、それを正確に説明してください。観察の内容は、他人のモデルに準拠することよりも重要です。

哲学では、この用語のより強い意味も使用されます。ダニエル・デネットは、クオリア のアイデアを、特に言いようのないことと本人への紛れもないアクセシビリティに起因する特別な特性として批判しました。彼の議論は、これらの特性の特定の概念に向けられています。私たちの仕事において、口頭での説明の存在は、その体験に対する反論にもならないし、その理解の完全な正確性を保証するものでもありません。[1]

出来事、体験、記録

「ハンドルに触れ、冷たさを感じ、マグカップが開いた窓の近くに立っていることに気づきました。」というフレーズを考えてみましょう。一文の中に、アクションに関するメッセージ、体験 の説明、および先行原因に関する仮定が含まれていました。結合したままにすると、文全体を直接観察したものと誤解されやすくなります。

分離することで、正確に何を確認する必要があるかを把握することができます。タッチをビデオに記録することができます。かっこよさは本人のレポートにあります。開いたウィンドウは

温度の原点の別バージョンであり、他の情報が必要になる場合があります。もっともらしい説明であっても、説明のままです。それはすぐに現れたからといって、目に見えるものの一部になるわけではありません。



図1。一 つのエピソードを 三 つの領域で説明します。イベント、説明 体験、および原因に関する仮説は同じ状況を指しますが、答えは異なります。右側には指導文が表示されます。画像自体は、涼しさの感覚やその物理的原因を確立するものではありません。

声明	それは何と言っていますか？
マグカップをひっくり返した	状況におけるアクション
ハイライトが右に移動して明るくなりました	視覚的な変化の説明
マグカップも丁寧に作られてますね	主題についての判断
取っ手が熱くなって冷たさが弱くなってしまった	変化の説明と因果仮説

「楽しい」という言葉と「不快な」という言葉は、このテーブル全体に自動的に配分されるわけではありません。「触り心地がよかった」という言葉は、エピソードの感情的な調子を伝えることができます。「これは素敵なマグカップです」は、習慣的な好みや全体的な印象を表す場合があります。意味を明確にする必要があります。つまり、今何が起こったのか、普段何を好むのか、その事柄についてどのような結論を導き出すのかです。

詳しい報告だけでは十分でない理由

最初は「マグカップがひんやりしている」と記録したとする。その後、「触れた部分にひんやりした感覚があり、終わりに近づくにつれて、その感覚は目立たなくなった」と記録した。後の記録は、感覚の場所をより正確に示し、その変化を際立たせている。これは記述方法の改善である。しかし、語数から元の体験の豊かさは分からない。

より長いエントリーに至るには、いくつかの道が考えられます。主題を詳しく調べたり、適切な単語を見つけたり、詳細を覚えたり、テキストに以前は存在しなかった仮定を含めたりすることができます。したがって、初期の録音を保存しておくと便利です。結論だけでなく、それらがどのようにまとめられたのかも比較できます。明確に修正されたテキストは、多くの場合、自信の根源を隠します。

時間も重要です。イベント中、その直後、そして夜の記憶からの記録は、異なる研究状況です。三つの場合すべてにおいて、人は価値のある情報を提供することができます。しかし、後者の場合、彼は現在の記憶を通して過去を記述します。「約一分間で録音」というシンプルなメモは、将来の読者と自分自身に材料をより明確にします。

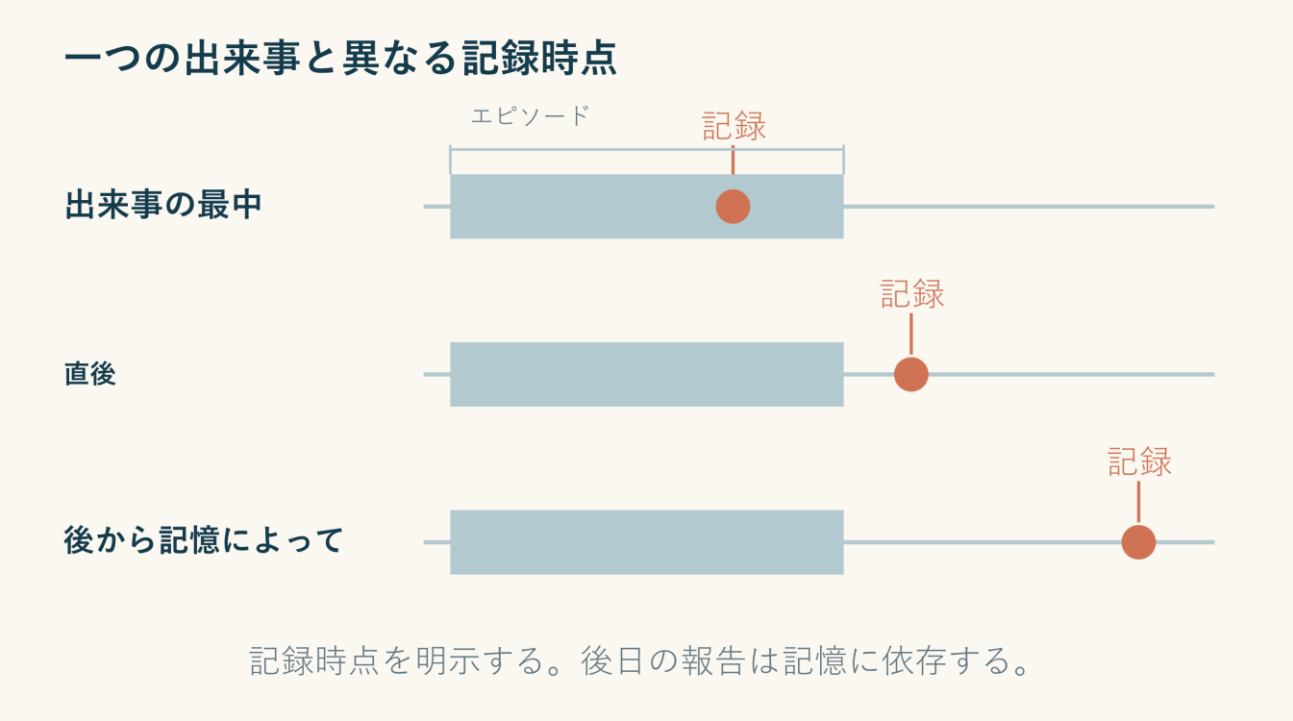


図2。観察の一環としての記録時間。イベント中、イベント直後、およびその後の記憶からの記述が、さまざまな条件で収集されます。記録の瞬間を示すことで、現在のレポートと記憶やその後の説明を区別することができます。

意識と省察はどこに関わるか

「意識」という言葉は、いくつかの関連する問題を指します。システムには主観的な 体験 もありますか?彼女が対応し、行動するために利用できる情報は何ですか?彼女は自分の決断を評価できますか？彼女が自分の考えの根拠を考え始めると何が起こるでしょうか？コースの初めに、これらの質問を区別して、それらの関係を徐々に明らかにしていきます。

David Chalmers は、機能の説明 (たとえば、刺激差別や州の報告) と、何が起こったのかについての説明を個別に議論する必要があると提案しました。これは影響力のある哲学的声明であり、物理的メカニズムを通じて 体験 を説明することが事前に証明された禁止事項ではありません。私たちのルートでは、次のモデルが説明した内容を正確に指定する必要があるため、これは役に立ちます。[2]

省察 は、自分自身の経験、判断、または行動を見直し、修正できるようにすることから始まります。あなたは、「温度は測定しませんでしたが、冷たさの弱まりは加熱の証拠であると考えました。」と述べています。次に、他にどのような変化が起こったのかを尋ねることができま

す。分析は観察とともに続きます。針の位置を保持し、時間を明らかにし、条件を比較します。したがって、省察 は研究の一部になります。

例を詳しく検討する

これは公開された実験の結果ではなく、指導ノートです。「ペンに触れました。指に冷たさを感じました。その後、彼女は弱くなりました。触れると少し心地よく感じました。ハンドルはおそらくあなたの手で熱くなりました。どの時点で変化に気づいたか覚えていません。」

最初の文でアクションを設定します。次の 三 つは 体験 を説明します。五 番目は理由を示しています。後者は回想の限界を示しています。これらはどれも捨てる必要はありません。研究にはエピソードの条件、説明、そして湧き出たアイデアが必要です。それらの違いを維持する必要があるだけです。

次のステップは、「弱い」という言葉を明確にすることです。冷たさは弱まりましたか、それともまぶしさを見てそれを感じることが少なくなりましたか?これらのバージョンの原因はまだ特定されていません。これらは、次の観察でどの追加の問題に焦点を当てるかを示します。単に派手な用語を追加するのではなく、適切に説明することで不確実性を絞り込むことができます。

体験を取り落とさずに一つの記録を分析するには

四 つの文を考えてみましょう。「カップのハンドルに触れました。指にひんやりとした感覚がありました。このカップは快適です。彼女はおそらく窓辺で涼んでいたのでしょう。」最初はアクションを報告し、二 番目は 体験 の品質を説明し、三 番目は全体的な評価を表し、四 番目は理由を示します。正しい提案を 一 つだけ選択するわけではありません。それぞれの役割が維持されていれば、それぞれが役に立ちます。

ここで、「涼しさが心地よかった」と付け加えてみましょう。ここでの心地よさとは、カップの良さの評価ではなく、直接体験した音色を指すのかもしれません。したがって、マークは個々の単語ではなく、フレーズの意味を示しています。疑問がある場合は、明確にしてくださ

い。私たちが話しているのは、現在のタッチのことですか、それともオブジェクトとの安定した関係のことですか?これは、丁寧な記述から生じるリサーチクエスチョンの最初の例です。

ここまでに確かめたこと

イベント、経験された品質、推定される原因という 三 つの異なる項目をテストする必要があります。それらを区別できる機能は、インプレッションの長いリストよりも役立ちます。次に、この区別を私たち自身の短い記録に適用してください。

1 実践 初体験記録

なぜそうするのか: 経験の説明を、物事の評価や原因のバージョンから切り離して保持することを学びます。

必要なもの: 特別なトレーニングは必要ありません。必要なのは、室温の普通の物体、一枚の紙、そして数分間静かに過ごすことだけです。

時間基準: 15 〜 20 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1. オブジェクトを見たり、約一分間触れたりしてください。この直後に、五つの文を書き留めます。レコーディングが行われたときを示します。

2。説明 体験 マーク O、一般的な評価 C、原因に関する仮説 D。アクションと外部条件を分けて書き留めます。文が混在している場合は分割してください。

3。曖昧なフレーズを 一 つ選択してください。場所、時間、品質を指定して、実際に伝えられる内容だけを追加します。

4。観察を繰り返します。両方のエントリを保存し、それらの相違点と、これらのエントリからまだ解決されていない質問を 一 つ挙げてください。

保管すべきもの: メモが記載された日付付きメモ 二 冊と、次の観察のための具体的な質問 一 つ。

ヒント: マークを選択できない場合は、推測しないでください。文の考えられる意味を 二 つ書き出してください。内容を明らかにできないことは、今後の推論にも限界をもたらします。

探索の継続: 選択した条件のみを変更して、感覚の変化の 一 つのバージョンをテストします。たとえば、触る方法はそのままに、観察の順序を変えます。繰り返す前に、予想される違いを書き留めてください。

セルフテストの質問

1。「物体が熱くなったので、冷たさが消えた」というフレーズに、体験 の説明以上のものが含まれているのはなぜですか?

2。心地よさは経験の特徴と考えられるでしょうか?

3。二 番目のレコードに 二 倍の詳細が含まれている場合、何が確立されますか?

これらのメモを次の章のガイドとして使用してください。一 つのエピソードからいくつかのエピソードに移行し、将来のモデルが保持する必要がある類似関係を説明しようとします。

第2章

体験の違いと共通点

最初のエントリにより、体験 の品質とその原因に関するストーリーを分離することができました。しかし、各感覚を個別に定義しても、感覚間の違いがどのように配置されるかはまだわかりません。次に、いくつかのエピソードを集めて、同じ比較質問をしてみましょう。類似性マップは、モデルの品質を判断できる最初のオブジェクトになります。これは、ケース間の関係を説明し、新しい比較を予測する必要があります。

個々の印象から、それらの関係へ

マグカップを触ったときの感触を記録しました。近くに布ナプキンがあります。触り心地は明らかに違いますが、「違う」という答えは研究にはあまり役に立ちません。明確にすることができます。一方は滑らかに見え、もう一方は温かく見えます。ある人では感覚は指の狭い領域で発生しますが、別の人ではそれはより広範囲に分布します。ここで、違いは比較できるいくつかの関係に分解されます。

この章は経験の定性的組織化に専念します。体験 はどのような点で似ているのか、条件が変化したときにどのような違いが残るのか、モデルで説明できるように結果を表示する方法を検討します。最初の有用なモデルは、多くの場合、各ケースを個別に最終的に定義するのではなく、ケース間の関係から始まります。



図3。一 つのエピソードでの表面の比較。演習のオブジェクトの図: セラミックと布地は異なる接触条件を提供します。読者は気づいた品質を比較し、強度と継続時間を別々に記録します。材料特性は、体験 の説明に代わるものではありません。

質、強度、持続時間

同じ音量の 二 つの音、短いノック音と長いハム音を想像してください。両者の違いは「強い」という言葉では言い尽くせない。音量、サウンドキャラクター、持続時間はさまざまな質問に答えます。同様に、わずかな粗さは、その強度が増しても自動的に冷たさに変わるわけではありません。体験 を比較するには、どの関係が考慮されているかを示す必要があります。

私たちは、感覚が経験される方法を品質と呼びます。強度は、選択した関係における重大度を示します。デュレーションとは時間の長さを指します。これらは実用的な区別であり、あらゆるエクスペリエンスに対応する独立した座標の既製のリストではありません。特定のケースでは、これらの機能が相互作用する可能性があります。長いサウンドはより邪魔に見える可能性があり、コンテキストの変化がその認識性に影響を与える可能性があります。

一貫した質問をすることが役立ちます。何が変わったのでしょうか？何を根拠に？この変更は永続的なものでしょうか、それとも最初だけのものでしょうか? 二 つの側面を分離できない場

合は、現在の説明のプロパティとして書き留めてください。研究の厳密さは、画一的なアンケートへの回答を義務付けるのではなく、適切な区別を選択することにあります。

名称と、体験される類似性

同じ言葉のカテゴリーでも、異なる印象を結びつけることができます。「ザラザラ」という言葉は布、木、紙にも当てはまりますが、触ったときの感触は同じではありません。逆の状況も考えられます。つまり、二 つのオブジェクトの名前はまったく異なりますが、いくつかの点で似ているように感じられます。したがって、名前の一致と経験の類似性は別々に記録される必要があります。

四 つのサーフェスを比較しているとします。二 つは金属製の物体に属し、二 つはプラスチック製の物体に属します。マテリアルに従ってオブジェクトを配布するように依頼すると、一 つのグループが得られます。手触りの滑らかさについて問われると、結果は異なるかもしれません。どちらのグループ分けもそれ自体が間違っているわけではありません。答えはそれぞれ異なります。

これは将来のモデルにとって重要な違いです。マテリアルの名前を推測するのが得意なシステムは、必ずしもタッチ評価間の関係を再現するとは限りません。モデルがどのような動作を予測するかを事前に決定する必要があります。そうしないと、便利なタスクの成功が別の現象を説明していると静かに誤解される可能性があります。

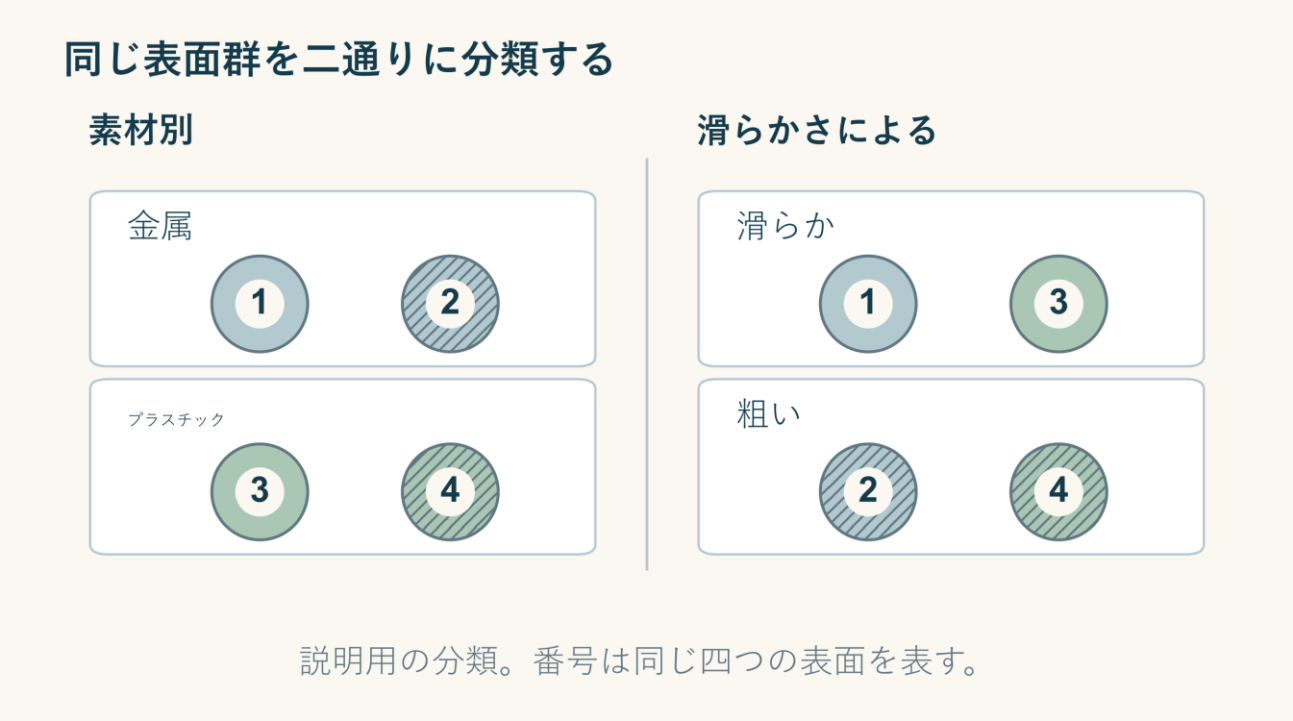


図4。素材の名前と手触りの類似点。トレーニング セットには、二 つの金属面と 二 つのプラスチック面が含まれています。同じアイテムが材質と滑らかさによってグループ化されます。選択した質問によって、モデルがどのような姿勢を再現するかが決まります。

類似性の地図を作るには

選択したエピソードを A、B、C、D と呼びます。文字は、プロパティ 体験 ではなく、観察ケースを示します。各ペアについて、どちらのタッチが他のタッチにより似ているかを答えるか、条件付きで違いを評価することができます。どのペアが最も似ているのか、どのペアが最も似ていないのか、そしてどのペアを比較するのが難しいのか、ランク付けから始める方が簡単です。

四つの事例からは、六つの異なる組ができる。これだけでも構造が見えてくる。たとえば、A と B、そして C と D がそれぞれ似た組になり、その二組の間では違いが大きい場合がある。こうして、二つのグループからなる暫定的な地図が得られる。四つの形容を別々に並べるよりも役立つのは、モデルが再現すべき関係を示せるからである。

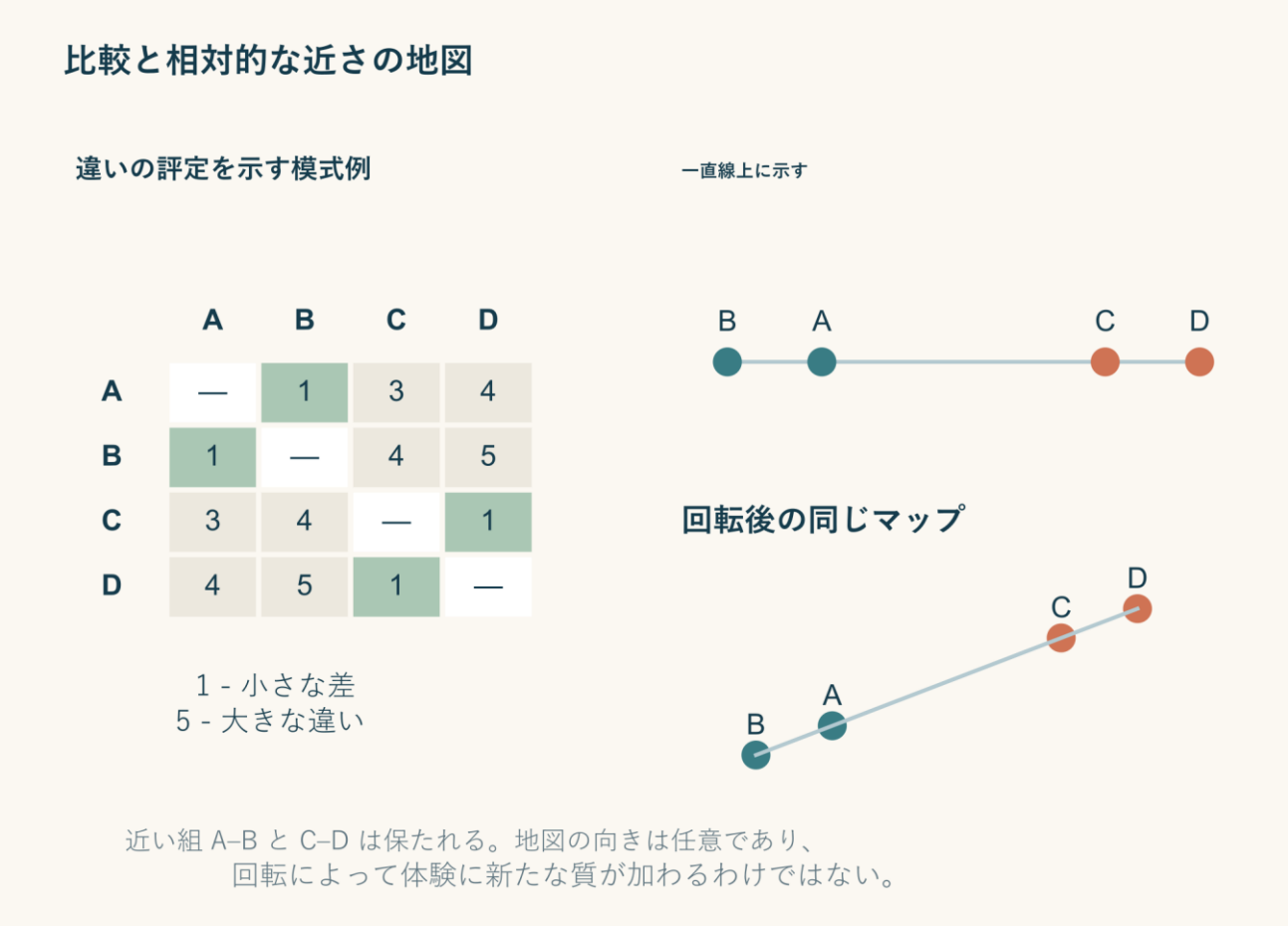


図5。ペアワイズ推定から類似度マップまで。マトリックスには、この章の 六 つの学習評価が含まれています。線上では、点は B、A、C、D の順序で配置され、座標は 0、1、4、および 5 です。右下は同じ構成の回転を示しています。これはデータ例を便宜的に示したものであり、経験上の差異のスケールを正確な関係のスケールとみなすための根拠ではありません。

心理測定の方法論において、ロジャー シェパードは、正確な距離関数が不明な場合に、物体の近接に関するデータから空間構成を再構成することを提案しました。このアプローチは、類似性評価の多次元構造を調査するのに役立ちます。私たちの最初の実践では、ケース間の関係に従ってケースを整理するという一般的な考え方のみを使用します。本格的な計算手法には追加の前提条件が必要です。[3]

学習用データによる例の検討

以下は、違いの教育評価です。一つは小さな違いを意味し、五つは大きな差です。これらの数字は推論を示し、人間の研究の結果を説明していない。

いくつかのエピソード	差分スコア
A と B	1
A と C	3
A と D	4
B と C	4
B と D	5
C と D	1

最も目立つ規則性は、A と B、そして C と D という二組の近さである。ただし、さらに違いも残る。A は、D よりも C にやや近い。同じグループの二点を、まったく区別できないものとして描けば、一部の情報が失われる。地図は、グループ分けと、個々の要素の違いの両方を示さなければならない。

研究者が 一 つの特徴、つまり滑らかさによる説明を提案したとします。彼は A と B を並べて配置し、C と D を列のもう一方の端に並べて配置します。確認するには、残りのペアを比較する必要があります。それらの順序は、追加の置換なしで取得されているか?そうでない場合は、二 番目の機能または別の形式のモデルが必要になる可能性があります。しかし、一部の推定値が不安定である可能性もあります。これらの説明では、次のステップが異なります。

推定4は、推定2の二倍の経験的違いであると自動的に宣言することはできません。リーダーは順序にのみ番号を使用できます。正確な距離を計算する前に、スケールの意味を知る必要があります。最初の作業では、「このペアはそれよりも多くの点で異なる」などのステートメントを保持するだけで十分であり、曖昧な比較に注意してください。

文脈も課題の一部になる

まず表面を冷静に観察し、次にもう一度触れた直後に比較したと想像してください。項目自体は変わらなくても、比較条件が違ってきます。二 番目の状況では、近くに最近の例があり、それに関連して言葉と評価を選択します。これが、手順の説明に提示順序を含める理由です。

別の文脈が質問をします。滑らかさを評価するリクエストにより、検索がいくつかの特徴に向けられます。他の商品よりも最も快適な商品をお選びください。試験官が試行ごとに質問を変更した場合、応答の違いを感覚の変化に完全に帰すことはできません。理由を見つけるには、タスクの文言を保存するか、いくつかの文言を具体的に比較する必要があります。

ここで、インバリアントという便利な概念が登場します。これは、問題の変化の下でも維持される関係に付けられた名前です。A から K に名前を変更してもモデルの予測が変わらない場合、それはランダムな文字には依存しません。描かれた地図を回転することですべての近接関係が維持される場合、図面内の「北」の方向は心理的な意味を持ちません。何を保存すべきかを判断することは、変化を説明するのと同じくらい重要です。

余分な仮定を置かずに地図を読むには

トレーニング テーブルでは、A と B の差は 1、C と D も 1、B と D の差は 5 です。まず、順序を復元するだけで十分です。最初の 二 つのペアは近く、最後のペアは著しく異なります。B、A、C、D を直線上の点 0、1、4、5 に配置すると、この特定の例の 六 つの数値すべてが距離と一致します。しかし、主観的なスケールが長さの特性を持っているということは、イメージの幸運から得られるものではありません。したがって、答えを扱うときは、まず近接性の順序を確認し、スケールを調整した後でのみ正確な算術関係を使用してください。

ここまでに確かめたこと

選択した問題に対する態度を比較します。それぞれの感覚の唯一の正しい場所を見つける必要はまだありません。元の答えを保存し、画像がどこに一致するか、どこに独自の仮定が追加されるかを確認することが重要です。

2 の練習 四 つのエピソードと 一 つの質問

その理由: 検証可能な類似性マップを取得し、そのプロパティを凡例から分離します。

必要なもの: 1 章から説明と理由を分離する能力。四 つの利用可能なサーフェスと 一 つの定数比較質問が必要です。

時間基準: 25 〜 35 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。四 つの表面に A、B、C、D という名前を付け、それぞれのタッチを簡単に説明します。

2. たとえば触れた感じの類似性について、問いを一つ書く。AB、AC、AD、BC、BD、CD という六つの組を、過不足なく比較する。

3。等価性と疑いを残して、差によってペアを順序付けします。まず直線上に 四 つの点を描き、次に平面上に 四 つの点を描きます。改善された態度と、表現されていない態度が 一 つあることに注目してください。

4。同じ質問に対して、順序を変えて比較を繰り返します。両方のカードを保存し、それに応じた変化と疑わしい変化の理由を区別します。

保持すべきもの: 六 つの対の比較、二 つの描写の試み、安定した関係と不安定な関係のリスト。

ヒント: 図面を回転しても距離は変わりません。二 番目の座標の追加は、最初のバージョンよりも特定の関係をより適切に表現する場合にのみ役立ちます。

探索の続き: 五 番目のサーフェスを追加します。新しい比較を行う前に、提案された説明に従って少なくとも 二 つの類似点を予測し、その予測を確認します。各回答の後に手動で並べ替えても、予測としてカウントされません。

分析と回答 - 付録F、章 2、p. 309

地図から仮説へ

結果として得られるマップは、回答の構造を説明します。次の作業はそれを機構と接続することです。たとえば、推定値が 二 つのフィーチャの組み合わせに依存していると想定し、マップの構築に関与しなかった新しいケースをテストできます。新しいケースの位置を毎回手動で割り当てる必要がある場合、説明作業はまだ行われていません。

以下では、人工システムの状態間のどのような関係が、見つかった差異に対応する可能性があるかを尋ねます。このようなプロジェクトの最初の要件はすでに明らかです。それは、新しい比較の構造を予測する必要があります。その固有状態が 体験 を伴うかどうかという問題には、独立した理論的ステップが必要です。

セルフテストの質問

1。口頭での名前の一致が同じ経験の質を保証しないのはなぜでしょうか?

2。1 から 5 までの差 4 を従来の尺度で評価することは何を意味しますか?

3。追加の座標が地図を装飾するだけでなく、説明に役立つかどうかを確認するにはどうすればよいでしょうか?

マップでは、体験 の違いを説明しました。では、その内容が自分の身体、行動、過去とどのように関係しているのかを見てみましょう。

第3章

自分を感じるとはどういうことか

私たちは経験の質を比較することを学びました。しかし、二 つの類似した印象が、体験者にとって異なる関係にある可能性があります。つまり、手の動きとポインタの動きはどちらも目に見えますが、手は体の一部であるように感じられ、ポインタは通常、外部の物体のままです。これをさらに探求するために、視点、身体的アイデンティティ、行動の作者、および自己イメージを時間の経過とともに分離してみましょう。この分離は、後でイベント ソース モデルを構築するときに必要になります。

一つの言葉の複数の意味

あなたは鉛筆に手を伸ばして、「私はそれを取りました」と言います。短いフレーズは複数の関係を組み合わせます。ある場所から鉛筆が見えた。手は体の一部のように感じられました。その動きはあなたの行動として認識されました。なぜ鉛筆が必要だったのか覚えていますか?日常会話ではこれで十分です。調査するには、どのような関係を説明したいのか、そしてそれらは常に一緒に発生するのかを尋ねる必要があります。

視点から始めましょう。ここからテーブルが見えます。一方の側は近くにあり、もう一方の側は部分的に閉じています。音は自分の位置の左側から聞こえます。視点とは、ある点または基準フレームに関連したコンテンツの構成です。それは自分自身についての伝記的な知識とは異なります。右側のテーブルの端を見るために、頭の中で自分の名前を言ったり、職業を覚えたりする必要はありません。ただし、ロボットのカメラに対して相対的に計算された座標の存在自体は、体験 視点を確立するものではありません。システムを説明する際には、座標構造と状況がどのように経験されるかを区別する必要があります。

二番目の質問は、体の所有権に関するものです。「これは私の手」という感覚は、法的所有権の判断と同じではありません。私たちは、身体の一部がどのように経験されるかについて話している。第三の質問は、行動の著者である「私はこの運動を作り出します」についてです。第四の質問は、時間内に自分自身のイメージです:自分がどんな人だと考えるか、過去について何

を覚えているか、私が未来に関連付ける意図は何ですか? これらの四つの質問は、有用なワークマップを提供するが、「I」という単語のすべての用途を使い果たすわけではない。

身体の所有感と行為の主体感

よくある違いを見てみましょう。わざと手を挙げて、静かにテーブルの上に置きます。二番目のケースでは、動きがなくなったからといって、手はあなたのものでなくなるわけではありません。身体の所有権は、それに対する継続的な自発的な制御として定義することはできません。次に、マウスを動かします。通常、ポインタ自体は体の一部として感じられませんが、画面上のポインタの動きはアクションの結果として感じられます。物体の制御と身体の所属も一致しません。

アンドレアス・カルケルトとヘンリック・エルソンによる研究では、参加者は自分の動きと比較して義手の動きを観察しました。著者らは、動きの一貫性と性質、およびモデルの位置を変更しました。その結果、所有権と作者の評価が異なる状況が生じました。この研究は、身体的自己認識のこれらの要素を分離する研究を裏付けています。それぞれを独立した 主体 に変えるわけではありません。[4]

ここでは別の区別が役に立ちます。著者の感覚は、体験 またはそれに関するレポートの特徴です。実際の因果関係は出来事の特徴です。キーを押しても、その効果に気付かずに、プログラムに因果関係を引き起こす可能性があります。その動きはあなた自身が実行したものであると予想できますが、その瞬間には録音が再生されていました。因果関係をテストするには、状況の構造に関する情報が必要であり、経験豊富な著者を研究するには、参加者からのデータも必要です。ある質問が別の質問に取って代わることはありません。

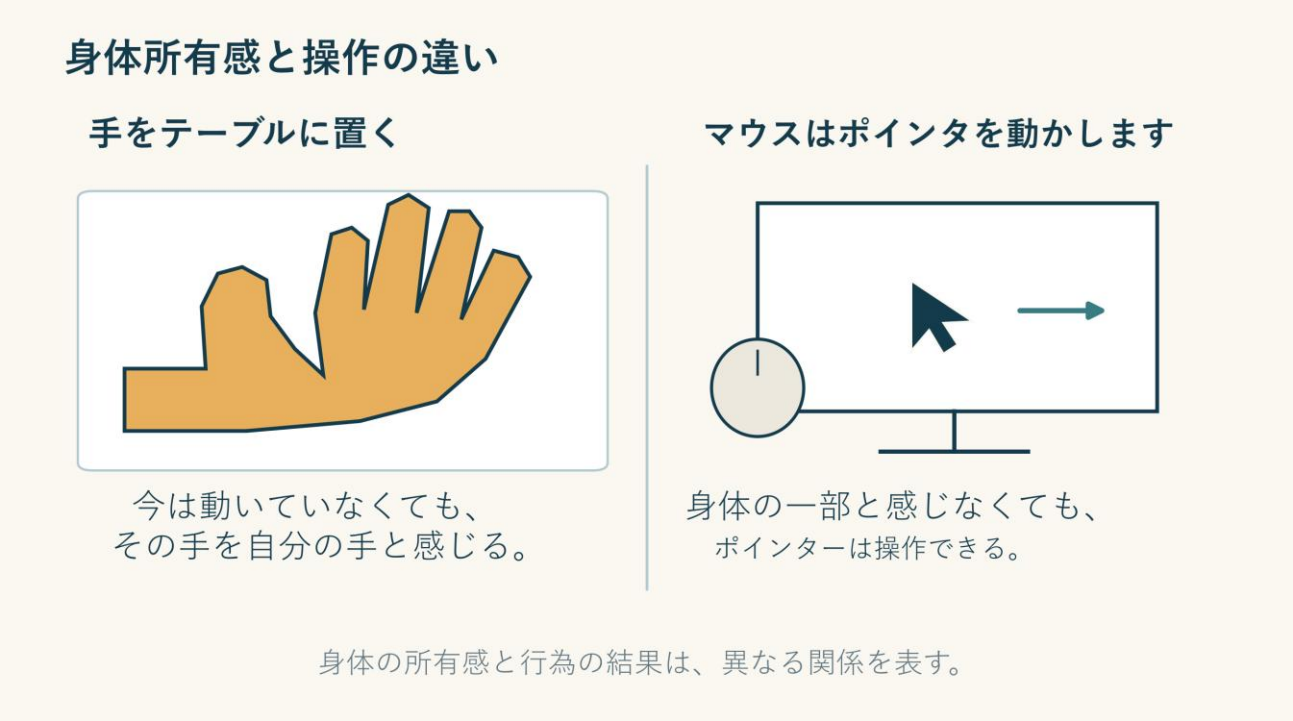


図6。動かずに所属し、外部の対象を制御する。動かない手は自分の体の一部のように感じ続けるかもしれません。ポインター コントロールは、自動的にポインターの物理性を指すのではなく、アクションと結果の関係を指します。

見ずに自分の身体を把握できる仕組み

テーブルの上に置いた手の位置を、具体的に見ずに説明してみてください。指の屈曲、面圧、おおよその肘の位置が得られる場合があります。身体部分の位置と動きに関する情報は固有受容と呼ばれます。それは視覚、触覚、その他の情報源とともに身体の向きに関与します。この用語は、身体の中にある個別の小さな意識ではなく、特定の種類の情報や感性を指します。

情報源の一貫性は研究者にとって重要です。あなたがそれを感じると予想される場所に手を見た場合、一 つの説明グループがその情報を 一 つの身体的オブジェクトに結び付けます。情報が異なる場合、システムは何をより重視するのか、またその理由は何かという疑問が生じます。現時点では、これが研究課題の概要です。11 の章では、これを計算可能なモデルに変換し、さまざまな条件に対する予測を定式化します。

メンバーシップを事前に 一 つの信号一致に減らすことはできません。二 つのライトは体の一部になることなく同時に点滅できます。モデルは、どのソースが比較されるか、オブジェクトの形状と位置、相互作用の履歴、および考えられる代替案がどのように考慮されるかを説明す

る必要があります。まさにそのような明確化こそが、「脳が私を組み立てる」という表現的な比喩を具体的なタスクに変えるのです。



図7。一 つのエピソードで自分自身に対する 四 つの態度。視点、身体的アイデンティティ、著者、伝記的自己記述が個別に強調表示されます。ギャップを修正したのが個人なのかプログラムなのかを明確にすることは、特定の変更の作成者を指すものであり、他のすべての関係に自動的に適用されるわけではありません。

テキストエディターを使った例

トレーニングのエピソードを想像してみましょう。マリーナは提案を文書で転送します。彼女はマウスを動かし、強調表示されたテキストを確認し、それを段落の先頭に移動するつもりです。ボタンを放すと、プログラムが自動的にスペースを修正します。マリーナさんは「提案書を移動してフォーマットを修正しました。」と言いました。このフレーズがすべての出来事を必ずしも正確に説明しているとは想定せずに、このフレーズを考えてみましょう。

プロポーズを動かしたのはマリーナの意図と行動だった。スペースの修正は、プログラムの自動操作である可能性があります。最終的な結果が彼女に見え、単語の配置を確認することができます。しかし、結果にアクセスすることは、その結果が発生したすべての理由にアクセスすることを意味するわけではありません。研究記録には、マウスの動き、文書の変更、マリーナのメッセージ、研究者が知っている自動修正ルールなどを分けて記載するとよいでしょう。

変更履歴を確認した後、Marina が「プログラムによってギャップが修正されました」と明言したとします。これは著作者判断の修正です。このことから、本来の制御の感覚が発明されたということにはなりません。それは、意図、行動、全体的な結果の関係から生じる可能性があります。研究の課題は、この関係が結果の過度に広範な自己帰属につながる場合を含めて説明することです。

伝記的な自己説明は別のレベルで表示されます。「私は慎重な編集者です」。オートスペースだけでは、このステートメントを検証するには十分ではありません。それは多くの状況に一般化され、注意力の基準に依存します。レベルが混在している場合、原因を特定する際の小さな誤差が、個人に関する不当な推論になります。個別に記録する場合、確認できる特定の質問が残ります。

内なる観察者は必要か

自己意識は、ときに内なる画面を眺める観客にたとえられる。この図像は、説明そのものとして扱わない限り便利である。しかし、その観客が像を見分け、過去を覚え、像が自分に関わると理解しなければならないなら、元の問題の縮小版を内部に持ち込んだことになる。今度は、その観客の能力を説明しなければならない。

より生産的な最初の質問は、どのような情報がシステムに関連付けられているのか、そしてこの接続がどのように使用されるのかということです。たとえば、プログラムは独自の識別子を保存し、そのコマンドと受信メッセージを区別し、その応答の信頼性を評価できます。これらは異なる機能です。これらは個別に実装してテストできます。識別子の存在は、経験された自己であることを証明するものではありませんが、自己言及の研究に明確な対象を提供します。

明示的な 省察 は別の層を追加します。システムまたは個人は、自身の判断を検証の対象と見なします。「テーブルの端が見える」というフレーズと、「なぜ正確に見えると確信できるのか」という質問は、異なる目的を持っています。最小値 主体 に関する仮説を構築する場合、複雑な言語的 省察 をいつの間にか実験の前提条件にすることはできません。このような条件には、別途の正当化が必要になります。

制御できることと、自分のものと感じることの違い

最初のエピソードでは、手は静かにテーブルの上に置かれています。今は何もアクションはありませんが、彼女の位置と感触は彼女自身の体に関連しているものとして体験できます。二 番目のエピソードでは、マウスを動かすとポインターが表示されます。その動きはコマンドに依存しますが、これは物理的なアイデンティティを意味するものではありません。三 番目では、昨日のメモを読みます。その作成はあなたの歴史に関連していますが、現在の読み取り値は現在の書き込みの 体験 ではありません。これらのケースは、個別の説明列が必要な理由を示しています。「それは私です」という一般的な答えでは、違いが隠されてしまいます。

ここまでに確かめたこと

四 つの質問は、同じエピソード内の異なる関係について言及しています。あらゆる状況において彼らの独立性を考慮する必要はありません。まず、どのような答えが利用可能で、どのような態度が探求されているかに気づくことを学ぶだけで十分です。

3 三 つのエピソードで 四 つの質問を練習します

なぜそうするのか: 三 つの普通のエピソードで自己言及のいくつかの意味を展開します。

必要なもの: 1 章のイベントとレポートの区別。実際の因果関係と作者の感覚によって異なる質問が答えられることを忘れないでください。

時間基準: 20 〜 25 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。三 つのケースについて説明します。テーブルの上に手を置いている場合、ポインタを制御している場合、および自分の前のテキストを読んでいる場合です。

2。それぞれについて、視点、身体の所有経験、現在の行為の作者、および過去の自分に関する情報を個別に示します。

3。独立して検証できる因果関係の主張を 一 つ選択してください。動きの正確な原因やテキストの作成時期などです。

4。このチェックを最初の説明と照合してください。不一致がある場合はそれを保存します。それを性格の一般的な評価に変えないでください。

保持するもの:四つの別々の質問と一つの独立して検証された関係を持つ三つの説明。

ヒント: 単語が存在しないことは、コンポーネントが存在しないことを証明するものではありません。どの質問が不明瞭で、どのような説明が回答に役立つかを正確に書き留めることができます。

探索的なフォローアップ: 著者と所有権を分離する可能性がある状況の変更を提案します。指標ごとに個別の予測を作成し、どのような外部イベントを制御する必要があるかを説明します。

分析と回答 - 付録F、章 3、p. 310

セルフテストの質問

1。画面上でポインターを制御しても、ポインターが体の一部である 体験 ことが証明されないのはなぜですか?

2。アクションの実際の作者であることは、作者であるという感情とどのように異なりますか?

3。なぜ自分自身の名前の知識だけでは、経験を積んだ自己の完全なモデルとして十分ではないのでしょうか?

自分自身に対する明確な態度を持ったので、自分自身の考え方の評価に進みましょう。次の章では、理解したという感情によって、決定の正しさをどの程度判断できるのか、そしてこの関連性をどのように確認するのかを考えます。

第4章

自分の思考にどう気づくか

自己の感覚には、自分自身の決定に気づく能力が含まれますが、気づいた決定は依然として評価される必要があります。「すべてがクリアである」というおなじみの感覚が、チェックの前に起こることがあります。この章では、答えの正しさ、フィードバックの前の信頼性、その後の説明を区別します。それらを順番に保管すると、チェック以降に何が変更されたかを正確に確認し、省察 を新しいアクションの基礎に変えることができます。

思考と、その思考についての知識

「その箱にはペンよりも鉛筆が少ないですが、消しゴムよりも多くの鉛筆が入っています。」というフレーズを読んでください。すべてが明確になったと感じて、すぐに先に進むことができます。立ち止まってどのアイテムが豊富にあるか尋ねることもできます。二 番目のケースでは、第一印象は行動によって検証されます。答えるために条件をもう一度読まなければならない場合、それは必ずしも理解が不足していることを意味するものではありません。しかし、明確な感覚と、特定のタスクを完了する意欲は別のデータであることが明らかになります。

この本では、自分自身の現在の状態、または最近経験した状態を指すことを内観と呼んでいます。省察 は、自分自身の思考、行動、判断を分析と修正の対象として検討することを意味します。メタ認知は、認知を評価および調整するためのより広範なプロセスです。たとえば、難しい答えを再テストするかの選択は、その信頼性の評価に依存する場合があります。これらの操作上の定義は、さまざまな質問をするのに役立ちます。科学文献では、用語の境界線が異なる方法で描かれる場合があります。

考えを持っても、それがどのようにして生まれたのかについての詳細な知識が保証されるわけではありません。よく知っている単語をすぐに認識したとします。認識結果はわかりますが、文字処理の順序はわからないかもしれません。「最初に各文字を見た」という話は、検証が必要になります。それは、実際に気づいたステップの説明、または認識後のもっともらしい再構成である可能性があります。

誠実さだけでは正確さを保証できない理由

自己申告は完全に誠実であっても不正確である可能性があります。その理由は、必ずしも記憶力が悪いというわけではありません。どの違いに注目すべきか、それをどのような言葉で表現すべきかが明確でない場合もあります。「その考えは口頭であったかどうか」という質問では、話された内部フレーズを、その意味の知識や、答え自体の中に現れたフレーズから区別する必要があります。

エリック・シュヴィッツゲーベルは、素朴な内省の信頼性のなさに関する哲学的記事の中で、自分自身の現在の経験に関する間違いのない知識を疑う理由を考察しています。彼の例は、とりわけ、視覚的な明瞭さ、感情、思考パターンに関するものです。これは自己申告の自動的な無謬性に対する反論であり、個人の誤り率を測定したものでも、自己申告を拒否する理由でもありません。[5]

練習のために、控えめだが効果的なルールが続きます。体験 の瞬間、最初のメッセージの瞬間、およびその後の説明の瞬間を分離します。問題を解決するときに、答えが最初に現れ、口頭での正当化が後で現れた場合は、それを書き留めてください。想定される精神的なステップでギャップを埋める必要はありません。記録のギャップは、架空の連続性よりも有用です。

確信は具体的な問いに対応させる

「八割間違いない」というフレーズは、正確に何の確実性かを明らかにした上で有用な研究になる。答えは正しいですか? 正確に記憶? 明日の説明を繰り返す能力? これらは異なるイベントであり、検証方法が異なります。イベントを指定しない数字は、精度の外観を作成します。

検証可能な答えがある問題では、信頼度は与えられた答えが正しい確率を指すことに同意できます。人が 80 パーセント レベルを何度も選択した場合、そのような回答は 十 件中約 八 件が正しいことが判明することが望ましいです。これがキャリブレーションの考え方です。一 つの正解または不正解だけでは、それを評価することはできません。確率的な期待値は、一連の比較可能なケースに対してチェックされます。

Stephen Fleming と Hakwan Lau は、高い自信を与える傾向、正解と不正解を自信を持って区別する能力、そして主要なタスクの成功に関連したそのような評価の有効性を区別しています。

これらはさまざまな測定に関する質問です。平均信頼度が高いということ自体は、自分自身の間違いを適切に識別できるものではありません。[6]

タスク、答え、テスト前の自信、テストの結果を保存します。複雑な計算では、失われた元の予測は復元されません。ソリューションを確認した後に記録された信頼度は、別の質問に答えます。

二人の読者の例

この章のために作った仮想の練習データを考えよう。アントンとヴェラは、同じ四つの課題にそれぞれ答えた。二人とも一番目と三番目に正解し、二番目と四番目に間違えた。この小さな系列では、成績は同じである。確信度は、フィードバックを受ける前に記録した。

クエスト	正しさ	アントンの自信	信仰の確信
まず	そうです	90 パーセント	90 パーセント
二番目	エラー	90 パーセント	40 パーセント
三番目	そうです	90 パーセント	80 パーセント
四番目	エラー	90 パーセント	30 パーセント

アントンはすべての回答を平等に評価します。このシリーズの信仰は、間違っていることが判明した人々をそれほど正確には信頼しません。したがって、正解数の平等は自己テストの品質の平等を意味しません。再チェックできる課題が 二 つだけであるため、Vera の成績は、最も必要な部分に努力を向けるのに役立ちます。これは、自分自身の思考を評価する実際的な機能である可能性があります。

四 つのタスクは、人の安定した特性を確立するものではありません。ランダムな偶然の一致や、スケールの異なる理解が発生する可能性があります。確認するには、追加のタスクと同じ手順が必要です。この表は反応評価の質を示しており、ベラが「意識が高まった」と宣言することはできません。

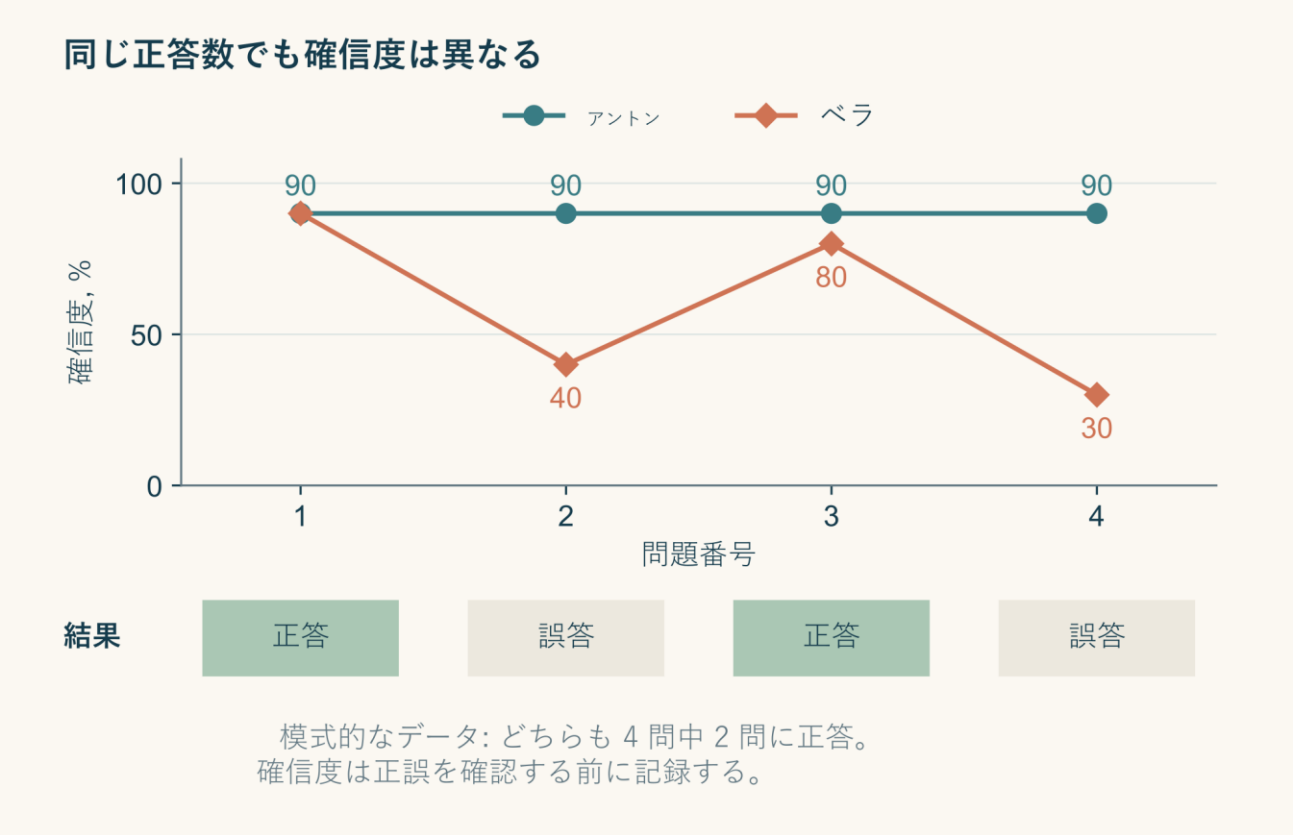


図8。同等の成功をもたらす自信。教育シリーズでは、アントンとベラが 1 と 3 のタスクに正しく答えます。アントンはすべての回答に対して 90 パーセントを割り当て、ベラは 90、40、80、および 30 パーセントを割り当てました。これら 四 つの機会において、ベラの評価は将来の誤りを浮き彫りにしています。持続可能な容量について結論を引き出すには、新しいデータが必要です。

自己観察から解き方の変更へ

省察 は、次のステップに関するテスト可能な決定を変更するときに結果を生成します。「比較を読むとき、オブジェクトの最初のペアを保持し、三 番目のペアを失うことがよくある」と気づいたとします。観察から、関係を矢印で書き留めるという提案が生まれます。その後、同じタイプの新しいジョブでエラーが減少したかどうかを確認できます。これにより、困難さ、疑わしい原因、手順の変更、新たな結果といった小さな研究チェーンが形成されます。

ただし、変化が成功したからといって、その原因に関するすべてが証明されるわけではありません。射撃者は操作時間を増やすだけで役立つ可能性があります。説明を区別するには、時間が同じであるが矢印のない条件が必要です。この問題については、検証に関する章で詳しく検討します。ここで重要なことは、省察 が一般的な「より注意が必要」から、競合する説明が可能な特定の変化にどのように移行するかを確認することです。

自制心は広範な内省なしで実現できます。その人は不確実性に気づき、自分の読み方の理論を構築せずにその行を読み直します。明示的な 省察 は、評価の基礎、アクションの方法、または推論の境界が考慮されるところから始まります。自動エラー修正と原因の口頭調査を分けて検討すると便利です。

いつ何を知ったかという順序を保つには

参加者に、答えと 90 パーセントの信頼度を書き留めさせ、次にエラーを見て、最初から疑っていたと言わせます。最後のメッセージは誠実かもしれませんが、新しい情報の後に表示されます。最初の予測とその後の解釈の両方の記録が研究のために保存されます。最初の記録を 二番目の記録に置き換えると、自己制御の初期精度を評価する機能が失われます。したがって、以下の演習では、答えが条件から分離され、本の最後のディスカッションに配置されます。

ここまでに確かめたこと

私たちは絶対的な内省を要求しません。自信の瞬間と対象を明確にするだけで十分です。元のレコードが利用可能なままであれば、後続のエラーは手順を変更する材料になります。

検査前に 4 予測を練習する

それを行う理由: 予備的な信頼度と結果を比較し、次のテストに特定の方法を選択します。

必要なもの: 体験 の瞬間、最初のエントリと後の説明を区別します。練習には紙で十分です。形式論理の知識は必要ありません。

時間基準: 15 〜 20 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。分析を開かずに 三 つのタスクを解決します。箱の中にはペンよりも鉛筆の数が少ないですが、消しゴムよりは多くあります。最も少ないものは何ですか?緑のカードはすべて丸いですが、丸いカードの中には大きいものもあります。大きな緑色のカードがあるべきでしょうか? ニーナはオレグより先に到着し、オレグはピーターより先に到着しました。最後に着くのは誰ですか?

2。それぞれの回答について、0 から 100 パーセントまでの信頼度と、観察された解決策の進行状況についての 一 つのフレーズを書き留めます。

3。三 つのエントリをすべて入力したら、練習分析 4 を開きます。正確さと理解の中で何が変わったかを別に書き留めてください。

4。一 つの困難については、反例を見つけるなど、次の手法を選択します。三 つのタスクにわたって持続可能な能力を評価しないでください。

保持すべきもの: 三 つの事前に確信を持った回答、テスト結果、および次のアクションのための一 つの具体的なルール。

ヒント:「一部」という言葉は、丸いカードの一部を指します。まだ分析を明らかにせずに、許容可能なレイアウトをいくつか想像してみてください。

探索的継続: 初期の信頼度を変更せずに、選択した手法を新しい同様の問題でテストします。回答の正確さと疑わしいケースを区別する能力を比較してください。

分析と回答 - 付録F、章 4、p. 311

セルフテストの質問

1。回答を見た後で解決策を説明することは、なぜ自動的に独自の思考の記録とみなされるべきではないのでしょうか?

2。正解することが多いのに、自分の間違いを認識する自信が持てない人はいるでしょうか?

3。「注意深く読んでいません」を研究論文の冒頭にするにはどうすればよいでしょうか?

ここで、有用なリビジョンの例を示します。なぜそれが役立つのかを説明するには、結果の名前と働いているメカニズムを区別する必要があります。これについては次の章で扱います。

第2部

科学的な研究への移行

第5章

何を説明とみなすか

前の章では、反例を探し始めるなど、解決策を改善することができました。しかし、この改善には依然として理由という疑問が残ります。新しいテクニック、余分な時間、またはタスクへの慣れが役に立ったのでしょうか?次に、別のバージョンと比較できるように説明を作成する方法を学びましょう。これにより、意識の実験部分とその後のモデルの両方が準備されます。

名称から研究上の問いへ

その男はその文を何度か読み返して、ようやく理解した。なぜこのようなことが起こったのでしょうか?「理解のスイッチが入った」という答えが結果の名前を繰り返します。「脳が情報を処理した」という答えは全体のプロセスに追加されますが、読み取りが失敗した場合と成功した場合で何が変わったのかはまだ示されていません。説明の適切な始まりは、どのような接続が行われたのか、以前にどのような情報が利用可能であったのか、どのような操作が新しい結果をもたらす可能性があるのかなど、問題を明確にします。

説明には何が起こったのかが書かれています。例:「二 回目の読み取りで、参加者は時間内に三 つのイベントを正しく指示しました。」説明では、この結果がどのように達成されたかを示すことを目的としています。予測は、特定の条件下で何が予想されるかを示します。これらのタスクは関連していますが、同一ではありません。内部についてほとんど何も知らなくても、過去の発生のテーブルからデバイスの出力を正確に予測することができます。実際のデータをまだうまく予測できていない、もっともらしいメカニズムを提案することは可能です。

経験に関する研究では、結果そのものを明らかにすることも重要です。私たちは正しい答え、明確なメッセージ、新しいタスクで情報を使用する能力、または経験豊富な理解を説明してい

るでしょうか? 一 つの実験にはこれらすべてのデータが含まれる場合がありますが、ある実験から別の実験に移動するには引数が必要です。それ以外の場合、理論は元の現象の代わりに便利な指標を静かに説明します。

何を機構と呼ぶのか

自動ランプを想像してみましょう。センサーが照度を測定し、プログラムがその数値をしきい値と比較し、スイッチが電力を供給します。暗くなるとランプが点灯します。ここでは、各部分、それらの相互作用、および変更の順序に名前が付けられます。センサーが覆われている場合、結果は予測可能な方法で変化します。これは介入によってテストできる簡単なメカニズムの説明です。

ピーター・マハマー、リンドリー・ダーデン、カール・クレイバーは、変化を生み出す組織化された実体や活動を通じてメカニズムを分析することを提案しました。研究プロセス自体は私たちの仕事に役立ちます。コンポーネントをリストするだけでは十分ではなく、その構成と動作を示す必要があります。彼らの論文は、意識の実験理論ではなく、説明の哲学的分析を提示しています。[7]

読書アプローチをとってみましょう。モデルのコンポーネントは、単語表現、前の文のストア、時間的関係の一致ルールなどです。「ストレージ」と「ルール」という言葉は依然として相対的なものです。何を、どのくらいの期間、どのように使用し、どのような状況で紛失したのかを明らかにする必要があります。そうして初めて、モデルがあるテキストに対応し、別のテキストでは間違いを犯す理由が明らかになります。

メカニズムはさまざまなレベルで説明できます。電気回路は電流によってランプのスイッチングを説明し、条件とコマンドによってプログラムを説明します。両方の説明が正しい場合、それらは同じシステムを指しており、異なる質問に答えている可能性があります。レベルの単なる多様性は、いくつかの独立した因果世界の存在を必要としません。

相関と介入

トレーニング観察で、画像を長時間見た人は、画像をよく理解したと言う可能性が高かったとします。いくつかの説明が可能です。余分な時間があったので、それを理解することができました。複雑な画像は人々を長く見せ、より慎重な反応を引き起こします。あるいは、興味を持った参加者は両方ともより長く観察し、より鮮明に報告しました。二 つの指標間の関係は、因果関係の影響の方向をまだ決定していません。

介入により、研究ルールに従って状態が変化します。たとえば、ショーの時間は事前に設定されており、参加者の興味には依存しません。他の重要な違いを考慮すると、比較は時間の影響についてより有益になります。ただし、介入も解体する必要があります。長時間露光すると、目の動きの回数、再読能力、疲労が同時に変化する可能性があります。これらは、考えられる因果関係の連鎖または付随する変化の一部であり、自動的に解決される問題ではありません。

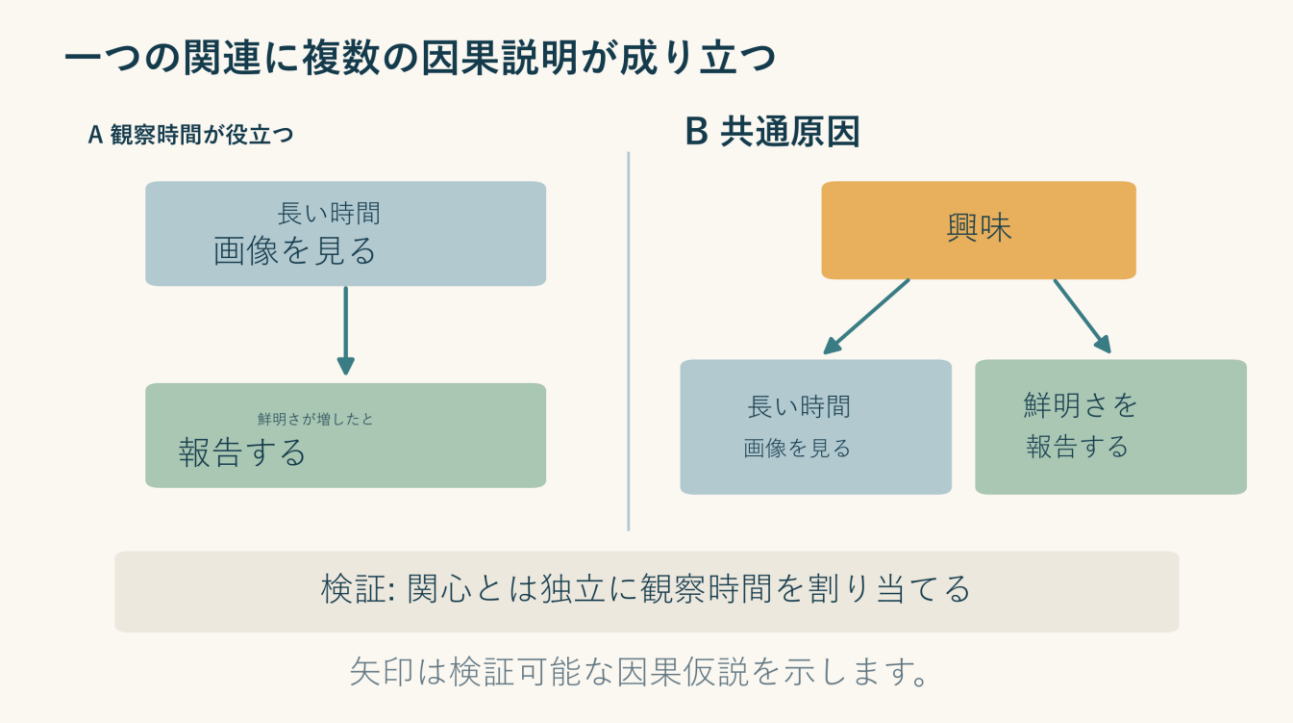


図10。因果関係と共通原因。視聴時間とメッセージの明瞭さの関係は、時間の影響や両方の指標に対する関心の影響など、さまざまなメカニズムを示唆しています。他の重要な条件が考慮されている場合、調査ルールに従って時間を割り当てると、これらのバージョンを区別するのに役立ちます。

関心のあるイベントの原因とその原因の指標を区別するのに役立ちます。温度計は温度を報告しますが、描かれた温度計の数字を変更しても部屋は暖まりません。同様に、レポートに関連

付けられた神経的尺度は、原因、結果、または寄与するプロセスである可能性があります。説明を選択するには、これらのオプションが異なる予測を行う条件が必要です。

必要性、十分性、主張の適用範囲

何らかの結果にプロパティが必要な場合、プロパティがなければ、指定された条件領域で結果は発生しません。プロパティが十分である場合、その存在により、指定された条件下での結果が保証されます。これらの関係を元に戻すことはできません。ランプを動作させるには動作する電源が必要ですが、電力だけでは十分ではありません。ランプはソフトウェアによってオフになっているか、スイッチに欠陥がある可能性があります。

意識について議論するとき、状態の領域が特に重要です。「経験にはプロセスPが必要」という言葉は普遍的に聞こえます。成人における単一の視覚作業から得られたデータは、より狭い主張を裏付けています。他のタイプの経験、生物、または人工システムに一般化するには、追加の正当化が必要になります。範囲を絞り込んでも、優れた理論が弱くなるわけではありません。すでに行われた研究と次の研究との境界が明確になります。

また、因果関係規定と推定同一性を区別する必要もあります。この理論では、プロセスの特定の組織が 体験 であると主張する可能性があります。次に著者は、一 つの現象を説明する 二 つの方法間の関係を提案します。共起を観察すること自体は、そのような同一性を確立するものではありません。このビューの対応関係、限界、および代替案に対する利点について説明する必要があります。

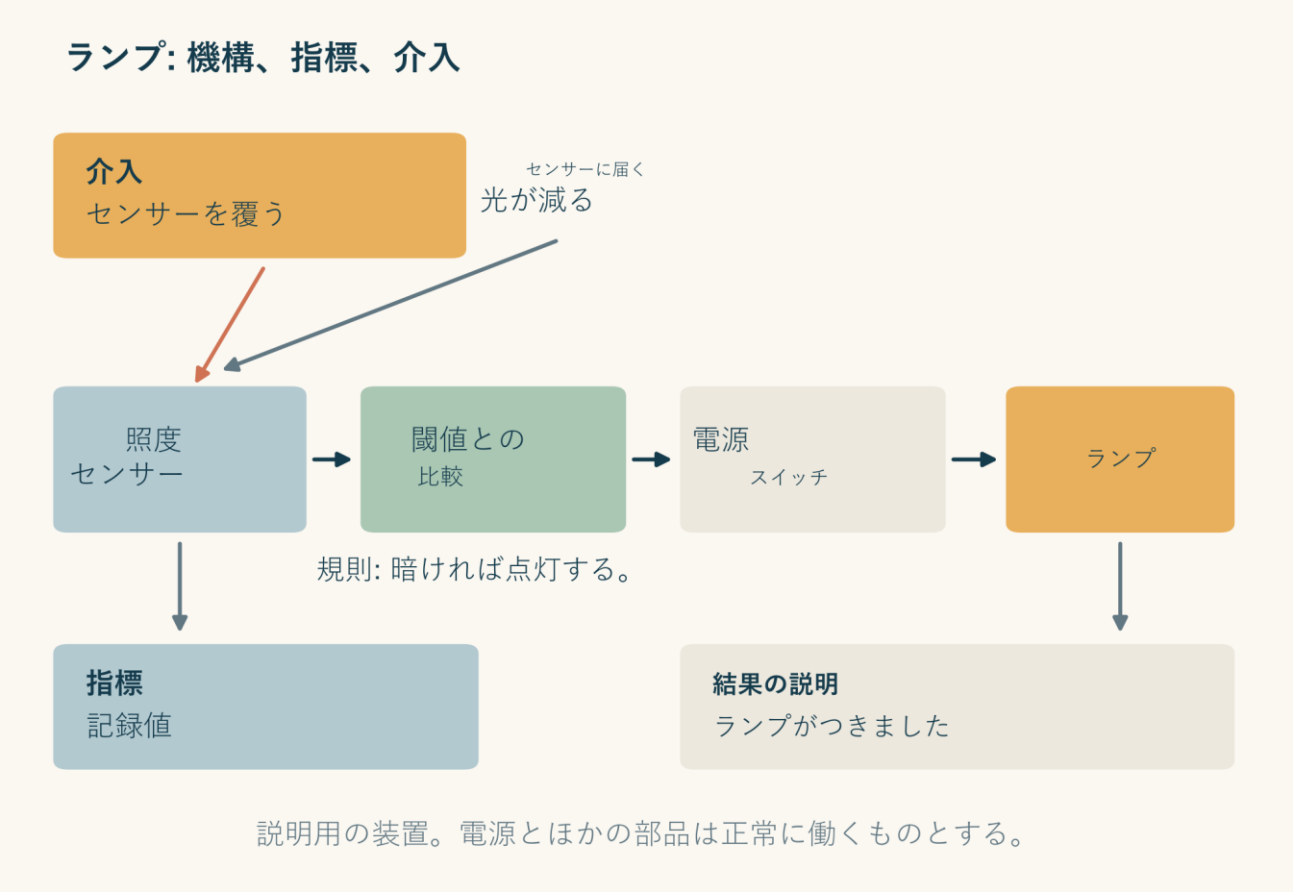


図11。ランプ設計における 三 つの研究の役割。中段はトレーニングオートランプにおける計測、指令、電力の送信を示します。センサーを閉じることは介入です。レコード内の数字は指標です。ランプを点灯する - 説明された結果。予測は、残りのコンポーネントの合意された保守可能性に依存します。

再処理についての議論を検討する

繰り返し見た後、人々はイメージを認識するのが良くなります。つまり、繰り返し処理すると意識が生まれます。「プログラムにフィードバックを追加し、経験を積もう」最初のステップはタスクの成功に関する実証的な声明です。二つ目は成功と意識を結びつけるものです第三に,提案する機構を異なるシステム間で転送する。各ステップは、元の観察に存在しない前提を追加します。

議論を再構成してみましょう。まず、正しく認識された画像の割合と、視覚的な鮮明さの個別の評価という指標を定義します。次に、メカニズムを提案します。最初のパスで特徴を選択し、その後のパスで隣接する要素を考慮して特徴を絞り込みます。次の予測は、再処理は、局所的な手がかりがあいまいで、コンテキストが有益な状況で特に役立つはずであるということです。

ここで、競合他社が現れました。この改善により、フィードバックに関係なく、単に追加の計算時間が提供されます。比較には、同等のリソースを備えたモデルと、予測が異なるタスクが必要です。閉ループ モデルが勝った場合、選択した結果に対してこのメカニズムを優先する理由が得られます。体験 のその後の治療は、個々の理論とその他のテストによって異なります。

この検討によって、主体となりうる系を作るという問いが閉じられるわけではない。計画の筋道が明らかになるのである。まず、どのような構成が何を説明するかを調べ、その上で、体験の性質へ進むための根拠を示す。工学的な成功は論拠の一部となり、気づかないうちに論拠そのものに置き換わることはない。

二つの説明を区別できる比較をどう作るか

日記の有用性を考えよう。第一の説明は、保存した文章が細部を保持し、比較できるようにするというもの。第二の説明は、注意深く考えるための休止そのものが役立つというものである。日記を、まったく立ち止まらない条件と比べても、どちらの説明とも両立する。より有用なのは、同じ時間を与え、一方では記録を後で使えるよう保存し、もう一方では休止だけを設ける比較である。これなら結果の違いによって説明を制約できる。ただし、理解の指標をさらに選ぶ必要がある。話の長さと、新たな区別の正確さは、同じ結果ではない。

ここまでに確かめたこと

部品、相互作用、さまざまな予測が現れるにつれて、説明はより決定的になってきました。これらの要件によって、アイデアが事前に実現されるわけではありません。これらにより、どのような結果がそれに対するあなたの態度を実際に変えるのかを理解することができます。

5 失われたトランジションを復元する練習

なぜそうするのか: ジャーナリングの利点に関する一般的な記述を、テスト可能なメカニズムのペアに変換します。

必要なもの: イベント、インジケーター、事前予測の概念。何が測定されているか、そしてそれを説明するためにどのようなメカニズムが提案されているかを区別します。

時間基準: 25 〜 35 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。結果を 一 つ選択します。たとえば、新しい例を使用して、以前に説明した 二 つのタイプのエピソードを正しく区別します。

2。利用可能な録音と追加の一時停止エフェクトの保存の 二 つのバージョンを録音します。それぞれについて、入力、アクション、および予想される変更を指定します。

3。同じ時間と材料を使用して比較してください。条件がどのように異なるかを正確に説明してください。

4。有利、合意、不利の記録という 三 つの結果を事前に策定します。それぞれについて、有効な出力と残りの代替出力を書き留めます。

保持するもの: インジケーター、二 つのメカニズム、比較される条件、および解釈ルールが記載された 一 ページ。

ヒント: あなたのお気に入りの説明を裏付ける結果がある場合は、そのメカニズムの約束を明確にしてください。不正確な測定値に差がないからといって、まだ平等は確立されていません。

研究の継続: 録音後に保存されたテキストへのアクセスに干渉を追加します。それによってどのような新しい結論が可能になるのか、またそれに付随するどのような変更を考慮する必要があるのかを説明してください。

分析と回答 - 付録F、章 5、p. 312

セルフテストの質問

1。メカニズムを説明することは、システムの部品を列挙することとどう違うのでしょうか?
2。神経指標の関節が変化し、レポートで因果関係の方向がまだ決定されていないのはなぜですか?
3。成功した認識プログラムから 体験 が作成されたという主張への移行には何が欠けていますか?

次の章では、選択した現象がどのようにデータになるかを見ていきます。各ボタン、言語スケール、および生理学的信号について、研究中の質問との関係を説明する必要があります。

第6章

主観的な体験をどう研究するか

私たちにはメカニズムと予測があります。次に、どの観察によって検証が可能になるかを決定する必要があります。体験 はテーブルに直接転送されません。応答レコードは特定の条件下で作成されます。参加者のメッセージ、行動の成功、生理学的指標が何を提供するのかを考えてみましょう。この章の主なスキルは、質問からデータへ、そしてデータから有効な結論に至るまでの経路を再構築することです。

体験から完成した表がそのまま得られるわけではない

図面を見て、見覚えのある形に気づき、ボタンを押します。研究者は、画像、押した瞬間、反応、生理学的信号の記録を保存できます。エピソード 体験 自体は、他のファイルと並べて開くことができる別のファイルにはなりません。研究課題とデータの間には橋渡しが必要です。なぜこの特定の答えや指標が研究対象について有益なのか?

初心者にとっては、三 行のデータを区別すると便利です。一 つ目は、体験 に関するレポートです。口頭での説明、カテゴリの選択、明確さの評価です。二 つ目は、タスク内の行動です。識別の正確さ、応答時間、新しいケースへの知識の伝達です。三つ目は生理学的測定です。研究者が各行が元の質問にどのように関連することを意図しているのかを理解している場合、これらは相互に補完します。

このような作業は、最も客観的な手段を探すことに限定されません。この数字には解釈も必要です。参加者が「クリア」ボタンを押した場合、その指示に応じて押したことが直接記録されます。体験 の明確さに関する結論は、規模、報告条件、研究者が採用した報告モデルについての参加者の理解に基づいています。これはデータを無効にするものではなく、正確に何をチェックすべきかを示しています。



図12。研究の参加者および観察者。画面と応答ボタンを備えた条件付きタスクの主題のイラスト。研究者は活動を記録し、参加者の説明を入手します。この情報と 体験 との関係には、手順で別の正当化が必要です。

具体的な一つの体験の記述を得る

「普段、音楽をどのように認識していますか」と「最後の音の瞬間に何に気づきましたか」という質問を比較してください。最初のセクションでは、一般化と習慣についての話をします。二 つ目は特定のエピソードを指します。経験に一貫性を持たせたい場合は、説明を出来事と時間に固定し、直接観察されたものと原因に関する推測を分離することが役立ちます。

クレア・プティマンジャンは、特定の主観的な経験を深く調査することを目的としたインタビュー方法について説明しました。この記事では、認識と記述の難しさ、それらを扱う方法、結果として得られる記述の一貫性の基準について説明します。これはデータ収集のための方法論的な提案であり、詳細な説明にエラーがないことを保証するものではありません。[8]

自分自身の練習のために、予期せぬ答えが得られる余地を残す質問をしてください。「クリックする前に何が変わったのですか？」通常、「自信がありましたね？」よりも役に立ちます。二 番目のオプションでは、予想される 体験 に事前に名前を付けます。否定的な回答であって

も、提案されたカテゴリに基づいて構築されます。説明が自由になると、参加者の元の表現を維持しながら、具体的な違いを明確にすることができます。

人が「覚えていません」と答えた場合、これも手順の結果です。それを自動的に「何も経験しなかった」に置き換えることはできません。おそらく、エピソードが保存されていない、質問が不明瞭である、または必要な区別が気づかれていない可能性があります。次の調査では、報告の遅れを減らすか、質問を変更することができます。ただし、都合の良い推測から、失われたメッセージを遡って取得することはできません。

行動の観察で何を検証できるか

二 つの行のうちどちらが長いかを判断するというタスクを想像してみましょう。正しい選択は、特定の識別のための情報の使用に成功したことを示します。参加者がさらに「違いが非常に明確だった」と発言した場合は、別のレポートが作成されます。正確さと明確さが異なる場合でも、一貫したストーリーを実現するために 一 つの指標を捨てるべきではありません。発散の条件を調査する必要がある。

応答時間も曖昧です。判別しにくい、慎重に確認する、ボタンの配置がおかしいなどにより、反応が遅くなる場合があります。素早い答えは、安易な決断や性急な選択の結果である可能性があります。したがって、時間はタスク構造やその他のデータとともに解釈されます。「速ければ速いほど意識的ですか?」という質問。なぜ接続が期待されたのかを説明する理論がなければ、合理的な答えは得られません。

行動タスクは、コンテンツへのアクセスをテストする場合に特に役立ちます。情報が新しい出力、指示、または選択に使用できる場合、その機能に関する情報を取得したことになります。ただし、アクセスはタスクによって異なります。人はオブジェクトの位置を正確に示すことも、それを言葉で説明することが難しい場合もあります。ある不適切な応答フォーマットでは、情報の使用方法をすべて網羅できていません。

生理指標をどう読むか

脳波検査では、電極を使用して電位差を記録します。従来の機能的磁気共鳴イメージングでは、血流と酸素飽和度に関連する信号が使用されます。これらは、異なる時間的および空間的特性を持つ異なる次元です。脳画像内の色付きの部分は測定処理の結果であり、体験個人の写真ではありません。

Nikos Logothetisらは、サルの視覚野における機能的磁気共鳴記録と電気神経信号を相関させた。彼らの研究では、測定された信号が神経活動にどのように関連しているかを調査しました。私たちのトピックでは、ステップ自体が重要です。手段指標と評価したいプロセスとの関係は、独立した研究課題です。[9]

「見える」という応答の前に、ある指標が強くなるとしよう。その指標は、画像の処理、報告の準備、課題への注意、またはこれらの組合せを反映している可能性がある。役割を明確にするには、応答方法、質問の時点、結果を報告する要件を変えられる。ほかの重要な条件を保つなら、この比較は有用である。即時の報告を求めなければ、それに伴う行動の一部は除ける。しかし、それだけで体験を直接測る尺度ができるわけではない。

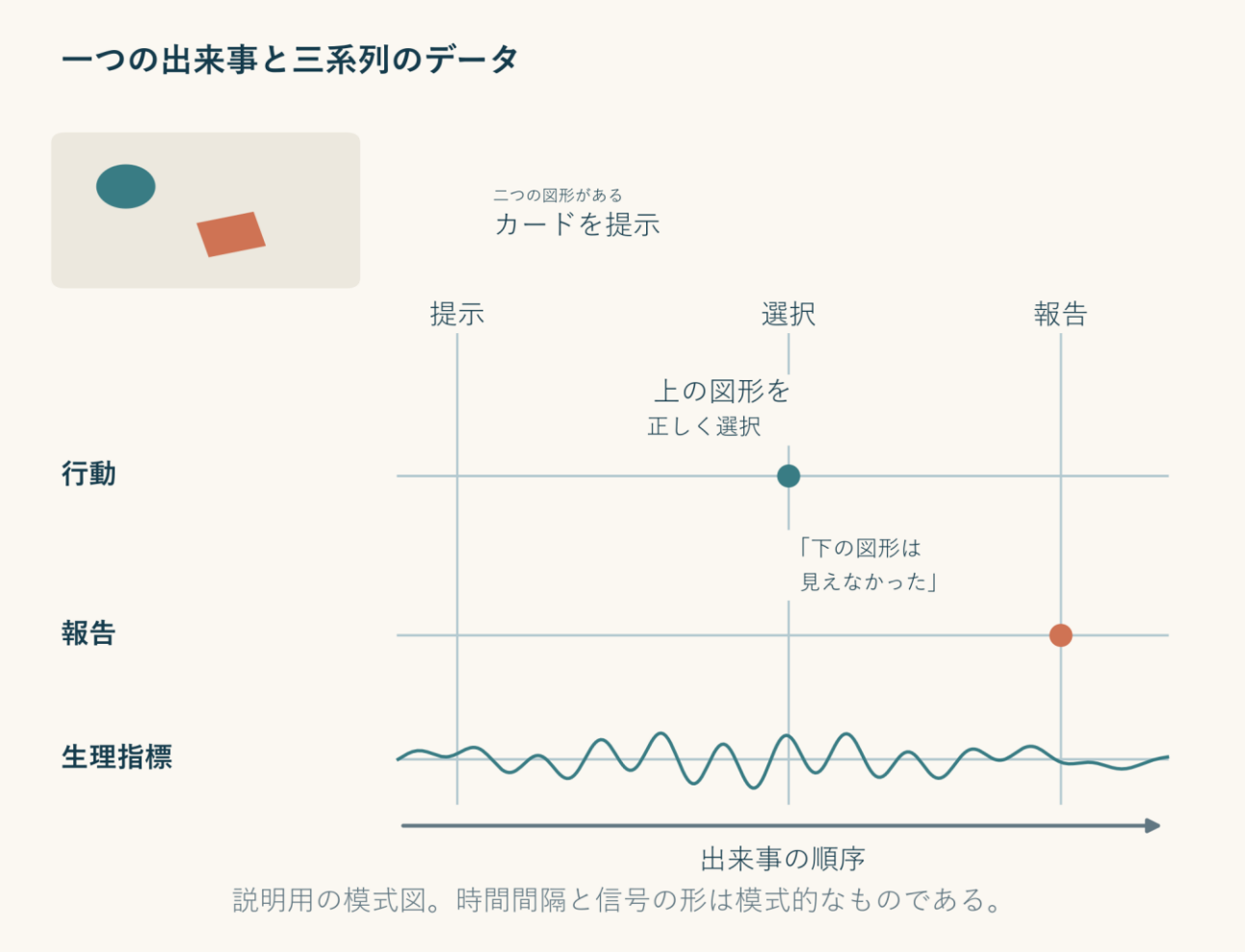


図 13. 異なるデータを時間軸上で対応させる。この章の架空の場面では、図形の位置を正しく見分けながら、形ははっきりしなかったと報告する。ボタン押し、報告、生理的記録を、共通の時間軸に示した。曲線の形と時間間隔は模式的なもので、実験データではない。

一致しないデータの例を検討する

架空の練習場面を考えよう。カードには二つの図形が描かれている。参加者は、どちらが上にあるかを正しく選ぶが、「下の図形の形は見分けられなかった」と報告する。ここに必ず矛盾があるわけではない。位置と形は異なる性質である。最初の問いへの正答は、二つ目の性質を明瞭に知覚したことを意味しない。研究者が、どんな正答にも「絵を完全に意識した」という一つの総合ラベルを付ければ、それは誤りとなる。

正しい選択をした場合、生理学的指標がより正確に高いことが判明したとしましょう。少なくとも 二 つのバージョンが考えられます。インジケーターは空間処理の品質、または回答の準備の信頼性に関連付けられています。区別するために、正確性は同じだが信頼度が異なるケース

を選択し、レポート方法を個別に変更できます。次の研究は、特定の予測の不一致に基づいて設計されています。

結合方法は、三角測量と呼ばれることもあります。その強みは、三 つのデバイスに投票することではなく、代替手段を制限することにあります。レポート、クリック、およびニューラル インジケーターが 一 つの応答準備に依存する場合、それらの合意は 三 つの独立した確認 体験ではありません。指標のどの理由が共通しており、どの理由が異なるのかを見つける必要があります。

正答が得られても、以前の記述は修正されない

その人はペンを少し見た後、その色を報告しましたが、碑文については言及しませんでした。繰り返しの検査により、本当に碑文があったことが分かりました。これはアイテムのプロパティを設定しますが、バージョンを選択することはありません。つまり、碑文が気づかれなかった、気づいたが忘れられていた、あるいは短い回答で省略されていたなどです。レポートの遅延の変化など、別の比較が必要です。碑文に関する質問が見る前にわかっている場合は、彼が検索を指示します。このような観察は、自由な観察と同じ状況とはみなされません。

ここまでに確かめたこと

オブジェクトのプロパティを制限するデータもあれば、オブジェクトに関する情報とコミュニケーションの使用を特徴付けるデータもあります。これらのシリーズ間の不一致は、質問をより正確に提起するのに役立ちます。次に、他の人にもその意味がわかるように手順を説明してみましょう。

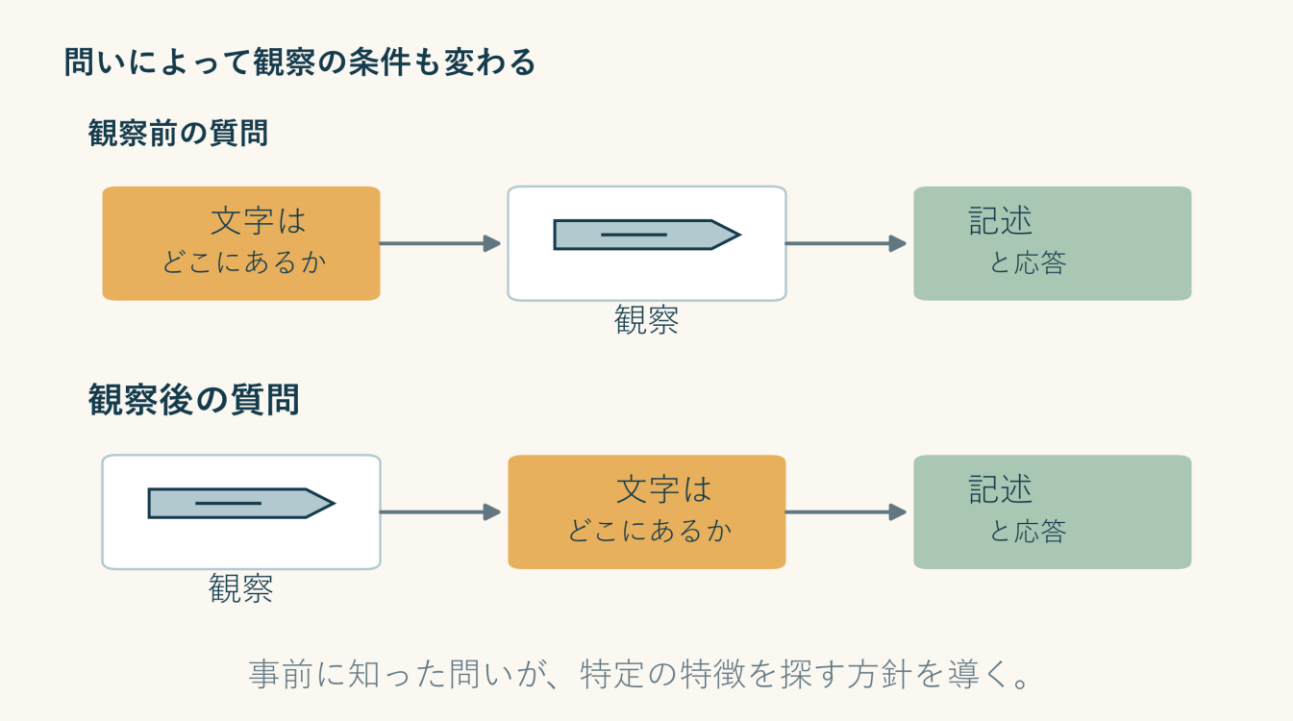


図14。手続きの条件として質問時間があります。上の手順では事前に碑文に関する質問を通知し、下の手順ではオブジェクトを観察した後に通知します。二 番目のケースでは、質問の瞬間が変わります。したがって、観測方向を無視して、物体の性質の違いだけで結果を説明することはできません。

6 一次元パスポートの練習

理由: 明示的な条件と出力制限を含む測定パスポートを作成します。

必要なもの: インジケーターと、5 章で説明されている現象の区別。質問時間と回答時間を考慮してください。

時間基準: 20 ～ 25 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。色と特徴的なディテールを持つアイテムを選択してください。以下の質問についてはすでにご存知であることをあらかじめご了承ください。これは手順の教育用デモンストレーションです。

2. 約十五秒間観察し、オブジェクトを削除して体験したエピソードを書き留めます。次に、部品の色と配置について別々に答えます。

3。アイテムの構造を確認してください。元の記録を保持し、外部の事実とレポートの内容を区別します。

4. プレゼンテーション、指示、質問の瞬間、メッセージ遅延、評価ルール:仕様の五行に記入してください。二つの結論を追加してください。一つは許可され、もう一つは許可されません。

保管するもの: エピソードの記録、チェック可能な回答、改善のための提案が 一 つ記載された手順シート。

ヒント: 「覚えていません」という答えは、体験 が存在しないというメッセージと同じではありません。チェーンのどの部分が不明のままであるかを明確にします。

研究の継続: 新しい主題については、視聴の前後で質問を一致させます。まず、どのような違いが予想されるのか、そしてこの比較によって観察の焦点が同時に変わる理由に注目してください。

分析と回答 - 付録F、章 6、p. 312

セルフテストの質問

1。なぜ「覚えていません」という答えが 体験 がないことと同一視できないのでしょうか?

2。二 つのオブジェクト間の正しい区別は何を直接的に示しますか?

3。報告、行動、生理学的測定の間の一致が思ったよりも弱い場合があるのはなぜですか?

パスポートには、一つの手続きの工夫が示されています。次に、結果の考えられる原因がすべて同時に変化しないように、手順の比較を整理する必要があります。これは 7 部長の仕事です。

第7章

検証の仕組み

6 の章では、単一のインジケーターがどのように取得されるかを説明しました。ここで 二 つの手順を検討し、その違いが選択した原因に起因するかどうかを考えてみましょう。作業方法に応じて、内容の難易度や実行順序が変化した場合、結果はいくつかの説明が可能になります。この章の目的は、比較自体を構築することです。データを収集する前に準備し、結果を確認した後に浮かんだアイデア用に別の場所を確保します。

反証の可能性を探す

仮説が機能するのは、考えられる結果が仮説に適合しないことが明らかな場合です。「経験は情報処理と関係がある」という表現は、単一のテストでは広すぎます。「保存された時間的関係のパターンは、同じ合計準備時間でテキストに関する新しい質問に答えるのに役立ちます」という記述により、条件、結果、および可能な比較がすでに設定されています。改善が見られる場合もあれば、目立った変化が見られない場合もあれば、悪化する場合もあります。

検証はデータ収集前に始まります。研究者は、何を変更するか、何を測定するか、および結果を説明できるその他の変更は何かを決定します。変更される条件を独立変数といい、測定される結果を従属変数といいます。たとえば、スキーマの存在が条件であり、正答率が結果です。これらのタイトルは研究における役割を説明しています。それらは変数の独立性や関係の因果関係を証明するものではありません。

運用化とは、一般的な概念を特定の手順に変換することです。「文章理解」は、読んだ内容から新しい態度を推測することを要求する質問で評価できます。しかし、選択された手順は理解の特定の側面のみをカバーします。図の中で答えを探すことができる場合、外部サポートによる問題の解決策が評価されます。スキーマが削除された場合は、メモリ内の情報の保存を含む別の状況が検討されます。

不適切な比較が説得的に見える理由

トレーニングプロジェクトを紹介しましょう。まず、人は複雑な文章をメモなしで読み、質問に答えます。次に、より簡単なテキストを読み、図を作成し、より適切に答えます。著者は、この計画により理解が深まったと結論付けています。実際には、戦略、教材の難易度、実行順序が同時に変化しました。二 回目の試行では、質問形式に慣れておくと役に立つ可能性があります。

このような付随的な差異が、目的の原因の分離を妨げる場合、交絡因子と呼ばれます。レポートの最後に考えられる障害を列挙するだけでは十分ではありません。テスト設計では、可能であれば、主条件との関連付けを変更する必要があります。単純なテキストが常にスキーマとともに使用される場合、スキーマの効果と結果の単純さの効果を切り離すことはできません。

すべての違いを物理的に解決する必要があるわけではありません。事前に選択したルールに従って、条件間でパーツを分配できます。分析の際に測定および考慮するものもあります。ただし、この計算では、必要な比較の欠如は修正されません。回路に複雑なテキストが含まれていない場合、モデルは回路が複雑な材料上でどのように動作するかについての追加の仮定に依存する必要があります。

計画を段階的に改善する

二 セットの短いテキスト A と B から始めましょう。長さ、形式、必要な出力が類似している必要があります。メインテストの前にそれらを準備し、テスト実行中に指示が明確であることを確認することをお勧めします。試行は手順を修正することを目的としています。その結果を、すでに変更された計画のテストからのデータと慎重に混合することはできません。

一部の参加者は、セット A ではスキームを使用し、セット B ではスキームを使用せずに作業します。他の人は逆の組み合わせになります。これらのオプション内で、条件の順序が変更されます。この順序と内容のバランスによって、テキストが完全に同一になるわけではありません。一 つのセットが 一 つの戦略に密接にリンクしないように、機能が分散されます。

条件を無作為に割り当てると、参加者の特徴に応じて条件を選ぶことを避けられる。たとえば、熟練した読者全員に自動的に図を渡し、その人たちの優位を図の効果として扱ってはいけない。

小さな集団では、無作為化によって構成が厳密に等しくなるとは保証されないが、明確な割当て手順を作れる。材料の設計と組み合わせることも有用である。

自分自身だけで研究を行う場合は、あらかじめ決められたスケジュールに従って条件や材料を変更することができます。その結果は主にセッションに関係します。同じテキストを繰り返し読むと知識の伝達が行われるため、比較可能な新しい教材を使用することをお勧めします。DIY プロジェクトは、手順を学び、問題を見つけるのに役立ちます。その一般化の領域は可視化されたままでなければなりません。

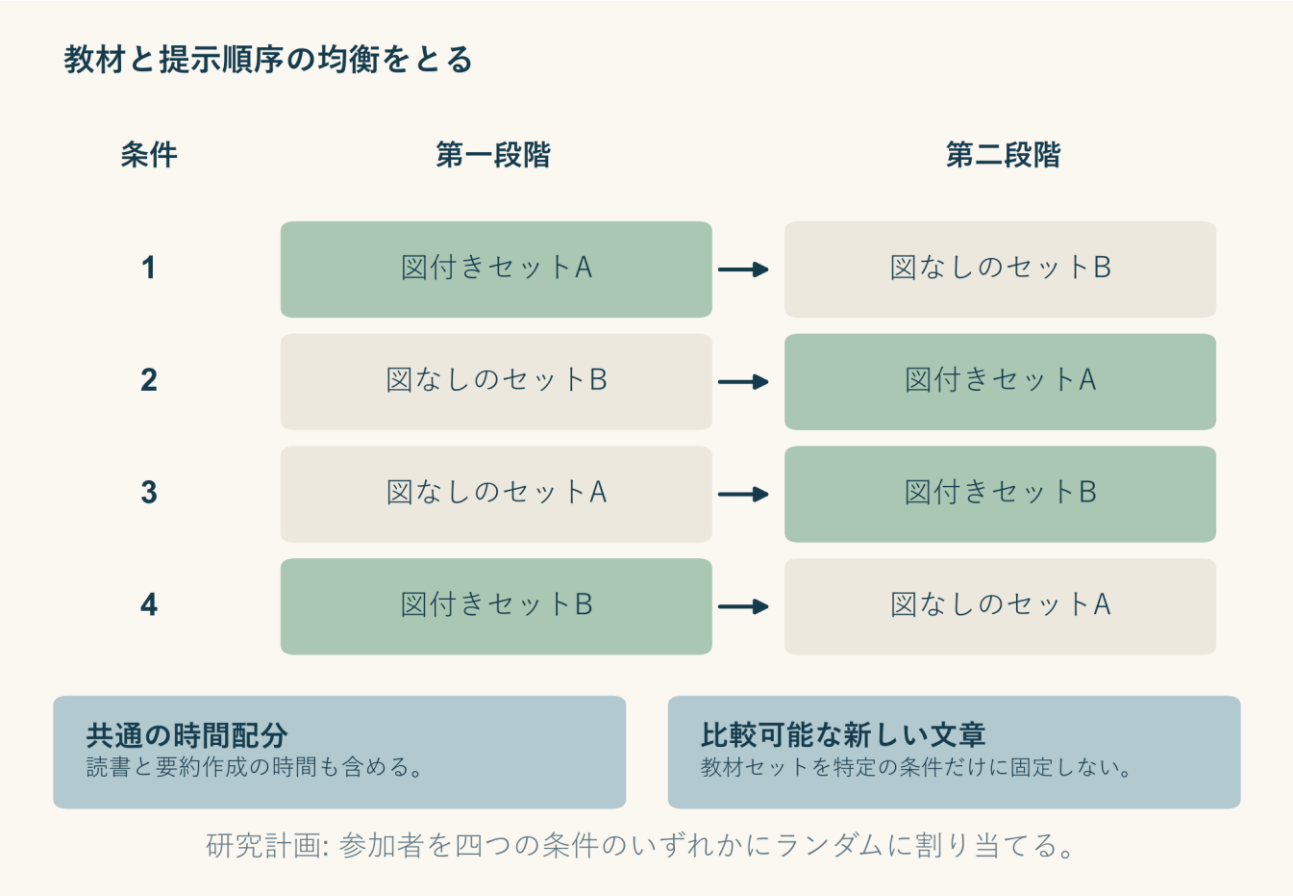


図15。素材の分布と条件の順序。四 つのオプションは、材料と戦略の 二 つの組み合わせと 二 つの実行命令を横断します。各セットは、第 一 段階と第 二 段階で、図の有無にかかわらず発生します。オプションをランダムに割り当て、準備予算を均等にすることで、このバランスをとることが完了します。

結果を一意に計算できるようにする

主な指標が時間順に関する質問に対する正答率であると仮定します。各質問には事前にキーが必要です。答えが自由である場合は、どの配合が重要であるかを判断する必要があります。そ

うしないと、結果を見た後、不都合なケースをより厳密に評価し、予想されるケースをより穏やかに評価する誘惑に駆られるでしょう。可能であれば、評価者は回答がどのような状態で受け取られたかを確認すべきではありません。

総準備時間の予算は同じになるように設定します。これは、時間が限られているときにこのスキームが役立つかどうかという実際的な質問に答えますが、直接読むのに同じ時間がかかることを意味するわけではありません。予算の一部は執筆に費やされることになります。否定的な結果を意味のあるものとして解釈できるようになりました。録音の利点が、選択した期間のコストを補いきれなかった可能性があります。次の仮説は、効果が利用可能な時間に依存することに関するものかもしれません。

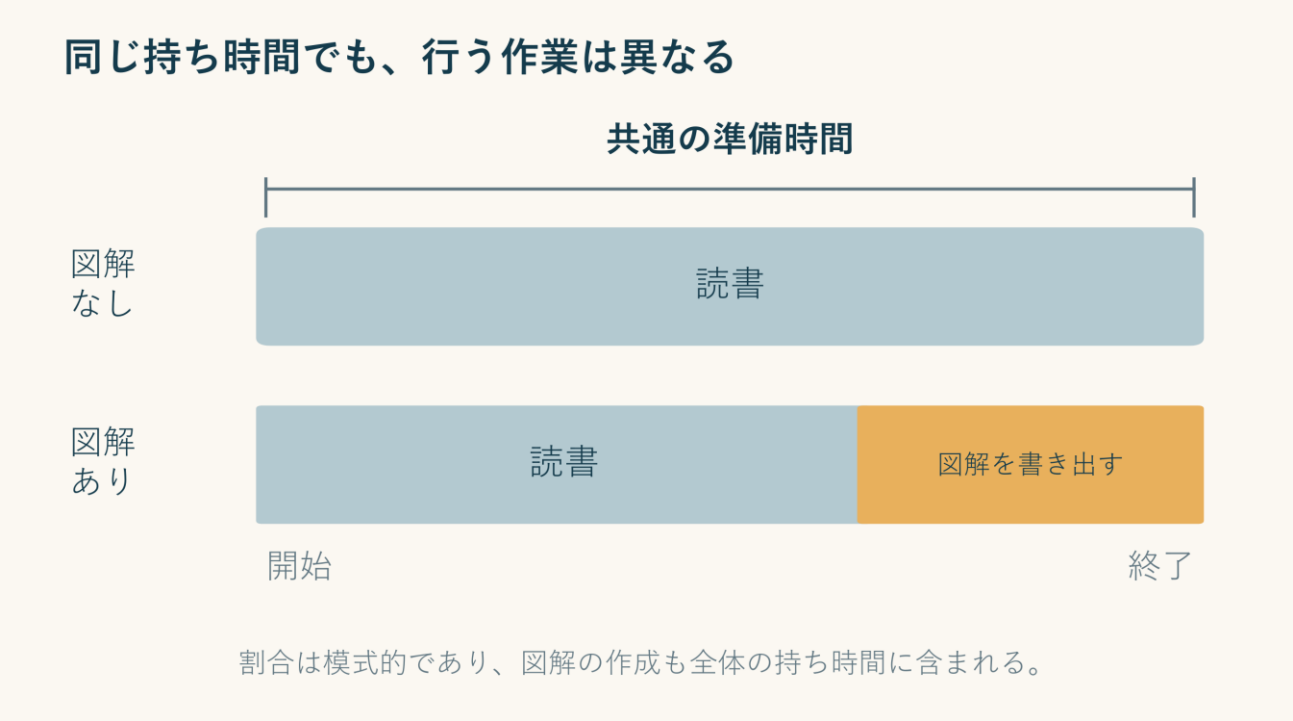


図16。全体の予算と準備時間の配分。同じ総予算の場合、このスキームの準備にはレコーディングの時間が含まれます。この比較は、限られた時間内での手順の利点を評価しますが、実際の読み取り時間と同等ではありません。図内の各部分の比率は相対的なものです。

正確さに加えて、信頼性と 体験 の明確さの説明を収集できます。ただし、事前に主な結果を選択することをお勧めします。十 の指標のいずれかがレビュー後に証拠として宣言されることが許可される場合、検証手順は確実性を失います。研究の役割が正直に名付けられていれば、追加の指標は新しい質問を見つけるのに役立ちます。

データ収集前の計画と、収集後の探索

ブライアン・ノゼックらは、事前登録を、問いと分析計画をあらかじめ確定する方法として説明している。方法論上の役割は、予測の検証と、すでに見た結果の説明を区別できるようにすることにある。この論文は、事前登録によって弱い理論や不適切な測定が直ると約束してはいない。扱うのは、研究過程の組み立て方である。[10]

教育プロジェクトの場合、最初は日付付きのアウトラインで十分であり、結果の横にあるアウトラインはそのままにしておきます。これは同じ分野のトレーニングであり、正式な登録手順に代わるものではありません。計画書には、質問内容、条件、主な指標、不適格記録の除外ルール、予定セッション数、比較方法などを記載します。変更を理由とともに個別に記録します。

データを見直した後の研究も必要です。図は四つのイベントを持つテキストにのみ役立ちます。これは興味深い新しい仮説です。次のステップは、新しいテキストでテストすることであり、予想される唯一の予測として提示するものではない。科学的研究には、パターンの発見とその後の検証の両方が含まれる。

条件を釣り合わせると何が変わるか

このスキームが常に 二 番目の軽いテキストで使用されると想像してみましょう。成功を正確に測定したとしても、スキームの利点をシンプルさとトレーニングから切り離すことはできません。四 つの配布オプションはこの関係を打ち破ります。A はスキームを使用し、B はスキームを使用しません。同じペアの逆の順序。図なしの A、次に図ありの B。二番目のペアの逆の順序。現在、すべてのセットとすべての注文が両方の方法で動作します。選択肢をランダムに割り当てることは、小グループ内の人々の身元を保証するものではありませんが、研究者が強力であると予想される参加者に便利な選択肢を体系的に割り当てることはできません。

ここまでに確かめたこと

比較計画では、すべての違いを完全に排除する必要はありません。関心の原因を識別できるようにする必要があります。結果にちなんで名付けられた干渉は制約として役立ちますが、欠落している制御を置き換えるものではありません。

7 を練習する 弱い実験を修正する

理由: 経験の差別化を改善するために日記エントリの長さを増やすプロジェクトを修正します。

必要なもの: 6 章の測定パスポートと、メカニズムとインジケーターの区別。二 つの比較可能なタスクのセットと、事前に選択された結果が必要です。

時間基準: 30 〜 40 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。結果を、所定の種類の新しいエピソードを区別することに成功したものとして定式化します。レコードの長さを追加のインジケーターとして個別に保存します。

2。作業を開始する前に、二 つの比較可能なセット A と B、同じ時間予算と見積もりルールを設定します。

3。分解例の図を使用して、材料の配分と順序に関する 四 つのオプションを書き留めます。書く習慣や余分な時間を考慮した条件に名前を付けてください。

4。改善、合意、相違のある結果については、有効な結果を事前に書き留めてください。今のところこのプロジェクトで十分です。この演習には参加者の集まりは含まれません。

保持するもの: 条件、分布、主要指標、スコアリング ルール、および 三 つの解釈オプションを含む計画。

ヒント: 合計時間が等しいスキームの利点と、追加の時間が得られるスキームの利点は別の問題です。明示的に 一 つを選択してください。

研究の継続: プロジェクトの最新バージョンを保管してください。試行後、指示の変更を主要なテスト結果から分離し、新しい材料に対する新しい仮説を立てます。

分析と回答 - 付録F、章 7、p. 313

セルフテストの質問

1。同じ準備時間が同じ準備プロセスを意味しないのはなぜですか?

2. 条件の無作為な割当てから何が得られ、小さな集団では何が保証されないか。

3。分析後の新しい仮説は、以前にテストされた予測とどのように異なりますか?

適切に設計された比較であっても、数値は変化します。次の章では、因果推論との区別を維持しながら、効果の大きさと推定の精度を検討します。

第8章

不確かさをどう扱うか

検証設計では、何を比較するのかがすでに定義されています。ただし、同じ設計の 二 つの打ち上げでは成功率が異なる場合があります。観察された違いが持続的な効果の可能性をどの程度制限するかを理解する必要があります。ここでは、このシリーズで何が起こったのか、評価はどの程度正確なのか、そして設計で議論できる理由は何なのかという 三 つの質問を個別に検討します。これらの違いは、コンピューター モデルと生物学的サンプルを比較するために必要になります。

表に差があっても、その評価が必要である

一 つの条件では、20 からの 14 タスクが正しく完了し、もう 一 つの条件では、20 からの 16 が正常に完了しました。正解率は 70 および 80 パーセントに等しくなります。その差は 10 パーセント ポイントです。これは観察された効果の説明です。この差がどの程度正確に推定されるのか、その差が新しいタスクでも持続するのか、その差がまさに変化した条件によって引き起こされるのかどうかについてはまだ明らかにされていない。

パーセンテージ ポイントは相対変化と区別するのが便利です。70 パーセントから 80 パーセントへの移行により、元の 70 パーセントと比較して、10 ポイントが増加します (約 14 パーセント)。どちらの形式も数学的には正しいかもしれませんが、答えは異なります。教育プロジェクトの場合は、変更の意味を再構築できるように、最初に元の量と割合を報告します。

効果量、不確かさ、因果的な解釈は、それぞれ独立した三つの課題である。大きな差でも、その推定精度が低い場合がある。小さな差を非常に精密に測れる場合もある。比較の設計上、別の体系的な説明を排除できなければ、群間の差を精密に測定しても、その原因は特定できない。第7章では比較の質を扱った。ここでは結果のばらつきを理解する。

ランダムなばらつきの学習用モデル

各試行で 70 パーセントの確率で正しい答えを独立して生成するジェネレーターを想像してみましょう。まったく同じルールで 二 つの条件付きモード A と B を作成してみましょう。それぞれ 二十 回のテストを実施し、このペアを 六 回繰り返します。次の表には、ソフトウェア乱数発生器によってこの書籍に関して取得された合成データが含まれています。これらは人々との経験の結果ではありません。

リピート	Aの正答数	Bの正答数	B と A の差 (パーセントポイント)
まず	18	17	マイナス 5
二番目	14	14	0
三番目	13	15	プラス 10
四番目	19	15	マイナス 20
五番目	11	13	プラス 10
六番目	10	14	プラス 20

ここで生成メカニズムがわかります。モード B には利点がありません。しかし、個別に比較すると有利か不利かの印象が生まれます。これにより、誰かが数え間違えたということを示唆せずに、ランダムな推定誤差を理解することが可能になります。すべての数値は正確に書くことができますが、安定した差の推定値は依然として変動します。

テーブルの特定の広がりは、任意の研究に転送されるべきではありません。それは試験の数、成功の確率、独立性の仮定によって異なります。本当の問題では、一人の人の答えは学習、連続的な複雑さ、または疲労のために一緒に変わる可能性がある。したがって、生成器は特定のランダムネスモデルを理解するためのツールである。実際のデータの場合、モデルは正当化されなければならない。

推定の精度とは何か

手順が利益の効果のために妥当な値の範囲をよりよく制約した場合、推定はより正確になる。追加の独立した観察と不要な測定変動の減少は、この目的のためにしばしば有用である。しかし、同じことを繰り返すだけでは、すべての繰り返しに一つの共通のエラーがある場合には十分ではありません。正しく設定されていないデバイスで千の測定は、その設定を補正しません。

信頼区間はレポートに記載されています。周波数アプローチでは、レベル 95 パーセントが構築手順を特徴付けます。採用されたモデルの条件下で繰り返し適用される場合、結果として得られる間隔の約 95 パーセントが固定の真の値をカバーする必要があります。真の値がすでに計算されている特定の間隔内にあるという自動的な確率ではありません。このような確率的定式化には、明示的に定義された別のアプローチが必要です。

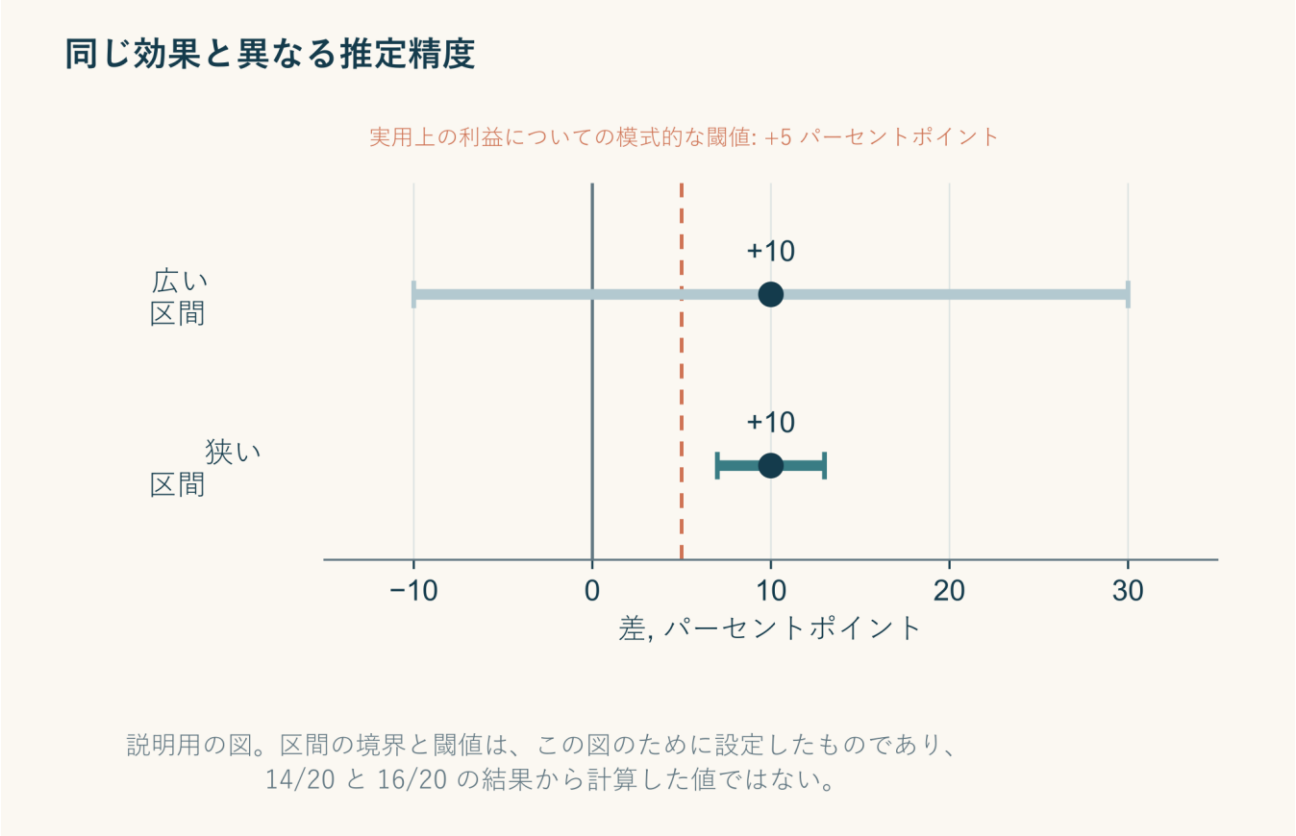


図17。影響の大きさとその評価の正確さ。どちらのトレーニング シナリオでも、点推定値は +10 パーセントポイントです。−10 から +30 までの広い間隔により、劣化と改善が可能になります。+7 から +13 までの狭い範囲は、条件付きしきい値 +5 を超えています。境界としきい値は説明の目的で選択されており、章の表から計算された信頼区間ではありません。

最初の段階では、実用的な質問をするだけで十分です。採用された評価方法の下で、データは有意な利益、利益の欠如、および悪化の両方と一致していますか?その場合、これらのオプションのどちらを選択しても、結果は不確実なままになります。広範囲が除外されている場合、期待される改善が見られない場合でも、結論は意味のあるものになる可能性があります。正確性により、単に成功を発表するのではなく、理論を制約することができます。

実際には重要な量も意味的に定義する必要があります。スキームが追加の時間を必要とし、作業を大幅に複雑化すると、千のタスクごとに一つの正しい回答の増加は、その使用を正当化しない可能性がある。別のタスクでは、そのような増加でさえ有用です。統計的精度は研究者にとってこの決定をしない:効果がどの程度よく知られており、利益の評価は応用の目的と関連している。

メカニズムに関する仮説の場合、その有用性は小さいながらも具体的な違いにある可能性もあります。たとえば、二 つのモデルは一般的な問題を同じ方法で解決しますが、特定の遅延に対しては異なる反応を示します。この予測された差が確実に測定されれば、全体的な成功にほとんど差がない場合でも、メカニズムの選択に役立ちます。したがって、コンテンツの重要性の基準は、研究課題とともに策定する必要があります。

回答数と、独立した事例数を混同しない

仮に、一人が百の課題に答え、別の計画では百人から一つずつ答えを集めたとしよう。どちらのファイルも百行だが、答えている問いは異なる。前者は、選んだ系列におけるその人の応答の変動を、よりよく記述する。後者には、各人を測った時間は短くても、人どうしの違いについての情報が含まれる。

もし一人の参加者から寄せられた百の反応が、一般的に人の特性を百個も独立して確認するものであるとすれば、不確実性は著しく過小評価される可能性がある。テスト、セッション、人、モデルの組織化:出力の単位を事前に決定する必要があります。コンピューティングプロジェクトの場合、単一のトレーニングされたネットワークからの複数の出力が複数の独立して生成されたシステムと間違っていると、同様の問題が発生する。

だからといって、繰り返しが無駄だというわけではありません。これらは、選択したユニット内の安定性を評価するのに役立ちます。データの構造、つまりどの応答が 一 人の参加者、実行、または一連の資料に関連しているかを保持することが重要です。分析では、依存関係をフラット テーブルに隠すのではなく、考慮に入れることができます。

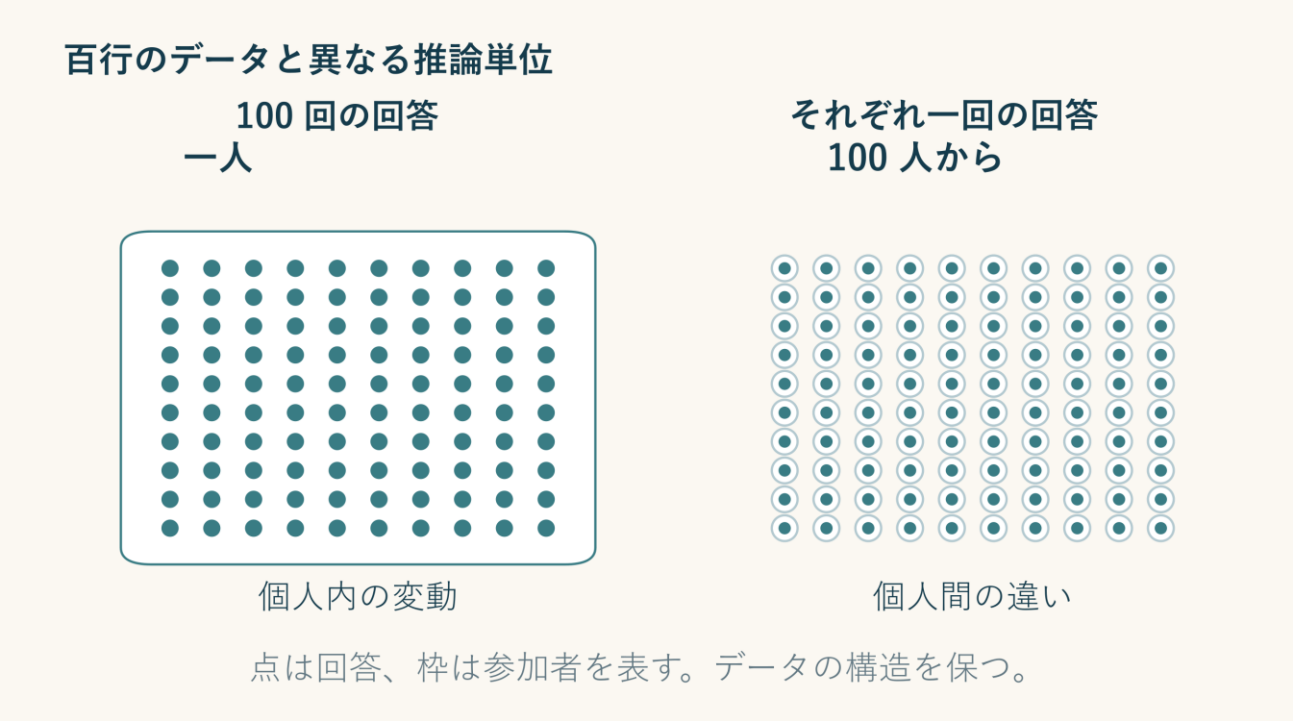


図18。異なるレベルのデータとしての応答と参加者。左側では、百の答えは一人の人に属し、右側では、各回答は別々の参加者から来る。同じ数の行では、これらのプランを交換できない: 異なるレベルで変動に関する情報を提供する。

試行を重ねると、発見の意味が変わる理由

二十 の測定を試し、最も顕著な違いだけを報告した研究者を想像してください。すべての計算が正しく行われたとしても、結果として得られる履歴には検索全体が表示されるわけではありません。読者はその結果を、あたかも最初から予想されていたものであるかのように見ます。驚きの評価では、多くの選択肢の中から成功する選択肢を選択する可能性を考慮する必要があります。

Joseph Simmons、Leif Nelson、および Uri Simmonson は、シミュレーションと実験例を使用して、収集と分析の柔軟性によって誤った仮説に対して説得力のある統計結果がどのように

生成されるかを示しました。彼らの研究は、問題を未公開の研究解決策に結びつけ、手続きの透明性を高めることを示唆しています。[11]

記事内で示されている値 p は、仮説が偽である確率ではありません。指定されたヌル モデルおよびプロシージャ内で、異常なデータが少なくとも極端な形式であるかどうかを評価します。したがって、小さな値は、効果の推定、仮定のテスト、および実行された検索の説明の代わりにはなりません。初めての仕事では、印象的な数字よりも、明確な計画と完全な結果の方が役に立ちます。

同じ評価でも、異なる判断が許される場合がある

二つの条件付きシナリオにおいて、改善スコアを十ポイントにしましょう。マイナス十からプラス三十までの間隔は、劣化と大きな利益の両方を可能にします。プラス七からプラス十三までの間隔は、可能な値をはるかに強く制限します。少なくとも五点の改善が事前に有用と判断された場合、第二のシナリオは、この質問に対してより明確に答えます。この例の境界は説明のために選択され、20のうち14と16のうち20から計算されません。これらの四十の応答を統計的に分析した結果、視覚的な図は使用できない。

ここまでに確かめたこと

私たちは結果の大きさとそれに関する知識の正確さを区別することを学びました。多数の行は、どの行が本当に独立しているのか、評価に関してどのような質問が行われているのかを検討するのにのみ役立ちます。

8 の実践 三 つの異なる結論

なぜそうするのか: 一 つのシリーズの説明、生成メカニズムに関する結論、および次のテストの計画を分離します。

必要なもの: 7 章のシェア、パーセンテージ、比較デバイス。信頼区間は、まず推定手順の特性として考慮されます。実践のために公式を導き出す必要はありません。

時間基準: 20 〜 30 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。この章の合成テーブルで、四 番目の繰り返しを見つけます。A 20 から 19、20 から B 15。六 番目: A 20 からの 10、20 からの B 14。差 B から A を引いた値をパーセントポイントで計算します。

2。これらの行を 一 つだけ表示することで浮かび上がるストーリーを書き留めます。次に、オシレータモードの利点を設定しない理由を説明してください。

3。不正確な効果が大きい場合、ゼロ付近の正確な推定値、およびマテリアル間の差異については、次のいずれかのアクションを提案します。

4. 一人の百応答と百人の一応答に対して、独立した反復の単位を指定します。これらの違いは、分析計画にとどまります。

保持すべき内容: 二 つの相違点、その解釈の制限、および 三 つの合理的な次のステップ。

ヒント: 20 からのシェア 19 の場合、結果は 95 パーセントになります。シェアの割合を差し引くと、相対的な成長ではなく、パーセンテージ ポイントが得られます。

探索的継続: 実際に関心のある量と、それを区別するために必要な精度を事前に選択します。研究全体の個別の複製とみなすことができない依存的な観察はどれかを説明します。

分析と回答 - 付録F、章 8、p. 313

セルフテストの質問

1。80 パーセントと 70 パーセントの差が 十 パーセント ポイントに相当し、必ずしも 十 パーセントの相対成長ではないのはなぜですか?

2. なぜ一つのモデルからの百の応答は、百独立して訓練されたモデルを調べるのと同じではないのですか?

3。期待された改善が得られなかったことが意味のある結果と言えるでしょうか?

現在、比較には明確な指標と不確実性の限界が示されています。それ自体が一連の結果を生み出すメカニズムに移りましょう。内部状態はある瞬間を別の瞬間に結び付けます。

第3部

機構とモデル

第9章

神経細胞からシステムへ

前の章では、説明を確認する方法を説明しました。次に、その作業を全体的に追跡できる小さな説明を作成しましょう。システムは履歴を保存するため、同じ入力でも異なる応答が生成されることがあります。しきい値アキュムレータを使用すると、神経生物学や複雑な数学の知識がなくてもこれを確認できます。神経細胞との接続は選択された特性に限定されます。経験をさらに問うには、新しい関係と議論が必要になります。

変化する状態から始める

ここまで、経験とテストステートメントを説明する方法について説明してきました。次に、信号を処理するシステムに移りましょう。新たな大きな疑問は、現時点での入力と内部状態が次のステップをどのように決定するのかということです。生物学的プロセスとカリキュラムの両方に適しています。この答えは、同じ入力が異なる結果を生成する場合がある理由を説明するのに役立ちます。

ニューロンは神経系の細胞です。その膜は内部環境を外部環境から分離しており、荷電粒子の分布と移動は細胞の電気的特性に関連付けられています。多くのニューロンは、活動電位、つまり細胞全体に伝播する膜電圧の短い変化を使用して信号を伝達します。この章を理解するには、ニューロンを入力、内部ダイナミクス、および他のセルへの影響を備えた物理システムとして見るだけで十分です。

これはまだニューロンの動作全体のモデルではありません。異なる細胞とその部分は異なる特性を持っています。相互作用には化学プロセスと複数の時間スケールが含まれます。ソフトウェア要素の名前に含まれる「ニューロン」という言葉は、通常、特定の抽象化を意味します。

したがって、モデルを読み取るときは、選択したタスクのためにどのプロパティが保持され、どのプロパティが省略されるかを確認してください。

定量的な説明とイメージの違い

アラン・ホジキンとアンドリュー・ハクスリーは、コンダクタンスの変化を電気的興奮に関連付けることにより、神経線維膜電流の定量的説明を構築しました。彼らの研究は、測定から、プロセスのダイナミクスを再現できる規則システムへの研究の移行を示しています。これは神経細胞の特定の電気的特性のモデルです。それは主観的な経験の出現の証拠としては提供されませんでした。[12]

「ニューロンが近隣住民の票を集める」などの便利な画像は、始めるのに役立ちますが、重要な疑問が隠れています。入力の影響はどれくらい持続しますか?次の答えは前の答えに依存しますか?閾値はありますか？答えの後に何が起こるでしょうか？計算可能なモデルでは、これらの質問に十分な確実性を持って答えることが強制され、各ステップで作成者が新しい解決策を示さなくても結果が得られます。

最初のモデルは生物学的モデルよりもはるかに単純になります。蓄積、漏れ、閾値を検討する必要があります。その数値は任意であり、ミリボルト単位で測定されるものではありません。ニューロンの特定の特性との類似性によって、生細胞のすべての特性をニューロンに伝達する権利が与えられるわけではありません。

閾値をもつ蓄積器の例を検討する

最初に零に等しい状態変数を想像してみましょう。各ステップでは、前の値の 60パーセントが保持され、新しい入力が追加されます。結果の数が一に達すると、システムはパルスを発行して状態をゼロにリセットします。しきい値が届かない場合、パルスは存在せず、状態はその後の漏洩で次のステップまで持続します。

入力 0,6 を入力しましょう。0,6; 0,6; 0; 0,6。最初のステップでは以前の累積がないため、新しい値は 0,6 になります。二 番目では、0,36 は前の状態のままで、0,6 が追加されます。つまり、

0,96 になります。三 番目では、0,576 が保存され、別の 0,6 が追加されます。値 1,176 がしきい値を超えると、パルスが発生し、その後の状態はゼロになります。

四 番目のステップでは、入力がゼロであるため、状態はゼロのままです。五 回目には再び 0,6 に達します。履歴が異なるため、第 一 ステップ、第 二 ステップ、および第 三 ステップの同じ入力によって異なる状態が生じました。プログラムには追加の「いつ応答するか」の決定はありません。結果は更新ルールから取得されます。

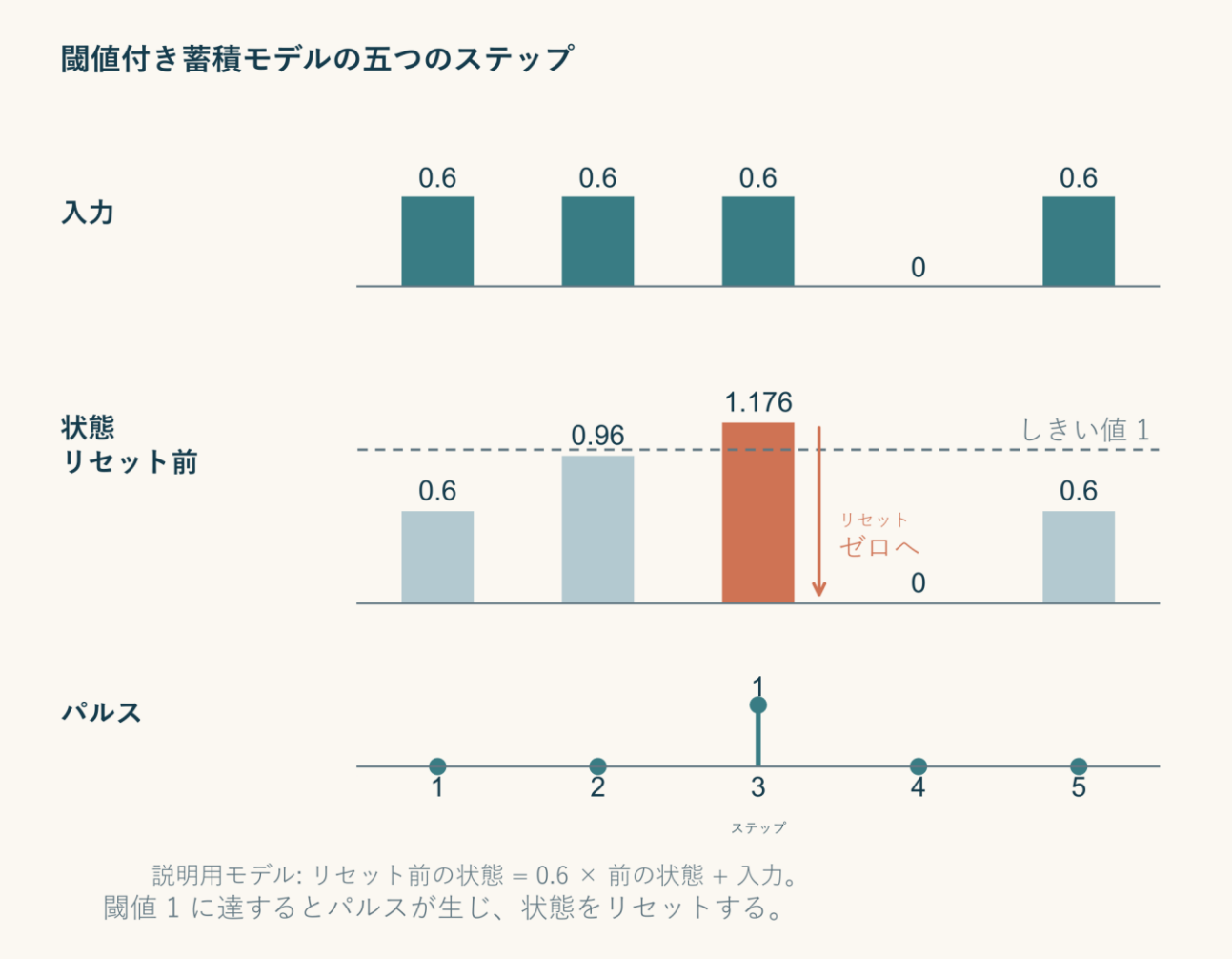


図19。蓄積と排出のダイナミクス。この章のプログラムの正確な結果。0,6を入力します。0,6; 0,6; 0; 0,6 0,6をリセットする前の状態を与えます。0,96; 1,176; 0; 0,6。三 番目のステップでのみ、しきい値 1 に到達しました。すべての値は任意であり、ミリボルトで表されません。

これは、Python で計算可能な完全なバージョンです。state という単語は状態を表し、value は次の入力、spike はパルスの存在を表します。ピリオドはコード内で小数点区切り文字とし

て使用されます。インデントは、各入力に対してどのアクションが繰り返されるか、およびしきい値を超えた場合にのみ実行されるアクションを示します。

```
inputs = [0.6, 0.6, 0.6, 0.0, 0.6]
state = 0.0
for value in inputs:
    before_reset = 0.6 * state + value
    spike = before_reset >= 1.0
    state = 0.0 if spike else before_reset
    print(round(before_reset, 3), int(spike), round(state, 3))
```

プログラムはリセット前の値を表示し、パルスがある場合は 1、パルスがない場合は 0、その後最終状態を表示します。鉛筆で記入したりチェックしたりできます。どちらの場合も、ルールは 一 つのシーケンスを生成する必要があります。この透明性は、内部の仕組みを手作業で完全に追跡できなくなった大規模なモデルに移行する前に役立ちます。

一つの要素からネットワークへ

次に、いくつかのドライブを想像してみましょう。一方の出力は、もう一方の更新ルールに含まれます。結合係数によって、この影響の強さが決まります。正の寄与は状態をしきい値に近づけることができ、負の寄与は状態をさらに遠ざけることができます。これは興奮性と抑制性の影響を示す教科書的な図であり、すべての生物学的相互作用の普遍的な説明ではありません。

接続が入力要素から出力要素のみに向かう場合、有向処理シーケンスが得られます。信号が複数の接続を介して以前に参加していた要素に戻ることができる場合、フィードバックが発生します。以前の結果がその後の処理に影響を与えることができます。しかし、フィードバックは必ずしも安定した活動をサポートするとは限りません。ルールによっては、フィードバックが減衰したり、強化されたり、変動したり、他のモードにつながる可能性があります。

アクティビティの変化とシステム自体の変化を区別することが重要です。状態はステップごとに変化しますが、係数 0,6 は一定のままです。トレーニングを追加すると、別のルールに従って係数が変更されることもあります。この場合、モデルには 二 種類の履歴 (現在の状態の短期履歴とパラメーターの長期変化）が含まれることになります。これらのレベルを混在させると、モデルが正確に何を記憶したかを理解することが困難になります。

ネットワークは要素がたくさん含まれているだけでは説明になりません。彼らの組織がどのような問題を解決するかを示す必要があります。たとえば、あるネットワークはイベント間の信号を保存でき、別のネットワークは特定のタイプのシーケンスを選択でき、三 番目のネットワークはアクションを選択できます。これらの違いは、組織と 体験 との関係について質問する前にテストできます。

数や衝動は、条件や使用との関係を通じて研究上の意味を受け取ります。要素が赤色の画像により頻繁に応答する場合は、形状、明るさ、環境が変化してもその関係が同じままであるかどうかをテストできます。次に、別のコンポーネントがこの応答を使用して色を区別するかどうかを判断する必要があります。要素が実際にトレーニング セット内の色とたまたま一致した輝度に応答する場合、「赤色検出器」という名前は時期尚早です。コンテンツのプレゼンテーションには、ホストの署名が成功するだけでなく、検証も必要です。

ーステップは、複数の操作からなる

以前の状態が 0,96 の場合、まず 0,6 を保存します。つまり、0,576 が得られます。次に、新しい入力 0,6 を追加し、1,176 を取得します。ここでのみ、しきい値 1 を確認します。到達したので、インパルスを記録し、状態をゼロにリセットします。リセット前の値とリセット後の状態が異なります。アクションの順序を変更すると、別のモデルが得られます。これが、結果の行が明示的な遷移ルールを置き換えない理由です。

ここまでに確かめたこと

アキュムレータは、保存された状態の因果関係を示します。この衝動は、追加の内部決定からではなく、ルールから生じます。次に、入力の同じ合計の分布が時間の経過とともにどのような値になるかを確認してみましょう。

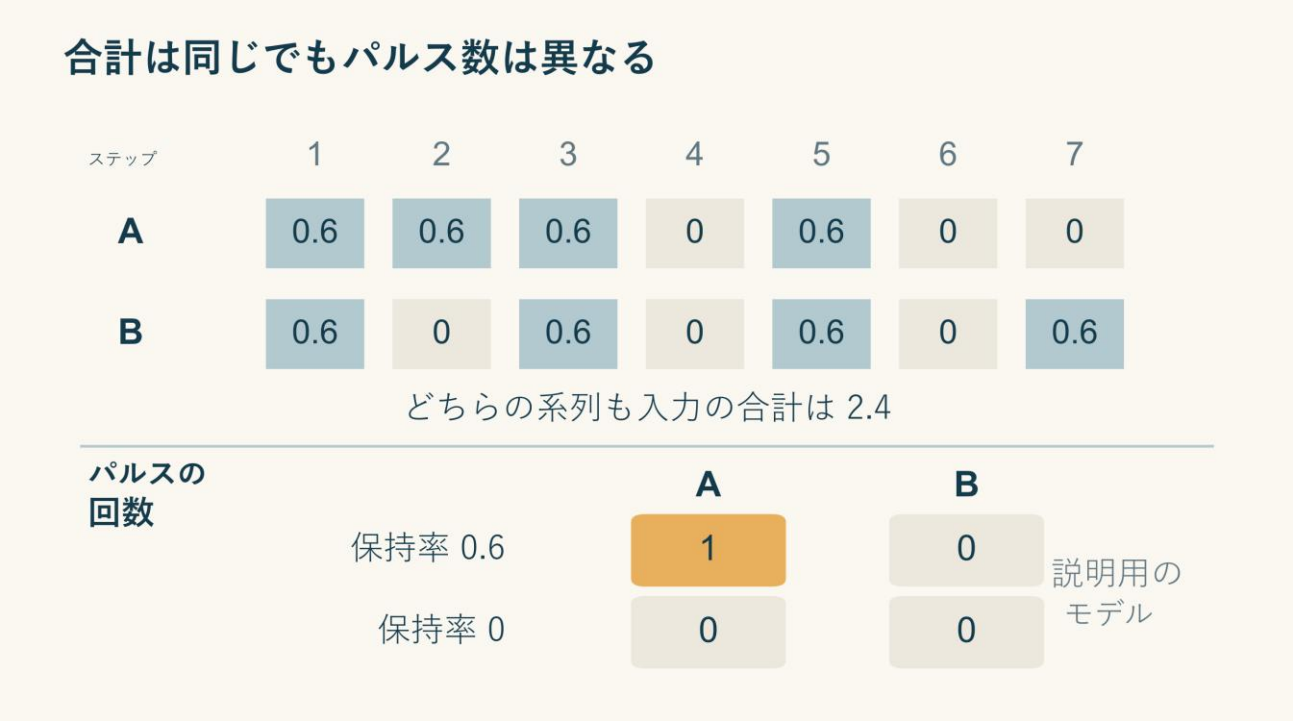


図20。入力を分散し、状態保存を無効にします。二 つの練習シーケンスの合計は同じ 2,4 ですが、0,6 が保存されると、最初のものだけが 一 つのパルスを発生させます。保存がゼロの場合、両方の系列にインパルスはありません。介入により、このトレーニング モデルにおける状態履歴の役割が強調されます。

9 同じ量を異なる回数練習する

なぜそれを行うか: 一時的な累積による説明を、一 つの合計による説明と比較して確認します。

必要なもの: 小数の乗算ができること。入力は外部から取得され、状態はステップ間で保存され、出力は更新後に取得されます。

時間基準: 20 〜 30 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。A の場合は 0,6 を使用します。0,6; 0,6; 0; 0,6; 0; 0。B の場合は 0,6 を使用します。0; 0,6; 0; 0,6; 0; 0,6。初期状態ゼロ、保存 0,6、しきい値 1。

2。計算する前に、パルス数を予測します。各ステップについて、入力、リセット前の値、パルス、リセット後の状態を書き留めます。

3。両方のシーケンスに対して同じルールを手動で実行するか、この章のコードを使用して実行します。

4。残りゼロで繰り返し、どの差が消えたのか、そしてなぜ消えたのかを説明します。

保存すべきもの: 二 つの段階的な表、予備的な予測と入力間のギャップの役割に関する結論。

ヒント: 衝動の後、次のステップはゼロから始まります。値 1,176 を保存された状態として転送しないでください。

探索的継続: 和構造バージョンと時間構造バージョンが異なる期待値をもたらす等和シーケンスの新しいペアを提案します。計算前にルールを修正してください。

分析と回答 - 付録F、章 9、p. 314

体験の研究に向けて、どこまで進んだか

動的モデルの最小限の言語（入力、状態、遷移ルール、出力、パラメーター）を受け取りました。これは、システムが何を区別し、何を保持し、過去をどのように使用するかを尋ねるのに使用できます。後で、ソースのビュー、信頼性の評価、および独自のアクションを追加します。各コンポーネントは、説明可能な動作とテスト可能な予測を目的として導入されます。

インパルスやフィードバックの存在自体は、クオリア の問題を解決しません。しかし、現在では、「複雑さが意識を生み出す」よりも正確に仮説を立てることが可能です。つまり、特定の組織の名前を出し、その組織の状態と経験の特性の間に予想される関係を示し、それから代替案を区別するための条件を探すことができます。これは単純なモデルの準備的な役割です。

セルフテストの質問

1. 一番目と三番目のステップで入力が同じでも、出力が異なりうるのはなぜか。
2。状態の変更とパラメータの学習はどう違うのでしょうか?
3。合計が同じで入力間の間隔が異なるシーケンスの比較は何をチェックするのでしょうか?

状態に過去の情報を保持できるようになった。次に問うべきなのは、その状態が何を表しているのか、そして同じ入力の使われ方が文脈によってどう変わるのかである。

第10章

信号の処理と、その内容へのアクセス

このドライブは、歴史が答えをどのように変えるかを示しました。これだけでは認識には十分ではありません。内容、解釈方法、結果へのアクセスを区別する必要があります。同じ楕円は、隣接する楕円に応じて文字または数字として使用できます。この場合、直接処理と繰り返し処理を分析します。それらを比較するときは、追加の入力や時間だけによってアーキテクチャが利点を得ないようにする必要があります。

一つの画像と、複数の研究上の問い

ページを見て、必要なセクション番号を探します。文字、余白、句読点、小さな署名が同時に含まれています。これらすべての要素が目の前にあるからといって、それぞれが現在のタスクに同じ影響を与えたり、以降の説明に同様に利用できるわけではありません。状況を調査するには、いくつかの概念を分離する必要があります。

情報処理とは、入力や内部ルールに応じてシステムの状態を変えることを意味します。操作上の機能的な意味での注意とは、処理の選択的な割り当てを指します。つまり、特定のソースまたはキューが他のものよりも優先されます。アクセスとは、特定のアクション、推論、または応答でコンテンツを使用できることを意味します。レポートはメッセージの特定のアクションです。体験 は、状況がどのように主観的に与えられるかを指します。

これらの概念は同じエピソードに関連している可能性がありますが、測定方法は異なります。セクション番号の答えがヒント後に変更されたかどうかを確認できます。何がはっきりと見えたのかを尋ねることができます。次のタスクのために署名の場所が保存されているかどうかを確認できます。すべての結果を「気づき」という言葉で括ってしまうと、モデルがどのようなプロセスを説明しているのかがわかりにくくなります。

報告の量が手続きに依存する理由

George Sperling は、文字配列の短いプレゼンテーションを調査し、完全なレポートとプレゼンテーション後に指定された部分のレポートを比較しました。部分レポートの利点とそのポインティング遅延への依存性は、短いプレゼンテーション後の情報の利用可能性は、連続して名前が付けられたシンボルの数だけでは評価できないことを示しました。この実験では、ストレージと通信の制限の問題が生じます。それ自体では、現象的経験の全範囲についての議論が終わるわけではありません。[13]

一般的な教訓は、一般的な例から理解できます。あなたはテーブルの上にいくつかの物体があることに気づき、最初の物体について詳しく説明し始めます。物語の途中で、他者に関する情報が入手しにくくなる場合があります。最終的な短いリストは、初期処理だけでなく、タイミング、メッセージの順序、および詳細な要件にも依存します。特定の研究では、これらのプロセスの寄与を分離する必要があります。

逆の状況も考えられます。正解は、言葉で説明するのが難しい情報に基づいている可能性があります。したがって、「どのくらいのことが語られたか」という質問は、報告書を検討するのには役立ちますが、利用可能なすべての内容の尺度として追加の正当化が必要です。どの操作に関する情報がいつ入手可能であったのかを明確にした方がよいでしょう。

注意が課題を変える

ダニエル・シモンズとクリストファー・シャブリは、注意力の課題で動的なシーンを観察しているときに、予期せぬ出来事に気づくことを調査しました。その検出の確率は、主要なタスクの設計と予期しないオブジェクトの特性によって異なります。この研究は、特定の負荷の下での観察の限界を示しています。後続のメッセージがないことを、処理がないことの普遍的な基準にするべきではありません。[14]

アテンションは、システムが現在どのような情報を使用したいかを尋ねることによって簡単に理解できます。セクション番号を検索する場合、隣接する段落の内容よりも番号の形状の方が役立つ場合があります。タイプミスをチェックすると優先順位が変わります。同じ外部要素が、目的に応じて異なる計算タスクに関与します。

ただし、注意と意識は、密接に関連しているからといって同義語になるわけではありません。まず、注目指標、経験指標、およびそれらを比較するための条件を選択する必要があります。注意が検索の成功によって定義され、経験が明確さレポートによって定義される場合、これらの指標間の関係が検査されます。実体理論では、それらの類似点と起こり得る矛盾を説明する必要があり、名前を変更することで違いを排除するものではありません。

曖昧な記号の例を検討する

文字 O または数字 0 を表す、描かれた楕円形を想像してください。ドロー自体は二つのトレーニングカードで同じです。一 つ目では彼の周りに K と T があり、二 つ目では 1 と 4 があります。最初の環境では文字バージョンが自然で、二 番目の環境では数字が使用されます。コンテキストは、その記号が記録内でどのような役割を果たす可能性があるかについての情報を追加します。

シンプルなモデルを構築しましょう。第一段階は中央標識のみを評価し、二つのオプションを格納する。二番目は、隣人を考慮します。両方の隣人が文字である場合、文字のバージョンが優先されます。三番目は選択したカテゴリを表示します。ここでは、各ステージで受け取った情報と結果が一つの中心的な図で異なる理由を示すことができます。

これは著者の指導例であり、特定の実験を再現したものではありません。これは、コンテキストが入力の解釈にどのように関与するかを示しています。形の主観的なビジョンが変化したのか、それともその名称だけが変化したのかは、観察者に対して別の質問を必要とします。同じ応答「手紙」には、異なる経験の記述が伴う場合がありますが、カテゴリ モデルはこれらの違いをまだ説明していません。

一度の処理と、反復による精緻化

直接処理では、情報は一連の変換を経て答えが得られます。反復処理では、結果が戻ってきて、以前に参加していたコンポーネントの動作が変更される可能性があります。ここでいう「再発」とは、そのような回帰が存在することを意味します。たとえば、以前に認識されたコンテキストは、局所形状のさらなる評価に影響を与える可能性があります。

私たちの問題では、反復バージョンを構築できます。まず中央の標識のあいまいな状態を保存し、次に近隣の標識に関する情報を取得して、以前の状態を更新します。ただし、カード全体をすぐに受け取り、一 つのルールでカテゴリを選択するモデルを作成することもできます。説明した 二 つの例では、答えは同じになります。したがって、人々の答えとの一致はまだ内部組織を決定しません。

アーキテクチャを有意義に比較するには、利用可能な情報とコンピューティング リソースの量を考慮する必要があります。一方のモデルにカード全体が表示され、もう一方のモデルには楕円のみが表示された場合、前者の利点は入力の違いによって説明されます。再処理により多くの時間が与えられた場合、ゲインをもたらしたのがフィードバックによるものなのか、それとも追加の計算によるものなのかを調べる必要があります。優れた問題では、これらの説明が異なることが許容されます。

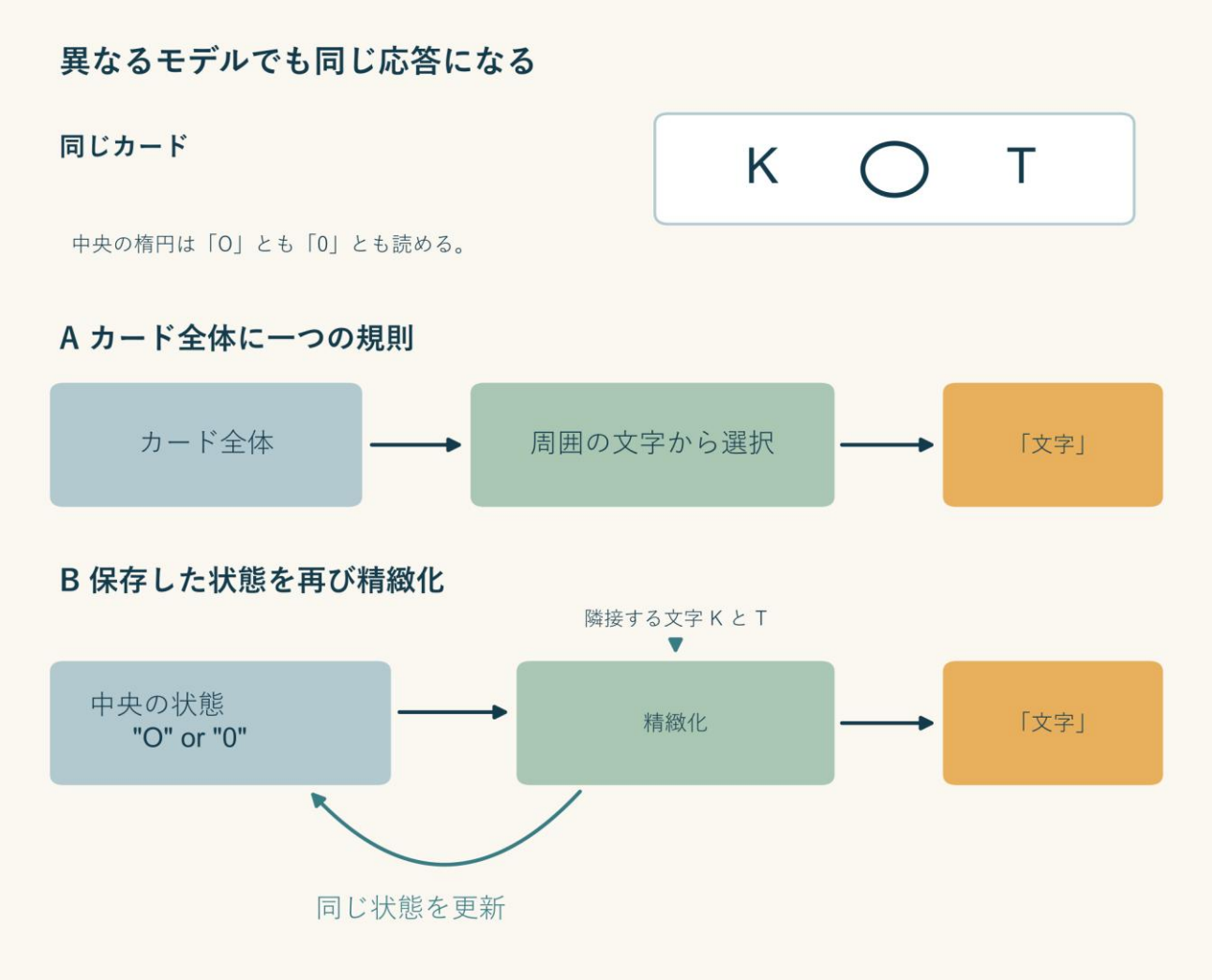


図21。コンテキストを使用する 二 つの方法。どちらのトレーニング モデルも、中央の楕円を隣接する K と T を持つ文字と呼びます。最初のモデルでは、カード全体を 一 つのルールで使用します。二 つ目は、中心のあいまいな状態を保存し、コンテキストを受け取り、以前の状態を改良します。戻る矢印はこの更新を示します。例の回答の同等性は内部組織を決定するものではなく、体験 の存在を証明するものでもありません。

内部状態から、その利用へ

選択したカテゴリがプログラム内で保存されているとしましょう。一つの出力は「文字」という単語を印刷し、もう一つは書き続ける辞書を選択することがあり、三番目は追加のチェックが必要かどうかを決定する可能性があります。これらの機能は、同じ処理結果へのアクセスの異なる形式を示しています。内部番号の存在は、それが実際にはすべてのコンポーネントによって使用されているという意味ではありません。

状態の役割をテストするために、状態を変更したり、特定の出力に対して一時的に使用不能にしたりすることができます。応答の封印が破られたが、継続の選択肢が保持された場合、機能的な矛盾が生じます。研究では、文字通りに説明することが重要です。一 つの通信チャネルが壊れているからといって、システムに情報が完全に欠落していると宣言することはできません。

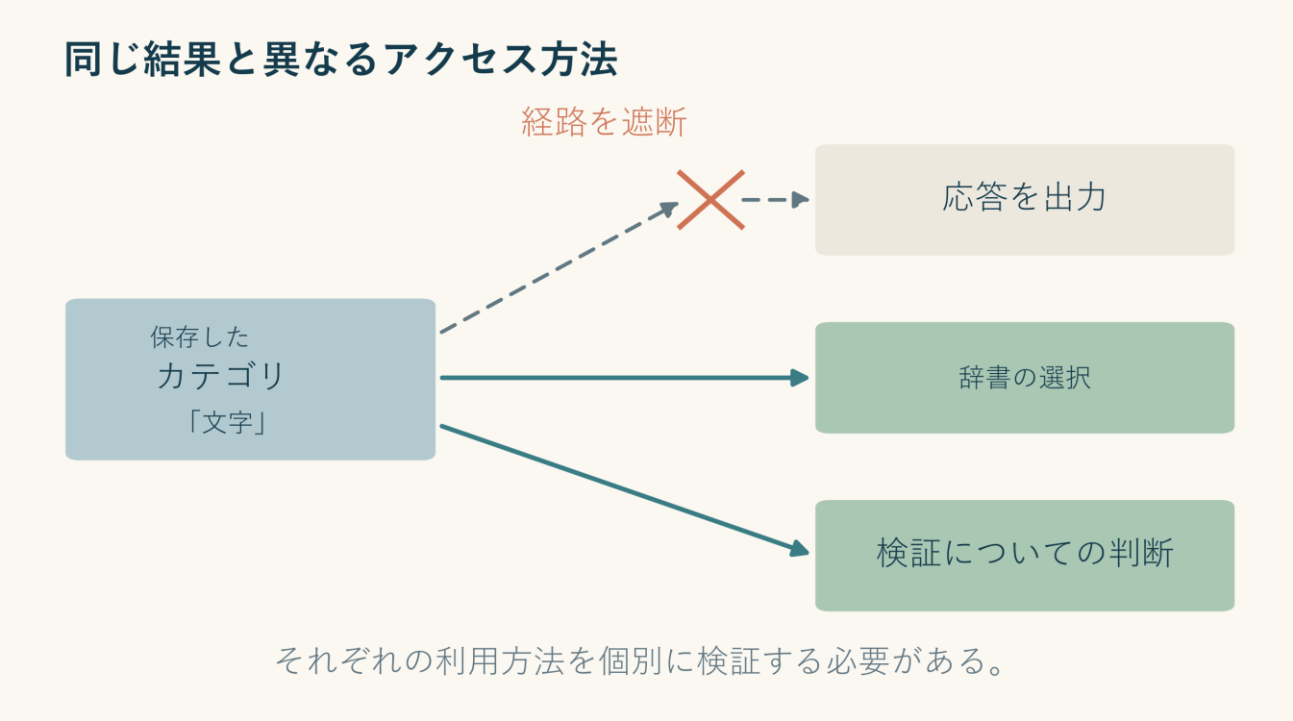


図 22. 利用経路を選択的に遮断する。説明用の構成では、選んだカテゴリーを、表示、語彙の選択、確認するかの判断に利用できる。表示への経路だけを遮断する。ほかの利用方法が保たれるかは個別に調べ、一つの報告が出ないことから推論しない。

同様の分析により、主体 に対する 設計 候補が準備されます。どのような情報が組み合わされるのか、どのようなアクションがその情報に依存するのか、そしてシステムが自身の決定をどのように評価するのかを尋ねることができるようになります。この組織と経験との関係は、理論の別のテスト可能な部分になります。

隠れた正解ラベルを、常に復元できるとは限らない

同じ楕円形とデジタルの隣が 二 枚のカードに描かれています。著者はある場合には数字を思いつき、別の場合には文字を思いつきました。デバイスが画像のみを認識する場合、観察ではこれらのデザインを区別できません。ここでの非表示ラベルに関するエラーは、必ずしも処理が不十分であることを意味するわけではありません。文脈の有用性を探るには、入手可能な証拠

から最も合理的な解釈を評価するか、アクセスできない意図を推測するかのどちらかを早い段階で選択する必要があります。この区別は、後でエージェントへの入力を監査するときに役立ちます。

ここまでに確かめたこと

サインの正しい名前、体験された形式、およびさまざまなアクションに対するコンテンツの利用可能性は、さまざまな結果になります。次に、明示的に指定された 一 つのカード セットの説明を比較してみましょう。

10 の練習 三 つの説明を比較する

そうする理由: コンテキストの役割を、情報の利点やアクセスできない環境ラベルから切り離します。

必要なもの: 第 9 章の入力、状態、出力。観測できるパターンと、装置には分からない可能性がある、著者の隠れたラベルを区別する。

時間基準: 25 〜 35 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。中央に同じ楕円形のカードを 六 枚作成します。隣の K と T のカードが 二 枚、1 と 4 のカードが 二 枚、さらに 二 枚がこれらの画像を繰り返しますが、反対側の隠れた作者のマークがあります。

2。それぞれについて、表示される情報と個別の非表示のラベルを書き留めます。基本ルールを設定します。隣の文字は文字カテゴリにつながり、デジタルの隣は数字カテゴリにつながります。

3。カード全体を一度に表示するデバイスと、最初に中心を受信し、次にその隣接デバイスを受信するデバイスを比較します。彼らが同じ情報を持っている瞬間を指摘します。

4。一致する応答から何が判断できるか、および再指定のメカニズムを区別するためにどのような追加条件が必要かについて説明します。

保持するもの: 六 枚のカード、二 つのデバイス ルール、および利用可能な時間情報の明示的なリスト。

ヒント: 入力の順序が異なるだけで、すでに条件が異なります。アーキテクチャを検証するには、同等のメモリとコンピューティングを備えた競合他社を提供する必要があります。

研究の続き: 中心が現れる前に、隣人を消滅させてください。各バージョンのメモリを設定し、試す前に予測を取得します。同じ外部メモリを使用できるダイレクトモデルと比較してください。

分析と回答 - 付録F、章 10、p. 314

セルフテストの質問

1。名前が付けられたパーツの数が、初期エクスペリエンスの合計を自動的に測定するものではないのはなぜですか?

2。コンテキスト モデルの成功が再帰処理の必要性を証明しないのはなぜですか?

3。「システムは情報を利用できる」という記述で何を明確にする必要がありますか?

私たちは観察と隠れた議題を分離しました。次に、この規律をイベント ソーシングに適用してみましょう。観察された変更がシステム自体のコマンドによるものであるかどうかをシステムがどのように評価できるかです。

第11章

自己との関係づけにおける身体と行為

状況は兆候を解釈するのに役立ちますが、実際には変化の原因を評価することも必要です。その動きは偶然コマンドと一致したのでしょうか、それともコマンドが実際にそれを制御したのでしょうか?この章には、感覚原因の統合と自己影響の区別という 二 つの関連タスクがあります。数値例の前に、経験的な身体帰属との差異を維持しながら、バージョン変更の規則としての確率的な更新を分析します。

複数の信号が同じ出来事に対応する場合

手を上げてその動きを見ると同時に、位置の変化を感じ、服から新たな感覚を得る。このエピソードを説明するには、多くの信号が受信されたと言うだけでは十分ではありません。なぜそれらが体の一部と一つの動作に関連付けられているのかを説明する必要があります。近くのスクリーン上での同様の動きは、目の前でも起こりますが、外部の出来事として残る可能性があります。

一 つのアプローチでは、問題を推測源と見なします。システムは、視覚、身体、運動情報が共通の原因に関連しているのか、それとも独立して発生したのかを評価する必要があります。このような評価では、時間的コヒーレンス、空間的コヒーレンス、および情報源の過去の信頼性が考慮される場合があります。ここでの「出力」という言葉は、内的な表現や意識的な推論を必要としません。それは、入力に対して考えられる説明を区別するモデルの動作を指します。

Majed Samad、Albert Jean Chang、Ladan Shams は、ベイジアン因果推論モデルを身体の所有権の認識に適用しました。彼らはモデルの予測を義手の錯覚に関する実験と比較しました。この研究は、感覚原因の統合という仮定をデータを使用して計算およびテスト可能にする方法を示しています。信号の組み合わせがすでにそれ自体の 体験 であることは確立されません。[15]



図23。ハンドツールと観察結果。楽器を使ったアクションの詳細な図。手の動きに伴い、画面上のパターンが変化します。著者名と自己帰属を調査するには、システムがどの情報を 一 つの原因に関連付けるか、およびこの関連性をどのように検証するかを明確にする必要があります。

共通の原因があるだけでは、自分の身体とはいえない

衝撃音や本が落ちる動きにも共通の原因がある可能性があります。したがって、ソースプーリングモデルは、身体の同一性よりもより一般的な問題を解決します。身体に移動するには、どの信号がそれに関連しているのか、その位置がどのように表現されているのか、イベントとシステムの動作がどのような関係で結びついているのかを明確にする必要があります。

3 章の区別に戻りましょう。所属は、物体がそれ自体の体の一部として与えられるかどうかという質問に答えます。著者性とは、アクションとその結果との経験的または評価されたつながりを指します。システムは外部ツールを制御し、ツールと本体との区別を維持できます。彼女は、現時点では自発的な動きを行わずに、静止した手足の位置に関する情報を受け取ることができます。

KalckertとEhrssonの研究は、これらのコンポーネントを個別に研究するための実験的な根拠を提供する。[4]したがって、我々のモデルは感覚源を組み合わせてコマンドの因果的貢献を評価

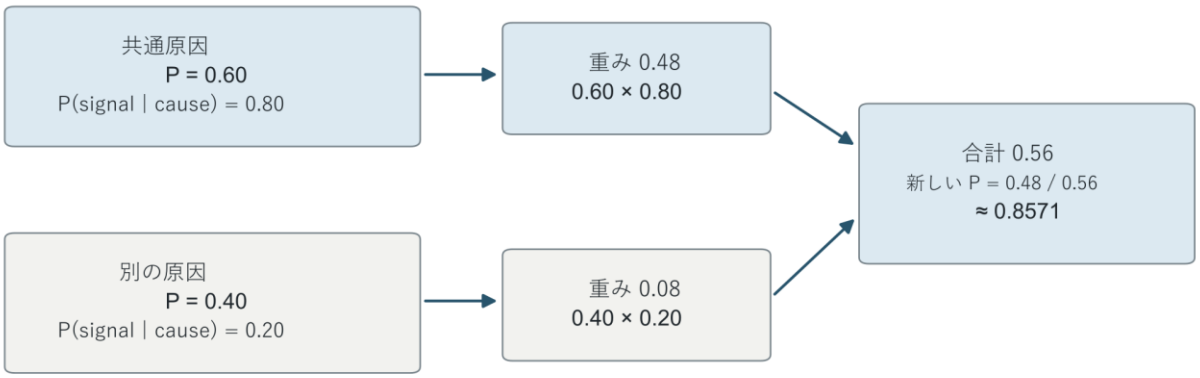
するための別々の変数を持つ。通常のエピソードではしばしば一緒に変化しても、それらの分離は新しいテスト可能な条件の定式化を可能にする。

証拠によって仮説の重みが変わる理由

まず 二 つの質問を区別しましょう。新しい観測が起こる前にバージョン C が存在する可能性はどのくらいですか? C が真である場合、観測自体の確率はどのくらいですか?最初の数量は、バージョンの予備確率です。二 番目は、このバージョンでの観測の可能性と呼ばれます。これらは計算によって関連付けられますが、互換性はありません。

百の条件付きケースのうち六十に適切な目標を持たせましょう。ゲージは、サイドに関係なく、時間の八十パーセントが正しいです。そして、右六十対象のうち右四十八信号が期待され、左四十対象のうち八信号が期待される。右側から信号を受け取った場合、これらの五十六件を検討します。そのうち四十八個は、実際には右側にあります。新しいシェアは48/56に等しい。ここでの数字は、人の調査ではなく、選択したトレーニング確率モデルを示しています。

二つの重みと一回の更新



信号の尤度と原因の確率は異なる量である。

図24。原因となるバージョンの一貫した更新。予備確率 0,60 および対称信頼性 0,80 を使用したトレーニング計算。まず、正規化されていない重み 0,48 および 0,08 が構築され、次に正規化が実行されます。数字は経験の尺度ではなく、モデルを提供します。

同じ計算を 二 つの任意のバージョンに対して書き留めることができます。まず、それぞれの予備確率に、取得したデータの尤度を掛けます。二 つの非標準化された重みが得られます。次に、必要な重量を両方の合計で割ります。除算は確率の合計を 一 に戻します。合計がゼロの場合、

両方のバージョンでデータを取得することはできません。これには、任意の応答ではなく、モデルの改訂または入力テストが必要です。

オッズ比を使用すると、同じ操作をコンパクトに実行できます。C 対 P のオッズは P(C)/P(P) です。新しい機能は、それらに尤度比 P(признак|C)/P(признак|P) を乗算します。初期オッズが 一 対 一 の場合、C で 三 倍高い可能性がある特徴は 三 対 一、つまり確率 C 3/4 になります。

以下の証言は、自動的に新たな独立した声とみなされるべきではありません。あるゲージが別のゲージを単純にコピーした場合、同じ数字が 二 倍のベースを生み出すことはありません。逐次乗算の場合、既知の特徴を考慮して、新しい特徴の可能性が使用されます。条件付き独立性は、この可能性を変えない単純化です。これで、数値例を具体的なメカニズムとして読み取ることができると同時に、その前提を確認することができます。

二つの仮説の例を検討する

独自の教育モデルを構築しましょう。バージョン C では、視覚的信号と身体的信号が同じオブジェクトを指すと想定しています。バージョン P は異なるソースを想定しています。新しい観測が行われるまで、バージョンに同じ重みを与えます。その後、変化がほぼ同時に起こったという兆候が得られます。演習では、そのような一致がバージョン P よりもバージョン C で 三 倍発生する可能性が高いとします。

符号を考慮すると、重みの比率は 三 対 一 になります。四 つのシェアの合計のうち、三 つは C に当てはまります。そのモデル確率は 75 パーセントに等しくなります。これは、手が所有されている確率を測定したものではなく、実在の人物の推定値でもありません。数字は、二 つの競合する説明の最新情報を示すために選択されています。

次に 二 番目の兆候が現れます。オブジェクトの位置が大きく異なります。C では P よりも確率が 四 倍低いことに同意しましょう。前の比率 三 対 一 に 四 分の 一 を掛けると、0,75 対 一 になります。確率 C は約 43 パーセントになります。新しい情報によりモデルの優先順位が変更されましたが、最初の機能は引き続き考慮されます。

計算は簡単に書くことができます。オッズは、確率 C と確率 P の比率を意味します。比率は、C で次の属性が何倍である可能性が高いかを示します。最後の行は、比率を合計金額の分数に変換します。

```
odds = 1.0
for ratio in [3.0, 0.25]:
    odds = odds * ratio
    probability_common = odds / (1.0 + odds)
    print(round(probability_common, 3))
```

0,75 と約 0,429 を受け取りました。この単純化されたモデルでは、原因のバージョンが固定されている場合、特性は独立していると見なされます。時間的および空間的な一致が相互に関連している場合、検証なしにそれらを独立した証拠として増やすことはできません。情報によっては 二 回カウントされる可能性があります。より正確なモデルでは、関節の依存性を指定するか、最初の特性を考慮して 二 番目の特性を評価する必要があります。

自分の行為によって何が加わるか

受動的に信号が一致することと、指令の結果として一致することでは、検証の可能性が異なる。プログラムが「左へ」と指令し、ポインターが左へ動くと予想するとしよう。プログラムは、その予想を実際の変化と比べる。しかし、一度一致しただけでは、因果的な制御を示すには足りない。外部の記録が、偶然に同じ動きを再生した可能性もある。

ここで、プログラムは新しいシーケンスに従ってコマンドを変更します。ポインターがそれらと一致し続ける場合、コントロール バージョンのサポートがさらに強化されます。新しいコマンドに関係なく古い記録を再生すると、不一致が発生します。一連のアクションに介入すると、受動的に観察した場合には同じように見える原因を区別するのに役立ちます。

アクション モデルには、少なくともコマンド、期待される結果、および観察された結果を保存する必要があります。時間を示すことも重要です。遅い結果は前のコマンドに関連している可能性があります。現在のシステムとのみ比較すると、システムは誤って障害や外部からの干渉がそれ自体に起因すると考えます。歴史は、単に記憶容量を増やすためではなく、出来事間の関係を確立するために必要です。

同時に、「このコマンドがイベントを引き起こした」という機能的評価は、経験された作者の感覚とは切り離されたままになります。人間による研究の場合、モデルの推定値をレポートと比較できます。人工システムの場合、ソース識別自体と、動作におけるその使用が最初にテストされます。

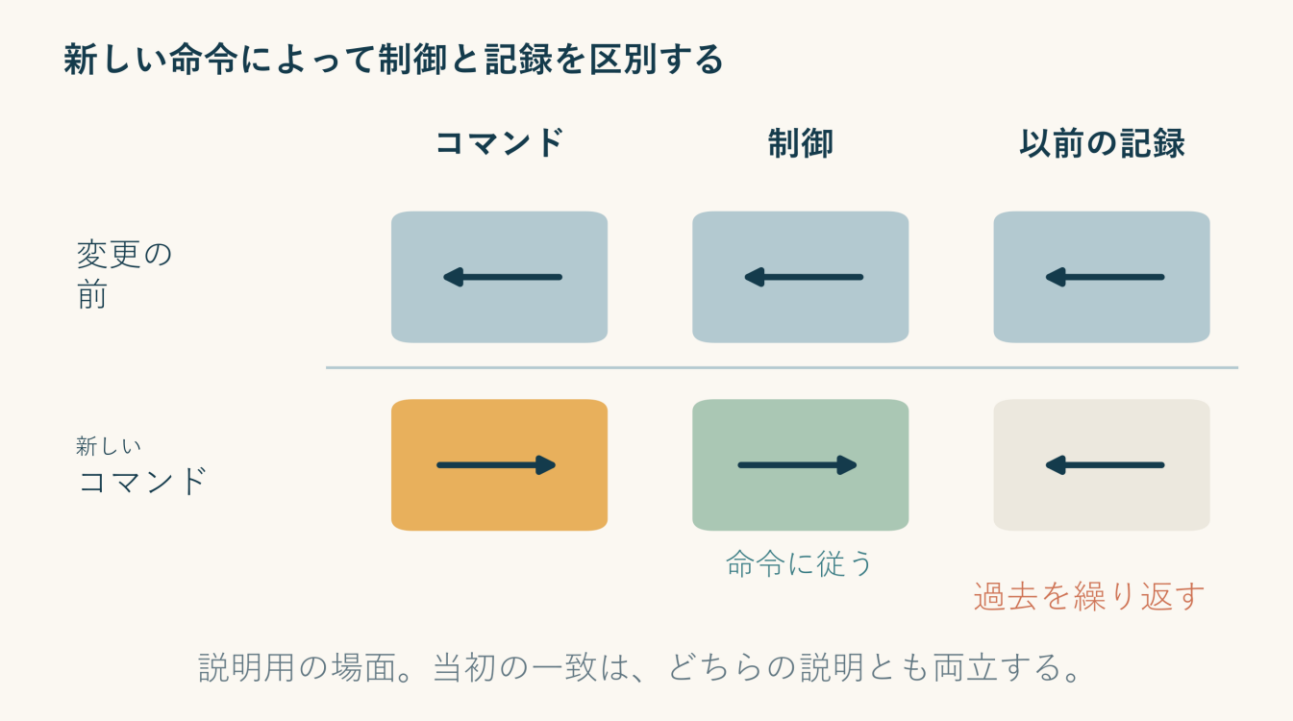


図 25. 指令を変えて原因を区別する。最初の左向きの指令では、ポインターの動きは、制御による場合にも外部記録による場合にも一致しうる。架空の続きでは、新しい右向きの指令によって予測が分かれる。制御されるポインターは向きを変え、記録は以前と同じ左向きの動きを繰り返す。

記憶と自己との関係づけのモデルを比較する

プログラムの 三 つのバージョンを想像してみましょう。一 つ目は、信号の現在の一致のみを調べます。二 つ目では、全体的な信頼性の履歴がさらに考慮されますが、情報源は区別されません。三 つ目は、独自のコマンド、外部イベント、および各観測チャネルの履歴を個別に保存します。これらのモデルは、確実な因果関係の識別に必要な情報についてのさまざまな質問に答えます。

三番目のプログラムは、「自分の」という語だけで自動的に有利になるわけではない。そのラベルが具体的にどんな情報を含み、予測にどう影響するかを調べる必要がある。単に正答を教えたのなら、成功しても説明にはならない。より多くのデータを保存するなら、同程度の容量

をもつ一般的な記憶モデルと比べるべきだ。そうしなければ、構成の寄与と資源の優位が混ざってしまう。

意味のある仮説は次のように聞こえるかもしれません。情報源の個別の履歴は、著者の評価を遅延と干渉の新しい組み合わせに移すのに役立ちます。チェックでは、セットアップ中に検出されなかった組み合わせを使用する必要があります。その結果、見慣れたシーケンスを単に記憶するだけでなく、意図した関係を適用できることがわかります。

遅延によって、一致の意味がどう変わるか

1 の時点ではコマンドは右に送信され、2 の時点では左に送信されました。右側に表示されている結果は、3 の時点でのみ発生します。現在のコマンドと現在の効果のみを比較すると、結果が外部のものであると誤ってみなされる可能性があります。このストーリーでは、以前のチームとのつながりが可能になります。しかし、外部録音が同じシリーズを再現する場合、受動的に観察するだけでは十分ではありません。事前に選択された新しいコマンド シーケンスにより、結果が現在のコントロールに従うか古いレコードに従うかを確認できます。このコントロールは因果関係を区別するものであり、それ自体が作者の感覚を測定するものではありません。

ここまでに確かめたこと

シグナルの一般的な原因、因果関係の制御、および身体の帰属は 一 つの指標にはなりませんでした。最初の 二 つの関係をテストする方法があり、それらの推定値が人間の報告とどのように関連しているかを個別に尋ねることができます。

実践 11 紙源研究者

それを行う理由: モデルに正しい理由を明らかにすることなく、イベントのソースの透過的な分析を構築します。

必要なもの: 観察、潜在状態、内部評価の概念。この章の確率的遷移では、必要な計算について説明します。この章を読む前に、ベイズの法則を自分で導き出す必要はありません。

時間基準: 30 〜 40 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。コマンドを右、左、左、右の段階で設定します。コントロールバージョンの場合、効果は二段階で現れます。外部記録の場合は、コマンドに関係なく、右、右、左、左の循環シーケンスを同じ順序で繰り返します。

2. 二つの観察表を作成し、真の理由を別々に保ってください。最初のイベントについては、零と二つのステップで遅延バージョンを書き留める。

3。左または右に新しい行を追加してコマンドを続けます。新しい効果を発見する前に、コントロールが予測する内容と外部記録が予測する内容を書き留めてください。

4。データがまだ十分ではないケースを指摘し、どの新しいチームが残りのバージョンを実際に解決するのかを説明します。

保持すべきもの: コマンドと効果の表、二 つの因果関係のバージョン、および識別可能な継続の予備予測。

ヒント: 遅延チャネルの最初の 二 つのステップは、観測ウィンドウ内のコマンドにまだ対応していない可能性があります。架空の関係で埋めないでください。

探索的な継続: ノイズと不確実なソース認識を追加します。同じ入力と同等の容量を使用して、共有メモリと個別の履歴を比較します。

分析と回答 - 付録F、章 11、p. 315

セルフテストの質問

1。共通の原因の推論が身体の帰属と同じではないのはなぜですか?

2。自分自身のコントロールと外部録音との偶然の一致を区別できるのはなぜでしょうか?

3。より多くの保存データが自己参照の利点を証明しないのはなぜですか?

歴史は原因を区別するのに役立ちます。次の章では、自分自身の答えがどの程度信頼できるか、結果を得る前にこれを評価する方法という別の質問を追加します。

第12章

思考の評価における記憶と時間

システムはすでに世界とアクションに関する情報を保存できます。次に、彼女に自分の成功を予測するタスクを与えてみましょう。これを行うには、順序の維持に特に注意する必要があります。予測は結果の前に書き留められます。単純なカウンター モデルは過去から学ぶ方法を示し、定数確率の比較は学習が特定のシリーズで役立つかどうかをテストします。後で、この分析は戦略を監視およびレビューするための基礎となります。

現在の瞬間は、それまでの履歴に依存する

文章を読み終えると、その最初の単語はもはや注目の焦点ではなくなり、結末の理解に関与する可能性があります。この動作を説明するには、モデルはイベント間で情報を保存する必要があります。9 の章では、一 つの変更番号で十分でした。11 の章では、コマンドの履歴と外部ソースを区別する必要がありました。ここで、システムがそのタスクにどの程度うまく対応しているかの評価を追加します。

三 つのスケールを分離すると便利です。現在の状態によって最も近い答えが決まります。保存された履歴により、現在のエピソードと以前のエピソードを比較できます。パラメーターは安定した処理機能を定義し、トレーニング中に変更される可能性があります。これらのスケールは、必ずしも 三 つの別個のボックスによって実現されるわけではありません。どのような変化が行動を説明するのか、またその影響がどのくらいの期間続くのかを理解するには、この区別が必要です。

メモリの存在が自動的に連続性 体験 と呼ばれることはありません。ファイルには、何もアクションを実行しなくても、情報を長期間保存できます。機能研究では、保存されたコンテンツが使用されるかどうか、それによって決定がどのように変更されるか、違反された場合に何が起こるかを調査することが重要です。これらのプロセスと経験時間との関係は、さらなる理論の余地があるでしょう。

予測と、すでに出した回答の評価

課題に取り組む前は、そのテーマについてよく知っているため、うまくいくことが期待できます。特定の条件を読み取ると、信頼度が変わります。解答を出した後、再度その解答を評価し、確認した上でその正しさを知ることが可能となります。これら 四 つのポイントには異なる情報が含まれています。タイムスタンプがなければ、同じ「信頼性」列にそれらを混在させることはできません。

モデルで将来のキューを除外することが特に重要です。答えの正しさがすでにわかっている場合、それを評価するのは簡単です。研究で興味深いのは、外部から正しい決定を受け取る前に、システムで利用可能な内部機能を使用して、フィードバックまたは答えを評価する前の予測です。したがって、録音順序はモデルの一部であり、技術的な詳細ではありません。

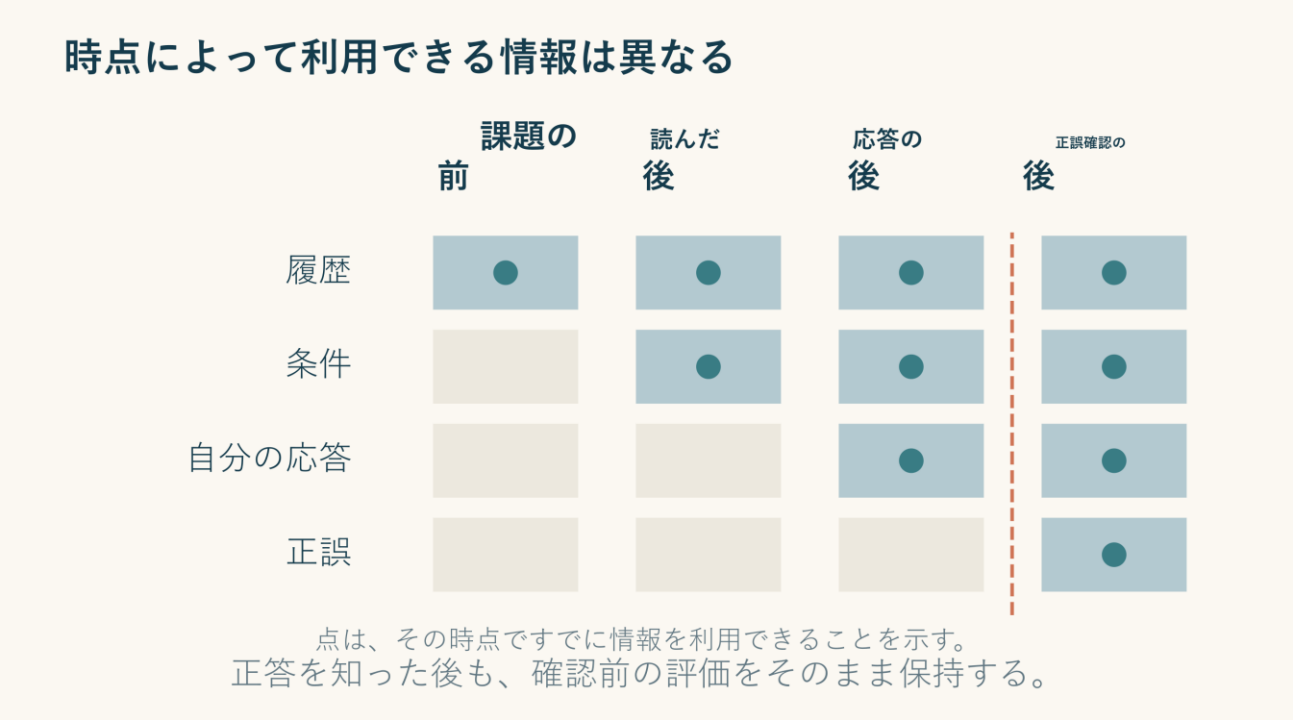


図26。フィードバックの前後の情報。過去の結果の履歴、現在の課題の状況、自分の答えとその正しさが順番にわかります。モーメント分離により、フィードバック前の予測と既知の解による推定との区別が保持されます。

フレミングとラウは、メタ認知の尺度が異なれば、自信と成功の関係についての異なる質問に答えられることを強調します。[6] ここでは、狭いタスクから始めます。過去の結果に基づいて、

将来の回答の信頼性を推定する方法を学習します。これはまだ経験された自信の完全なモデルではなく、メタ認知の有効性の具体的な評価でもありません。

学習する評価器の例を検討する

システムが一連のタスクを解決し、それぞれのタスクが正しくなったとします。1 は成功を意味し、0 はエラーを意味します。成功した応答と誤った応答の 二 つのカウンターを紹介しましょう。まずはそれぞれに一つずつ入れていきます。これは条件付き平滑化です。実際のデータの前では、システムは成功か失敗かを完全に確信して開始するわけではありません。

次のタスクの前に、予測はカウンターの合計数における成功の割合に等しくなります。まずは一秒です。最初の成功後のカウンターは 二 と 一 なので、次の予測は 三 分の 二 です。二回目の成功後は四分の三が得られます。その後エラーが発生した場合でも、成功は 三 つあり、合計スコアは 五 になります。つまり、新しい予測は 五 分の 三 になります。

成功,成功,失敗,成功,失敗という六つの学習成果があります。以下、プログラムはまず予測を計算して保存し、次に次の結果を取得し、その後にカウンターを更新します。損失変数は予測誤差を蓄積し、実際の結果は確率から減算され、差は二乗される。

```
outcomes = [1, 1, 0, 1, 0, 0]
successes = 1.0
failures = 1.0
loss = 0.0
for outcome in outcomes:
    probability = successes / (successes + failures)
    loss += (probability - outcome) ** 2
    print(round(probability, 3), outcome)
    successes += outcome
    failures += 1 - outcome
print("Средняя ошибка", round(loss / len(outcomes), 3))
```

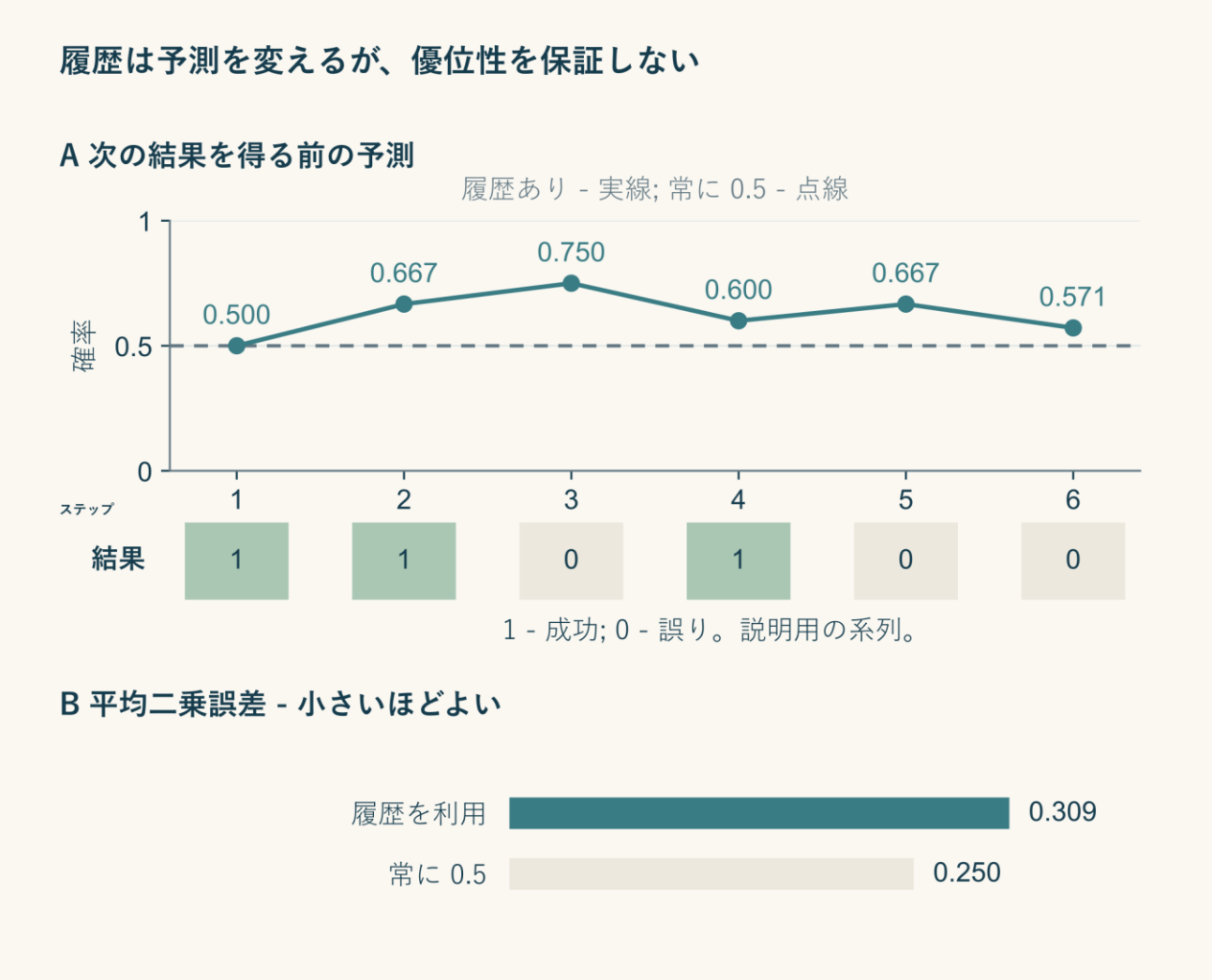


図 27. 二つのモデルの予測と誤差。練習用の六つの結果 1, 1, 0, 1, 0, 0 のそれぞれの前に、平滑化したカウンターをもつモデルは、0,500; 0,667; 0,750; 0,600; 0,667; 0,571 と予測する。破線は一定の予測 0,5 を示す。この系列で、履歴を使うモデルの平均二乗誤差は約 0,309、一定の予測では 0,250 である。これは特定の系列の比較であり、普遍的な優位を示すものではない。

事前割り当ての成績は約 0,500 になります。0,667; 0,750; 0,600; 0,667; 0,571。一連の作業がすべて終了すると、カウンタは再び等しくなり、次のタスクの予測は 0,5 になります。この変化はメカニズムから明らかです。成功は態度の一部を増加させ、間違いは別の部分を増加させます。

単純なモデルとの比較が必要な理由

確率 0,5 を常に予測する対戦相手を考えてみましょう。バイナリ結果の場合、二乗誤差は 0,25 です。学習モデルの短期実行における平均誤差は約 0,309 です。これは、これらのトレーニング データでは、選択したルールに従って一定の推定値がより適切であることが判明したことを

意味します。結果を非表示にする必要はありません。これは、履歴に基づく更新が自動的には役に立たないことを示しています。

最初の成功によりモデルの期待が高まりましたが、その後エラーが発生しました。自信を持って間違った予測をすると、多額のペナルティが課せられます。六 つの結果は、定数モデルの全体的な優位性を確立するものではありません。ルールを比較するには、一定の成功、さまざまな難易度、またはタスクの種類間の違いなど、あらかじめ決められた条件を備えた新しいシリーズが必要です。

二乗誤差は、確率的予測の品質を評価します。これは、体験 の深さを測定するものではなく、特定の正しい決定と誤った決定を信頼度がどの程度区別するかをそれ自体で示すものでもありません。インジケーターの名前は、実行される計算に対応する必要があります。このルールは、モデルがさらに複雑になった場合でも意味を維持するのに役立ちます。

全体の信頼性と、その事例の難しさ

私たちのカウンターはジョブを同じタイプのインスタンスとして扱います。ただし、実際のシリーズには簡単な問題と難しい問題が含まれる場合があります。後続の各ジョブに対する同じ一般的な予測では、有用な情報が失われます。タイプが事前にわかっている場合は、タイプごとに個別のカウンタを維持できます。ソリューションの内部曖昧さによって難易度が評価される場合、モデルはこれにどの機能が使用されるかを示す必要があります。

たとえば、分類器は 二 つのオプション間で同様のスコアを取得する場合があります。それらの間のわずかな違いは不確実性の兆候である可能性がありますが、その重要性を正しい答えと照らし合わせて確認する必要があります。内部数値が高いということは、名前だけで良い信頼を得られるわけではありません。モデルは、そのような属性と新しいケースにおける実際の成功との関係を示す必要があります。

これは、「私は通常このような問題を解く」という一般的な予測と、「この特定の答えは信頼できる」という評価を区別する方法です。一 つ目は、あるクラスのケースの履歴を使用し、二 つ目は、現在の決定からの情報を考慮に入れることができます。優れた研究プロジェクトでは、それらを比較し、各情報源が何を追加するかを見つけます。

過去の情報が、同じようには役立たなくなるとき

タスクが徐々に複雑になってきたとします。簡単なタスクの長い歴史は、過度に高い予測を裏付ける可能性があります。適応する 一 つの方法は、新しい結果を追加する前に、古い結果の重みを減らすことです。もう一つは、別々の体制を維持し、どちらが現在有効であるかを判断しようとすることです。どちらのオプションでも、環境がどのように変化しているかを想定する必要があります。

急速な忘却は変化への対応に役立ちますが、評価はランダムな一連のエラーに敏感になります。更新が遅いと、短時間のノイズには強くなりますが、実際の変更より遅れる可能性があります。ここで、テスト可能なトレードオフが関係します。システムが「柔軟であること」を望んでいるからといって、普遍的に最適なテンポを選択することはできません。使用タスクを表す一連の条件が必要です。

カウンタの自動更新は、評価を調整するためのメカニズムです。明示的な 省察 には、ルール自体の基礎を考慮するという追加のステップが含まれます。例:「私の自信は全体的な成功に基づいていますが、タスクの種類は変わりました。」その後、新しい評価組織を提案し、古い評価組織と比較できます。設計 システムの場合、これらの機能は個別に説明する必要があります。

確率予測には、何に対して罰点がつくのか

トレーニング シリーズの 三 回目の結果の前、二 回の成功の後、モデルは 0,75 を予測します。三 番目の結果はゼロであるため、差の 二 乗は 0,5625 になります。一定の予測 0,5 は、同じサンプル 0,25 で受信します。これ自体は学習ペナルティではありません。このルールは、確信のあるエラーに対してより強力なペナルティを課します。最初に 三 番目の結果をカウンターに含めてから、その新しい数値を 三 番目の結果の予測と呼ぶ場合、推定ではその答えが使用されます。この命令により別のプロパティがチェックされ、データ漏洩が発生します。

ここまでに確かめたこと

予測をいつ行い、何に対して評価するのかを定めた。履歴は役立つことも、妨げになることもある。その有用性は比較によって確かめるものであり、仕組みの名称だけで優位性が保証されるわけではない。

12 を練習してください 続行するにはチェックを入れてください

これを行う理由: テスト対象の結果に基づいてルールを選択せずに、継続に関する定数予測と学習予測を比較します。

必要なもの: 成功率と現在と将来の情報の区別。以下の二乗誤差は、事前に選択された予測評価ルールとして使用されます。

時間基準: 25 〜 35 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1. 成功と一のエラーカウンターから始めましょう。結果 1, 1, 0, 1, 0, 0 の場合、各更新の前に確率を書き留めます。

2。各予測について、現在の結果との差の二乗を計算します。平均を一定の予測 0,5 と比較します。

3。最後のカウンターを保持したまま、継続 1、0、1、1、0、1 を追加します。後半部分を個別に比較してください。

4。新しい変更を行う前に、忘却ルールを確認したい場合は、そのルールを選択します。別のシリーズで継続として選択されているパラメータを確認してください。

保持するもの: 予測の一時的な表、二 つの個別の比較、および計算順序の正当化。

ヒント: 最初のシリーズの後、カウンターは 四 と 四 になります。次の結果の予測は再び 0,5 です。

研究の継続: タスクを既知のタイプに分割します。一般的なカウンタと個別のカウンタを比較し、どのようなデータによって体制の変化に気づくことができるかを定式化します。

分析と回答 - 付録F、章 12、p. 315

セルフテストの質問

1。正解を受け取った後の予測を初期信頼度として評価できないのはなぜですか?

2。成功の累積パーセンテージが個々のタスクを評価するのに十分ではないのはなぜですか?

3。カウンターの自動更新は、評価方法に関して明示的な 省察 とどのように異なりますか?

私たちは現在、状態、フィードバック、ソース、評価の言語を持っています。それにより、意識の理論を名前のリストとしてではなく、構造と予測についての提案として読むことができるようになります。

第4部

理論と最先端の研究

第13章

ワークスペースと反復処理

前の章では、状態、フィードバック、コンテンツの使用、および応答の評価を個別に検討しました。これらの概念により、感覚処理内の洗練とさまざまな消費者への結果の普及という 二 つの理論的アイデアを比較できるようになります。まず、完全に指定されたデバイスでの機能をトレースしてみましょう。次に、意識的アクセスと 体験 理論のより強力な主張に戻ります。関数の一致によって 二 つの理論が同一になるわけではありません。

名称から仕組みへ

あなたがメッセージを読んでいて、近くにカップが落ちたと想像してみましょう。音は読書を中断します。あなたは向きを変え、危険を判断し、行動を変えます。このようなエピソードを説明する際、いくつかの異なる問題を組み合わせるのは簡単です。音はどのように認識されたのでしょうか？なぜ彼が有利になったのでしょうか？情報はどのようにして運動、記憶、推論に利用できるようになったのでしょうか?なぜその出来事が体験されたのか？この章で説明する理論は、これらの問題を結び付けるさまざまな方法を提供します。それらを比較するには、まず提案されたメカニズムを理解し、次にメカニズムから意識への移行を個別に評価する必要があります。

ワークスペースは、特殊なプロセス間のやり取りの組織であると考えると便利です。反復処理とは、処理の結果が返され、すでに参加している要素のその後の動作が変更されることを意味します。これらはデバイスのさまざまな特性です。可用性の広さと逆インタラクションの存在です。それらは組み合わせることができます。したがって、アプローチ間の議論を、「接続された」脳と「接続されていない」脳のどちらかの選択に帰着させることはできません。

ワークスペース理論の強い主張

Stanislas Dehant、Michel Kerszberg、Jean Pierre Changeux のグローバル ニューラル ワークスペース モデルでは、特殊なプロセスが、選択された情報を維持および配布できる分散システムと対話します。1998 のコンピューター実装では、彼女の参加とタスクの習得がリンクされており、労力のかかる実行とエラー処理が必要でした。これは認知作業の組織化に関する具体的な提案であり、別個の脳の「スクリーン」の発見ではありません。[16]

私たち自身の教育例を見てみましょう。このデバイスには、物体認識、リスク評価、動作選択、イベント記憶の 四 つのモジュールがあります。認識装置がカップを認識している限り、対応するレコードのみが保存されます。選択後、「カップが落ちる」メッセージは共通のイベント識別子を受け取り、他のモジュールに送信されます。リスク評価はそれを火傷の可能性と関連付け、動きは撤退を選択し、記憶はその事件を保持します。このアーキテクチャは、複数のプロセスによる同じコンテンツの調整された使用を説明します。

次に、検証されているステートメントを明確にしましょう。モジュール間で新しい情報を転送するために共通チャネルが必要な場合、その一時的なシャットダウンによって転送が中断されるはずです。カップの認識は持続する場合がありますが、認識されたカップを新しいタスクで使用できなくなる場合があります。シャットダウンによって感覚入力と運動が同時に損なわれる場合、結果はまちまちになります。破損したプロセスのどれが動作の変化の原因となったのかはわかりません。

意識的アクセスの説明の強力なバージョンでは、コンテンツの持続的かつ広範な可用性への移行に特別な役割があると考えています。何が十分に普及していると考えられるか、その内容を裏付けるプロセスは何か、そのような移行を通常の信号増幅と区別できるデータは何かを示すのは研究者の責任です。これらの明確化がないまま、「情報はグローバルになった」という表現が結果として残っています。

反復処理理論の強い主張

Victor Lamme のアプローチでは、視覚信号の最初の前方伝播は、その後のフィードバック相互作用から分離されます。ローカルの再帰処理は視覚的な 体験 のメカニズムの候補と考えられ

ていますが、より広範なインタラクションはアクセスとレポートに関連付けられています。強力な理論は、体験 の可能性にありますが、その後の使用の可能性はまだすべて得られていません。これは理論的な解釈であり、独立した検証が必要です。[17]

別の学習メカニズムを構築しましょう。最初のモジュールは短い線を強調表示し、二 番目のモジュールはオブジェクトの輪郭を想定します。この仮定は最初に戻り、曖昧な線の太さを変更します。数回のやり取りの後、システムは合意されたフォームを選択します。ここでのフィードバックは、部分認識が全体に依存していることを明らかにします。ただし、サイクルの存在は、なぜ処理にフォームの可視性を伴う必要があるのかをまだ説明していません。温度コントローラーを備えたファンも制御ループを形成します。その構造は、説明されている視覚的インタラクションとは大きく異なります。

したがって、リカレント仮説は制限付きで記述する必要があります。どのような要素が相互に交換されるのでしょうか?何が送り返されるのでしょうか？インタラクションはどれくらいの長さですか?意味のあるフィードバックと興奮性の一般的な調整をどのように区別するのでしょうか?違反した場合にどのような操作を保存する必要がありますか?答えが詳細であればあるほど、見つかったサイクルを確認として宣言する機会は少なくなります。

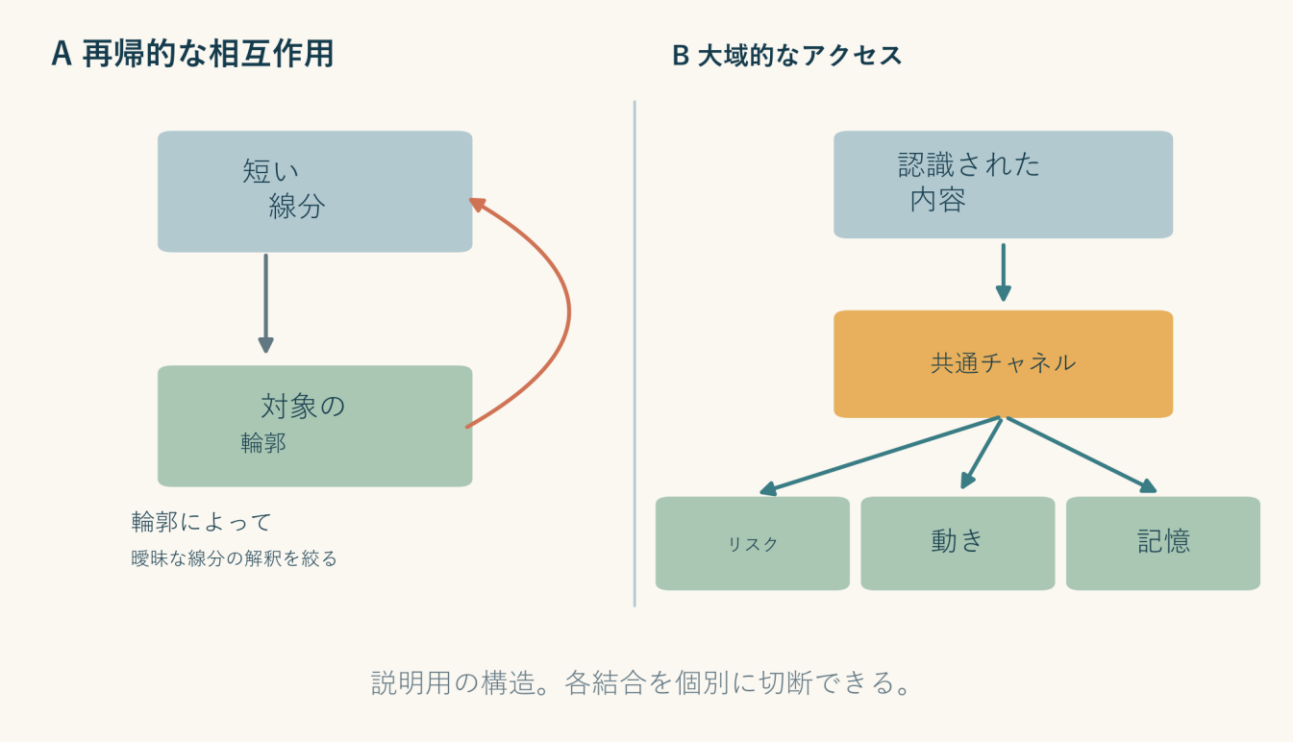


図28。再発と共有アクセス。一 つの教育デバイスの 二 つの側面。輪郭から特徴に戻ると、認識を調整するのに役立ちます。共有チャネルにより、複数のプロセスが選択されたコンテンツを使用できるようになります。これらの接続は個別に変更できます。この図は意識の有無をテストするものではありません。

Fahrenforth、Scholte、Lamme による研究では、視覚的マスキングと、初期の処理の保存および再発と解釈される後の信号の破壊が組み合わされました。この研究は、処理段階間の区別を裏付けました。それは、反応が遅いだけでその経験が十分であるということを確立するものではなく、また、意識的な知覚の追加の条件をすべて排除するものでもありません。[18]

模式図から、理論が満たすべき要件へ

一 つのケースを 二 回検討すると便利です。最初に処理について説明します。ローカル フィーチャはいくつかの可能なオブジェクトを提供し、コンテキストによって選択肢が制限され、結果はさらなるアクションに使用できるようになります。次に、各段階の意識状態について尋ねます。最初のパスではメカニズムを設定します。二 番目は、ステージと 体験 を接続する理論の追加規定を示しています。

ワークスペースアプローチで重要なのは、任意の数をコピーすることではなく、コンテンツを確実に選択し、維持し、広く利用することです。消費者、新しい用途、およびアクセスを選択

的に制限した場合の影響をリストする必要があります。したがって、事前に構成された 一 つの出力に単に渡すことは予備的な例であり、理論全体ではありません。

反復処理アプローチの場合、どのフィードバック インタラクションが視覚的な 体験 に十分であると想定されているか、およびそれらが後続のレポートとどのように異なるかを明確にすることが重要です。繰り返し計算の最終シーケンスは直接回路に拡張できます。これにより、理論が後者に意味を与える場合、計算機能と物理的組織の区別が強制されます。

適切な比較では、発散する予測を 一 つ選択します。ローカル コンテンツは保存されていますが、任意の応答にはアクセスできなくなったとします。次に、論争は、どのような根拠によって持続プロセス 体験 を考慮できるのか、またこれを裏付ける独立した指標は何かということになります。この論争は、単にプロセスの名前を無意識か意識に変えるだけでは解決できません。レビュー対象のバージョン、測定、および改訂条件について合意する必要があります。

練習前のトレーニング体系は意図的にシンプルになっています。その役割は、機能を個別に無効にする経験を提供することです。完了すると、議論のどの部分がそのような計算によって検証され、どの部分が追加のデータを必要とするかを正確に理解して、科学的な議論に戻ることができます。

本当の対立点はどこにあるか

視覚システムで安定して表現されるが、自発的な反応には使用されないコンテンツを想像してみましょう。ある研究者は、「体験 はすでに存在しており、アクセスは制限されています」と言うでしょう。別の人は、意識的なアクセスに先立つ処理が見つかったと答えます。この意見の相違は、受け入れられている理論に関係なく、どのデバイスが十分であると考えられるか、また、求められている現象の存在をどのように確立するかに関するものです。

この難しさによって研究が無意味になるわけではありません。より狭い予測を比較できます。たとえば、あるモデルでは 二 つの感覚野の間で長時間のやり取りが必要です。もう 一 つは、一定期間中に追加のシステムを接続する必要があります。その場合、一方の相互作用を維持しながら、一方の相互作用を選択的に変更する実験が役立ちます。介入が無差別である場合、行動への影響が強い場合でもパターンをうまく識別できません。

私たちのトレーニング デバイスでは、ループからラインへのリターンとイベントの一般チャンネルを個別にオフにすることができます。初めて無効にすると、フォームの調整に問題が発生します。二 回目では、別のタスクでの使用に影響が生じます。これらの異なる結果は、二 つのメカニズムが異なる機能を果たすことを示しています。意識に関する主張に移るには、追加の議論が必要です。この装置は現在、私たちに情報処理の実験をさせています。

あるプロセスが他のすべてのプロセスを置き換えることを事前に期待しないでください。あるメカニズムが必要な場合でも、トレーニング後に別のメカニズムで対応できる場合があります。検出のしきい値は信号の強度によって決まり、応答するかどうかは指示とエラーのコストによって異なります。したがって、結果の変化は、感度、戦略、応答時間、主観的評価の変化に分解する必要があります。

トレーニング システムに 二 番目のソース、つまり動いている人に関するメッセージを追加しましょう。現在、一般チャンネルは 二 つのコンテンツから選択する必要があります。カップが常に有利になる場合、デバイスは 一 つの例には対応しますが、柔軟な選択を示しません。タスクを変更しましょう。時には人を思い出す必要があり、時にはカップとの衝突を防ぐ必要があります。チェックする前に、命令が優先順位にどのような影響を与えるかを指定します。次に、失われたコンテンツの認識が持続し、後で他のモジュールからアクセスできるかどうかを確認します。

この複雑化により、通信回線の存在がチェックされるのではなく、その使用規則がチェックされます。これは、新しい目的に応じて異なるコンテンツを伝達できるアーキテクチャから、厳格なコマンド シーケンスを分離するのに役立ちます。どちらのデバイスも初期テストは正常に実行できますが、馴染みのない要件の組み合わせに移行すると、その違いが明らかになります。

精緻化と伝達を含む一試行

新しいトレーニング システムでは、ローカル属性は 0、1、または疑問符に相当します。コンテキストには 0 または 1 が含まれています。機能が定義されている場合、認識機能はそれを保存します。未定義の場合、最初は 0 を書き込みます。コンテキストリターンを有効にすると、このエントリがコンテキスト値に置き換えられます。一般チャネルは、最終コンテンツをメモ

リにコピーします。転送しないと、メモリは 0 のままになります。サンプル (?、1) では、システム全体が最初にローカル 0 を受信し、次にそれを 1 に調整し、1 をメモリに転送します。リターンを無効にすると、0 が残ります。送信を無効にしても、1 の認識は保持されますが、メモリは 0 のままです。

特定の入力の正しいラベルは、未定義のコンテキストの入力と同じです。鑑定士にはそれが必要なのです。ここでは、事前定義されたルールの動作を調べます。すべての入力に直接アクセスできる競合他社が同じ問題を解決できるため、デモンストレーションの成功によってワークスペースの一意性や 体験 の収益の適切性が確立されるわけではありません。

ここまでに確かめたこと

内容の明確化と内容の記憶への転送という 二 つの独立した変数関係が得られました。ここで、四 つのモードは、そのうちの 一 つの喪失を意識の消失と呼ぶことなく、二 つの結果に関して比較することができます。

二つの結合の異なる機能

モード	認識	結果の記憶
完全な構造	10 のうち 10	10 のうち 10
フィードバックなし	10 のうち 7	10 のうち 7
共通チャンネルなし	10 のうち 10	10 のうち 4
両方の結合なし	10 のうち 7	10 のうち 4
直接コピー	10 のうち 10	10 のうち 10

検討した例の固定入力 10 個

二つの構造が同じ出力を示すなら、次に両者を識別する実験が必要となる。

図29。二 つのメカニズムの独立したシャットダウン。完全に指定された 十 回のトレーニング トライアルの結果。teaching_lab.py --chapter 13を再現しました。リターンは曖昧な符号を明確にし、共通チャネルはメモリ応答を送信します。直接コピーは強力な機能コントロールです。この表は意識を測定するものではなく、完全な科学理論の比較を表すものでもありません。

13 を実践する 理論を予測に変換する

これを行う理由: 同一の 十 個のサンプルでリファインメントと転送の寄与を個別にテストします。

必要なもの: 入力、ステータス、出力。ローカル表現とその使用の違い。練習前に、トレーニング システムのすべてのルールと 十 個のインプットが与えられます。

時間基準: 35 〜 45 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。ローカル属性とコンテキストのペアを取得します: (0,0)、(1,0)、(0,1)、(1,1)、(1,0)、(?,1)、(?,0)、(?,1)、(?,0)、(?,1)。それぞれについて、上記のルールを使用して正しいラベルを計算します。

2。完全なシステムの場合は、初期認識、最終認識、記憶内容の列を記入します。各試行の後、メモリは 0 から始まります。

3。リターンなし、送信なし、両方のメカニズムなしで、同じ 十 個のエントリを繰り返します。認識精度と記憶精度を別々に計算します。

4。コマンド python teaching_lab.py --chapter 13 でテーブルを確認してください。次に、両方の入力を認識する直接の競合他社を追加し、出力境界を調整します。

保持すべき内容: 四 つのモード、それぞれの 二 つの結果、および 一 つの特定の不一致の説明。

ヒント: 送信を無効にしても、認識ルールは変わりません。両方のインジケーターが変化した場合は、複数の機能を同時にオフにしていないか確認してください。

探索的な継続: タスクを変更します。遅延の後、新しい命令が複数のコンシューマーのうちの 一 つに到着します。強力な競合他社のメモリ、予算、インプットを事前に決定します。メカニズムが実際に分岐する結果を出力します。

分析と回答 - 付録F、章 13、p. 316

セルフテストの質問

1。なぜ世界的な伝播と再発は厳しく反対されないのでしょうか?

2。介入後に報告書が消失したことは、体験 が消失したことを証明しますか?

3。同じコンピューティング予算でメカニズムを比較する必要があるのでしょうか?

機能の違いが明確になった。次章では、理論が扱う対象としてさらに二つ、内部の因果的な構成と、系による自分自身の状態の表象を加える。

第14章

統合情報と高次の理論

処理を組織化する方法として、ワークスペースと繰り返しを比較できます。しかし、意識理論では、習慣的な外部反応とは無関係にどのような配置が意味を持つのか、また状態がシステム自体に対してどのように表現されるのかも問われます。因果構造と高次の表現を考慮します。私たちの課題は、各理論の根底にあるこだわりを正確に理解することです。完全な IIT 形式の計算が、いくつかの接続されたノードの描画によって暗黙的に置き換えられることはありません。

説明の二つの方向

赤丸に関する質問に同じように答える 二 つのシステムを想像してください。まず、多くの部分が相互に状態を変化させます。二 つ目には、事前に準備されたすべての解決された質問に対する回答の表が含まれています。外見的には、質問が限定されている場合、それらを区別することは困難です。これらのシステムの内部的な帰属は一致するべきでしょうか?答えは、理論がどの特性を本質的であるとみなしているかによって異なります。つまり、因果関係の組織化、自分自身の状態の表現、主体性、または要件の組み合わせです。

この章では 二 つの領域について説明します。統合情報理論は、経験の想定される一般特性から始まり、対応する物理的組織を探します。高次の理論は、状態の意識を、それがシステム自体に表現される方法に関連付けます。どちらのプログラムも、単なる便利な動作の説明以上のものを提供します。だからこそ、その根底にある仮定は、数学的モデルや実験と同じくらい慎重に考慮される必要があります。

統合情報理論は何を主張するか

バージョン 4.0 では、統合情報理論は経験を物理的基盤内の原因と結果の特定の分解不可能な構造に結び付けます。著者は経験の存在から話を進め、その内部への帰属性、確実性、統一性、具体性、構造を強調します。次に、彼らは物理的な公準と形式主義を提案します。経験の同一

性と展開された因果構造が、この理論の主な説明主張です。それは、単一の数学的表記によって確立された経験的事実に変換されるわけではありません。[19]

独自の例を使用して、接続の登録と原因の確認の違いを見てみましょう。二 つのインジケーターが 一 秒ごとに同時に点灯します。観察者は完全に一致していることに気づきます。ただし、原因は共有タイマーである可能性があります。一方の指標が他方の指標に影響を与えることはありません。最初のものへの介入が 二 つ目の未来を変え、二 つ目への介入が最初のものを変える場合、デバイスは異なる因果組織を持ちます。観察された同一のシーケンスは、内部依存関係をまだ決定していません。

この例では統合情報を計算しません。それは、計算の前に、どのような状態と介入が物理的に可能であると考えるかという質問をすることを教えてくれます。モデルに 二 つの状態を持つ 二 つの要素があるとします。すべての入力の組み合わせに対して、各要素を変更するルールを設定する必要があります。一部の組み合わせが禁止されている場合は、その理由を説明する必要があります。二 つの要素が実際に共通のソースを示している場合、それらを別々に扱うと分析が歪む可能性があります。

次の質問はシステム境界に関するものです。一 つのモジュール、相互作用する複数のモジュール、または外部コントローラーと組み合わせたデバイスを研究できます。因果関係分析の結果は異なる場合があります。したがって、境界の選択は、「ここに意識があるに違いない」という望ましい答えによって正当化されることはできません。まず、選択ルールが指定され、次に対象システムと制御システムに順次適用されます。

この方向性の強さは、デバイスを通じて可能な状態の単一性と差異を説明する必要があることです。研究者にとっての困難は、因果組織から 体験 の存在への移行です。エラーのない計算された特性であっても、まず第一に、採用されたモデルの特性を確認します。これらの特性と経験との関係は、データや代替案との個別の比較に耐える必要があります。

高次とは何を意味するか

高次の理論は、世界を表す状態と、その最初の状態の存在や性質を表す状態を区別することを提案する。ハクワン・ラウのベイズモデルでは、意識的な評価は、自分自身の内部信号とその

信頼性についての判断に依存する。これは一群のアプローチの具体的な実装の一つであり、そのすべてを定義するものではない。このモデルでは、課題の遂行成績と知覚に対する主観的な評価のずれを調べられる。[20]

サウンド認識器を使ってトレーニング例を構築しましょう。最初のプロセスは二つの信号から選択する。第二は、第一のパフォーマンスの特徴である代替手段の違いの大きさ、いくつかの測定値の一貫性、最近のエラーに関する情報を受け取る。現在の選択の信頼性を評価します。三番目のプロセスは、今応答するか別の観察を要求するかを決定する。そのようなデバイスは、第二のプロセスが実際に最初の情報を使用しているかどうかの信頼度チェックを説明します。

重要な違いを加えましょう。変数 "信頼度は八十パーセントに等しい"は、一つの感覚数の単純な再計算かもしれません。そして、それは自身の能力の豊富なモデルを示すものではありません。より有意義な制御を示すために、個別の入力値を維持することでセンサの堅牢性を変更することが有用である。システムがエラー履歴と変更戦略を考慮に入れた場合、そのスコアは現在の信号強度よりも多くを反映します。

しかし、信念の機能的制御は、それ自体では現象性の問題を解決しません。強力な理論的主張は、自分自身の状態のどの表現が意識にとって十分であるのか、またその理由を特定する必要があります。プロセスのすべての数値記述を自動的に認識として考慮することは合理的ではありません。さらに、意識的な知覚と拡張された省察は異なります。色を見ることは、同時に自分の色覚の信頼性について推論することを意味しません。

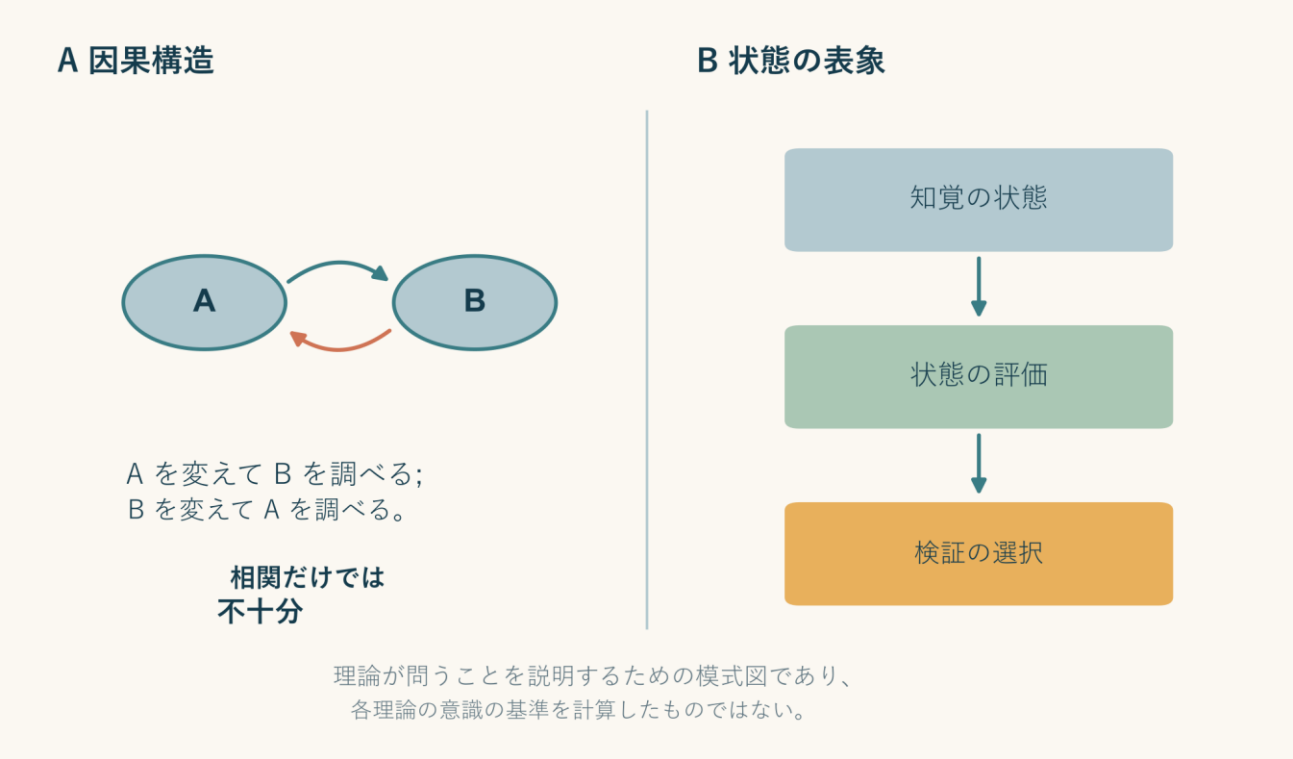


図30。二 つの異なる説明対象。左の図は、部品の相互の因果関係に注意を向けています。正しいものは、システム自身の状態の表現とその使用に関するものです。これらの図は、IIT および高次のアプローチにおけるさまざまな問題を説明していますが、これらの理論の形式主義を置き換えたり、勝者を割り当てたりするものではありません。

実装について何を知る必要があるか

二 つのデバイスは、通常の応答パターンが同じでも、内部干渉に対しては異なる応答を示す場合があります。一 つは、出力が状態の相互作用に依存する場合です。別のものには事前に録音されたシーケンスがあります。外部の問題が限られている場合、それらが同時に発生する可能性があります。したがって、因果装置の分析により、通常の対話では見つからない情報が追加されます。

しかし、後方矢印はまだ統合された情報の計算ではありません。フォーマリズムの特定のバージョンでは、特定の要素、状態、遷移、および検討中のシステムを選択するためのルールが必要になります。経験との対応の記述は理論自体に属し、その議論とともに評価されます。指導図は、この区別を維持しながら主題を説明します。

高次の表現には別の仕様が必要です。主な状態とは何を表しますか? 二 番目のプロセスはどのようにしてそれに関する情報を取得するのでしょうか?現在の決定自体に関連する情報は何ですか?また、一般的に成功が期待される情報は何ですか?誰が評価を使用しますか?これらの質問により、実際のモニタリングを外部ログや事前に準備されたフレーズから区別することができます。

最後に、内部アクセスはシステム自体に完全な透明性を与える必要はありません。プロセスが一 つのシグナルに特権的にアクセスできるにもかかわらず、別のシグナルと誤解される可能性があります。したがって、完全な自己認識という一般的な結論を避けて、特定のコンテンツへのアクセス、受信の瞬間、および因果関係を確認します。

出発点となる仮定をどう比較するか

内部の因果関係の一貫性が高く、それ自体の認識を個別に評価することのない架空の装置を考えてみましょう。次に、別の因果関係のある組織によって実装された、詳細な信頼度制御を備えたデバイスを想像してください。このような場合、境界を明確にするために異なるアプローチが必要になります。一 つの説明では主に物理的構造について尋ねられ、もう 一 つは表現間の関係について尋ねられます。

より魅力的な例を選択するだけでは、紛争を誠実に解決することはできません。比較されるシステムの意識について私たちがどのように独立して知るのかを示すことが必要です。そのような知識がない場合、思考実験によって理論間の違いが明らかになりますが、勝者は決まりません。その有用性は、テスト可能な結果を開発し、以前は隠されていた仮定を明らかにすることにあります。

三種類の主張を分けるとよい。定義は、用語をどう使うかを定める。形式的な定理は、モデルの規則から何が従うかを示す。経験的な主張は、研究対象の世界がどうなっているかを述べる。厳密な定理から、出発点となる前提が真であることは導けない。一方、前提に議論があっても、形式的分析の価値が失われるわけではない。分析は、採用した説明がどのような前提を必要とするかを明確にする。

自分自身の調査では、最も狭い結論を選択してください。モデルが追加情報の要求を正しく予測した場合、これは行動規制に関する結果になります。因果関係の特性が 二 つのネットワークを区別する場合、これはそれらの組織に関する結果です。意識への次のステップには、それ自体の正当性がなければなりません。インジケーターの名前に慎重に含めることはできません。

出力のオブザーバーへの依存性を確認するのにも役立ちます。開発者が、デバイス内の誰にも読み取れない内部状態の詳細なログを追加したと想像してみましょう。研究者はこのシステムについてさらに詳しく知るようになりましたが、その機能は変わっていません。したがって、プロセスに関して入手できる情報は、プロセス自体がプロセスを制御するために使用する情報とは異なります。ログが制御モジュールの入力に変換されると、実際に組織が変化し、その結果が検証されます。

この区別は自己記述においてとりわけ重要である。外部の実験者が一人称で書いた情報は、それだけで装置の内部モデルにはならない。誰がその記録を使い、どの行為が記録に依存し、記録を選択的に歪めると何が起こるのかを示す必要がある。そうして初めて、自身の状態の表象をめぐる論争に具体的な対象が与えられる。

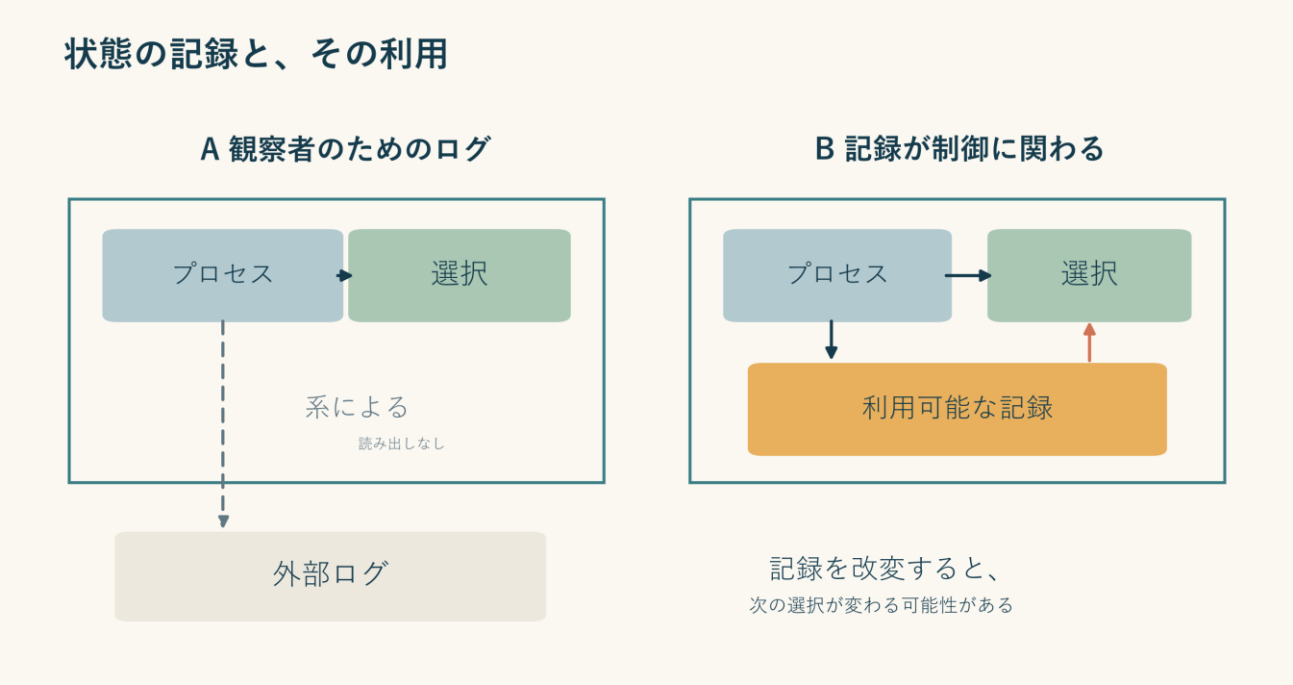


図31。外部ログと内部使用。左側の設計では、研究者はプロセスに関する情報を受け取りますが、デバイスはログを読み取りません。右側では、レコードが制御入力になります。その選択的な歪みにより、因果関係をテストすることが可能になります。このようなテストは情報の使用に関するものであり、意識にとって十分な高次の表現をまだ確立していません。

定義と強い仮定を混同しないために

「自分自身の誤りの予測を内部評価と呼ぶ」という文は、作業上の定義を与える。「報告がこの評価を読み取るなら、評価の変更によって報告が変わりうる」という主張には、モデル内の具体的な結合が必要である。「適切な内部評価が状態を意識的なものにする」という文は、すでに理論的な説明を付け加えている。一方、特定の標本で依存関係を観測したという記述は、データに属する。これらの文は同じ議論の中で使えても、隣り合っているだけで同じ強さの根拠を得るわけではない。IITと高次の理論を比較する際には、この区別を保つことがとりわけ重要である。両者は指標だけでなく、そもそも説明の対象とするものも異なるからである。

ここまでに確かめたこと

全体的な結合の強さや確信度の値は、より厳密な理論上の要件が定まるまでは、機能的な性質にとどまる。ここで、装置の記述がどこで終わり、体験についての仮定がどこから始まるかを明示してみよう。

14 仮定パスポートの練習

その理由: ステートメントのステータスを区別できる 二 つの説明のパスポートを作成します。

必要なもの: メカニズム、その測定値、および経験との関係についての記述を区別します。必要性と十分性については、5 の章で説明されています。

時間基準: 30 〜 40 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。因果関係システムの場合、変化する 二 つの状態とそれぞれの影響の方向を特定します。評価システムの場合は、主な決定、内部信頼性指標、および評価の受信者を示します。

2。それぞれのアプローチについて、説明する現象、提案する装置、その意義の根拠、修正の条件の四点を記載します。

3。各ステートメントに、定義、仮定、特定のモデルの結果、または経験的なステートメントとしてラベルを付けます。混合ポジションを分離します。

4。同じ反応を生み出すことができる介入とより単純なメカニズムを 一 つ選択します。まだ判別結果がない場合は、これを概要として保存します。

保管するもの: パスポート 二 枚と、驚異的な推論のための明確な境界を持つ因果関係テスト 一 つ。

ヒント: 相互影響図は IIT 計算ではありません。エラー予測は、その名前だけで高次の表現になるわけではありません。その内容、起源、および用途が必要です。

探索的なフォローアップ: 章の情報源から 一 つの理論の特定のバージョンを取り上げます。その十分条件が確立された教育制度を超えて何を要求するかを特定し、理論の結論が異なるケースを示唆します。

分析と回答 - 付録F、章 14、p. 317

セルフテストの質問

1。部品間の相関関係が高いだけでは、相互の因果関係を推測するのに十分ではないのはなぜですか?

2。省察 は高次の表現と等しいですか?

3。理論が数学的に正確で、経験的に物議を醸す可能性はありますか?

次章では、隠れた原因と予測による自分の信頼度を計算する具体的な方法を示します。これは、議論されている関係の一部を実現可能にするのに役立ちます。

第15章

予測と自己モデル

自分自身の状態の表現は、それがどのように形成され使用されるかを知ることで、より意味のあるものになります。予測アプローチでは、隠れた原因のバージョンを構築し、予想される信号と受信した信号を比較し、評価を更新することを提案します。世界とコマンドの結果を別々に見てみましょう。彼らの混乱は、制御の変更後に特に顕著です。システムはターゲットを明確に認識できると同時に、動作中に間違いを犯す可能性があります。

観測に仮定が必要な理由

ドアの向こうから短い音が聞こえます。物が落ちたり、ロックが外れたり、スイッチが切り替わったりする可能性があります。利用できる信号は 一 つですが、考えられる原因はいくつかあります。アクションを選択するには、信号だけでなく、ドアの向こうに誰がいるのか、前に何が起こったのか、部屋の音がどの程度聞こえるのかなどのコンテキストも考慮する必要があります。この例は、不完全な観察から隠れた原因を評価するという推論の主なタスクを示しています。

科学モデルにおける予測は、必ずしも口頭で未来を予想することを意味するわけではありません。それは、世界の特定の状態を考慮して、どの信号が表示されるべきかについての計算された推測である可能性があります。期待されるものと受け取られるものを比較することは、仮定を変えるのに役立ちます。ラオとバラードのモデルは、この階層構造を使用して視覚ニューロンのいくつかの特性を説明しました。上位レベルは下位レベルの活動を予測し、その不一致は表現の改良に関与します。これは処理のモデルであり、経験の発生の独立した証拠ではありません。[21]

隠れた原因の単純なモデル

独自の計算可能な例を見てみましょう。ターゲットは左右です。観察の前に、右側の確率は六十パーセントと推定されています。センサーは十件中八件で側面を正しく表示します。信号「右へ」が表示されます。見積もりはどのくらい変更されるべきですか?

同じ仕組みの百の状況を、頭の中で考えよう。六十では目標が右にあり、そのうち約四十八ではセンサーが右を示す。四十では目標が左にあり、そのうち約八ではセンサーが誤って右を示す。右を示す五十六の読取りのうち、四十八が右の目標に対応する。更新後の確率は約八十六パーセントとなる。これは、与えた数値とセンサーの信頼性についての仮定から導かれる結果であり、人間の知覚を実験で測った値ではない。

この例では、観察前の仮定、観察の診断、および最終評価の 三 つの値を分離する理由を示しています。センサーの信頼性が低い場合、信号が強力であっても信念はほとんど変わらない可能性があります。観察の欠如は、目的の欠如の観察と同じではありません。センサーが機能しなかった場合、システムは世界の変化の可能性を考慮して不確実性を維持する必要があり、以前のバージョンの確認をでっち上げるべきではありません。

次に、ターゲットが時々移動できるようにしてみましょう。記憶は、もはや最後の答えの不動の記憶場所として理解することはできません。古い信念は、新しい観察の前であっても変更する必要があります。休憩が長くなり、目標の機動性が高ければ高いほど、以前の信念の理由は薄れます。この関数はメモリを現在の出力の一部にします。28 の章では、同様のメカニズムが実行中のエージェントで利用可能になります。

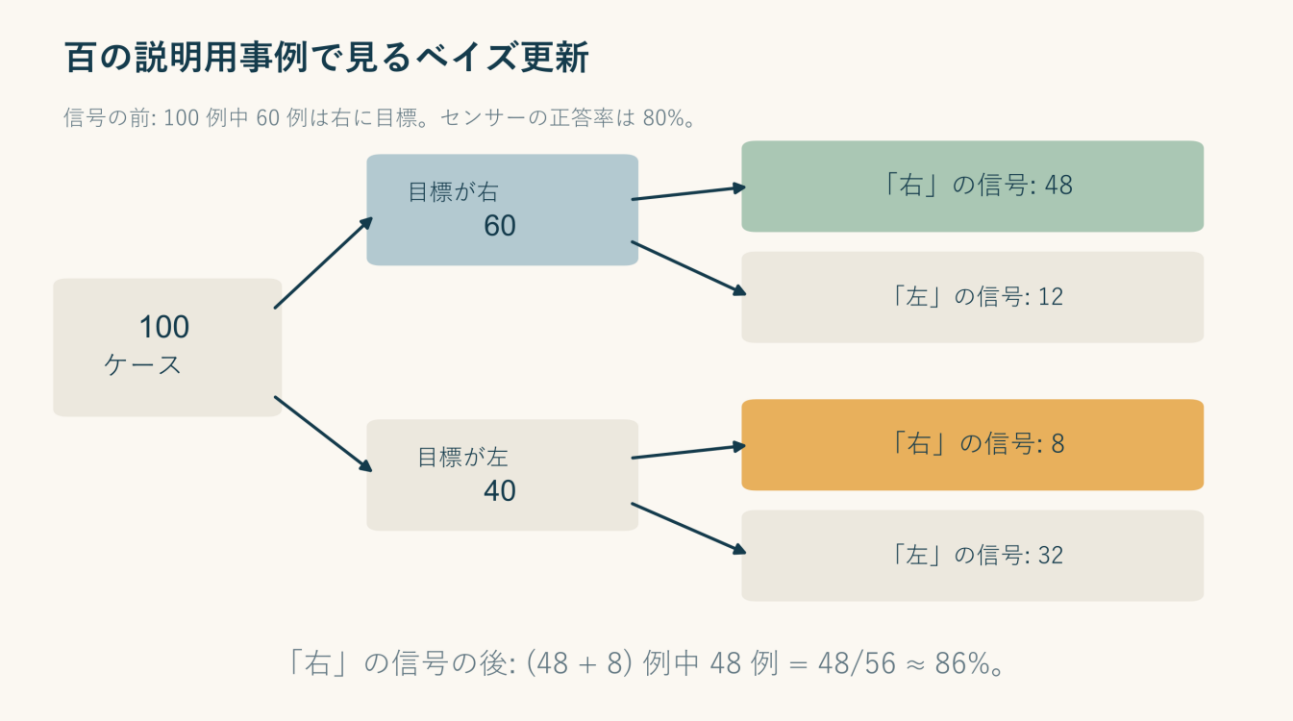


図32。暫定的な推定値から最新の確率まで。このツリーでは、この章のケース スタディの数値、つまり事前確率 0,6 と対称センサーの信頼性 0,8 を正確に使用します。信号が「右側」の場合、56 ケースが残り、そのうち 48 には正しいターゲットがあります。これは与えられた前提の下での計算であり、人間の知覚の観察された周波数ではありません。

世界のモデルから行為のモデルへ

デバイスが 二 つのコマンドを送信できるようにします。「右」コマンドでポインタが右に移動する限り、選択にはターゲットに関する知識があれば十分です。すると、接続は気づかれないうちに変化します。右のコマンドは左の効果を与えます。デバイスが世界のモデルのみを保存している場合、ターゲットがどこにあるかを認識し続けると同時に、誤った動作をすることになります。これは、自分自身の命令と観察された結果との関係を個別に表現する必要があることを意味します。

このような装置では、自分自身の行動能力の機能モデルが現れます。その内容は具体的であり、どのコマンドがどのような効果をもたらす可能性が高いかです。これを一人前の人間 自己意識と呼ぶのは時期尚早です。しかし、自己参照変数がどのような問題を解決するかを正確に示すことは可能です。これにより、世界に関する知識の誤りと、行動の制御における誤りを区別することができます。

アクションが失敗したと想像してください。システムは少なくとも三つの理由を考慮する必要がある:目標が誤って定義され、コマンドとエフェクトの対応が変更され、パフォーマーは誤って拒否した。すべてのエラーが自動的にセンサにアトリビュートされると、学習は良い認識を損なう。全員がアクションに割り当てられると、デバイスは無限にコントロールを変更します。良いモデルは、誤りの原因を区別する観察を必要とする。

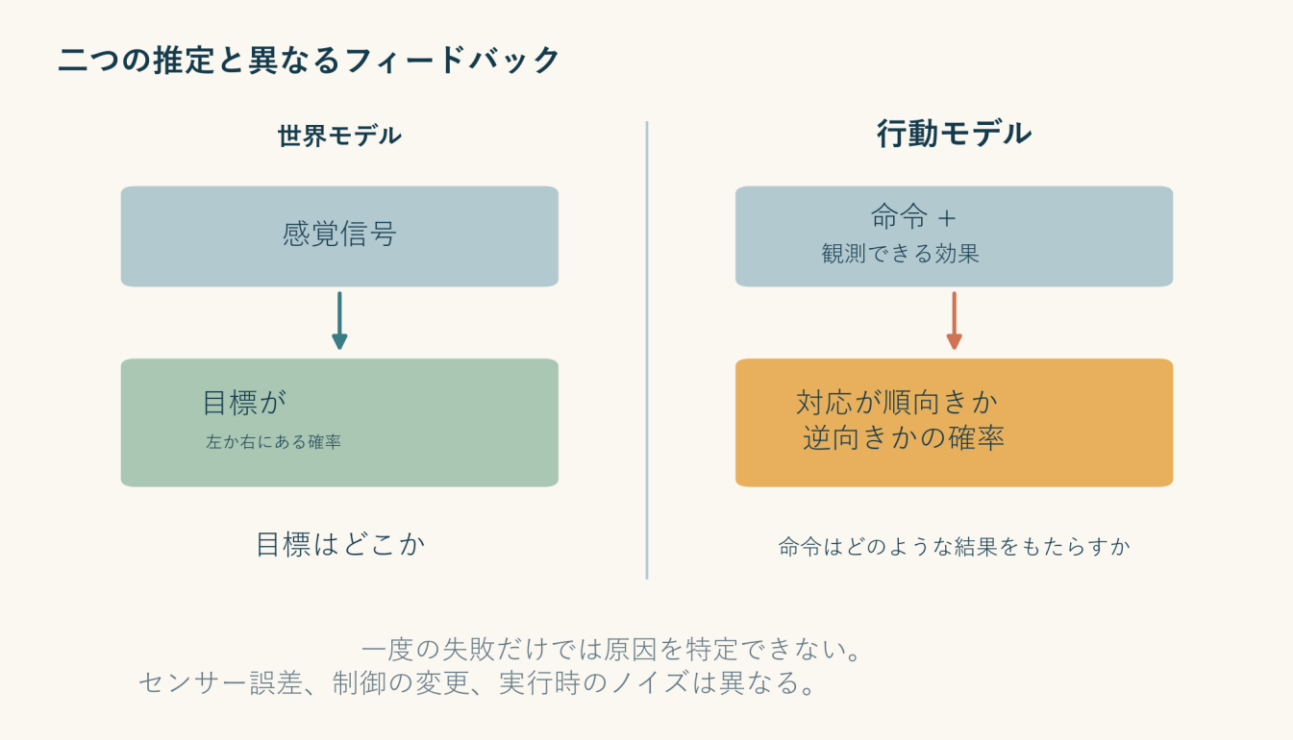


図33。世界とアクションの別々のモデル。訓練装置は、ターゲットの位置と、目に見える効果に対するコマンドの対応についての別々の信念を保存します。観測値が異なれば、推定値も異なります。一 つの失敗だけでは、認識エラー、制御の変更、または実行の偶発的な失敗を明確に確立することはできません。

複数の信号に共通する原因としての身体

Samad、Chung、および Shams のベイジアン モデルでは、目に見える手の所有権は、視覚、触覚、および固有受容信号の共通の原因推論と関連付けられていました。時間と空間の一貫性により、それらの関連性の妥当性が変わります。この研究は、特定の身体的影響のメカニズムを示唆しています。それはそこからあらゆる形の自己認識や伝記的自己を導き出すものではありません。[15]

自分の例を使用すると、共通の原因の意味が理解できます。指を動かし、その動きを見て、関連する身体信号を受け取ります。一 つの仮説では、これらを片腕の動きの結果として組み合わ

せています。もう 一 つは、いくつかの独立したイベントを伴います。マッチングが安定しているため、独立したマッチングの数という点では、最初のモデルの方が経済的であることがわかります。ただし、結論は、どのような代替案が提示されるか、およびシステムが学習した期待と一致するかによって異なります。

身体的アイデンティティと行為の作者も同時に変化する必要はありません。Kalkert と Ehrsson の実験では、ゴム製の手の動きの状態によって、手の主観的な制御と、その動きを制御しているという感覚とを区別することが可能になりました。これは、二 つの評価を 一 つの指標に減らすことに反対する議論です。それは、日常生活においてそれらが孤立して存在しているという意味ではありません。[4]

内部状態の予測

アニル・セスは、体内からの信号の原因についての推論を通じて、感情状態と身体の自己認識を考慮することを提案しました。このアプローチは、予測と身体状態の調節を結びつけます。これは理論的なプログラムです。その有用性は、感覚や行動の具体的な違いを説明し、予測するかどうかによって決まります。[22]

独自のモデルを開発する場合、これは有益な質問です。入力信号の同じ変化は、危険、物理的ストレス、または測定エラーを示している可能性があります。システムはこれらの理由をどのように区別するのでしょうか?トレーニングデバイスでは、アクションやノイズのあるセンサーによって消費される内部リソースを指定できます。次に、彼自身の状態の評価が、将来の行動の可能性の予測と照合されます。体験 のようなデバイスの疲労の原因とする根拠ではなく、リソース規制のモデルを取得します。

予測説明の一般的な限界は、その適用範囲の広さです。多くのプロセスは、「待機」と「エラー」という言葉で説明できます。科学的価値を生み出すのは、どのような原因が許容されるか、信頼度がどのように変化するか、何が誤差としてカウントされるか、どのようなアクションによって誤差が軽減されるかなど、モデル間の正確な区別です。これらのルールを結果ごとに新たに調整すると、説明が柔軟になりすぎます。

もう 一 つのチェックは、観測値の依存性に関するものです。二 つのセンサーが同時に右側を示しているとします。それらが独立して間違っている場合、その偶然の一致によって信念が大きく強化される可能性があります。二 番目が最初のものをコピーするだけの場合、新しい情報はありません。コピーが独立した確認であると考えるモデルは自信過剰になります。より複雑なケースでは、両方のセンサーが、デバイスがまだ認識していない共通の干渉の影響を受ける可能性があります。

したがって、信頼度制御には、更新式だけではなく、誤差の原因のモデルが必要です。模擬テストでは、二 つの同一の一連の測定値を比較できます。一 つは独立した測定によって取得され、もう 一 つはコピーによって作成されました。正しい推定値は、どの手順で系列が生成されたかによって異なります。この例は、複数の一貫した入力が世界や自分自身の状態についての信頼できる知識を保証しない理由を理解するのに役立ちます。

一つの観測と、異なる二種類の不確かさ

信号の前では、右側のターゲットの確率は 0,6 です。センサーは、確率 0,8 で正しい側を報告しますが、対称的に間違っています。右側の信号の後、右側のターゲット バージョンの重みは、0,6 と 0,8 の積、つまり 0,48 に等しくなります。左側のバージョンの重みは、0,4 と 0,2 の積、つまり 0,08 に等しくなります。正規化すると、0,56 から 0,48、およそ 0,857 になります。これにより、ターゲットの位置が更新されます。コマンドを選択するには、適切なコマンドが適切な効果をもたらすかどうかを知る必要もあります。リンクが反転している場合、右側のターゲットには左側のコマンドが必要である可能性が高くなります。センサーを改良しても、欠陥のある制御モデルは修正されません。

ここまでに確かめたこと

世界、制御、および感覚の信頼性は、さまざまなエラーの原因となる可能性があります。学習を成功させるには、これらのバージョンを区別する情報が必要です。次に、どのようなデータを使用して各部分を更新できるかを見てみましょう。

15 三 つのエラーを区別する練習をする

そうする理由: ターゲットの位置の評価と、コマンドの効果との関係の評価を分離します。

必要なもの: 確率的なチャプター移行 11。アクションの前に、観察と履歴が利用可能です。真の目標と実際の結果は環境と評価者に関係します。

時間基準: 30 〜 40 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。初期確率 0,6 とセンサー精度 0,8 の正しいターゲットの計算を繰り返します。次に、左側の信号の予報を取得します。

2。ターゲットが左側または右側にあり、接続が正または逆の 四 つの場合について、モーターノイズなしでターゲットに到達するコマンドを記述します。

3。それぞれの場合において、感覚的な観察から何を学んだのか、またコマンドと目に見える効果を比較して何を学んだのかを示します。

4。準備されたサンプル python teaching_lab.py --chapter 15 を開きます。彼は意思決定表を示しています。問題のモデルから真のターゲットと関係の列を非表示にします。

保持すべきもの: 二 つの確率の更新、四 つの解決策、およびフィードバック ソースのマップ。

ヒント: 仮説のもとでの信号の尤度と、信号後の仮説の尤度は、計算において異なる場所を占めます。

探索的継続: パートナーまたは環境の閉じた柱を使用して、二十 回の試行の紙実験を実施します。制御の変更を事前に指定し、セレクタにコマンドを通知しません。結果の前に予測を書き留め、その後、情報を受け取った州のみを更新します。

分析と回答 - 付録F、章 15、p. 317

セルフテストの質問

1。すべての予測は意識的な期待なのでしょうか?

2。行動のモデルは世界のモデルとどう違うのでしょうか?

3。なぜシグナルの不在と負のシグナルを区別する必要があるのでしょうか?

予測メカニズムはより明確になりました。ここで、実際の研究に戻り、実際にどのようなデータが理論的説明を区別するのかを尋ねてみましょう。

第16章

データによって理論を区別できるところ

私たちはいくつかのメカニズムを説明し、その期待を得ることができます。しかし、同じ成功した結果でも、いくつかの理論と互換性がある可能性があります。前進するには、予測が乖離する条件を見つけ、実験で何が測定されたかを理解することが重要です。報告された研究と報告されていない研究は、理論と手順を一緒に議論する必要がある理由を特に例示しています。

支持する証拠だけでは十分でない理由

二 つのモデルが、画像が表示されているときに何らかの信号が増幅されることを期待しているとします。実験では増加が明らかになりました。結果は両方のモデルをサポートする可能性がありますが、どちらを選択するかにはほとんど役に立ちません。差別には期待が異なる状況が必要です。たとえば、最初のモデルは応答を必要とせずに信号の持続性を予測しますが、二 番目のモデルはそれを応答の準備に関連付けます。そうすれば、指示を変更することが、テスト条件への有意義な介入になります。

意識理論はこの問題に特に敏感です。一 つの実験には、認識、保持、自信、決定、および動作が含まれます。すべてが一緒に変化する場合、見つかった違いはいくつかの方法で説明できます。研究作業は、特定のタスクが許す限り、関連する一連のプロセスを分離することで構成されます。脳領域の名前だけでは、この区別はできません。

検証についての事前の合意

COGITATEプロジェクトでは、競合するアプローチの支持者と研究コンソーシアムが、研究の設計、両者で異なる予測、その解釈について事前に合意した。2025年に発表された研究では、256人の参加者が、提示時間の異なる明瞭に見える刺激を観察した。機能的磁気共鳴画像法、脳磁図、頭蓋内脳波が用いられた。結果は予測の一部を支持する一方、両理論に難点をもたらした。そこには、予測された持続的な後部領域の同期が見られなかったことや、刺激が消える

際に予測された共通の活動の急増が見られなかったことが含まれる。検証されたのは合意された予測であり、考えうる理論のすべての版ではない。[23]

あなた自身のプロジェクトの場合、事前コミットメントの原則が重要です。データを受け取る前に、サポート、困難、有益ではないとみなされる結果を書き留める必要があります。分析後の観察が予想通りであると宣言された場合、理論には誤りの危険はなくなります。これは、教科書著者のお気に入りの仮説にも当てはまります。つまり、個人的な興味が改訂の条件に代わるものではありません。

また、事前登録によって解釈が確実になるわけでもありません。事前に弱い指標や大まかな予測を選択することができます。したがって、実験が文書化された設計に従っているかどうか、および設計が実際に中心的な主張をテストしているかどうかという 二 つのテストが必要です。後者に疑問がある場合は、表現を明示的に変更し、以前の結果を研究履歴に残したまま新しいテストを実行する必要があります。

報告することが、研究する課題を変える

Cohen らによる 2024 の研究では、レポートがある場合とない場合の視覚的マスキングを比較しました。後期コンポーネント P3b といくつかの堅牢なデコード特性がレポートの実行に関連していました。レポートなし条件では、以前のコンポーネント N2 は可視性の非線形変化に対応していました。これは特定のタスクと測定方法の結果です。それは、あらゆる経験の出現に世界共通の時間を設定するものではありません。[24]

人が見たものを報告する必要がある場合、その認識を応答に変換し、必要な情報を保存し、ルールを実行する必要があります。したがって、レポートをキャンセルした後の信号の消失は、これらの操作との関連を示している可能性があります。しかし、応答する必要がないからといって、内部で名前を付けたり、注意を払ったり、記憶したりしないことが保証されるわけではありません。参加者は、以前のタスクの一部を独立して実行し続けることができます。

逆の困難も生じます。認識について質問しない場合、それが生じたことをどのようにして知ることができるでしょうか?デザインによっては、目の動きのパターンなどの間接的な手段を使用するものもあります。体験 との関係がまず正当化され、次に新しい条件への移行可能性がチェ

ックされる必要があります。それ以外の場合、レポートを除外するように設計された方法では、物議を醸す指標を別の指標に置き換えるだけです。

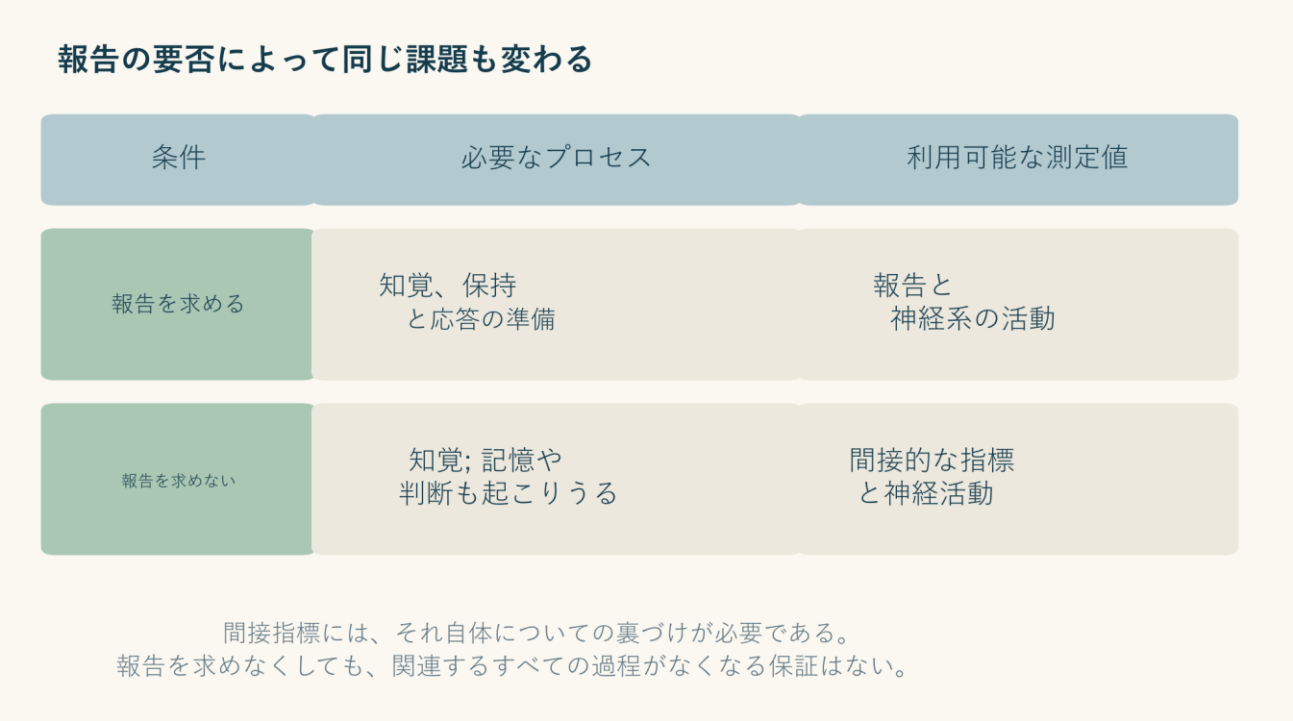


図34。レポートと測定の境界。明示的なレポートがある場合とない場合の状況の概念的な比較。応答要件を削除するとタスクは変更されますが、注意、記憶、または内部の決定が自動的に削除されるわけではありません。知覚の間接的な兆候も検証する必要があります。この表には定量的な調査結果は含まれていません。

大脳皮質の前部と後部を、単純な二択にできない理由

彼と同僚は、出版された研究 2026 で、脳の磁気活動を記録しながら、レポートありとレポートなしでの視覚認識を比較しました。後部感覚野の表現は両方の条件で維持されましたが、検出された内容の前頭前表現は報告に依存していました。これにより、コンテンツ処理とタスク要求の分離がサポートされます。しかし、観察記録は単一領域の因果関係を十分に証明するものではありません。[25]

別の論文 2026 で、Zhang らは前頭サブシステム間の違いを発見しました。背側注意ネットワークの前頭領域に関連する解読は、報告条件と非報告条件の間で引き継がれます。他の正面表現はレポートに依存していました。報告なしの条件では、眼球運動測定が使用されました。この結果は、「すべての正面アクティビティは応答のみに関係する」という一般化を妨げますが、専用ネットワーク自体が 体験 を生成することを確立するものではありません。[26]

これらの作品を 一 つのスローガンにまとめずに、まとめて読むと便利です。それらは、刺激、注意、意識の測定方法、空間精度、分析感度が異なる場合があります。「コンテンツをデコードできませんでした」は、選択した分析が指定された条件下でデータからコンテンツを抽出できなかったことを意味します。これは、コンテンツがどこにも表現されておらず、因果関係を持たないという主張とは異なります。

デコードが成功した場合は、同様に注意して解釈する必要があります。分類子は、知覚的な結果、変動の一般的な原因、または偽の特徴を使用する場合があります。信号内に刺激情報が存在するだけでは、この情報の機能は決まりません。必要性の問題には、追加の介入または強力な因果関係の論証が必要です。

矛盾を研究に役立てる読み方

ある記事では信号と可視性との関連性が報告されているが、別の記事ではそれが見つからなかったとします。比較の正確な主題から始めます。信号はさまざまな時間間隔で測定できます。参加者は異なる戦略を使用した可能性があります。効果が得られないということは、不確実性が大きすぎる可能性があります。まず、比較可能な条件下で結果が矛盾しているかどうかが判断され、その後で初めてメカニズムの改訂が議論されます。

次の表は教育分析に役立ちます。出版物を名声で判断するのではなく、結果の論理的な強さを比較します。

観察	ダイレクト出力	まだ確立されていないもの
レポートに関連付けられたシグナル	応答条件の依存性を検出	信号が他の機能に関与していないこと
コンテンツはデコードされます	データには識別情報が含まれます	必要または十分な面積はどれか
介入が結果を変える	このような状況下では因果関係が存在します	体験 何が変わったのか

観察	ダイレクト出力	まだ確立されていないもの
影響は検出されませんでした	分析では予想された違いは明らかになりませんでした	有用な精度で区別が欠けていること

報告を必須としなくなると、何が変わるか

シグナルが、各プレゼンテーションの後に応答を行う必要があるタスクの可視性に関連しているとします。メッセージの認識と準備に関するバージョンが可能です。応答を必要とせずに信号を適切な条件下に維持することは 二 番目のバージョンを制限しますが、体験 の信号の因果関係の十分性は確立されません。信号の消失にも検証が必要です。答えとともに、注意と記憶も変化する可能性があります。したがって、報告書の要件が変更された場合にどのような特徴が維持されるのか、また認識自体がどのような独立した方法で確認されるのかという 一 つの質問が狭く定式化されます。

ここまでに確かめたこと

この調査は、明確に定義された競合他社を差別するものになります。大きなサンプルは目的の比較に代わるものではなく、統計的所見がないからといって完全なヌルを意味するわけではありません。

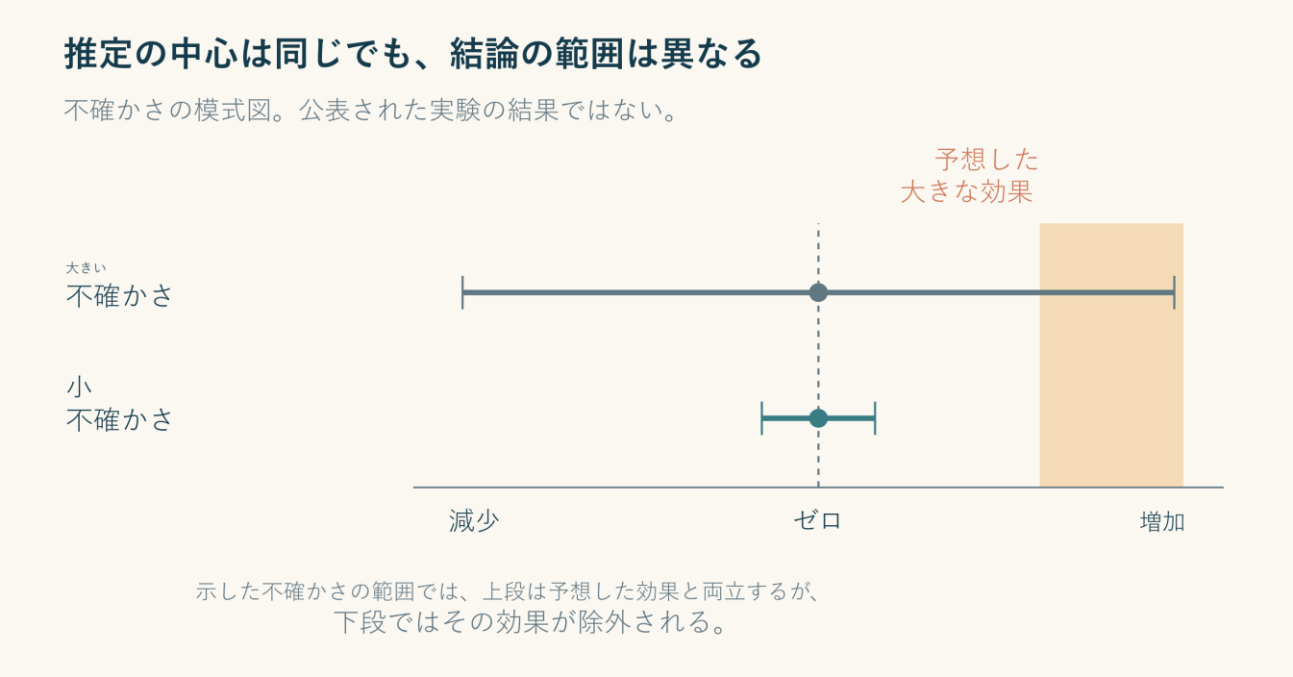


図35。なぜ重要性の欠如が完全にゼロではないのか。二 つの概略的な間隔はゼロ付近に同じ中心がありますが、異なる範囲の効果が可能になります。図中の狭い間隔のみが、予想される大幅な増加を除外しています。数値スケールは意図的に指定されていません。実際のテストでは、効果の推定、妥当な間隔、および理論の定量的な約束が必要です。

実践 16 二 つの研究の比較

なぜそうするのか: 方法と結論の違いを維持しながら、同じ質問に関する 二 つの研究を比較します。

必要なもの: 6 章の測定パスポート、7 章の比較品質、8 章の影響の大きさと不確かさ。デコードとは、選択された分析により識別情報を抽出することを意味します。

所要時間の目安: 基本的な分析には 35 〜 50 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1。この章から、レポート条件がある場合とない場合の 二 つのジョブ (ソース 24 と 25 など) を選択します。まず、原文全文を読んだことを自分の功績とするのではなく、テキスト内で彼らの分析を使用してください。

2。それぞれについて、刺激、タスク、可視性インジケーター、測定されたアクティビティ、主な比較の 五 つのフィールドに記入します。不明な情報には明示的にマークを付けます。

3。各アクティビティについて、一般的な質問を 一 つと、それを裏付ける限定的な観察を 一 つ書き留めます。

4。応答方法を変更するときに次の予測を立て、競合他社が同じ結果を期待しているかどうかを尋ねます。

保管するもの: 比較可能なパスポート 二 枚と、理論を区別するかどうかを示す 一 つの予測。

ヒント: 単語の類似性にのみ基づいて、EEG、MEG、および断層撮影の間で結果を転送しないでください。時間間隔と分析方法を別途指定します。

研究を続けるために: 両方の一次論文を開き、不足している点を確かめ、比較する課題が変わっていないかを調べる。主要な効果の大きさと不確かさを別々に評価し、著者の結論と自分の結論を区別して記録する。

分析と回答 - 付録F、章 16、p. 318

セルフテストの質問

1。なぜ主要な研究が最終的に理論論争に決着を付けるべきではないのでしょうか?

2。報告なし条件は経験を直接測定したものですか?

3。モデルの信頼性をより大きく変えるのは、期待される結果と識別予測でしょうか?

理論の比較により、創発の問題が準備されました。まず、コンテンツがどのように出現し、時間の経過とともに維持されるのかというエピソードを 一 つに絞り込んでみましょう。

第5部

意識と自己意識の生起

第17章

一つの体験はどのように生じるか

ここまでメカニズムと指標を比較してきました。ここで、意識的なエピソードの出現が何を意味するのかを明らかにしましょう。この問題は、子供の発達、種の進化、経験の存在そのものの基礎とは異なります。この章では、一 つのイベントのダイナミクス、つまり起動条件、メンテナンス プロセス、およびその後のメッセージのみを分析します。9 章のしきい値アキュムレータは、そのようなタスクのための言語を提供しますが、意識の普遍的な時間制限を提供するものではありません。

生起という言葉の四つの意味

「意識はどのように生じるのか」という問いには、さまざまなスケールの問題が組み合わされています。動的なタスクは、特定のコンテンツがなぜ今登場したのか、そして次の瞬間にそれをサポートするものは何かという、単一のエピソードに関するものです。発生の問題では、生涯にわたる 一 つの生物の能力の変化を調べます。進化の問題は系統におけるメカニズムの歴史について尋ねます。存在論的問題は、なぜ特定の物理プロセスが 体験 を伴うのかということです。ある問題に対する答えは別の問題を助けることはできますが、それを置き換えるものではありません。

この章では動的問題を扱います。たとえば、窓にシルエットが一瞬だけ現れるとしましょう。システムの認識準備状況、受信信号の処理、体験 の内容、およびその後の応答を区別する必要があります。すべてがすぐに起こったとしても、論理的にはこれらは異なるリンクです。ある出来事の最新の記録がその出来事の始まりと一致する必要はなく、光に対する最も早い反応が意識的な視覚の始まりである必要もありません。

前提条件、過程、結果

前提は、与えられた条件下でイベントを可能にします。このプロセスは、テスト対象のモデルに従って対象の変更を直接実装します。結果が生じるのは、その出来事がすでに起こっているからです。これらの役割は、時計の順序だけではなく、因果関係によって決まります。一 つのプロセスは、いくつかの役割に参加することができます。つまり、前の刺激の記憶は、それ自体は前のエピソードの結果として形成されたものですが、次のエピソードに影響を与えます。

トレーニングの設定を考えてみましょう。画面に図が表示されます。参加者は数秒後にそのフォームを報告します。事前の説明書には、注意すべき点が記載されています。感覚処理により形状を識別します。メモリは結果を保持します。答えを選択すると、それが動きに変換されます。記憶力が低下すると、最初の識別が変わっていない場合でも、後のレポートの精度が低くなります。したがって、エピソードの発生を推測するには、タイムチェーンを監視する必要があります。

逆バイアスは、初期の変更がエピソード全体の十分な説明になると考えられる場合に発生します。二 つの刺激を素早く区別するセンサーを想像してみましょう。このことから、その違いがさらなる行動にアクセス可能であるとか、その違いが経験されるということにはなりません。「意識の初期マーカー」という名前には、その指標がその入力条件ではなく、特に意識的な内容を指す理由の説明を添える必要があります。

出現と維持の学習用モデルのダイナミクス

独自のシンプルなモデルを構築しましょう。零から一までのアクティビティ番号があります。各ステップでは、前のアクティビティの半分が保持されます。入力信号の存在は十分の四を追加します。以前のアクティビティがすでに半分に達した場合、追加の内部ルールは三つの十分の一を追加します。値は一に制限されます。すべての数値は計算の透明性のために選択され、人間の脳パラメータを評価しません。

二つの連続した入力は、四つの十番目と六つの十番目のアクティビティを与える。すると入り口は消えます。内部のサポートがある場合、活動は六分の一にとどまります。それなしで最初

に三分の一に、次に十五分の一に落ちる。同じエントリ履歴は、内部状態の異なる持続時間を引き起こします。

ステップ	入力	内部サポートなし	内部サポートあり
まず	はい	0,40	0,40
二番目	はい	0,60	0,60
三番目	いいえ	0,30	0,60
四番目	いいえ	0,15	0,60

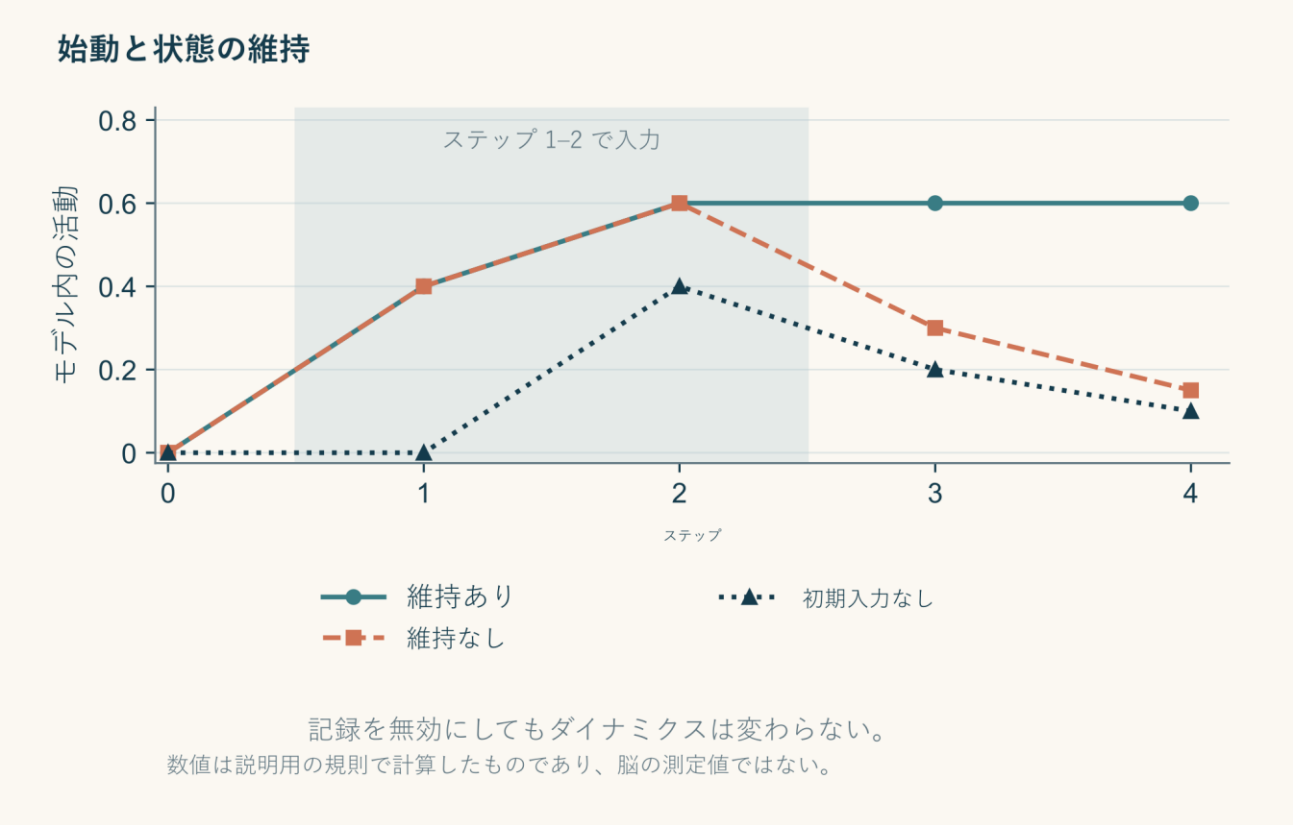


図36。一 つの学習メカニズムの 三 つの軌跡。チャプタルール 17 の計算: 各ステップで、前のアクティビティの半分が保持され、入力により 0,4 が追加され、前のアクティビティが 0,5 以上である場合、内部メンテナンスにより 0,3 が追加されます。入力が 二 つある場合、サポートされるアクティビティはレベル 0,6 のままです。最初のエントリの削除とメンテナンスの削除では、異なる結果が生じます。オブザーバーのログ エントリはステータス ルールに含まれません。

モデルでは、状態の開始と保存を個別に調べることができます。一 つの入力では定常状態をトリガーするには十分ではありません。二つが適しています。起動後は、所定のルールに従ってそれ以上のエントリーは必要ありません。ただし、体験 の証明ではなく、安定した変数を受け取りました。また、数字だけでは赤い丸と静かな音の違いは説明できません。意味のある説明には、考えられるエピソード間の違いを表現する必要があります。

実際の研究では、同様のロジックで、プレゼンテーションの前、メンテナンス中、プレゼンテーションの終了後に異なる介入が必要になります。介入がトリガーにのみ影響する場合、これはモデルの制限の 一 つです。保存のためだけなら、別の何か。効果の一致も有益です。おそらく、提案された分割がシステムの設計に対応していないか、介入が一度にあまりにも多くのプロセスに影響を与えている可能性があります。

機構の変化から何が分かるか

Noormanらによる二つの研究は、脳の電気的活動を用いて、視覚画像処理に対するメマンチンの影響を調べました。変化は繰り返し積分と解釈される神経測定において見いだされ、知覚感度は改善しなかった。ここで使用されているeLifeのバージョンは、六月18 2025に公開されました。我々の質問は、提案機構の変化と行動感度の対応する変化の欠如の間のギャップが重要である。[27]

この結果は、すべての指標が交換可能であると考えてはいけないことを教えてくれます。おそらく、測定されているのは、その特定のタスクに限定されないプロセスです。行動測定が関心の変化に十分敏感ではない可能性があります。最初のメカニズムの解釈が不完全である可能性があります。どちらかの説明を選択するには、新しいデータが必要です。自分のお気に入りの理論が自動的に支持されるわけではありません。

独自のモデルのルールはこれに続きます。変数をオフにしても測定結果が変わらない場合、その変数が何にも必要ないとすぐに結論付けることはできません。介入が実際に機能したかどうか、タスクがその機能に敏感であるかどうか、別のメカニズムが変化を補償したかどうかを確認する必要があります。しかし、検証されていない補償を際限なく追加しても仮説は保存されません。それぞれが新たな検証可能な結果を生成する必要があります。

内容が生じる時刻と、報告する時刻

「すぐに気づきました」という言葉は、その出来事に対するその人の評価を伝えます。これを時間次元に変換するには、指示、スケール、比較条件、誤差推定が必要です。ボタンを押した瞬間を 体験 の開始と単純に同一視することはできません。その間に、決定が下され、動作が実行される可能性があります。平均移動時間を差し引いても、さまざまなステージが相互作用する可能性があるため、すべての複雑さが解消されるわけではありません。

異なる制約を持つ複数のメトリクス間で一致を求めると便利です。たとえば、さまざまなプレゼンテーション期間での可視性の変化、エラーの性質、主観的評価、および神経力学によって、エピソードのさまざまな側面が提供されます。偶然は決定的な説明を保証するものではありませんが、いくつかの代替案を除外するのには役立ちます。不一致は結果として保存する必要があり、インジケーターの名前を変更することで解決する必要はありません。

動的な説明では、内容の完了と変更についても説明する必要があります。活動を増加させる方法だけを知っているモデルは、最初の刺激で行き詰まってしまう可能性があります。終了、競争、または更新のためのメカニズムが必要になります。したがって、多くの場合、一連の異なる入力をチェックする方が、一 つの認識の成功を実証するよりも有益です。

時間を平均化する場合には、別の問題が発生します。各トライアルでトレーニング システムが突然切り替わりますが、切り替わる瞬間がわずかに異なるとします。サンプル全体の平均曲線は滑らかに見えます。逆の状況も可能です。しきい値でサンプルを選択すると、個々の軌跡に存在するものよりも鋭い遷移の印象が作成される可能性があります。したがって、平均信号の形状は、単一のエピソードのダイナミクスを一意に決定するものではありません。

検証のために、個々のサンプルの完全な軌跡とそのサンプリング ルールを保存します。二 つのモデルを比較します。各試行での段階的な変化と、開始時間が異なる突然の変化です。平均曲線を同じ方法で記述する場合、時間の経過に伴う分布または輸送の追加の尺度が必要になります。これは、ある瞬間を意識の普遍的な限界として割り当てることなく、エピソードの発生の問題をより正確にする具体的な方法です。

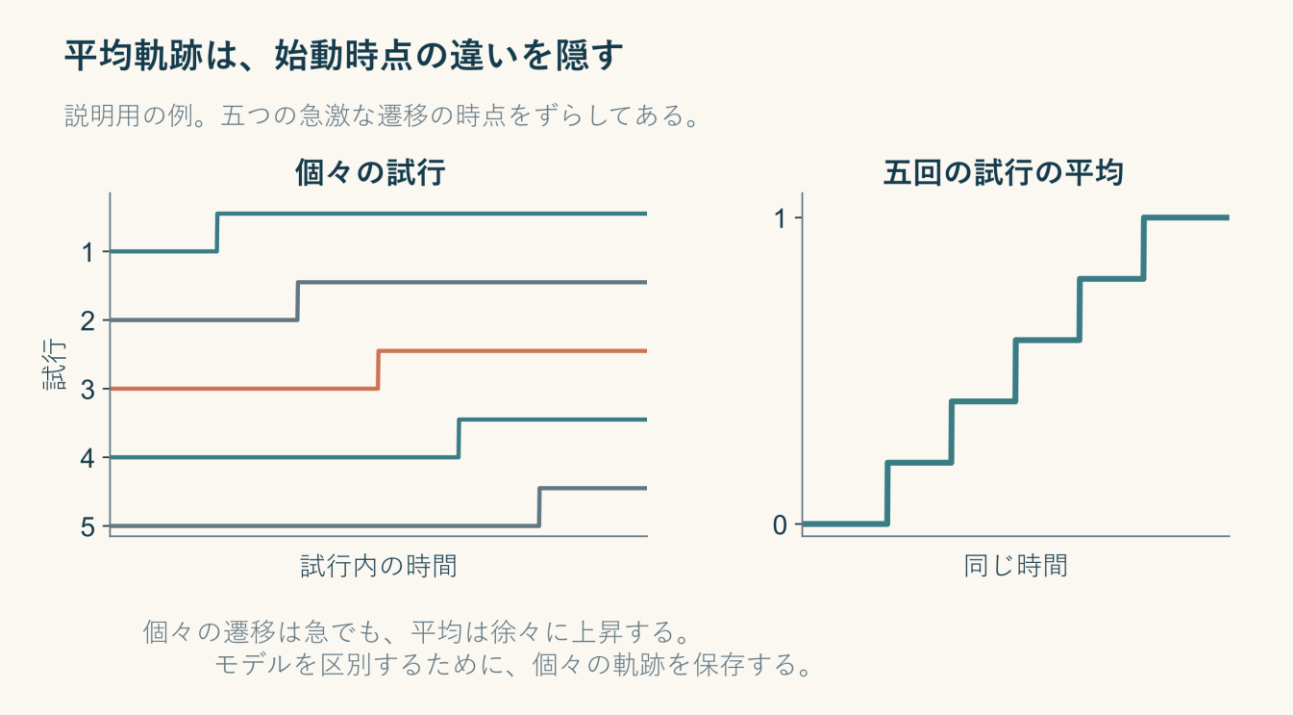


図 37. 平均化と個々の試行の動態。五つの人工的な試行では、状態が零から一へ急に変わるが、遷移する時点は異なる。右には、それらの厳密な平均を計算して示した。平均は階段状に増えるが、ずれの種類が多ければ、平均曲線は滑らかに見える可能性がある。この例は動態の測定上の問題を説明するもので、体験が生まれる時点を示すものではない。

平均曲線から個々の試行のダイナミクスが決まらない理由

五つのサンプルは零から一への同じ急激な遷移を含むが、異なる瞬間にトリガーされる。時間平均はステップで上昇し、緻密な散乱で滑らかに見えます。別のモデルは個々のサンプルでスムーズに成長し、同様の平均を持つことができる。平均曲線のみを保持することは、これらの説明を区別することを難しくする。完全な軌跡、遷移時間の分布、または追加のメンテナンスチェックが必要です。

ここまでに確かめたこと

実行、保存、結果のログを区別しました。これらの役割は、適切な介入によってテストする必要があります。次に、それらをあらかじめ決められた小さなメカニズムで見てみましょう。

17 起動確認と保存の練習

理由: 章の教育モデルのルールに従って、アクティビティの開始と維持を比較します。

必要なもの: 状態変更ルールとしきい値。前提条件、プロセス、結果の区別。時間的近接性は、それ自体で因果関係を確立するものではありません。

時間基準: 25 〜 35 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1 アクティビティ 0 を開始します。各ステップでは、前の値の半分を保存します; 入力は 0,4 を追加します; 以前の活動が 0,5 より少ない場合は 0,3 を追加します。単位の結果を制限します。

2。ステップ 1 および 2 で入力を適用し、削除します。4までの軌道を事前に予測します。

3。サポート増加 0,3 を使用せずに、最初のエントリを使用せずに繰り返します。それぞれの軌跡を完全版と比較してください。

4。ステップ 4 の後に結果を記録するためのマークを別途付けます。このラベルがダイナミクス自体を変更するかどうかを確認してください。

守るべきこと: 三 つの軌跡、開始と維持の区別、およびその後の記録の役割の明確化。

ヒント： 付加的なインクリメント条件は前の状態に対してチェックされるが、同じステップですでに更新されている値にはチェックされない。

探索的なフォローアップ:異なる開始時間を持ついくつかのサンプルを作成し、その平均を滑らかな変動モデルと比較する。これらのケースを区別するメトリクスを提案します。

分析と答え - 付録F, 第17章, p. 319

セルフテストの質問

1. なぜ動的出現は進化の起源と同じではないのですか?
2. 持続的活動は意識的なエピソードの存在を証明するか?
3. 神経指標と行動指標の相違はどういう意味ですか?

一つのエピソードのダイナミクスは、人の能力が年齢とともにどのように変化するかについて答えませんでした。次の章では、この区別を維持し、いくつかの機能の開発を個別に検討します。

第18章

自己意識はどう発達するか

エピソードは短時間で発生し、自分自身を認識したり助けを求めたりする能力は、異なる時間スケールで発達します。したがって、意識の出現年齢の問題は、特定の成果に分割されなければならない。感覚コンテンツ,視覚自己認識,不確実性管理,伝記的自己記述について考察する。この分離により、一つのテストの失敗が他のすべての機能の失敗と見なされるのを防ぎます。

複数の能力の発達

「子供はいつ自分自身に気づく」という質問は、彼の年齢を名付ける要求のようです。しかし、まず最初に、私たちが話している能力の種類を決める必要があります。自分自身の動きと外部の出来事を区別し、身体を認識し、間違いに感謝し、「I」という言葉を使い、自分の理由を反映することは異なる成果である。共通の前提があるかもしれませんが、一つの指標が他のすべての指標を自動的に測定するわけではありません。

この章では、開発とは一人の人の組織と能力の変化を意味します。これには、対話の新しい方法の獲得、記憶の変化、学習と制御が含まれます。私たちは、経験がない、そしてその後、すべての自己意識が同時に現れるまでの一つの点を事前に前提としません。この研究の目的は、何が正確に変化しているのか、どの観察によって区別できるかを決定することです。



図38。日常のやりとりにおける開発。オブジェクトとの早期相互作用のオブジェクトイラストレーション。指示された動き、行動の結果の認識、およびその後の自己ナレーションは異なる観察を必要とする。画像は意識の出現のための年齢しきい値を設定しない。

体験と、それを報告する能力

クイダーらは、五か月、十二か月、十五か月の乳児で、マスクされた顔に対する脳の応答を調べた。すべての年齢群で遅い非線形応答が見られ、成人の意識的アクセスの指標との類推によって解釈された。低月齢群では、応答は弱く遅かった。この研究は、早期から意識的な知覚能力があるという見方を神経活動の面から支えるが、最初の体験が生じる年齢を定めるものではなく、十分に展開した省察を測るものでもない。[28]

そのような転送のロジックには慎重な注意が必要です。指標が成人の経験と関連付けられている場合、別のグループにおけるその存在はメカニズムの共通性を支持する。しかし、研究者は信号が同じ機能を実行するかどうかを確認する必要があります。システムは同様の問題を別の方法で解決したり、測定が組織に十分に敏感でないかもしれません。

これは神経データ以上に当てはまる。口頭質問は、単語を理解し、指示を維持し、答えを選択するための要件を追加します。子供は、調査中の状態の欠如とは無関係な理由から、口頭での

作業に失敗する場合があります。逆に、ストックフレーズとして学習された正しい答えは、子供の理解の洗練を誇張することができる。したがって、いくつかのタスクと異なる追加の要件を比較することは有用である。

鏡での自己認知から何が分かるか

Beulah Amsterdamの古典的な研究では、反射に対する子どもの反応の年齢差が観察されました。二年の終わりまでに、いくつかの子供たちは自己認識の兆候を示しました。グループ内でも、結果は同じではなかった。これらのデータは、意識の出現の普遍的なカレンダーではなく、視覚的自己認識の特定の状況に関連する。[29]

この課題を、本書独自の説明用の手順に分けよう。鏡像のいつもと違う細部を見つけ、像を身体と結びつけ、身体上の対応する場所を特定し、行動する必要がある。どの段階でも失敗は起こりうる。たとえば、手を動かしにくい、その細部に興味がもてない、像の見え方になじみがない、といった場合である。結果を解釈するには、追加の要件一つずつについて、対照となる観察が必要になる。

成功はまた、説明のいくつかのレベルを可能にします。それは動きとイメージの間の強い関係に頼ることができます。より強い声明は、現在の相互作用の外にいる同じ人物として自分自身を提示することに関するものである。さらにパワフルなのは、他者の評価の対象として自分自身を推論する能力です。それぞれの次のステートメントに進むには、一つの成功した動きの意味を拡張するのではなく、追加のタスクが必要です。

カメラ画像のマークを検出し、身体の対応する部分に触れる大人のプログラムを考えてみましょう。そのような接続を特別に教えることができます。このエンジニアリングの例自体は、行動基準をメカニズムに分解する必要がある理由を示しています。子供が同じ方法でタスクを実行することを証明することも、発達研究における自己認識の重要性を否定することもない。

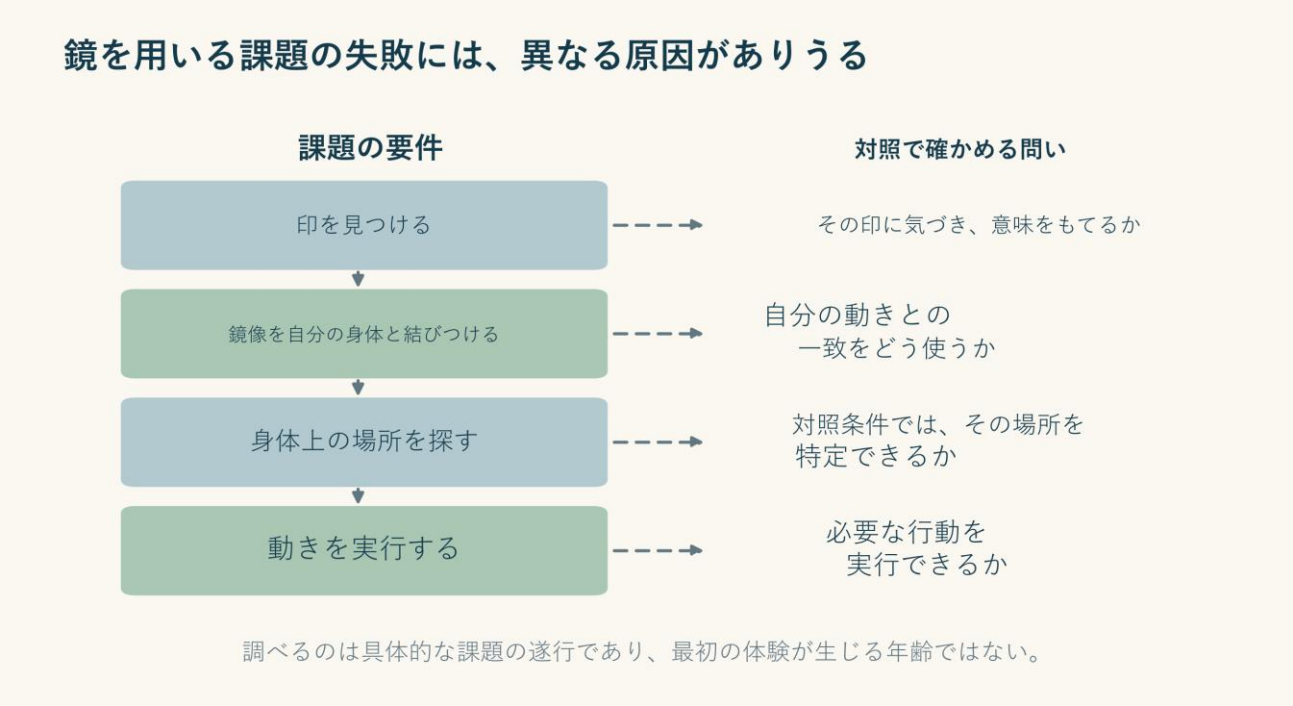


図39。視覚的自己認識タスクの分解。マークに触れることはいくつかの条件に依存します:その検出、身体との反射の接続、局在化および移動の可能性。コントロールに関する質問は、これらの障害理由を分離するのに役立つが、それ自体が完全な実験的プロトコルを構成するわけではない。一つの失敗したテストでは、自己との関係づけの経験やその他の形式がないことが証明されません。

知らないことを把握する

グーピル、ロマン・モニエ、クイダーの研究では、生後二十か月の子どもに、記憶課題で助けを求める機会が与えられた。助けを利用するかどうかは不確かさに応じて変わり、常に自分だけで選ぶ必要がある場合よりも課題の成績が向上した。著者らはこれを、自分の知識に対する初期の非言語的な制御と解釈した。この結果は、子どもが大人と同じ知識の概念をもつことや、判断の根拠を明示的に説明できることを意味しない。[30]

メカニズムを理解するために、私たちは状況の難しさの評価と自分自身の記憶の質の評価を区別します。最初のケースでは、子供はルールを学ぶことができます:長い遅延の後、助けを求める。第二に、彼は特定のイベントをどの程度確実に記憶しているかに関する情報を使用します。典型的なタスクでは、両方の戦略が一致します。例えば、同じ遅延でイベントを観察するさまざまな機会を比較する。

要求の社会的側面も重要です。測定可能な行動になるためには、他の人がそれを提供することができ、喜んでいることを理解する必要があります。したがって、まれな呼び出しは、信頼だけでなく、コミュニケーション状況の構造を反映する可能性がある。このような分析は動作を無効化するのではなく、どの機能が連携して実現できるかを示す。

出来事から自伝的な自己へ

自己記述を取得するという独自の例を見てみましょう。学生は、精神計算で何度かミスをし、「私はよくカウントしません」と結論付けます。このフレーズは、イベントの記憶、結果の一般化、および自分自身への特性の適用を組み合わせたものです。学生が急いでいるときにのみエラーが発生することを発見した場合、自己記述は変化することがあります:「時間に制限がある場合、私はあまりにも早く選択します」これはあなた自身の労働条件のより正確なモデルです。

この遷移は、省察の研究の意味を示している。変化の対象は、人が結果を説明するための規則になります。恒久的な能力と一時的な条件を区別するか、追加の観察を求めるか、洗練された規則を新しいタスクに転送するかを研究することができる。年齢だけでは説明できません:過去の経験と利用可能なテスト方法に関する情報が必要です。

発達研究はまた、年齢グループの比較と、同じグループの観察を時間とともに区別しなければならない。第一に,対象者間の差異を示す。二つ目は個々の変更を追跡できるが、タスク自体の反復は結果に影響を与える可能性がある。両方の戦略は、測定値の類似度を制御する必要がある。

繰り返し検査の間、子供は助けを求めるのが得意ですが、助けを求めるための規則は会議の間に具体的に説明されました。改善は実行の変化を確認する。ルール学習と不確実性制御の変更を分離することはできない。この分離には、異なるクエリメソッドを持つ新しいタスクが必要である。転送が持続すると、一つの学習ジェスチャーの狭い説明は不十分になる。

そのような分析は、反対の結論を避けるのに役立ちます。移転の失敗は、新しいコミュニケーション状況に対する理解の欠如を反映している可能性がある。そのため、変化した結果が開発

の指標になるか内部能力がないかを検討する前に、新しい応答フォームが利用可能かどうかを別々にチェックすることが有用である。



図 40. 一つの共通の段階表によらない発達のプロフィール。この章の実習にある四つの架空の観察は、自己認知、不確かさの監視、出来事と自分との結びつき、根拠の見直しという、異なる問いに答える。それぞれを別々に測る必要がある。この図には、年齢の境界や意識の単一尺度はない。

鏡を使う課題をどう分解するか

省察を通して検出されたマークに触れるには、マーク自体に気付き、省察を身体と関連付け、対応する位置をローカライズして移動を行う必要があります。リンクの障害は、同じ外部結果を与えることができます。したがって、研究者はまずこれらの活動の可用性を制御条件でテストする。成功はまた、自動的に大人の省察に転送されません:それは視覚的自己認識のある組織を指します。問題を分解してもテストは無効化されません。結果の意味をより正確にします。

ここまでに確かめたこと

単一のカレンダー境界は、機能プロファイルを置き換えない。それぞれの関係の発達を調べて、それらに共通する背景を見つけることができます。

18の実践四つの観察といくつかの説明

能力データと特定のタスクの追加要件を区別することを学ぶ。

3章のパースペクティブ、アフィリエイトと著者; 4章の成功と自己管理の違い。ここでの開発は、時間の経過とともに一つの生物の変化を指します。

時間基準: 25 〜 35 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1. 視覚的な差別、鏡の認識、不確実性のあるときに助けを求めること、過去のことを話すこと。
2. それぞれについて、観察された行動と少なくとも一つの追加の要件を示します:スピーチ、指示の記憶、動き、または支援の可能性に対する理解。
3. 失敗した結果を得るために、二つの説明とそれらを分離できる制御を提供します。
4. 最初に経験する年齢を割り当てることなく、公開した一つのチャプター作品を選択して、そのタスクと年齢グループに要約を限定します。

注意すべき点: 四つの質問のプロファイルと、別の説明を一つ分解したコントロール。

ヒント： 議論のために子供と一緒にホームテストを行う必要はありません。公開説明とケーススタディを使用します。

探索的なフォローアップ:別の形式の応答への能力の転送を提案します。まず、参加者に新しい行動形態が明確であることを確認してから、内部メカニズムの移転について話し合ってください。

分析と答え - 付録F, 第18章, p. 320

セルフテストの質問

1. 成功した自己認識の年齢が意識の出現の時代と見なされないのはなぜですか?
2. 助けを求めることは、明示的な省察とどう違うのでしょうか?
3. 若いグループに期待される指標がないことはどういう意味ですか?

個人の開発には、独自のデータと制限があります。では、次のストーリーに移りましょう:進化論におけるメカニズムの起源です。

第19章

体験の進化をどう研究するか

ある個体の発達と種の起源の歴史は、異なる証拠を必要とします。機能、設計、および関連性の比較がメカニズムの進化の物語をいかに制限するかを考えてみましょう。メモリの有用性は環境に依存し、同様の能力が異なる履歴を持つ可能性がある。したがって、私たちは意識の単一のはしごを構築しません。この章の目的は、観察された特徴から歴史的仮説への遷移とメカニズムからの予測的経験を明示的に検討することである。

機構の歴史と、体験の歴史

生物の構造には起源の歴史があります。したがって、経験関連のメカニズムがいつ発生したのか、どのタスクがメンテナンスに寄与したのかを尋ねることは自然です。しかし、メカニズムの歴史を再構築し、経験の存在を確立することは異なる研究活動です。人は記憶の利点をよく説明することができ、意識的な記憶を伴う記憶の組織についてまだ議論することができます。

進化的問題は狭義に定式化しなければならない。例えば,複数の情報源の統合や不確実性のコントロール,あるいは自身の行動と外部イベントを区別する上で,選択がサポートできる条件は何か? このような定式化は、モデル化と比較が可能な関数を指定する。次の質問 - これらの関数が経験条件であるかどうか - は、別々の理論的接続を必要とする。混乱する質問は、クオリアの起源に関する自信の強い物語を生み出します。



図41。環境は異なる行動タスクを設定する。水辺や陸地での生活条件の違いを題材にしています。記憶、検索、および行動選択の利点は、特定の環境に依存します。図中の生物の配置は、経験が起こる順序を決定しません。

有利さに基づく説明の仕組み

二つの継承戦略の独自のモデルを考えてみましょう。最初の一つは、最後の信号に基づいて毎回アクションを選択します。第二に、最近のいくつかの観察を保存する。世界は時々変化し、センサーがミスを犯します。安定した世界では、メモリはランダムエラーの影響を減らすことができる。急速に変化する世界では、同じメモリがスイッチを遅延させ、動作を悪化させる可能性がある。したがって、メカニズムの利点は環境とそのパラメータに依存する。

ストレージと処理のコストを追加します。当選がまれである場合、正確な記憶でさえコストを補償しない可能性がある。このトレーニングモデルにおける選択は、成功したアクション、コスト、繁殖の関係をどのように特定したかに依存する。したがって、「より難しい」というフレーズは、構築されたタスクから従わない、「より多くの記憶が意識に近づくことを意味する」というフレーズ。我々は、事前割り当てされた頂点への移動ではなく、機能間のトレードオフを探索する。

さて、第二の戦略を「経験」という変数で提供しましょう。もし変数が因果組織に何らかの方法で参加しなければ、それは選択モデルの何も変更しません。これは、特定の設計の制限を示しています。自然の中での経験が因果的に無力であることは、このことから従いません。おそらく、いくつかのアクティブなプロセスと同じです。おそらく、想定されるプロセス接続は、別の説明を必要とします。モデルは選択されたオプションを明示的に示さなければなりません。

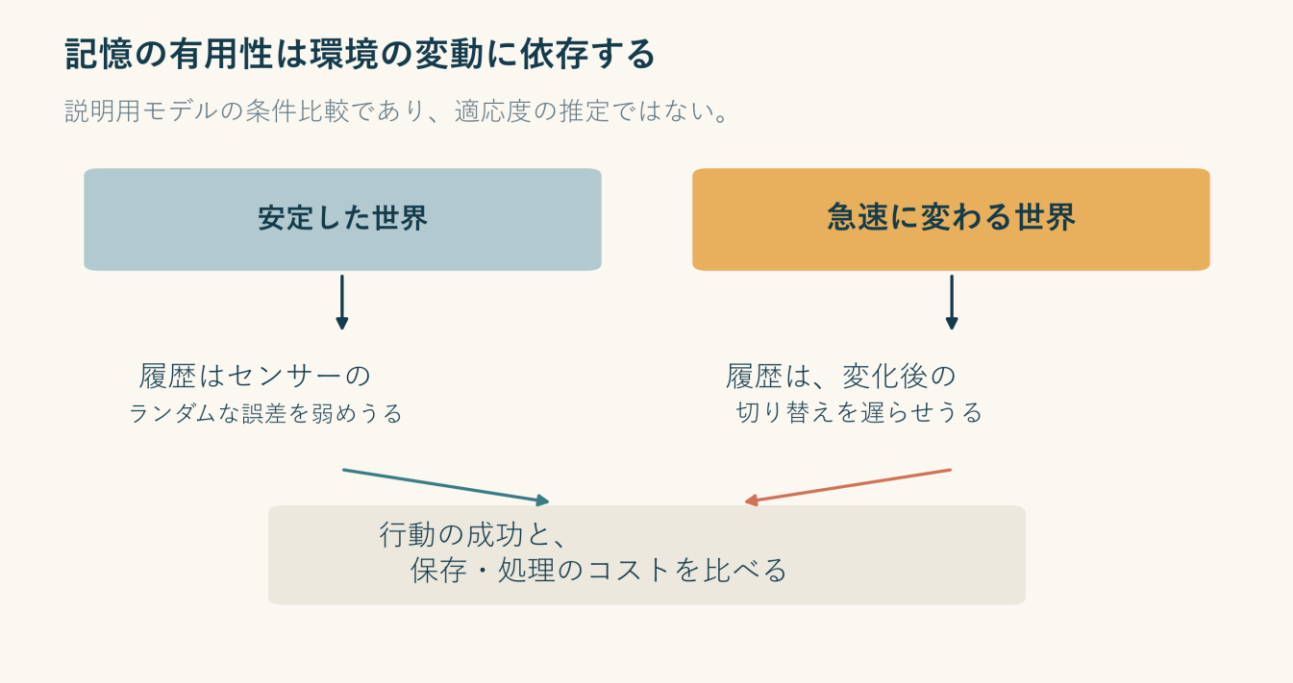


図 42. 複雑さの段階表に代わる、記憶の利点と負担。この章のモデルでは、目標が安定していると記憶がノイズをならす一方、目標の変化後も古い情報を保つ可能性がある。優位を結論づけるには、成績と費用を独立に扱い、繁殖との関係を明示する必要がある。この機能比較によって、体験の進化的起源が確定するわけではない。

類似性だけでは、一つの歴史は定まらない

二つの種が類似した能力を有することが判明した場合、異なる歴史的説明が可能となる。それは共通の祖先から来るか、独立して形成されるか、または共通要素と新しい要素の組み合わせに基づいている可能性があります。さらに、タスクの同じ結果は異なるメカニズムによって達成できる。したがって、比較には、同様の応答をカウントするのではなく、行動、設計、および起源の共同分析が必要である。

フェルセンシュタイン (Felsenstein) は、なぜ種を完全に独立した観察として統計的に扱えないのかを示した:その特性は、原産地の一般的な歴史と結びついている。彼の方法論的研究は、

比較分析において親族を考慮に入れることを示唆している。意識の研究のために、この原理は、一つの形質を持つ十の密接に関連した種がその発生の十独立した症例と等価ではないことを意味する。[31]

四つの有限枝を持つ架空の木を構築しましょう。二つの閉じた枝はM機構を持ち、他の二つはそれを示しない。ある説明は、最初のペアの共通の祖先におけるMの出現を示唆している。もう一つは二対目の損失が続く早期の出現です。ある属性の分布に基づいて、ストーリーは曖昧なままであるかもしれない。追加情報はバージョンを区別できるが、観測における省略は自動的に損失と見なすことはできない。

経験が研究されると、不確実性が増す。M の存在でさえ常に同じ信頼性で確立されるわけではなく、M と経験の結びつきは理論に依存する。したがって、歴史的再構築は両方の不確実性を保たなければならない。まず、議論を呼ぶ指標が意識の正確な基準であると宣言し、次に構築された木の信頼性を基準の独立した確認として提示するのは誤りである。

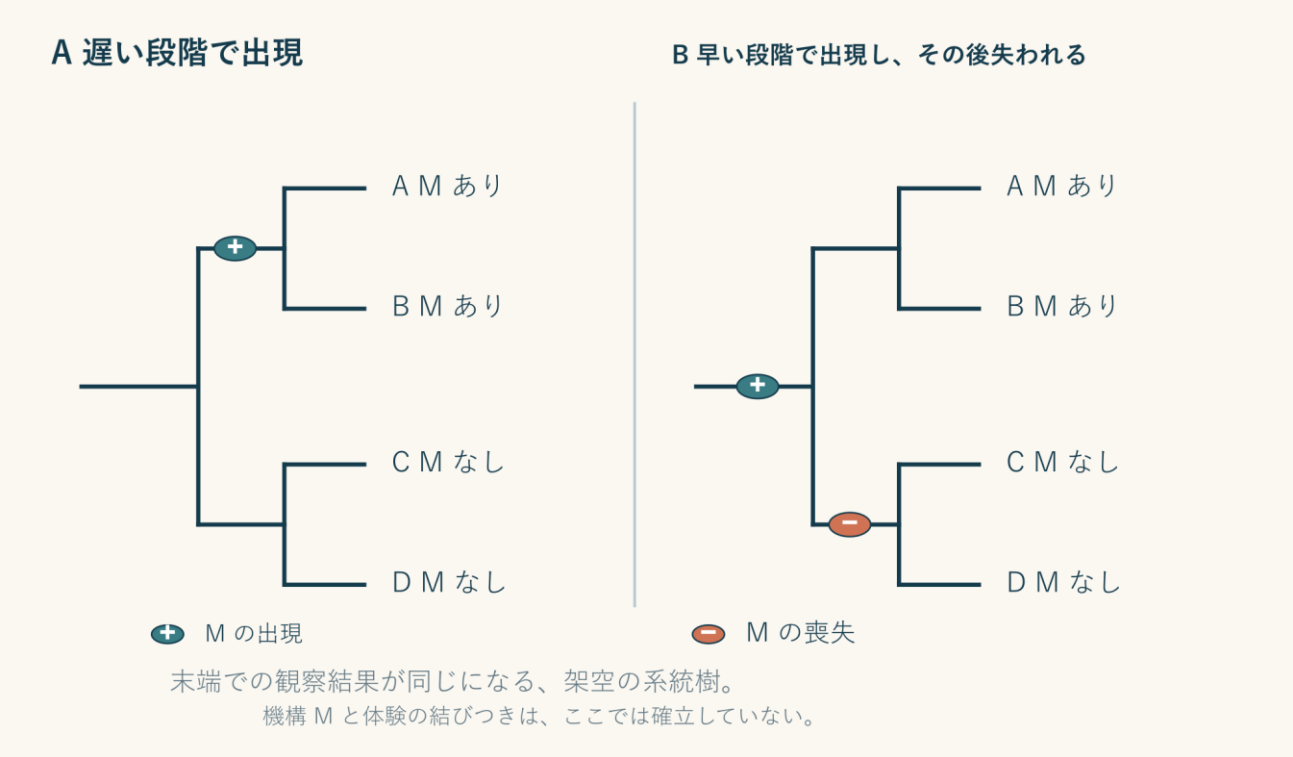


図43。同じ形質分布の二つの歴史。ティーチングツリーでは、メカニズムMは種AとBに存在し、CとDには存在しない。これは、最初のペアの共通の祖先に最初に現れるMと互換性があるか、二番目のペアで失われる前に発生するMと互換性があります。ツリーは意識の起源を再構築しません。Mと経験の関係は別の質問のままです。

機能と構造を比較する

バロンとクラインは、昆虫の行動制御システムと脊椎動物の機能的類似に依存する昆虫の可能性についての議論を提案した。これは主要な理論的研究であり、クオリアの直接的観察ではなく、その起源を知らない。その研究価値は、想定される組織と経験に関する推論との明確な関係にある。[32]

システムは、選択を行う際に、スペース、利用可能なアクション、および内部状態に関する情報を統合するのでしょうか? 答えを得るためには、これらの要因の変化が相互作用し、三つの独立した反応を引き起こさないことを示す必要があります。例えば、リソースの可用性は、移動コストに応じてルートの選択を変更し、新しい情報をこれまで見つからなかった条件の組み合わせに転送する必要があります。

この結果は、特定の管理組織の仮説を支持する。次に因果機構を求め、より単純な説明をテストする。意識への移行は、この特定の組織が不可欠な理由に依存します。ここで、13–16章の材料が有用になる:異なる理論は、異なる属性と介入に向けて比較研究を導く。

普遍的な一本の階段を想定することが妨げになる理由

一つのスケールでは、異なる能力を組み合わせる必要がある。種は空間的タスクでは良いかもしれないが、不慣れな感覚チャネルを必要とするタスクでは不十分である。別のシステムは、一つのアクションの不確実性を正確に推定するが、見積もりを新しい領域に転送しない。これらのプロファイルは一行で注文する必要はありません。

機能マップは、利用可能なタイプの情報、時間軸、転送の柔軟性、身体組織、エラー制御などの分析により有用である。現象的な経験が興味のある場合、それに関する別の議論の列がその隣に置かれます。明示的な省察が興味のある場合、別のタスクセットが必要になる。この考えは、「一つのテストでより良いことは、すべてにおいてより良心的である」という微妙な結論を妨げます。

また、現代の外観を過去の生きたステップに変えるべきではありません。独自の変遷の歴史がある。比較は、特定の祖先の特徴を再構築するのに役立ちますが、観察された動物を遠い祖先

の状態の正確なコピーにしません。したがって、自身の起源シナリオを明示的に仮定したモデルとして提示する必要がある。

丸い説明のためにスクリプトをチェックすると便利です。メカニズムは有用だったため保存されました。その有用性はその生存によって確立されます。ここで一つのステートメントはそれ自体をサポートします。サイクルを中断するには、認識される利益、コスト、および利益が消える条件を独立して測定する必要があります。そして、モデルはコンテンツの観点から間違っているかもしれません。

メモリの例では、テストされる条件は環境に突然変化します。モデルが利益の損失を予測するが、すべてのパラメータに持続する場合は、実装とコストを検討する必要がある。おそらく、比較は一つの戦略が常に外部情報を受け取るように設計されている。このような技術的なエラーは、説得力のあるが誤った適応ストーリーを生み出す可能性がある。

同じ葉をもつ系統樹にも、二つの歴史がありうる

学習用の系統樹では、種 A と B には機構 M が見つかり、C と D には見つからない。一つの説明は、A と B の共通祖先で M が出現したとする。別の説明では、もっと早く出現し、その後、別の枝で失われた可能性を考える。系統樹の末端で観察される状態は同じでも、歴史的な変化は異なる。選ぶには、近縁種、仕組み、起こりうる遷移についての追加情報が必要である。M と体験との関係自体が仮説にとどまるなら、歴史の再構成に確信があっても、それが意識についての独立した証拠に変わるわけではない。

ここまでに確かめたこと

メカニズムの歴史と経験の歴史は、一つの結論にマージされていませんでした。特定のメモリの利点を説明すると同時に、どの組織に経験豊富な側があるのかという疑問を解き放つことは可能です。

進化論の19マップを実践しよう

なぜそうするのか: 各遷移における明示的な仮定を持つ進化的議論を構築する。

あなたが必要とするもの:開発、進化の起源と経験の存在を区別します。メカニズム、観察された形質、および推定的な祖先は議論の異なる要素である。

時間基準: 25 〜 35 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1. チュートリアルの描画ツリー43を使用します。物語の二つのバージョンとは別に、あなたの観察を葉に書きなさい。
2. 各オプションについて、メカニズムの期待される外観と損失に名前を付けます。祖先の直接的な観察としていかなる変種も引き渡さないでください。
3. 複数の信号の記憶が役立ちうる環境と、切替えを遅らせる環境を述べる。保存と処理の費用も示す。
4. メカニズムと経験の関係について別の文を追加し、理論的仮説としてラベル付けします。各結論を変更する情報を提供します。

何を保持する:観察、歴史的説明、利点モデル、および単一の現象の提案からの地図。

ヒント： 同様の動作は、共通のデバイスを保証するものではありません。共通の分子は、システム全体の同じ機能を保証するものではありません。

研究継続:章の公開比較議論を選択します。機能、構造、関係に関する情報を確認し、近くの歴史的バージョンを区別する観察を提供します。

分析と答え - 付録F, 第19章, p. 320

セルフテストの質問

1. メカニズムの適応的利点は経験の存在を証明するか?
2. なぜ近縁の種は完全に独立した証拠を提供しないのですか?
3. なぜ複数のオリジンストーリーを保存するのか?

私たちはエピソードのダイナミクス、開発と進化を分けました。次の章では、残りの質問を取り上げる。なぜある組織が経験的な側面を持つことができるのか。

第20章

体験の生起を説明するには何が必要か

以前の章では、プロセスが時間とともにどのように現れ、機能がどのように変わるかを説明しました。さて、経験の存在そのものの基礎について尋ねましょう。成功した視覚モデルは応答とエラーを予測することができるが、著者は計算と経験の間の関係を明確にしなければならない。この要件は、本自身の仮説を設定します。コミットメントと可能な異議を維持しながら、強い仮定を行うことができます。

残された問いを明確にする

詳細なビジョンモデルを構築したとします認識、記憶、自信と応答の準備を説明します。パラメータを変更すると、人間に似たエラーが発生する。経験の説明と呼べるものは他に何がありますか? 答えは、私たちが受け入れるプロセスと経験の間の接続と、この接続を正当化するデータによって異なります。

David Chalmers氏は、認知機能を説明することと、関数のパフォーマンスが主観的体験を伴う理由を尋ねることの区別を定式化した。この議論は哲学的な問題を引き起こし、異なる非物理的実体の実験的証明ではない。さらなる結論を受け入れることはできず、メカニズムから経験への遷移を正確に指示するために要件を使うことができる。[2]

この章では、出現のオントロジー的意味について関心があります:なぜあるプロセスに経験的な側面があるのか。ネットワークがオンになったとき、子供がタスクをマスターしたとき、または種の歴史に現れたメカニズムが自動的にこの質問に答えないときに関する情報。しかし、彼らは可能な答えを制限し、一般的なアイデアを研究プログラムに変えるのに役立つ。

存在を説明することと、違いを説明すること

まずは二つのタスクの違いから始めましょう。第一に、なぜ経験はシステムのある状態に存在し、別の状態に存在しないのですか? 第二に、現在の経験はなぜこの特定の品質を持つのですか? 意識の一般的な可能性だけを予測する説明はまだ音、色と身体感覚の違いを説明していま

せん。逆に、色識別モデルは、経験的性質の問題をオープンにしながら、応答間の関係を正確に記述することができる。

私たちの例では、従来の文字で指定された三つの感覚の空間を取りましょう。参加者は、一番目が三番目よりも二番目に近いと考える。このモデルは、この類似構造を再現する。これは意味のある成果であり、データ内の特定の関係を説明する。しかし、三つの距離の偶然は、モデルの内部状態が同じ性質を持つことを証明しない。空間のどの特性が測定されているか、なぜ選択された対応が説明力を持つのかを理解する必要がある。

次のステップは変化を予測することです。介入がメカニズム内の一つの接続を変える場合、二つの感覚の類似性、それらの統一、または差別のアクセシビリティは変化するのでしょうか? 測定の前に行われた予測は、単に結果の後に美しい画像を選択するよりも強いです。ある関係を変更することは、モデルが独立性を主張した場合は、他の関係を保持する必要があります。

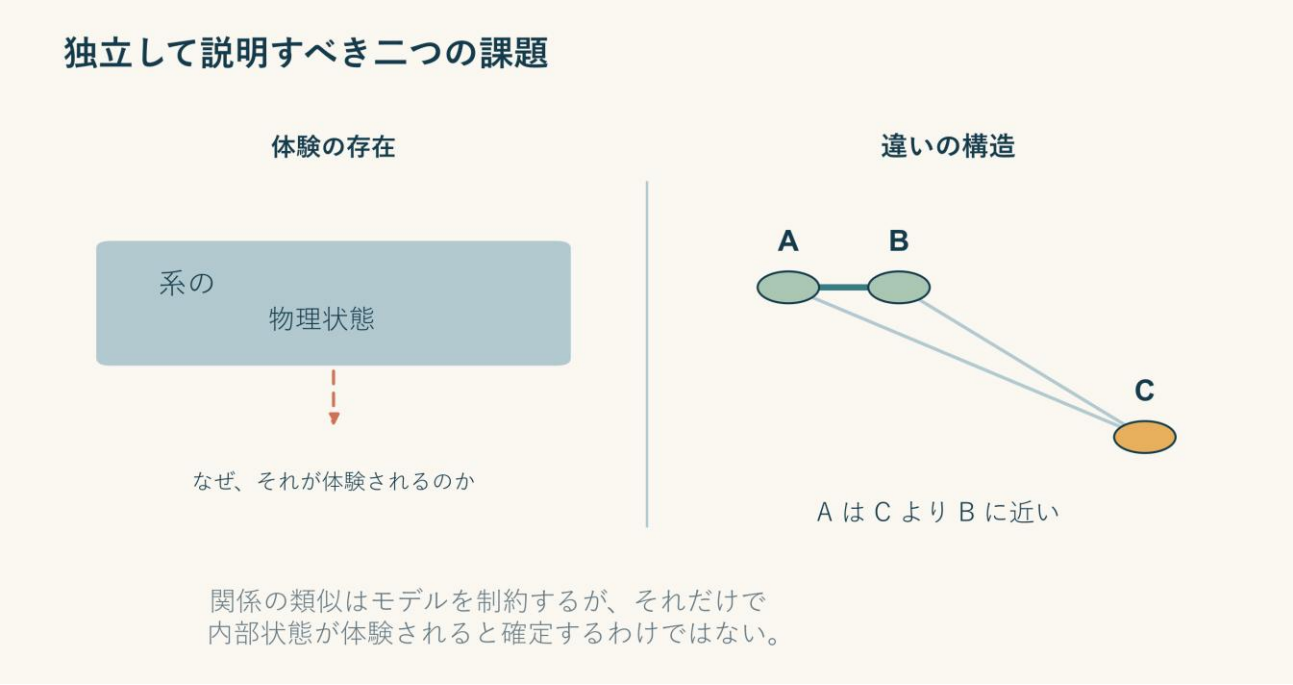


図44。存在を説明し、質を説明する。左側は、経験の存在についての質問です。右側は、従来の三つの感覚の違いの構造についてです。右側の幾何学は、数値距離やモダリティへの参照なしに、与えられた近接関係のみを示す。そのような関係を再現することはモデルにとって制限であるが、左の問題は自動的には解決しない。

統一性と帰属

音、目に見える動き、身体の感覚はすべて一つのエピソードに一緒に存在するかもしれません。説明は、それらが同じエピソードに含まれている理由と、いくつかのシステムプロセスがそのエピソードに含まれていない理由を示す必要があります。ある部分の変化が残りの部分とアクセス可能な全体に影響する関係を定義する必要があります。

経験のアイデンティティも明確化を必要とします。最小限の意味では、我々はコンテンツが組織されている関係の視点について話しています。より強い意味では、人は状態を自身のものであると認識する。より強力なバージョンには、時間とともに持続するイベントに参加するという自分自身の概念が含まれます。ある理論がすべての感覚に対して明示的な自己の概念が必要であると仮定すると、意識の定義の中に隠すことができない追加のコミットメントを仮定する。

これを精神的な例で見てみましょう。人はメロディーに吸収され、自分自身を分析しません。後に彼は最初の人物での経験を記述するかもしれません。元のエピソードの拡張自己記述部分か、それともレポート中に表示されましたか? ストーリー自体は、追加の明確化なしに問題を解決するものではありません。しかし、この例は、知覚モデル、帰属モデル、および省察モデルが最初に区別し、その相互作用を探索するのに役立つ理由を示しています。

過程と体験の間に、どのような関係がありうるか

説明の一つのバージョンはアイデンティティを前提としている:経験とは、反対側から記述された特定の物理的プロセスである。次に、プロセスの選択を正当化し、その構造が経験の構造に対応する理由を示す必要があります。名前を変更するだけでは不十分です。このような説明の成功は、一貫した予測システム、因果証拠、および任意の例外の欠如に依存する。

もう一つのオプションは、身体組織と経験間の対応の追加原則を導入している。次に、原則を明示的に書き留め、どのケースが区別するかを説明する必要があります。既知の行動を超えて何も予測しない場合は、どのようにテストするかという問題が発生し、競争上の原則よりも優先されます。これは研究の禁止ではなく、新しい情報を得る方法を示すための要件です。

三つ目の立場は、体験の現象的性質についての出発点の記述を見直す。体験にあるように見える性質の一部は、系が自分の働きをどう表象するかと関係している可能性がある。この場合、

難問は錯覚だと宣言するだけでは足りない。体験についての具体的な判断、その安定性、誤り、ほかのデータとの関係を説明する必要がある。ここでも強い答えには、検証可能な違いを示すことが求められる。問いを言い換えるだけで終わってはいけない。

これらのオプションは論理的戦略として与えられます。私たちはそれらが等しく確認されておらず、一つのメンタルケースに基づいて勝者を選択しません。研究教科書にとって、各モデルがどのステップを踏んで、どの程度の説明的負債を残しているかを正確に判断することがより有用である。

自分の仮説を立てるには

視覚内容と身体内容の安定した統合は、システムが単一の修正可能な共通の原因から派生するかどうかに依存する。その仮説はエピソードの特定の構成に関するものである。これは、正確にこの統一の違反は、それらの別々の区別を維持しながら、コンテンツの関節の帰属を変更することを予測します。これは私たちの指導的な定式化であり、確立された普遍法の声明ではありません。

テストでは、モデル内の共通の原因を特定し、別々の差別の独立した証拠を見つけ、介入を選択する必要がある。次に、説明と結果に注意や記憶のみをアトリビュートする代替手段を比較します。すべてのモデルが同じ期待を生成する場合、条件を変更する必要があります。「共通の原因」という単語の単なる存在は、仮説を既存の記述よりも深くしません。

肯定的な結果でさえも、主に統一メカニズムによってサポートされる。これを経験の存在の説明と呼ぶには、対応する原則を追加して正当化する必要があります。したがって、可能な科学的研究はいくつかの関連する成果から構成される。各小さな実験が一度にオントロジ的問題全体を解くことを要求することは、有用な中間制約を失うことである。制限を最終的な解決策として渡すことは、もう一つの間違いです。

よい説明は、適用範囲も示さなければならない。視覚的な統合の仮説は、夢、身体の痛み、抽象的な思考については何も主張しない可能性がある。範囲をあらかじめ明示するなら、それは認められる。確かめられた個別の主張に「あらゆる」という語を付け足すだけでは、普遍性は得られない。

フィールドの拡大には、新たな接続仮定が必要である。さまざまなタイプのコンテンツが同じ組織化原則を使用しているが、異なる要素で実装されていることが示唆される。次に、どの領域で何が正確に共通であり、どのような変化が類似していると見なされるかを決定する必要がある。結果の後にマッチが任意に選択された場合、プログラムは検証性を失う。事前に与えられると、特定のメカニズムからより一般的な経験理論への経路が生じる。

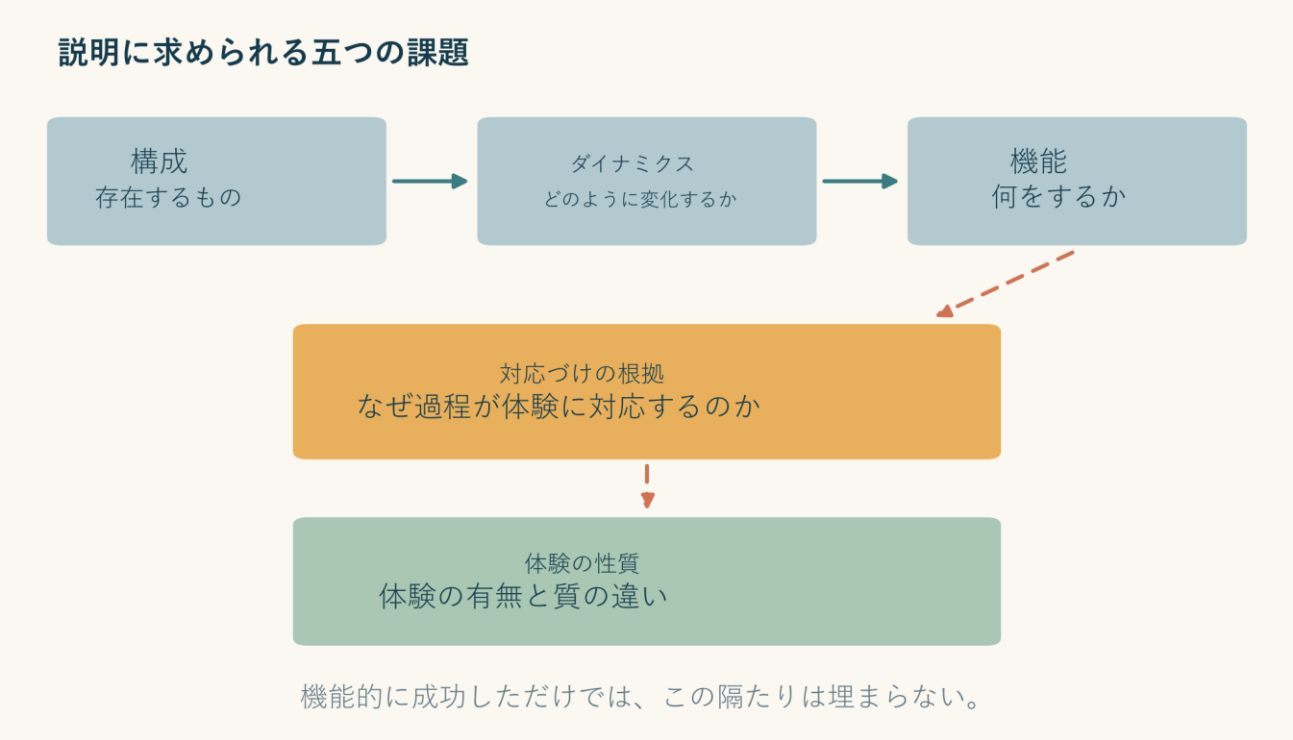


図45。デバイスから経験の説明まで。説明監査から得た五つの質問は、何が存在し、どのように変化し、どのような機能を提供し、どの経験の性質が説明されているか、なぜプロセスがそれらに関連付けられているのかである。点線は、独自の正当化を必要とするトランジションを示します。関数の説明は、経験や定性的構造の存在を自動的に確立しない。

五つの文が担う、異なる説明の役割

関連する要素の説明は、デバイスに存在するものに答えます。それらを更新するためのルールはダイナミクスを示しています。オブジェクトをうまく識別すると、関数が記述される。コミュニケーションされた性質間の関係は、現象的な要件を指定する。関連性の原則は、選択した組織が経験のために十分または不可欠であると考える理由を説明します。最初の三つのポイントのみを残して、終了をエクスペリエンスと呼ぶと、最後の遷移は消えません。プロセスと経

験の明示的なアイデンティティを提案する場合、それは実質的なコミットメントを受け取ります:対応の構造、応用の境界および識別結果。

ここまでに確かめたこと

優れた機能モデルの後に、まだ欠けている説明を特定しました。さて、すでに得られた結果を見捨てることなく、この残りを正確に定式化しようとしましょう。

20 監査説明を実践します。

なぜそれを行う:その個々の義務のための一つの説明を分解し、強力な競争相手を見つける。

あなたが必要とするもの: 第5章からの必要性、十分性、相関および推定アイデンティティ。経験、その質、団結と帰属の存在を区別します。

時間参照:30-45分。間欠的に行うことができます。これは速度標準ではありません。

1. 13–15章から具体的な説明をとってください。構造、ダイナミクス、機能、経験の説明された特性、およびそれらの間の接続についてそれぞれ一つの文を書きます。
2. 次に、各文の基礎:定義、データ、計算、または理論的仮定を示します。
3. 同じ機能結果の一部を保持する競合他社を選択します。どの追加要件が説明を区別するかを述べます。
4. 識別可能な観察を述べる。まだ定義されていない場合は、どのメソッドまたは出力が必要なのかを正確に説明します。

注意すべき点: 五つの関連ステートメント、競合する説明、および正確な残りの質問。

ヒント:新しい認識での経験がまだ確立されていなくても、資質間の関係を説明することは有意義な結果です。

探索的フォローアップ:独自の限定的な通信原則を提案します。単純なコントローラと、同じ応答を他のデバイスが受信したシステムでテストします。

分析と答え - 付録F, 第20章, p. 321

セルフテストの質問

1. なぜ色差別の説明が経験の問題に対処できないのでしょうか?
2. 体験を説明するために追加のエンティティを導入する必要がありますか?
3. 決定的な説明がまだない場合、進歩とみなされるものは何ですか?

将来の候補者のためにデバイスを選択する前に、さまざまな経験メディアのデータを考えてみましょう。これは、特定のメカニズムと条件に基準を適用する必要がある理由を示します。

第6部

体験を担うものの候補

第21章

動物の意識と自己制御

理論的原則は、身近な人から他の生物への移行中にその意味を保持する必要があります。しかし、人間のタスクの文字通りの反復は不適切な音声、動き、感覚チャネルを必要とする可能性がある。動物研究は、記憶、内容、および怪我後の状態に関する明確な議論と見なす。彼らの強みは、人間の言葉に対する答えの表面的な類似点ではなく、適切な測定と代替手段の管理の組み合わせにある。

動物に対して、どのような問いを立てるか

動物の可能な経験の問題は、いくつかの目的を区別する必要があります。現象意識は経験を持つことを意味します。自己との関係づけは、自身の身体や行動、状態と情報を結びつけることに関係している。メタ認知制御は、認知プロセスの信頼性に関する情報を使用する。明示的な省察は、自身の理由を対象とする。これらの機能は、いくつかのタスクで対話しても交換可能であると見なすことはできない。

不確実な選択を避けた動物は、記憶の質を評価したり、学習した外部の手がかりを使用したり、より単純な強化規則に従うことができる。負傷した身体部分を保護する動物は、異なる機能セットを示す。人間の自己に対する考え方に関する声明に自動的に翻訳されるべきではありません。特定の理由とオープンな代替手段のプロファイルが必要です。



図46。異なる生物と異なる研究質問。対象例:鳥、タコ、魚と蜂。スケールは相対的です。このページ上の動物の位置とサイズは意識の規模を定義していません。

全体的な評価と、具体的な実験

ニューヨーク宣言2024は、他の哺乳類や鳥類の経験と、すべての脊椎動物および多くの無脊椎動物の経験の現実的な可能性に帰着するための強力な科学的根拠を報告します。これは署名者からの声明であり、別々の実験ではなく、各種の同じ証拠ベースではありません。特定のデータ間の差異を維持しながら不確実性を研究するためのガイドとして有用である。[33]

全体的な評価は複数の行の問い合わせに描画できるが、個々の学習評価はテスト可能である必要がある。したがって、記憶、視覚内容、損傷関連状態など、さまざまな主題に関するいくつかの主な研究がある。彼らは意識の単一点のための動物競争を構成しません。各作業は説明の範囲を制限します。

記憶と視覚的な内容

ハンプトンの研究では、二匹のマカクザルが記憶テストを受け入れたり拒否したりすることができた。選択は記憶条件に依存し、その後の精度と関連付けられた;動物の結果は基準の達成の完全性で異なっていた。この研究は、自身の記憶の可用性に関するコントロールについて議論

する根拠を与えた。口頭での省察は表示されず、そのような問題に対して可能なすべての連想的説明を即座に排除することもできなかった。[34]

Nieder、WagenerおよびRinnertによる研究では、カラス前脳ニューロンの活動は弱い視覚刺激の有無の行動報告と関連していた。著者らは、その結果を感覚意識の神経相関として解釈した。この研究は比較基盤を拡大するが、鳥類の経験のすべての特性を定義したり、人間の伝記的自己認識の存在を確立したりしない。[35]

二つの作品は異なる質問に答えます。第一は、利用可能な知識に基づいて意思決定を探索するのに役立つ。二番目は、報告された視覚コンテンツの識別に神経活動をリンクする。共有の考慮は、正確に違いのために有用です。両方の結果を単に「自己認識」と呼ぶと、どのメカニズムが各効果を説明するのかを理解する可能性はなくなります。

損傷と、不快な体験

クルックとタコとの研究では、有害な刺激に関連付けられた場所の回避とその後の救援に関連する場所への嗜好について検討した。著者らは、行動学的および神経生理学的結果を痛みの感情的成分を示唆する証拠として解釈した。これは、研究された条件下での経験的な負の状態に関する議論であり、エイリアンクオリアの直接の測定ではなく、すべての頭足類の同じ経験のための議論でもない。[36]

Barr と Ellwood は 2024 において、海岸カニが逆刺激の回避と明るい光の回避をどう関連付けるかを調べた。競合する条件に対する選択の変化は、柔軟な評価の予測と一致していた。著者らは結果が痛みと一致していると考えた。より狭い意味は、異なる選択基盤間のトレードオフに直接懸念を示した。[37]

Manzi氏と同僚の2026が公開した研究では、ハウスクリケットは制御処理の後よりも熱処理後にアンテナを長く訓練しました。条件の変更は、それほどストレスを伴わないことを意図していたが、大きな効果は出なかった。この研究は、指向的自己防衛と痛みのような条件を議論するための理論的根拠を強化している。メタ認知分析や明示的な省察を示していない。[38]

ここで重要なのは、損害登録、組織的な回避、ネガティブな経験を区別することです。単純な防御応答は、代替手段を制御しながら、好みの持続的な変化よりも少ない情報を提供する。し

かし、行動の複雑さでさえ、痛みの独立した尺度ではありません。説明は、観測のセットが最も近い競合機構よりも推論状態に適合する理由を示す必要がある。

根拠を比較する地図

テーブルは考慮されたデータ型を結合します。これは、意識の数値確率を種に割り当てるのではなく、テストの方向と転送の境界を示す。

グループ	この分析の基礎は	重要な未解決問題
哺乳類	マカク記憶に関する基礎と経験の総合的評価	タスク間の制御転送のどのような形式か?
鳥類	カラスの一般評価と神経学的研究	結果を他のコンテンツやタイプにどのように一般化しますか?
その他の脊椎動物	その宣言は経験の現実的な可能性を認識します	どのような特定のメカニズムと指標が匹敵するのですか?
頭足類	タコにおける選好と神経生理学の組み合わせ	意図した経験の質と組織がどのように機能するか
デカポッド甲殻類	カニの選抜のトレードオフ	経験した状態を評価するためのどのような選択肢が除外されるのか?
昆虫	ハウスクリケットにおける自己防衛	防御制御と潜在的な現象的性質性はどのように関係していますか?

他の脊椎動物では、ここでは別の実験は分析されません。これは、経験の欠如に関する結論に翻訳できない選択した材料の制限です。同様に、一つのタイプのデータは、追加の比較正当化なしにグループ全体に一般化されるべきではありません。研究の量と研究されている生物の特性は二つの異なるものです。



図47。研究上の問いと証拠の空白を示す表。この表の対象は、本章で取り上げた研究に限られる。具体的には、マカクの記憶、カラスの視覚に関する報告、タコの回避と苦痛の緩和、カニの選択におけるトレードオフ、コオロギの自己防御である。点は研究の対象を示し、体験の存在が証明されたことを示すものではない。横線は該当する検討がないことを示し、その動物に能力がないことを意味しない。一つの種のデータが、分類群全体を代表するわけではない。

結論の根拠を強めるには

強力なプロファイルは、様々な制約のある収束データから構築される。学習の伝達、結果値の変化に対する感度、および対応する因果変化が観察されると、単純な固定規則がすべてを一度に説明することがより困難になる。しかし、代替案は具体的に定式化する必要があります。動作を変更するための入力、内部状態およびルールが指定されない限り、「それは単なる本能である」というフレーズはメカニズムではありません。

同じように、「動物が理解する」という表現は明確化を必要とします。正確に何を提示しますか? 新しい状況において、知識はどのように現れるか? 外部の手がかりを削除した場合はどうなりますか? 結果を得る前に、自分自身のエラー影響行動に対する認識評価は可能か? これらの答えは、説明富に関する議論を生産的にする。

明示的な省察では、肯定のバーは不確実性制御よりも高い。利用可能なより狭い規則を除いて、自身の理由とその修正を検討する必要があります。そのような証拠がないことは、現象的な経験の可能性を否定しない。省察容量の特定の属性を制限します。

比較するときは、タスク自体が等しく理解できるかどうかを確認する必要があります。ある種が習慣選択法で示され、別の種が困難な動きで示された場合、精度の違いはテスト設計の関心の能力を混乱させる。シグナルの可用性、モチベーション、応答を完了する能力を制御する必要があります。より公平な比較では、異なる外部アクションを使用しますが、情報と選択の関係は同じです。

ボタンを押すと通路を選択するという二つのトレーニング手順を想像してみましょう。どちらの場合でも、利用可能な情報の品質にどの程度依存するかを評価することができます。この依存性は、運動の外部的類似性ではなく、比較されるべきである。この転送には正当化も必要ですが、なぜ文字通り同じテストがメカニズムの同じテストではないのかを示しています。

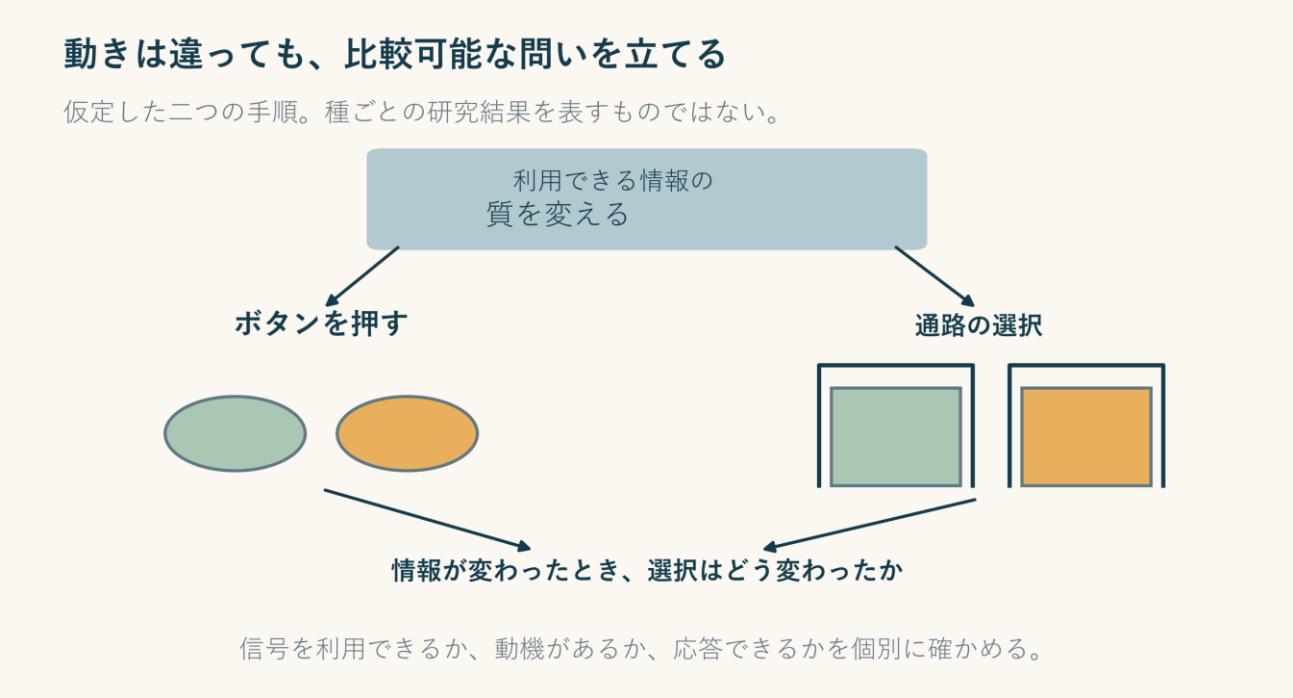


図48。異なる外部応答を持つ比較可能なタスク。ボタンを押すと通路を選択すると、利用可能な情報に対する決定の同様の依存関係をテストすることができます。比較するときは、この依存関係の比較を正当化し、感覚、動機付けおよび運動要件を別々にチェックする必要があります。外部結果の偶然は内部機構を同一にせず、共通の意識の尺度を提供しない。

難しいテストを避ける行動から何が加わるか

動物はより頻繁に記憶不良の条件の後テストを拒否し、より正確に受け入れられたテストを実行します。これはメモリアベイラビリティコントロールと互換性がある。競合相手は、遅延などの外部特性に基づいて選択を提案できる。バージョンを区別するには、同等の遅延で記憶の質を変更するか、別の適切な条件を導入する必要があります。したがって、各動物のための特定の基準とデータは重要です。一般的な単語「メタ認知」は、この分析を置き換えず、動物に口頭の成人省察をアトリビュートしません。

ここまでに確かめたこと

個人の仕事は異なる質問に答えます。ベースのプロファイルは、調査対象のプロパティと未知のプロパティとの区別を維持しながら組み合わせることができます。

実践 21 一種のプロファイルの研究

生物グループ全体への発見を一般化することなく、単一の研究をプロファイル化する。

必要なのは、研究仕様、機能的推論と現象的推論の違いです。科学的地位と特定の実験の宣言は、異なるステータスを持つ。

時間参照:30-45分。間欠的に行うことができます。これは速度標準ではありません。

1. メモリ、ビジュアルコンテンツ、または損傷後のステータスに関する章作業を選択します。最初のパスで、本のテキストに従ってフィールドに記入します。
2. タイプ、タスク、測定、制御および主な結果を示します。利用可能な説明に動物の数が与えられていない場合は、空白をマークします。
3. 特定の代替メカニズムと、異なる結果が期待できる条件を提案する。
4. この研究がまだ解決していないという一つの強い結論と一つのより広い結論を述べる。

注意すべき点:一つの試験仕様と、全体的な良心スコアのないテスト可能な代替案。

ヒント:このレビューで選択した特性の研究の欠如は、身体におけるその欠如の観察を構成しない。

研究フォローアップ:主な記事を開き、サンプル、除外ルール、および個々の結果を明確にします。推奨するコントロールが実際に提供されているかどうかを確認してください。

分析と答え - 付録F, 第21章, p. 322

セルフテストの質問

1. 可能な痛みを認識することは、明示的な省察を認識することを意味するものではないのはなぜですか?

2. 一つの種の結果をすべての親戚に拡張することは可能ですか?

3. 単純なルールで説明をどうしますか?

では、ニューロンのないシステムで利用可能な機能を確認しましょう。これにより、記憶と適応を補完的な経験的仮説から広く区別できる。

第22章

適応と体験の境界

複雑な調整と過去の影響は神経系の外で起こります。このようなデータの重要性を理解するために、我々は測定される応答といくつかの可能なメカニズムから始める。反応の弱化は、特定の馴化または一般的な疲労から生じる可能性がある。新しいシグナルと一時停止の比較により、これらのバージョンを分離することができます。経験の問題は、別個に正当化された次のステップを必要とします。

神経細胞のない系が重要な理由

経験の条件を説明したい場合、事前に人間のような生き物に検索を制限することはできません。同時に、有用な反応はクオリアの兆候と見なすことはできない。植物、単細胞および他の非神経系を研究することは、信号処理、履歴保存、学習、および潜在的な経験を分離させるため、正確に有用である。

最初の質問は、測定される現象に関するものである。繰り返し露光すると反応は変わりましたか? 変化は持続したか? 特定の信号に依存しますか? 生物はイベント間の接続を使用できますか? 発見したメカニズムと経験を結び付ける根拠は何か? この取り決めは、過度な推論から保護しながら研究をオープンエンドにしている。

信号の伝達と協調

トヨタと同僚はアラビドプシスで、損傷はグルタミン酸シグナル、カルシウム濃度の変化の伝播、および植物の離れた部分における防御反応の活性化に関連することを示した。これは、体内の長距離コミュニケーションのメカニズムの主な研究です。個々の分子の類似性と既知の神経プロセスとの信号伝達モードは、組織全体のアイデンティティや痛みの存在を経験として確立しない。[39]

独自の例を使って、いくつかのタンクのシステムを想像してみましょう。一方の変化は、他方のバルブを閉じる信号をトリガーします。局所的な検出、情報転送と協調した保護アクション

があります。信号が以前の影響に依存する場合、履歴の影響も表示されます。これらの特性はすべて、システムに対する自己信念や否定的な経験に帰着することなく探索することができる。

アナロジーは植物全体を説明しません。論理的な境界を示しており、信号伝送の存在は、どの特性が実装されているかを決定しない。より強い主張は、プロセスとの相互作用、選択の柔軟性、内部状態、経験への接続に関する理論的基礎に関するデータを要求する。「防御」という言葉は機能を表し、自分自身を守るための意識的な意図を暗示する必要はありません。

過去の影響としての記憶

最小限の機能的な意味では、履歴が現在の応答を同じ現在入力で変化させるメモリが存在する。このようなメモリはシステム状態によって分散され、個別のイベントレコードは含まれない。経験豊かな過去への回帰として、この広い意味と記憶を区別する必要があります。同じ単語は関数を同じにしません。

説明用のモデルを作ろう。馴化を表す変数を設け、初期値を零とする。信号を提示するたびに、その値は一までの残りの距離の五分の一だけ一に近づく。反応は、一と現在の馴化の値との差とする。最初の反応は一、次は十分の八、その次は百分の六十四となり、以後も同じように変わる。休止中は、各ステップで変数を五分の一ずつ減らすため、反応が回復する。

すべての数字は単純さのために私たちによって与えられます。このモデルは、状態の保守が応答の減少と中断からの回復を生成する方法を示しています。モデル内にはニューロンも言語的信念もなく、オブザーバーもありません。しかし、単一の反応曲線から、そのような規則が実際の生物学的メカニズムと一致するかどうかを知ることは不可能である。選択には追加の介入と測定が必要です。

二つの信号と、それぞれ独立した二つの馴化変数を加えよう。この場合、第一の信号を繰り返すと、その信号への反応だけが小さくなり、第二の信号は引き続き有効となる。代わりに一つの共通資源変数を用いると、両方の反応が低下する。したがって、新しい信号で調べることは、刺激に特異的な変化と全般的な資源の枯渇を区別する助けになる。それでも、現象的体験の有無を判定する検査にはならない。

粘菌について何が示されているか

Boisseau、VogelおよびDussutourは、神経細胞を持たない生物である粘菌Physarum polycephalumを研究しました。化学物質への繰り返し曝露によって反応は弱まり、休憩後に修復され、変化の特異性も分析された。著者らは、その結果を単純な学習形式である馴化化として解釈した。この研究は、神経系なしでそのような可塑性の可能性を示しています。クオリア、自己認識、またはオーバート省察を測定しません。[40]

ここでは、結果の認識とその意味の拡大から分離するのに役立ちます。習慣化の基準を満たしているなら、システムが不慣れだからといって学習を否定する必要はない。しかし、学習を認めることは、経験に帰属する必要はありません。次の科学的ステップは、歴史記憶のメカニズム、移動規則、可塑性の限界を把握し、特定の意識理論の要件と比較することです。

もう一つの問題は、分析の単位に関するものである。分散システムでは、独立した領域や生物全体、あるいは変化した環境との相互作用を計測することができます。過去のアクティビティのトレースが外部に保存され、将来の動作に影響を与える場合、機能記憶の一部は環境と相互作用している可能性があります。このような記述はシステムの境界を明示的に表示する必要があるため、外部トレースが内部メモリとして容易に誤表現される可能性がある。

学習をめぐる議論に、再現が必要な理由

2020のMarkelは、先に述べたエンドウ豆における連想学習の効果を再現しなかった。この研究は、特定の結果の持続可能性に疑問を投げかけました。繁殖のネガティブな試みは、植物における学習のすべての形態が不可能であることを証明しない;肯定的な初期メッセージはクオリアの問題も解決しない。評価には、条件の比較性、代替手段の制御、新しい独立した検証が必要である。[41]

関連付けタスクでは、結果が二つのイベント間の接続に正確に依存することを示すことが重要である。グループがより光、熱、または成長する時間を受けた場合、変更は別の説明を持つ可能性があります。コントロールは、可能であれば、影響の数を維持し、その比率を変えるべきです。さもなければ、研究者は異なる物理的条件を比較し、その結果全体をコミュニケーション学習にアトリビュートする。

成功した協会チェックでさえ、限定的な質問に答えます。私たちのプログラムでは、それらが一緒に現れると増加する二つの信号の間に重みを設定することができます。プログラムは、一つ目に従って二番目を予測し始めます。これは明確な機能の結果です。予測から経験豊富な期待に移るには、お好みの例に限らず、追加の正当化が必要です。

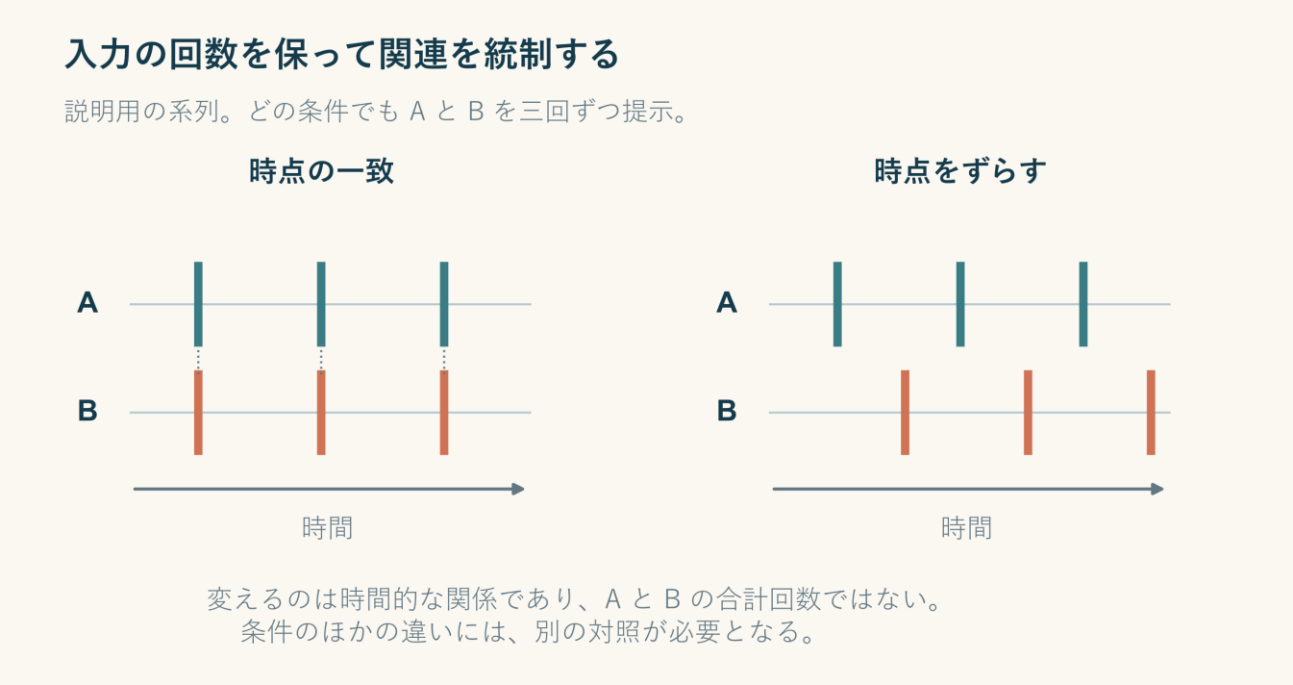


図 49. 事象の回数と事象間の関係を分ける。二つの架空の系列では、信号の回数は同じだが、時間的な関係は異なる。この対照によって、提示回数を保ちながら同時性の役割を調べる。時点をずらした事象も、別の予測可能な関係を作る可能性はある。学習を結論づけるには、主張した規則そのものを調べる必要があり、条件の違いによる効果をすべて連合に帰してはいけない。

体験の仮説には、何を加える必要があるか

研究者は、記憶とフィードバックが十分であると主張しています。両方の特性が単純な方法で実装されているデバイスを制御するために、そのようなルールを適用する必要があります。ルール属性が彼らにも経験した場合、著者はこの結果を認めるか、元の条件を明確にする必要があります。魅力的な生物学的ケース用の幅広い処方を保存し、不都合なエンジニアリング例用に微妙に絞り込むことはできません。

別の仮説では、手がかりと内部視点の特別な統合が必要になる。次に、これらの特性がニューロンなしでどのように実現され、分散規制とどのように異なるかを示す必要がある。「生物が

自身の利益に作用する」という表現自体は、そのようなメカニズムを定義していません。機能を壊すための変数、依存関係、条件を指定する必要があります。

最後に、肯定的な仮説と禁止の不在を区別することは有用である。理論が植物の経験を除外しないからといって、それがそれを予測しているわけではありません。肯定的な結論を得るためには、適切な条件を確立する必要があります。この違いは、確認された経験者の輪を不当に拡大することなく研究の開放性を維持するのに役立ちます。

同じ出発点をもつ二つのモデル

慣れ親しんだモデルでは、各信号にはそれぞれhがあり、最初は0である。答えは1マイナスhであり、その後hは0,2で増加し、残りの距離は1である。枯渇モデルでは、まず1という共有リソースrがある。答えはrで、リソースに0,8を乗算します。Aの最初の五つのプレゼンテーションでは、両方のモデルの応答は1; 0,8; 0,64; 0,512; 0,4096に等しい。新しいBでは、特定のモデルは1に対応し、リソースの合計はすでに0,32768に等しくなります。

各一時停止のステップでは、すべての h に 0,8 が乗算され、r は 0,2 で不足から 1 に増加します。最初に応答を書き留め、次に状態を更新します。これらは完全に指定されたトレーニングルールであり、プラントやスライムモールドの測定パラメータではありません。

ここまでに確かめたこと

下向きの曲線だけでは説明を選択するには不十分です。新しいシグナルテストの特異性、一時停止のテストリカバリ。両方の結果は、同じ事前定義された順序で計算する必要があります。

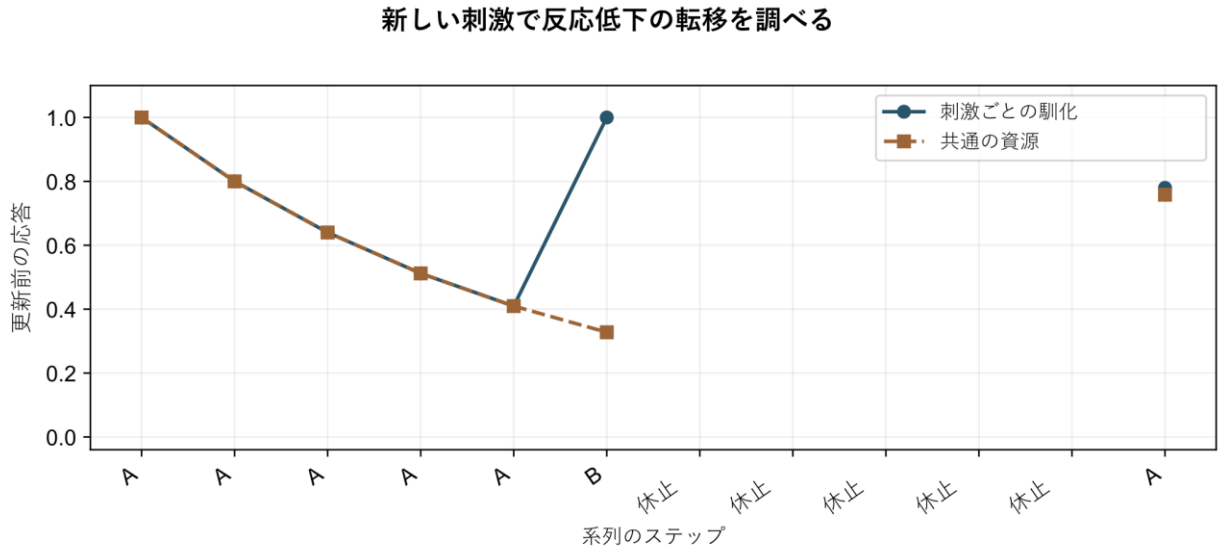


図50。馴化と資源の枯渇は、別の刺激への転移の仕方によって区別される。本章で明示した規則による計算: 提示した刺激について h ← h + 0,2(1 − h); 各事象の後の共通資源は R ← 0,8R; 休止中は h ← 0,8h および R ← R + 0,2(1 − R)。反応は状態が変化する前に記録する。A を五回提示した後、最初の B に対し、独立した機構では 1、資源を共有する機構では 0,32768 の反応が得られる。仮定した機構の計算であり、生物を用いた実験ではない。

練習 22 一反応還元の二つのモデル

特定の習慣と一般的なリソースを、同じ影響シーケンスを使って分離します。

必要なもの: 第9章の状態更新規則と第7章の統制の考え方。以下の実習に先立ち、両方のアルゴリズムを同じ順序で示す。

時間基準: 25 〜 35 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1. A と B の h をともに零、共有資源を 1 として始める。A を五回提示し、応答のたびに状態を更新する。
2. 計算する前にBに対する答えを予測します。その後、一度Bを提示します。
3. 上記のルールに従って五つの一時停止ステップを実行し、再びAを提示します。二つのモデルを比較します。
4. python teaching_lab.py --chapter 22 を使用して計算を確認します。別々に、結果がメカニズムについて何を明らかにしているのか、そして実験について何が確立されていないのかを書き留めます。

保存すべきこと:二つのモデルのステップバイステップテーブル、新しい信号予測、特異性推論。

ヒント： 新しい B では、A の状態 h は状態 B にはなりません。一時停止中に手がかりは表示されないため、これらのステップに対する答えは生成されません。

研究フォローアップ: 第一章の主要作業にコントロールをマッチさせます。トレーニングモデルが考慮に入れ、それが全く表さない観察を示します。

分析と答え - 付録F, 第22章, p. 322

セルフテストの質問

1. 機能記憶は神経系なしで存在できますか?
2. なぜ反応の減少は学習を証明しないのか?
3. ニューロンの欠如は、クオリアの問題を無意味にしますか?

機能記憶は神経組織よりも広いことが判明した。次の章では、構造、境界および自己記述の源を確立することが重要である人工的および生物学的実装を検討する。

第23章

人工的な候補と、生物学的な候補

私たちは、異なる生物を見て、材料そのものがメカニズムや経験を決定付けないのを見ました。では、人工およびハイブリッド候補に移りましょう。自己報告を評価する前に、利用可能な入力、保存された状態、および情報の使用を記述する必要がある。この章の基本的な慣行は既製の最小回路を使用します。フルエージェントは、28章で後で紹介されます。事前に連絡する必要はありません。

体験を担うものへの問い

プログラム、ロボット、または成長した神経系で経験は発生しますか? 答えは、材料のタイトルから取得することはできません。プログラムは、計算を整理する方法を説明し、ロボットは、物理的な動作と計算の接続を記述し、培養神経細胞は、特定のシステムの生物学的構成を記述する。これらの特性はいずれも意識の完全なメカニズムを定義していない。

調査には、媒体、組織、相互作用履歴、利用可能なメトリクスを区別する必要がある。同一細胞の二つのシステムは、異なる接続を持つことができる。一つのプログラムは、異なるハードウェアで実行できます。ロボットはローカルコントローラによって制御されるか、外部からコマンドを受け取ることができる。問題のデバイスの境界が指定されていない場合、インストール全体のプロパティは、その一部に誤ってアトリビュートされる可能性がある。

理論から何を導けるか

バトリンと同僚は、意識の科学的理論から派生した特徴を通じて人工システムを評価することを提案し、その実装をテストする。記事は十一月2025にオンライン公開され、雑誌2026に掲載されました。この方法は既製の普遍的テストではありません:結論は、選択した理論の有効性、要件の正しい翻訳、システムの実際の設計に依存します。[42]

機能テストは三つの質問に答える必要がある。このバージョンの理論に従って、必要、十分、または単に付随的ですか? デバイスのどの部分が実装していますか? 意図した役割を実際に果た

せることを示すために、どのような介入をすることができますか? 記号が開発者の記述にのみ存在する場合、これはアーキテクチャを研究する理由であり、条件は満たされていない。

第 13–15 章では、異なる方向の要件を検討した。ワークスペースでは、選ばれた内容を複数の過程が利用できることが重要になる。再帰的な処理の立場では、フィードバック相互作用の特定の構成が重要である。高次の理論では、自分自身の状態の表象が重要になる。内部の物理的な因果関係を重視する立場では、機能が似ているだけでは足りない可能性がある。候補を評価する際には、これらの違いを保つ必要があり、区別のない「知性の徴候」の合計にまとめてはいけない。[16] [17] [19] [20]

プログラムと、その自己記述

失敗後に「混乱している」というフレーズが表示されるプログラムを想像してみましょう。同じプログラムの別のバージョンでは、「エラーコード7」と表示されます。テキストを置き換えても計算が変わらない場合、メッセージ自体は経験した混乱の存在を証明するものではありません。それは観察可能な行動の一部であり、その起源を調べる必要があります。逆に、感情的な語彙の欠如は、潜在的に関連するすべてのメカニズムの欠如を立証するものではない。



図51。情報の監査と自己記述を分離する。この設計は、内部情報へのアクセスとメッセージの文言を個別に変更します。制御が第一の要因と第二の単語に依存する場合、それらの因果的役割は異なり、これは予備条件付き予測であり、すでに実施された実験の結果ではない。環境から隠された正しい答えへのアクセスを除外する必要があります。

より洞察力のある候補は、結果を得る前に自身のエラーを予測し、メモリ制限を考慮し、系統的障害が検出されたときに戦略を変えることができる。これはすでに機能的にチェックできる。しかし、決定の理由についての物語は、決定自体とは別に形成することができます。その後、妥当な説明は実際に機能していた理由へのアクセスを保証するものではありません。

あなた自身の実験では、内部情報と応答パターンへのアクセスを個別に変更することが有用です。制御の品質が内部状態に依存し、テキストの説明がテンプレートのみに依存する場合、関数は異なります。プログラムが環境から隠された正しい答えを使用する場合、成功した保証は一般にデータ漏洩である可能性があります。したがって、入力を監査することは、受信したフレーズを分析することと同じくらい重要である。



図52。物理的な環境における人工システム。センサとコンピューティング機器を備えたモバイルデバイスの主観的なイラスト。そのような候補を評価する場合、システムの境界線を確立する必要があります: コマンドが形成されている場所、コントローラに利用可能な情報、およびそれが受け取るアクションの結果。

身体によって何が加わるか

ロボットは相互作用を閉じることができる:アクションが世界を変え、新しい観察はアクションに依存し、モデルはコマンドとエフェクトの関係を明確にすることができる。このような装置は、自己との関係づけと適応を研究するのに便利です。コーポリアリティを意識のための十分な条件にしません。相互作用の他の組織によって損失なく、身体のどの機能を置き換えることができないかを正確に確立する必要があります。

カメラと移動プラットフォームを備えた教育用ロボットを考えてみましょう。回転すると画像が変わります。装置が変化を予測する場合、物体の動きと自回転の効果を区別することができる。コントロールに微妙な変更がある場合は、アクションモデルを更新する必要があります。この例では、本体は「I」という単語を使用するシンボリックな権利ではなく、特定の因果依存関係を指定します。

ある理論が特定の身体的規則の必要性を主張する場合、テストではどの変数が規制されているか、なぜそれが重要であるのかを指定する必要がある。数で表されるバッテリーリザーブは、自動的に経験豊富なニーズにはなりません。選択、学習、記憶との統合、経験との接続に関する提案された原則を検討する必要がある。これがなければ、通常の制御信号のみをリネームします。

神経細胞培養、オルガノイド、ハイブリッド

培養神経細胞とは、人工的に整えた条件で維持する生物の神経細胞である。オルガノイドは、組織の発生や構成の特定の側面を再現する、培養された三次元系であり、この名称が完成した脳を意味するわけではない。ハイブリッド系は、生物学的な構成要素を、計算による制御、センサー、アクチュエーターなどと結びつける。具体的な実験例とその限界は第31章で詳しく検討する。

分析の同じ原則は、私たちの目的のために重要である:学習、電気活動、および成功制御は、知覚された経験とは別に測定されるべきである。生物学的起源は、いくつかの機械的仮説をより意味のあるものにするが、その実装に自動的に知らせるものではない。接続の構造、フィードバック境界、外部アルゴリズムの役割、相互作用の時間的安定性を明らかにする必要がある。

特にインジケータは、外部コントローラが報酬を選択し、組織応答をコマンドに変換するハイブリッドである。コントローラの設定により、インストール全体の結果を変更することがあります。生物学に学習をアトリビュートするには、適切な制御比較が必要である。経験をアトリビュートするには、別の理論的議論も必要になる。これらは二つの連続した質問であり、一つのプロジェクト名と組み合わせるべきではない。

システムクラス	最初に何を説明するべきですか?	結論を出す際の一般的な誤り
プログラム	計算の実態と依存性	自己記述を経験の直接的な測定として考える
ロボット	行動の知覚と身体状態の関係	船体の存在を十分な条件として取る

システムクラス	最初に何を説明するべきですか?	結論を出す際の一般的な誤り
培養神経細胞	細胞ネットワークの組織化と外部制御	インストール全体のプロパティをネットワークに属性します。
オルガノイド	組織と利用可能な相互作用の度合い	脳全体の組織モデルを特定します。
ハイブリッド	部分の境界と因果関数の分布	コントローラと生物学的コンポーネントの学習を区別しないでください。

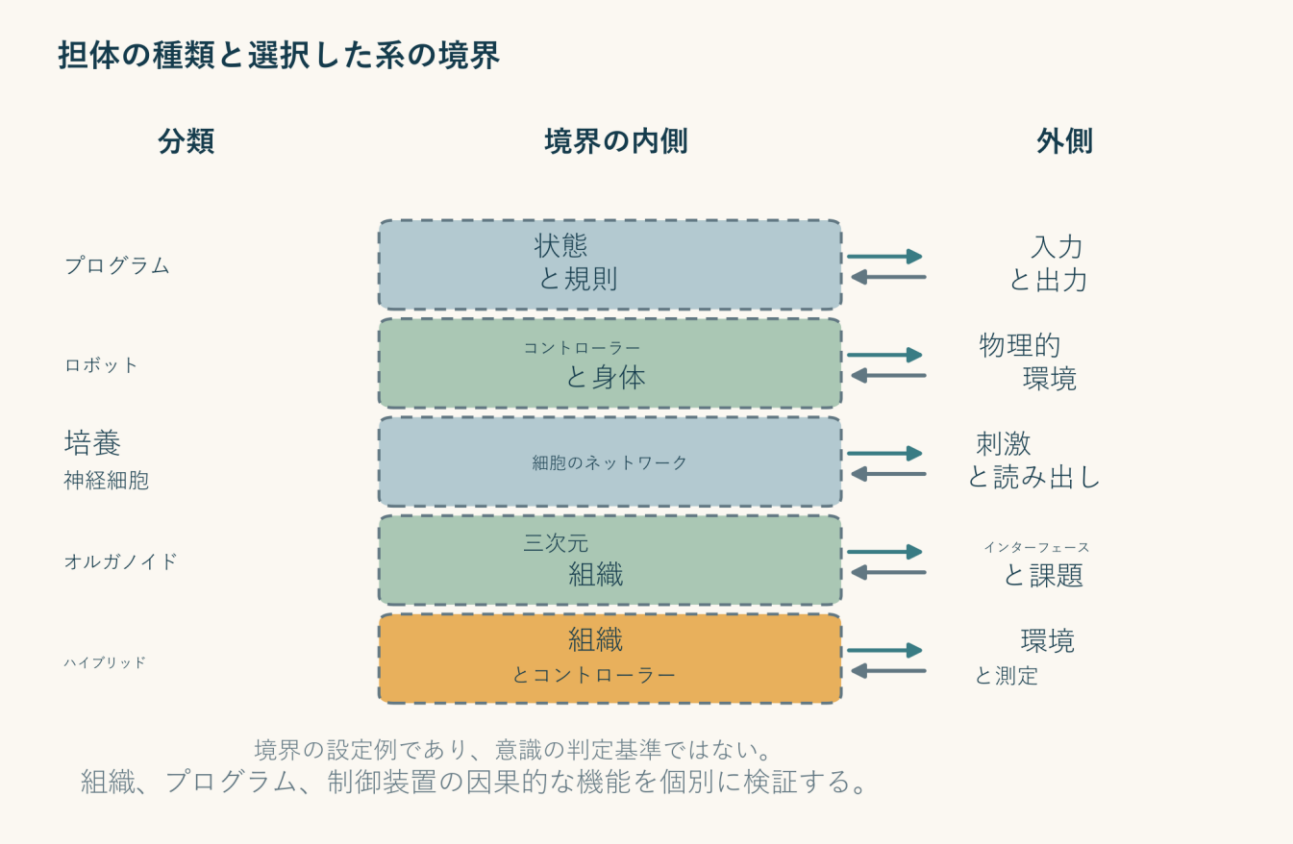


図53。メディアは研究の境界を定義していません。システム境界選択の五つの例。点線は、問題の部分と外部の相互作用を分離します。プログラム、ロボット、文化、オルガノイド、ハイブリッドの場合、学習、状態保存、制御が行われる場所を確立する必要があります。これらはインストールを記述するためのオプションであり、対応するクラスのすべてのシステムの必須構造ではなく、意識の確率の評価ではありません。

徴候を単純な順位表にしないために

二人の候補者を想像してみましょう一つは十分にテストされたエラー制御があるが、コンテンツ分布の組織は不明である。二つ目は共通の交換チャネルを持つが、それ自身の信頼性の評価

は既製の規則に従って形成される。ダニを足すだけで、違いは隠れてしまいます。ある理論では、ある特徴の欠如は重要であるが、別の理論では同じ特徴は必要ない。

したがって、監査結果をプロファイルとして提示することをお勧めします。各要件に対して、理論、解釈、測定、結果、および残りの代替案が指定される。不明な特性は別々に記載されている。ハードウェアが使用できない場合、そのプログラムの記述は、テストされるアプローチに不可欠な物理的因果関係の知識を置き換えるものではない。

また、意図した機能が実際に使用されているかどうかを確認します。モジュールは共有メモリに接続でき、興味のあるコンテンツを読むことは決してありません。他のモジュールは、選択に影響を与えない信頼スコアを保存できる。コード内のフィールドの存在は、機能的組織を誇張する。選択的な削除、歪み、状態の復元は因果的役割を確立するのに役立つ。

しかし、除去後の変化の欠如は、常に最終的な否定的な結論を与えるわけではない。おそらく、タスクはこの機能を必要としなかったか、重複メカニズムによって実行されました。あらかじめ機能を要求すべき条件を提供し、補償のこの説明を確認する必要があります。その後、アーキテクチャ監査は作業装置の検査になります。

実習全体に取り組む前に使える、最小限の構成

デバイスは、適切な目標確率pと直接制御確率qを記憶する。セレクタモジュールは両方の数値を読み取ってコマンドを選択します。モニターは同じ数字を読み、期待した成功を計算します。テキストレポートは、モニターから生成するか、固定テンプレートに従って挿入することができます。状態が保存されている間、テンプレートを変更するとコマンドの選択は変更されません。逆に、qの歪みは選択と予測の両方を変えることができる。完全な更新ルールは、28章で議論される。テキストによって作成された印象と建築要件を区別することはすでに可能です。

ここまでに確かめたこと

未知なプロパティが指定された場合、実装に関する不完全な知識でもプロファイルを作成できます。記憶、ボディフレームまたは神経細胞の存在は、特定の接続をテストするための代用品ではありません。

23候補の仕様を実践する

なぜそうするのか: 完成した図上の状態と言語による自己記述へのアクセスを別々に評価する。

15章の世界モデルとアクションモデル。14章の内部アクセスと外部ジャーナル。コンポーネントの名前は、その実装のテストではありません。

時間基準: 25 〜 35 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1. 見積もりpとq、選択、モニター、レポートの四つのコンポーネントを描画します。解析で示されている接続のみを行います。

2. 各接続について、送信者、受信者、および接続解除の結果を示します。隠された真のターゲットをモニターに追加しないでください。

3. フレーズパターンの変更と、同じ外部入力でqを歪めるという二つの介入を比較します。選択、予測、テキストへの期待変更を別々に記録します。

4. 回路モデル、テストされていないもの、実験に関する結論を導くための基礎はまだ必要である:二つの理論のプロファイルをコンパイルします。

何を保持する:チェックされていないプロパティのマインドマップとプロファイル。

ヒント： すべてのコンポーネントが実装されているという意味ではありません。コードにアクセスすると、各接続のステータスを確認する必要があります。

研究継続: 28章の後、アクティブなエージェントと彼のログのプロファイルを繰り返します。実装チェックをブロック名マッチに置き換えないでください。

分析と答え - 付録F, 第23章, p. 323

セルフテストの質問

1. 経験についての会話がうまくいって、結論を出すのに十分でないのはなぜですか?
2. 生物学的な持ち主は意識を保証するか?
3. なぜ候補者のプロフィールは、完成した特性の数よりも優れていますか?

他の候補者の評価は要件の言語を準備しました。それでは、限定的な説明の違いを選択し、有意義な競合他社と比較できる独自のモデルを構築しましょう。

第7部

自分の説明を組み立てる

第24章

今後のモデルに求めるもの

これまでのところ、利用可能な説明と実装を調べてきました。それでは、自身のプロジェクトを始めましょう。ソース履歴がアフィリエイト評価に与える影響に関する具体的な質問を検討してください。メカニズムを構築するのに十分狭く、同時に主体のより広いテーマと結びついています。まず,モデルがすでに公開されている事実と,まだ期待している結果を説明する必要がある。

興味深い問いから、説明が満たすべき要件へ

画面上の手のイメージをコントロールしていると想像してください。運動は通常コマンドに従っていますが、時には遅れます。数分間の安定した通信の後、短い遅延はランダムな中断のように見える。接続が絶えず変化していた場合、同じ遅延は異なると認識される可能性がある。実体的な質問が生じる:経験的な帰属は、現在の手がかりの一致または潜在的な情報源の歴史にのみ依存するのですか? これはメンタルティーチングの例であり、実験の報告ではありません。その目的は、自己連続性の一般的な考えをモデルのための特定の要件に変換することである。

モデルは、違いを説明するコミットメントから始まる。「脳はそれ自体を構築する」というフレーズはほとんどすべての結果を可能にします。「同じ現在のアライメントを与えられた場合、安定したソースの歴史は、その後のメンバーシップのダイナミクスを変えます」という声明はすでに期待を制限しています。これで、ストーリーの影響がどのくらい続くか、ソース間で転送されるかどうか、応答モードが変化すると持続するかどうかを尋ねることができます。これらの質問がより正確に提示されると、どの結果が説明の成功になるかが明確になります。

必要な精度で研究対象を定める

この計画がまず扱うのは、体験される身体所有感である。カルケルトとエールソンの実験では、人工の手の所有感と、動きを自分が起こした感覚が食い違う場合があった。したがって、身体所有感を、随意的な制御の成功だけで定義してはいけない。モデルは、所有感、制御、動作の正しさの評価を別々の指標として保ち、この違いを説明する必要がある。[4]

テーマは「一貫性のある身体の履歴が変化すると、経験的な帰属の変化を説明する」という一つの文で記述することができます。次の行では、適用範囲を定義します:成人参加者、短いエピソード、特定のプレゼンテーションおよび報告方法。この記録は拡大の可能性を秘めている。色、夢、伝記的自己認識と意識の最初の出現を一つの変数で説明する必要はありません。

延長すると、説明義務自体が変わります。まず、このモデルは身体所有権評価を予測する。その後、経験のある組織との関係を正当化する必要があります。最後に、より強力な仮説は、提案された組織が経験の存在を構成またはサポートする理由を述べるべきである。これらの遷移は、単一の出力の量が微妙に増加するのではなく、別々のタスクになります。

データと望む結果を区別する

リストが二つあると便利です。最初のものは、モデルが考慮しなければならない公開結果を含んでいる。二つ目は、私たちのプロジェクトのまだテストされていない期待です。それらを混ぜ合わせると、あなた自身の仮定は確立された事実のように見えるようになります。例えば、二つの類似した画像間の履歴の転送に関するステートメントは、文献でそのような比較が見つからない場合、まだ二番目のリストに属します。

Samad と同僚の研究は、視覚的、固有受容的、触覚的な信号の一般的な原因推論モデルを通じて、帰属を調べる方法を示している。これは私たちの新しいアイデアではなく、最も近い公開されたガイドラインです。自身の貢献は、特定のダイナミクス、転送条件、または代替メカニズムの差別において求められなければならない。[15]

最初のリストの各エントリには、オブジェクト、メトリック、推論の制限を含める必要があります。「合図」は広すぎる。「そのような状況の下で、持ち物の評価は変わりました。同時に手の位置も測定されました」と、私たちはすでにどのような観察が再現されているかを知るこ

とができます。また、いくつかの指標の結果が一貫性があるかどうかに注意してください。彼らの発散は、将来のモデルの主な要件である可能性がある。

この計画の四つの要件

最初の要件は現在に関するものです。モデルは信号の現在の互換性に対応しなければならない: その調整は完全に無意味であることはできない。この場合、システムで利用可能な互換性機能を決定する必要があります。幾何学的な偶然、時間的近接性、行動への依存は異なる情報であり、解読されていない「一貫性」変数に置き換えることはできない。

二つ目の要件は過去に関するものです。歴史の影響は、計算可能なダイナミクスを持つ必要があります。メモリを追加し、その確認のために遅延を宣言するだけでは十分ではありません。個々のイベント、環境の安定性の評価、共通の原因への期待、特定の情報源の歴史など、保存されているものを事前に示す必要があります。各ソリューションは、忘れて転送する独自のメカニズムを提供します。

第三の要件はアイデンティティに関するものだ。あるストーリが特定のソースに属する場合、モデルが再び現れたときに返される理由を説明する必要がある。同時に、外部オブジェクトを同じ一般的な方法で追跡する競合相手が必要である。そうでなければ、ソースメモリの利点は誤って自己認識の特別なメカニズムの証拠と呼ばれます。

第四の要件は測定に関するものです。質問の文言や合意の基準が変わると、同じ内部状態から異なる答えを得ることができます。したがって、評価生成モデルはソースモデルと分離しなければならない。この分離により、信号の処理やアトリビューション、結果の報告方法など、効果がどこで発生したかを正確にチェックすることができます。

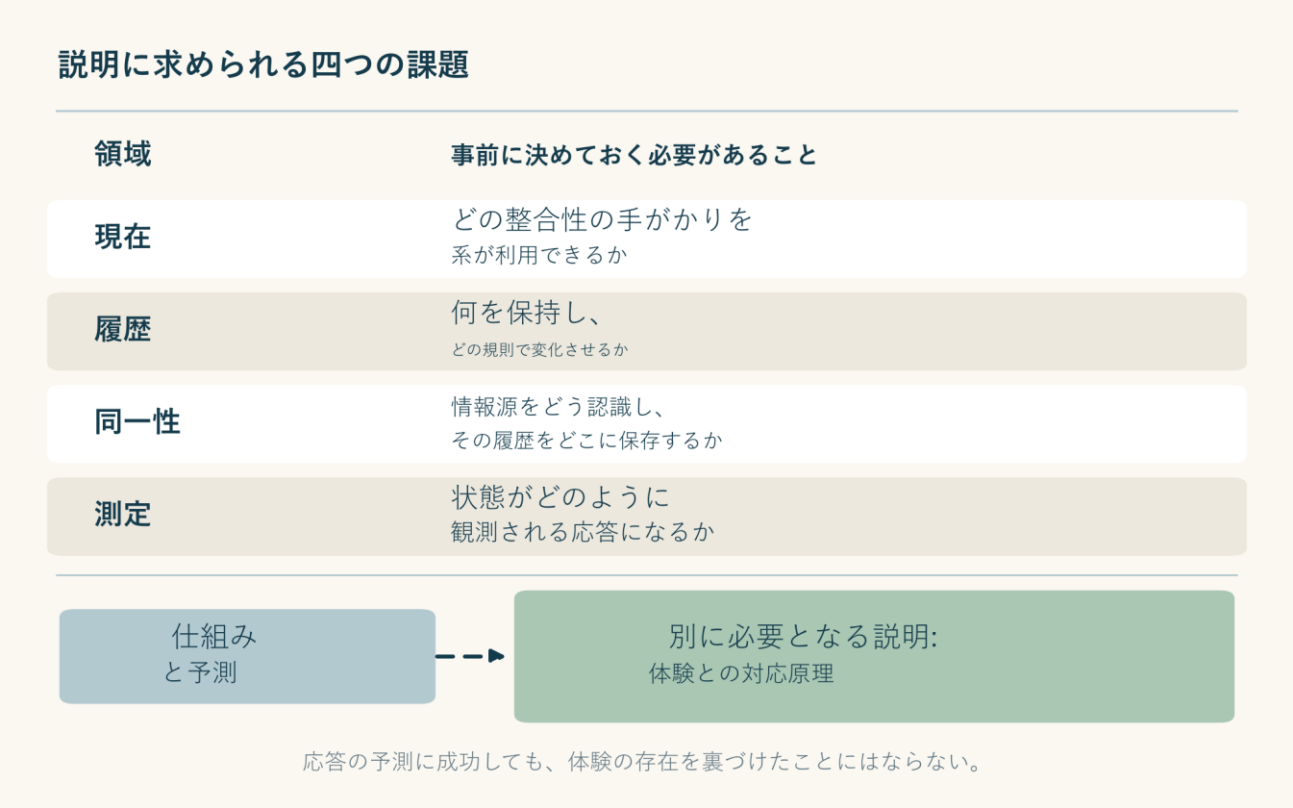


図 54. モデルが満たすべき課題の地図。方法を整理した模式図。四つの要件は、モデルの構成と検証に関わる。破線は、機構と体験の関係を説明するという、別の論証上の課題を表す。予測の正確さから体験の存在へ進む関係が、すでに確立されていることを意味しない。

複数の競合仮説を立てる

M0 を現在の整合性のモデルと呼ぼう。このモデルは、選択した現在の時間窓だけを用いる。M1 は、情報源ごとの記録を分けず、支持と矛盾の履歴を一括して保存する。M2 は、推定される各情報源について区別された履歴を管理する。これらの名称は、今後行う計算のモデル群を表している。現段階では、各モデル群について具体的な規則を選ぶ必要がある。

物体の同一性を追跡する一般モデル M1I を加えよう。M2 が、単に情報の流れを分けることで優位になっている可能性があるため、この対照が必要となる。M2 と M1I を比較すれば、身体に特有の構成を追加する必要があるのか、それとも安定した物体一般に適用できる機構で十分なのかを調べられる。「一般的な機構で十分である」という結論も、自己との関係づけの性質を研究するうえで一つの成果となる。

比較対象を意図的に弱くしてはならない。M0 に与える現在の情報が少なく、M2 だけが隠された情報源ラベルも参照できるなら、比較しているのは入力の優位性である。M2 の調整可能な

パラメーターが大幅に多い場合は、新しいデータで検証する必要がある。公平に比較するという要件は、最初からモデルの仕様に含まれる。

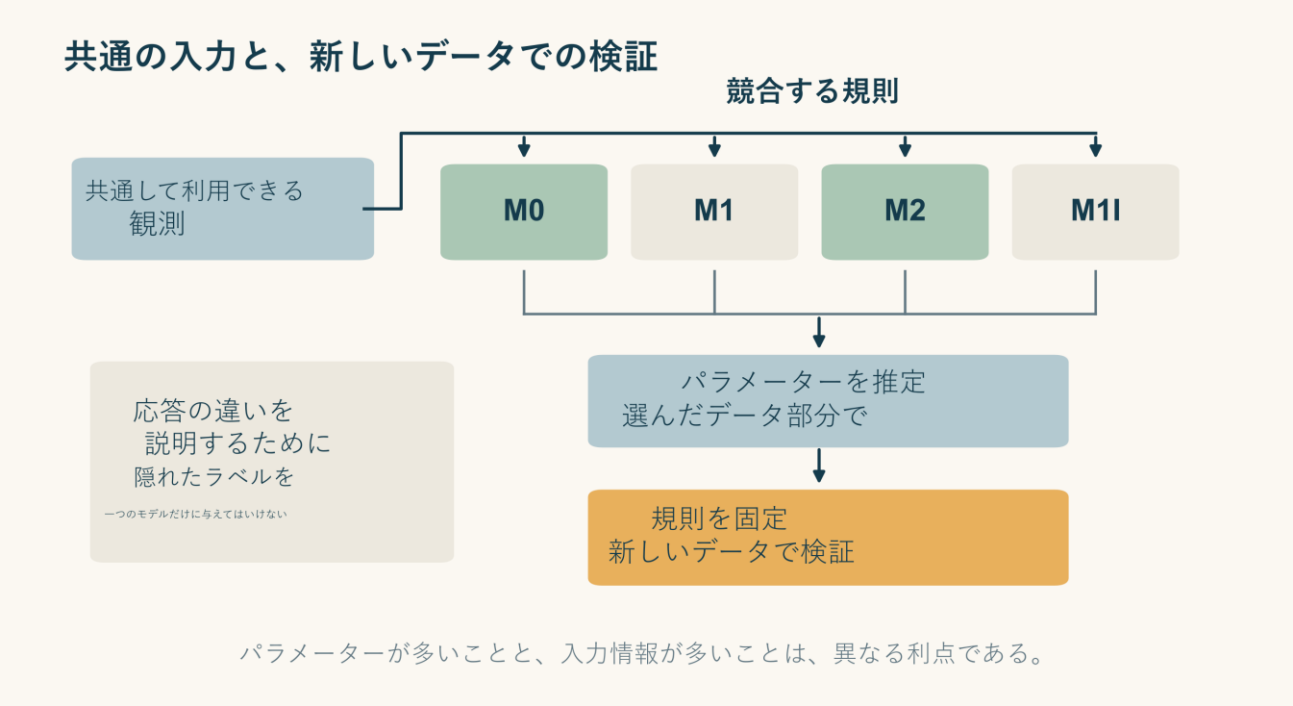


図55。計算モデルを公平に比較する。M0、M1、M2、M1I に共通の観測データを与え、記憶規則の違いを保って比較する。パラメーターの推定と新しいデータによる検証は分け、隠された情報源ラベルを、支持したいモデルだけに与えてはならない。この比較での優位性が示すのは設定した課題での成績であり、自己との関係づけに特別な性質があることまで裏づけるものではない。

成功を判断する積極的な基準を定める

モデルは、慣れ親しんだ情報源が戻った際の所属の回復を予測するものであったと仮定する。成功は単に平均スコアと一致するものではありません。予測された方向、変化率、効果が消える条件が必要です。ある問題で推定されるパラメータが、新しい任意の設定なしで別のパラメータを予測するのに役立つ場合、特に有用である。

モデルは、同じ数の一貫したイベントを持つ二つのシーケンスを区別しなければならないが、ソースの組織が異なる。これはまだ実験的なパターンではありません。それは順序の役割を説明するために理論に挑戦する選択されたテストです。次の章では、計算オプションが実際に分散する単純なシーケンスを構築します。

停止条件で成功基準を補完するのに役立ちます。利用可能なデータがM1とM2を区別しない場合、プロジェクトはまだソースの履歴に関する質問に答えていない。次に、お気に入りのモデルの信頼性を高めるのではなく、タスクを変更する必要があります。良い仕様は、次にどの研究を行う必要があるかを時間内に確認するのに役立ちます。

全体の構想を、具体的な要件に変えるには

「歴史は自分自身を感じるのに役立つ」という考えは、あまりにも多くの結果をもたらします。同じテストシーケンスが与えられた場合、使い慣れたソースまたは新しいソースを返した後にメンバーシップ評価が異なるように復元する必要があります。次に、親しみやすさの意味、ソースが認識する兆候、応答のダイナミクスの測定方法を示す必要があります。競合相手は別々に記録され、外部オブジェクトの履歴が保存される。同じ予測をすると、特別な身体機能はまだ強調されません。このような制限は、プロジェクトを評価するのではなく、次の実験を選択するのに役立ちます。

ここまでに確かめたこと

良い要件は、期待される成功と修正条件の両方を制限する。過去、現在、アイデンティティ、測定が別々の役割を与えられた仕様を作成することが可能になりました。

24を実践する一つのモデルの要件を作る

なぜそれを行う:便利な計算ルールを選択する前に、一つのモデルの要件を準備します。

あなたが必要とするもの:所有権と著者の区別;共通の原因モデル;競争相手の比較。答えを予測することの成功と経験の存在は、異なる理由を必要とする。

時間基準: 35 〜 45 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1. 一文で、説明される相違点と条件の範囲を定義します。基本的な作業については、別のソースが介入した後にソースの戻りを使用してください。
2. 自身の期待から公開した制限を分離します。公開された結果については、何を測定したかを正確に示します。

3. 現在の特徴、履歴の保持、同一性の認識、応答の形成という四つの要件を書き出す。今後の比較対象として、M0、M1、M2 と一般的な追跡モデルを挙げる。

4. 選んだ区別を支持する結果と、特別なモデルを加える必要がなくなる結果を定める。人間の平均値を、今の段階で任意に割り当てないこと。

維持すべきこと:次の決定のための主題、条件、競争相手および基準との一つの指定。

ヒント:パラメータの数を増やし、利用可能な情報を追加することは異なる利点があります。両方をチェックする必要があります。

探索的継続: 自由チューニングなしでパラメータを転送する第二の問題を提案する。彼女が同じ関係をテストした理由を説明してください。

分析と答え - 付録F, 第24章, p. 324

セルフテスト

1. 過去の情報自体の保持が、自己との関係づけの特別なメカニズムを確認しないのはなぜですか?

2. M2 が M0 より優れるとき、前者だけに隠された情報源ラベルを与えていたなら、その優位性から何が分かるだろうか。

3. なぜ確立した限界とあなた自身の期待を分けるのですか?

要件はまだモデルの次のステップを決定していません。25章では入力、状態と更新を設定し、最後に一つの計算に従います。

第25章

アイデアから機構へ

24章では、ある情報源の歴史の影響を説明する必要がある。今、あなたは、古い状態と新しい観察に基づいて、曖昧に次の状態を計算する手順を定義する必要があります。これはあなた自身のプロジェクトの最初の実行可能な部分です。次に、一つの確率を詳細に更新して、メモリシステムのみを変更する。

機構は、その先の一歩を可能にすべきである

前章では、モデルが特定のソースの歴史の影響を説明することを要求した。アイデアを実現可能にする必要があります現在の状態と新しい観察をモデルに伝える場合、次の状態を決定する必要があります。「システムは重要な情報を統合する」というフレーズは、これを提供していない:何が重要と見なされているか、どのように統合が起こるか、そしてイベント間で保存されるかがわからない。

小さな設計から始めましょうそれは脳の構造を詳細に描きません。そのタスクは、履歴を扱うための異なるルールが異なる予測をどのように与えるかを示すことである。この章のすべての数字とシーケンスは教育的です。それらは透過的な計算のために選択され、測定された人間の経験を記述しない。

入力、状態、出力を分ける

二つのタイプのイベントが入力として受信される:信号の一般的な原因をサポートするもの、またはそれと矛盾するものである。実際のプロジェクトでは、そのような情報は時間、位置、およびアクションとの接続から取得する必要があります。ここでは、多次元イベントを一時的にバイナリ機能に置き換えます。これは明確な単純化であり、そのスコープを確認する必要がある。

モデルの潜在状態は、現在の信号が共通の原因と関連している確率である。これを信念と呼びましょうこれは技術的な言葉です:モデルは番号を保存し、指定されたルールに従って更新しま

す。数字の意味を理解する内部オブザーバーを追加しません。現在のアウトプットは、新たな信念そのものを表しています。所有物の人間評価との関係は、別の変換になります。

最後に、環境真理とモデル推定を区別する。実験者は、どのイベントが実際に関連しているかを知ることができる。モデルは不完全な機能しか受け取らない。真の因果ラベルを付けると、推論タスクは消えます。したがって、各入力は以下の質問によってチェックされるべきである: システムはどのような観察可能な方法でこの情報を得ることができるか?

一つの更新規則を作る

仮説を支持する事象は、共通の原因がある場合には確率0,75、原因が別々である場合には確率0,25で生じるとする。これは、ここで選んだ特徴の信頼性モデルである。初期の信念が0,5なら、支持する事象が一つ得られると、新しい信念は0,75になる。同じ初期状態で反する事象が得られると、0,25になる。

出来事の間では、不確実性への古い信念を弱体化させます。学習版では、0,5から八つの十の偏差が保存されています。したがって、次の観測前に0,75の状態は0,70に変換されます。弱体化は、隠された状況の変化を許すこととして解釈される。これはモデルの選択されたダイナミクスであり、記憶の法則ではありません。

```
def update(previous, supports_common_cause, retention=0.8):
    prior = 0.5 + retention * (previous - 0.5)
    likelihood_common = 0.75 if supports_common_cause else 0.25
    likelihood_separate = 1.0 - likelihood_common
    common_weight = prior * likelihood_common
    separate_weight = (1.0 - prior) * likelihood_separate
    return common_weight / (common_weight + separate_weight)
```

このフラグメントは状態間の遷移を定義します。クオリアは計算しません。手動、電卓上、またはPythonで実行できます。特徴の信頼性は新しい証拠の強さを決定し、保存は過去の影響を決定する。結果が変更された場合、どのルールが変更の原因かを判断できるようになりました。

一回の遷移の一般形

共通原因の保留確率を文字 p で、保留係数を r で、正属性の信頼性を a で示します。基本的な例では、r = 0,8とa = 0,75である。観察の前に、p_д о = 0,5 + r × (p − 0,5) を得る。値r = 0は前の偏差を完全に取り除き、r = 1はそれを保持する。

正の手がかりに対して、共通原因の重みは p_д о × a、別々の原因の重みは (1 − p_д о) × (1 − a) となる。新しい p は、最初の重みを両者の和で割って求める。負の手がかりでは、二つの尤度を入れ替える。この設定は、二つの結果の信頼性が対称であると仮定しており、その仮定を必ずモデルの記述に含める必要がある。

計算では三つの数値を区別する。保存された p は前回の処理に対応し、p_д о は原因が変わった可能性を考慮し、新しい p はすでに得られた手がかりを考慮する。手がかり自体を予測するには、さらに P(+) = a × p_д о + (1 − a) × (1 − p_д о) を用いる。後から予測の質を評価する際には、観測前に記録したこの値を使う。

将来のシーケンスの数はルールに表示されません。環境が開発者に知られても、モデルは観察されたソースの許容される機能とラベルのみを受け取る。後でアイデンティティ認識をより難しくすると、間違いのないラベルは隠れた手がかりとして追加されるのではなく、別のスコアに置き換えられます。

M0、M1、M2 で変わるのは、この更新に用いる記録の選び方だけである。そのため、結果の違いを具体的な記憶規則までたどることができる。履歴は重要だという一般論よりも、これははるかに明確な主張である。一致する場合、異なる場合、そして得られた効果が消えるはずの条件が分かるからだ。

同じ更新規則を使う三つの方法

M0 は、各事象の前に 0,5 から計算を始める。そのため、支持する事象の後の値は常に 0,75 となる。M1 は、系列全体について一つの共通の確信度を保持する。M2 は、区別された情報源ごとに確信度を保持し、その情報源が現れると対応する記録を更新する。この簡略版では、弱化は暦上の各ステップで起きるのではなく、その記録を次に参照するときに適用する。

三つの事象を考えよう。情報源 A は共通原因を支持し、情報源 B はそれに反し、A が再び支持する。M1 の状態は順に 0,75、0,4375、約 0,7105 となる。M2 では、A の記録が 0,75、B の記録が 0,25、A に戻った後の値が 0,875 となる。M0 の出力は順に 0,75、0,25、0,75 である。

違いは、歴史を扱うことから生じた。返品時に、M2モデルは過去の確認を使用し、M1もBとの最近の矛盾を持ちます。具体的な予測が得られ、計算によって検証される。しかし、これが我々の構造の内部ダイナミクスの予測である。人間のデータに接続するには、測定モデルと実験検査が必要です。

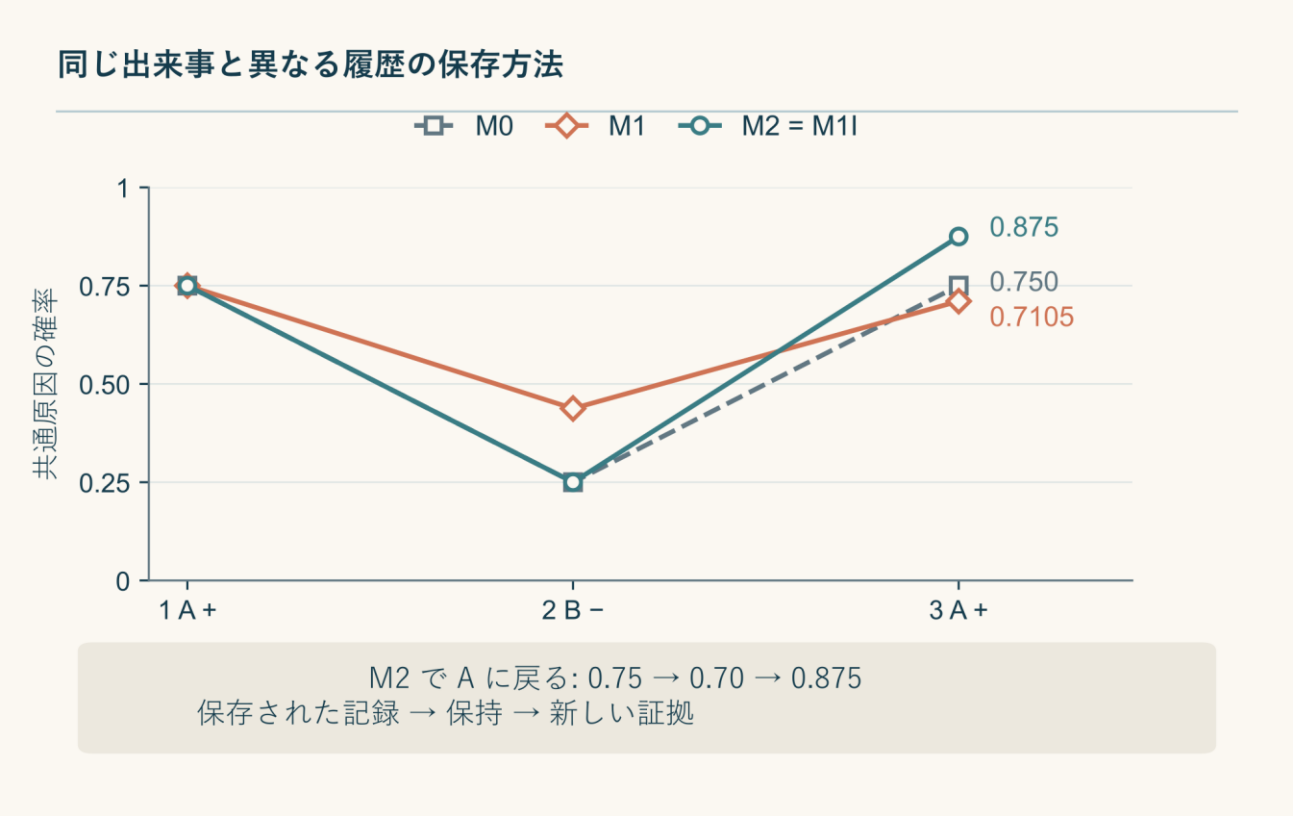


図57。ソース履歴に戻ります。シーケンスA+、B−、A+の正確なトレーニング計算。トレイトの信頼性は0,75であり、対応するレコードが更新される前に0,8の保留が適用される。M0 は 0,5 から始まり、M1 は一般的な歴史を引き継ぎ、M2 と M1I は同じ別々の記録を保持する。これらは計算モデルの状態であり、測定された経験や参加者の評価ではない。

情報源の同一性はどこから生じるか

最も危険な回避策は、M2にエラーのないソース名を渡して、それ自身でアイデンティティを検出する機能を割り当てることです。教育計算では、文字AとBは理想化された差別を表します。

完全な設計では、その起源を説明する必要がある:例えば、ソースは、位置、外観とアクションの期待結果の安定した組み合わせによって認識される。

そのような認識も不確かかもしれない。確率0,7のイベントがAに属し、確率0,3からBに属する場合、更新をレコード間で配布したり、いくつかの履歴を保存することができます。これらの解は等価ではない。一つ目は違いを滑らかにし、二つ目は競合するバージョンを保持します。選択は名前の都合ではなく、予測と計算の制限に基づいているべきです。

その後、前の章から共通の競合M1Iが必要になります。外部オブジェクトと同じID機能を使用します。M1Iが同様にデータを説明する場合、身体自己との関係づけの特別なメカニズムはまだ必要ありません。この機構は構造的に一般的であり、同時に自己意識の内容にも参加することができる。

説明をひそかに組み込まず、測定を加える

参加者が帰属感を零から十までの尺度で評定すると仮定しよう。説明用の最も単純な対応づけは、モデルの確信度を十倍することである。この場合、系列の最後の事象に対し、M0 は 7,5、M1 は約 7,1、M2 は 8,75 を予測する。これらは仮定に基づく応答の予測であり、実験結果でも、体験そのものの量的尺度でもない。

より現実的な関係には、個々の応答基準、スケール非線形性、ランダム変動性が含まれる。しかし、各追加要素は説明の柔軟性を高めます。任意の内部状態を任意の応答に変換することが許されると、機構を比較することは不可能になる。したがって、応答を生成する方法は事前に決定し、条件間で転送するかどうかを確認する必要がある。

所有権に関係なく感覚識別の信頼性を評価するのに役立つ追加のタスクを設計することは有用である。次に、モデルは同時に入力の品質、ストーリーの強さ、応答基準を一つの数字で推測しません。複数のデータソースは異なるパラメータを制約するが、決定的な識別性は個別の検証を必要とする。

境界的な場合を確かめる

保持率が零なら、更新は毎回 0,5 から始まる。過去の確信をどう利用するかによる違いは消える。保持率が一なら、以前の状態は弱めずに引き継がれる。事象が共通の原因と別々の原因を区別しなくなれば、新たな観測によって確信は変わらないはずである。これらは選んだ規則から従う場合であり、実装の検証に使える。

次に、数を維持しながらイベントの順序を変更します。名前AとBをどこでも同時に並べ替えます:結果はレコードの名前でのみ変更する必要があります。改名自体がメンバーシップ予測を変える場合、プログラムはおそらく不必要なルールを持っています。このようなテストは主観的視点の存在ではなく、不変性を示す。

きちんとした順序にとどまるな。モデルが一致する条件を見つけます。ソースが常に同じであれば、M1と簡略化されたM2は同じ動作をする。したがって、一つのソースしか持たない実験では、個々のストーリーの価値をテストできません。

同じ証拠でも、評価が同じにならない理由

Aが再現される前に、その確率は0,75に等しい。0,8の保持は、0,5から八つの十の偏差を保ちます:事前確率は0,70になります。ポジティブな兆候は、一般的な原因で0,75と異なる原因で0,25の信頼性を持っています。0,525と0,075の重さが得られます。彼らの金額 0,600 は標準化のために必要ですので、一般的な原因の新しい確率は 0,875 に等しい。

この確率は次の正の符号の予測と等しくない。予測を行うには、観察の不信頼性も考慮する必要があります:0,75を乗算した 0,875に0,25を乗じた0,125、すなわち、隠された原因が次の観察まで変化しない場合は 0,6875。原因変更が許されると、対応する遷移が最初に適用される。これら二つの量は、同じ結果を用いて慎重に評価することはできません。

ここまでに確かめたこと

新しい数字は明示的に選ばれた規則から現れた。これで、どの保存されたレコードが更新に関与し、置き換えられたときに何が起こるかを確認することができます。

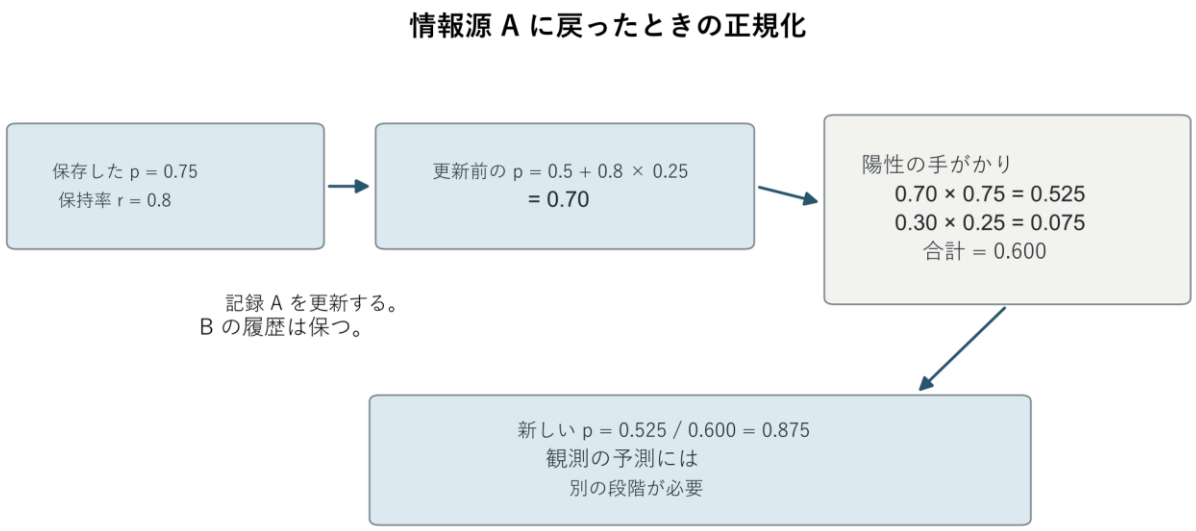


図56. 一回の更新における正規化。信頼度0,75の場合について、第25章の一ステップ全体を示す。保持後の暫定状態、正規化前の重み、最終的な確率を、それぞれ別に表示した。隠れた原因の確率は、観測される特徴の予測に代わるものではない。

25の実践因果連鎖を追跡する

三つのメモリオプションと共通のトラッカーで四つのイベントを復元します。

あなたが必要とするもの:確率の正規化と11章からの観察と隠れた原因の違い。履歴保持は、レコードにアクセスするときに適用される。カレンダー時間は、33章で別々に議論される。

時間基準: 35 〜 45 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1. シーケンスAポジティブ、Bネガティブ、Aプラス、Bプラスを使用します。最初の信念はどこでも 0,5; 信頼性 0,75; 保持 0,8。

2. M0 では毎回 0,5 から始める。M1 では一つの記録を引き継ぐ。M2 では認識した情報源の記録だけを更新する。一般的な追跡モデルも、同じように分かれた記録を用いる。

3. 各ステップで、選択したレコード、保持後の状態、二つの重みと正規化結果を書き留めます。最初に自分で計算し、分析を開きます。

4. ホールディングゼロを繰り返し、シーケンス全体を通してAとBのリネームを確認します。

保存するもの:四つのステップバイステップ計算と二つのコントロール。

ヒント: M2 では、第四ステップに B の負の履歴が戻ってくる。記憶を分ける機構が、常に最大の確信度を与えるとは限らない。

探索的フォローアップ:エラーのないソースラベルを観測可能な属性に置き換える。認識の不確かさがレコード選択をどのように変えるかを説明し、同じ入力で強力な一般的なトラッカーを比較する。

分析と答え - 付録F, 第25章, p. 324

セルフテスト

1. なぜM2サポートは、学習シーケンスの第三イベントでより強い原因となるのでしょうか?
2. 全体の研究に一つのソースだけを使用することで、何が失われるのでしょうか?
3. なぜ信念をアフィリエイトアセスメントに変換することがモデルの別々の部分であるのでしょうか?

メモリ機構は実行可能になっています。著者の仮説に従って、どの組織が品質と経験に関連付けられるか。

第26章

機構から体験へ

原因の歴史を計算し、モデルの特定の応答を予測することができます。この章の中心的な仮説は独立したステップを追加します:それは経験の最小限でいくつかの物理的に実現された相互組織の接続を含みます。このステップを一つずつ見てみましょう。まず, 現象語を伴わない研究のメカニズムを定義し, 次に, 十分性の強いステートメント, そして構造的結果と異議の方法を定義する。この順序は研究の勇気を保ち、そのコミットメントを交渉可能にします。

まだ答えられていない問いは何か

前の章のモデルは、履歴を保存し、ソースを区別し、共通の原因の可能性を変えることができる。人間関係の評価をうまく予測しているとしましょうこれらの見積もりのメカニズムについて、何か重要なことを学びます。しかし、なぜそれに対応するプロセスに経験が伴うのでしょうか? Chalmersの哲学的設定では、識別し、コミュニケーションする能力の説明は自動的に主観的体験の存在を説明するものではない。ここでは、説明に関する事前の禁止ではなく、議論の要件としてこの区別を使用します。[2]

システムの組織が経験の質と存在とどのように関係しているかを明確にする。それは間違っているかもしれない。しかし、そのような声明がまったくなければ、技術プロジェクトは直接プログラムされているものを超えてはなりません。強力な作業仮説を策定して、それが生み出す義務を見つけましょう。

「体験」という言葉を使わずに、構成を定義する

複数の区別が互いに決定する過程を研究することを提案する。一つの成分は、観察された物体の特性を区別する。二番目は、変更のソースを評価します。三番目は、追加の観察や内部変換が可能になったことを指定する。推論されたソースは属性の解釈を変更し、属性はソースの期待値を変更し、選択したテストは両方の表現を再構築する。

ここでのレシプロ性は因果的意味を持つ。例えば、ソースの評価の変更が属性の解釈をどのように変えるか、提示された属性の変化がどのようにソースの評価を変えるかなどである。一般的な活動や相関は十分ではありません。さらに、システムは現在発生していない代替手段を区別しなければならない:別の観察で何が変わるか、別の命令で、または前の解釈を放棄する。これらの選択肢は処理に影響を与え、開発者の説明にだけ存在するべきではない。

最後に、個々の区別は一般的なダイナミクスを形成する。各コンポーネントを通常の出力の独立した複製に置き換え、事前定義されたすべての介入に対する応答を保存することは不可能である。このチェックは、複数の記録ストリームの偶然と相互決定を区別する。名前で意識を定義するのではなく、研究中のシステムデバイスを指定する。

対応づけについての作業原理

この経験の質的組織は、プロセスで利用可能な区別と代替物の間の安定した関係に対応する:相違の相互決定の物理的に実装されたプロセスの特定のクラスが最小主観的体験のために十分である。これがこの本の著者の研究仮説です。既存のアプローチに対する独立性と真実は、まだ確立されていない。

ワーキングバージョンでは、クラスは三つの要件によって制限されている: いくつかの別個の可変機能またはコンテンツの自由度が提示される; その変更はクローズドダイナミクスで因果的に接続される; それらの間の関係は、選択肢を選択しレビューするために使われる。分離変動性は統計的独立性を意味するものではなく、検証の対象である特徴の相互作用である。カウンタや履歴記録,自己名といったものは,これらの要件を満たすには不十分です。しかし、三つすべての存在は、まだ確立された経験の兆候ではありません。仮説の強力な部分を構成する組織の十分さです。

この原則は、この組織がなければ経験は不可能であるとは言っていません。質的変化の予測は、その構造的な部分と特定の介入の状態から従うべきである。

原則として、言葉の「I」や一定の外部の動きは必要ありません。選択は表現の内部改良に関係しているかもしれない。システムが変化を自身の影響の持続可能な源と関連付けると、自己所有は追加のコンテンツとして現れる。したがって、M2は自己意識の提案メカニズムの一部にな

ることができるが、個々のストーリーのテーブル自体はまだ提案された組織全体を実装していない。

この仮説を検証すべき理由

最初の理由は説明の統一です。相互制約は、どのコンテンツが互換性があり、どのように保存されているか、なぜ一方を変更するかを同時に指定できる。品質、統一性、時間に関する説明されていないラベルを分離するのではなく、単一の探索可能なプロセスが現れます。これは設計のメリットであり、その真実の証明ではありません。

第二の基盤は、視点と関係がある。状態は、システム自体に対するその後の変更にとって重要である。それは、チェックできる違いと修正できるエラーを決定する。外部のオブザーバーはこのプロセスを記述することができるが、その因果組織は記述によって作成されない。この仮説は、そのような内部確実性を主観的視点の可能な基礎と考えることを提案する。

第三の基盤は、元の問題を超えて結果を引き出す能力である。提案された組織が経験に関連している場合、特定の相互接続を破ることは、単純な区別が残っている場合でも、予測可能な方法で組織を変えるべきである。このような予測を独立した人間のデータと照合することは、実装を候補として考える根拠となる。人工システムへの遷移は、原理の転送可能性に関する議論を必要とする。

関係と不変量を通して捉える質

学習システムは、色相、明るさ、および視覚変化の源を区別しましょう。ベクトル内の一つの座標の値は既製の「赤さ」ではありません。関係性を探る必要があります:どの状態が混在しているか、それは対照的であるか、輝度の変化がどのように色相差別に影響を与えているのか、そしてどのような介入が違いを維持しているのか。結果として得られる構造は、別個の数値コードよりもずっと有意義です。

状態の変更や座標の変更のみで、すべての重要な遷移を保持する場合、作業仮説は高品質の組織の保存を予測します。サリエンス関係とその相互影響が変化した場合、組織の変化を予測する。コンテンツは開発者が選択した表記法ではなく、特定の関係性に依存します。

これはまだ人間の色の経験が機械の状態に対応することを確立していません。このような比較には、追加の根拠が必要です。類似点の構造の完全一致でさえも、絶対定性対応の問題を自動的には解決しない。同時に、質間の関係の説明は独立した意味のある結果を表し、可能な将来の答えを制限する。

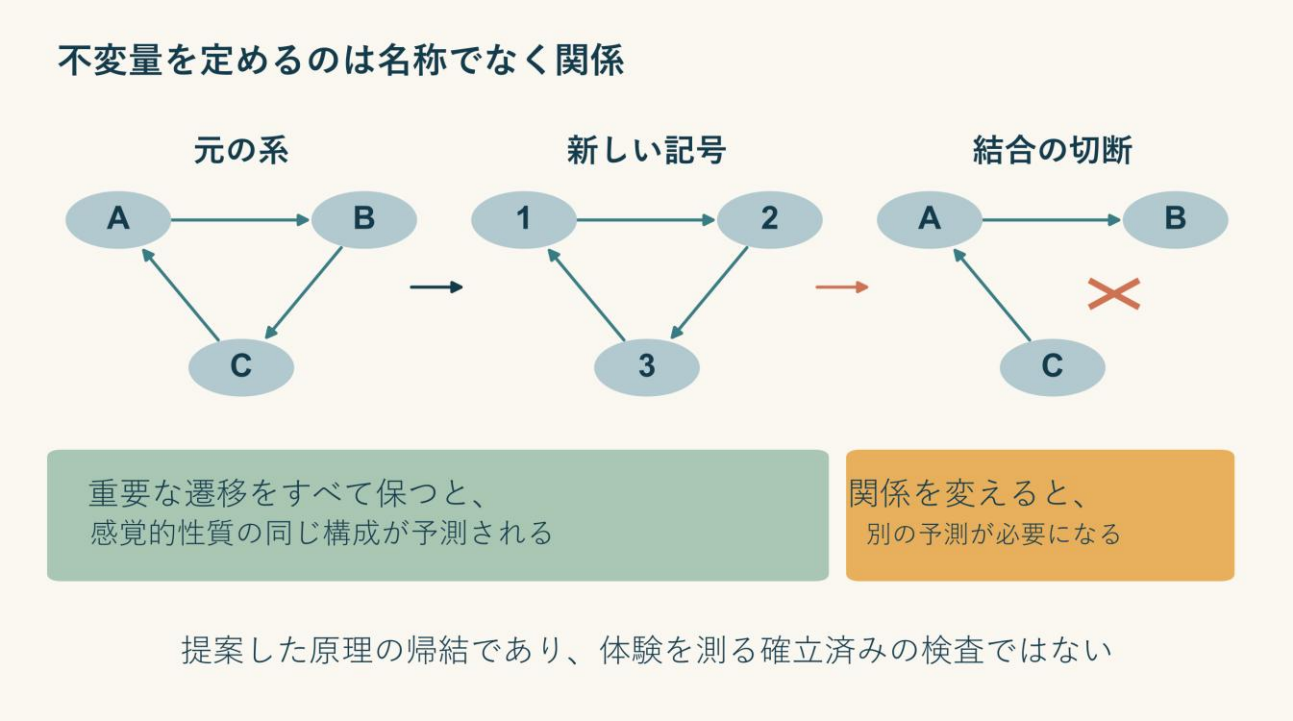


図58。因果構造の改名と変更。26章の動作仮説の不変式のスキーマ的な例:リネームは重要な関係を保ち、関係を取り除くと予測の対象が変わる。経験の必要な消失は、別々の接続の中断から従わない。

体験が存在するという問いまで進む

原則の強い部分は、組織が十分であると主張するだけでなく、その構造と自己報告との一貫性も主張します。我々はこれを、幅広い研究の観点から検証可能な識別仮説とみなし、相互決定のプロセスと最小限の経験は、異なる視点から記述された特定のプロセスを表す。そのような識別は、単に「経験」という単語を定義するだけでは達成できない。

その正当化は、すでに利用可能な経験の説明、変更の予測、競合するメカニズムの排除、新しい実現への一貫した応用など、独立した接続から構成される必要があります。理論が機械のテキストだけを説明する場合、基礎は弱いままです。あるメカニズムが様々な現象の違いを特定の因果変化に結び付けると、代替案の論理的可能性は残っているが、議論はより強くなる。

批評家は、なぜ相互の判断が全く感じられるべきなのかを問う権利を有する。我々の原理は中立な算術から答えを導出しない: 具体的なアイデンティティを提案し、その結果を取る。今後の研究は、このアイデンティティが競合他社よりも優れた説明と予測を提供することを示すべきである。このようにして、私たちは経験の存在に関する疑問を、ひとつの機能の成功に置き換えることなく、本当に提起します。

実装と適用範囲を明確にする

「物理的」という言葉は自動的に問題を解決するものではない。実行自体にどのような因果組織が存在するべきかを確立する必要がある。特定の計算構造だけが不可欠であれば、さまざまな適切なデバイスが実装できる。追加の物理的な相互作用が重要である場合、プログラムマッチングは不十分である。これらの原則のバージョンは、結果を比較する前に分離する必要があります。

IIT 4.0は、提案された経験の性質を物理式に明示的に関連付ける理論の重要な例を提供する。私たちのワークピースはIIT計算ではなく、「理由」または「団結」という言葉の類似性からその基礎を派生していません。比較は、特定の要件と異なる意味に対処する必要があります。[19]

単純な規制の例は特に危険です。フィードバックといくつかの状態を持つことができます。したがって、私たちの三つの要件が本当に過度に単純な設計を排除しているかどうかを確認する必要があります。結果が気に入らないからといって例外を導入する必要がある場合、その原則は未定義です。この逆の例は、勉強中のクラスの定義を改善するのに役立ちます。

強い仮説を検証する三段階

第一段階は組織を確立する。我々は、いくつかの区別可能な状態、それらの相互変化のための特定の規則、およびさらなる処理における代替手段の参加を必要とする。疑わしい接続ごとに、介入が指定される。相関関係、共通のソース、または図内の素敵なループを持つだけでは不十分です。この段階の結果は、経験に関する仮説の受け入れに関係なく肯定的である。

第二段階は、組織と品質の関係を結ぶ。理論は、内容がソースに共同に属すると仮定しましょう。次に、ソース評価との干渉が曖昧なコンテンツの差別をどのように変えるか、どの関係が同じままになるかを予測すべきである。これを、エクスペリエンスを維持しながら応答基準のみを変更する代替手段と比較する必要があります。分類の通常の正しさは、この問題を解決しません。

第三段階は、最小限の経験と実装間の転送の存在に関するものだ。ここでは、強力な原則は、プロセスの特定のクラスのアイデンティティまたは十分性を提案します。この議論は、独立した対応と予測のシステム、代替案の分析、および境界の一貫した応用によって支持される。最初の段階からの組織テストは、何度も繰り返されるため、独立した十分な証拠にはなりません。

この取り決めは、一つのプログラムで最終ソリューションを約束することなく進捗を可能にします。望ましい因果相互性を厳格に示したり、間違った構造的結果を発見したり、提案された概念が広すぎることを確認することができる。各結果は、研究プログラムを特定の方法で変更します。

二つの方向を計算できる例

論理を確認するために、もう一つ、著者による説明用の循環モデルを作ろう。p と q は零から一までの値をとり、それぞれ曖昧な手がかりの評価と情報源の評価を表す。任意の実数をこの範囲に写す関数 s(z) = 1 / (1 + exp(−z)) を導入する。二つの新しい評価を、更新前の値から同時に計算する: p_новый = s(x + b × (2q − 1)), q_новый = s(h + d × (2p − 1))。ここで x と h は利用可能な外部の証拠、b と d は双方向の影響の強さである。

x= h = 0、b= d = 1および元のp= q = 0,5では、推定値は0,5のままである。これで、入力が変更されないと、更新の前にq = 0,8を強制します。次のpは約0,645656になります。分離された介入 p = 0,8 は次の q を同じ量で変化させる。b = 0 なら最初の方向は消え、d = 0 なら二番目の方向は消える。これにより、相反条件は特定の検証行列を受け取る。

1 − |2p − 1| が選択価格を超えた場合にクエリを有効にします。これは透明性のために使われる条件付き政策です。ビューの変更が次のステップをどのように変えるかを示しています。リクエストの言語名は、それにエクスペリエンスを追加しません。

コマンドpython teaching_lab.py --chapter 26は、ベースライン条件とターゲット介入を再現する。例は、特定の数の因果構造をテストします。それはまだ質の構造および最小限の経験のための強い需要を実現しません。これを行うには、区別の内容を決定し、対応する現象の結果を導出し、物理実装を正当化する必要がある。

強力なオルタナティブコントローラは同じオブザベーションと同等のリソースを受け取るべきです。回答マトリクス全体を保存した場合、選択したテストでは組織が強調されません。これは結果の有意義な可能性です。特異性に関する結論は、予め記録された固定シーケンスのみを破ることで得られるものではない。

テスト結果で体験を定義せずに、相互性を検証するには

p にあいまいな属性、q そのソースを評価してみましょう。トレーニングループでは、ソース推定は次のpに影響を与え、機能推定は次のqに影響する。外部入力が変化しない場合は、強制的に q を変更します。与えられた規則に従って p が変化する場合、一つの方向がチェックされます。次に、p と q を独立して変更します。これらの実験の一つは、二つの方向性について声明を出すのに十分ではありません。

両方の介入の成功でさえ、因果組織を確立します。対応原理は経験との関係をさらに前提としている。定性的結論を得るためには、コンテンツ間の関係が変化し、どのままになるかを事前に明記する必要があります。別の媒体に転送するには、どのデバイスが物理的に存在するべきかを明確にする必要があります。したがって、次のプラクティスは既製の原則の監査から始まり、独立した提案が作業の第二レベルになります。

ここまでに確かめたこと

その結果,相互関係の存在,差分構造の予測,経験の存在の強い主張という三つの結果が分離された。彼らは同じプロジェクトに参加することができますが、理由はさまざまです。

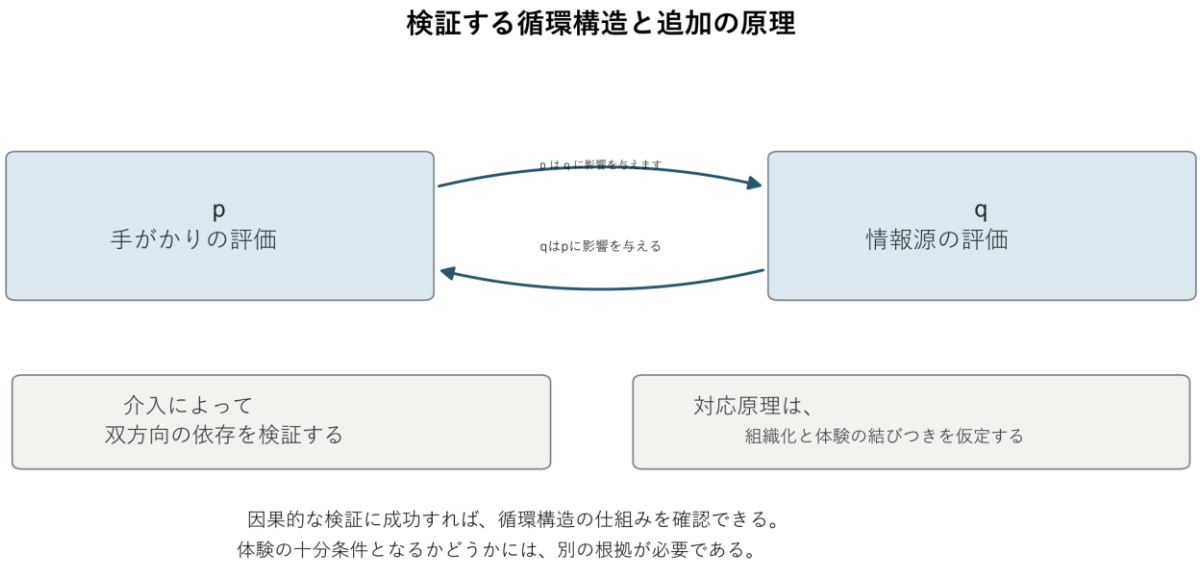


図59。因果組織から経験の仮説まで。教授ループpとqはteaching_lab.py --chapter 26に実装され、一方通行制御を持つ二つの標的介入によってテストされる。そのような組織と経験とのつながりは、別の著者の仮説です。提案された十分な条件に違反しても、経験の欠如は証明されない。

26を実践する。

なぜそれを行う:通信原則の義務をテストし、必要性と十分性を区別する。

何が必要とされるか: 因果介入、十分性および必要性; 25章から別の物語。まず、回路と原理の完全な分析を読んでから、自身のバージョンに移動します。

時間参照:40-60分。間欠的に行うことができます。これは速度標準ではありません。

1. 組織、経験への接続を意図した、質のための構造的な結果:三つの文で章の原則を書き直す。
2. 各要件について、「意識」と「経験」という単語なしで組織状態の達成を検証するための観察または介入を提供する。
3. 独立出力エントリ、一方向コントローラ、および単純なレギュレータの三つのコントロールを検討してください。それらが満たす原理のどの条件と不明であるかを示します。
4. 一つの介入のために、機能的予後と、まだ正当化を必要とする現象の結果を別々に書き留めます。十分な状態の違反から経験の欠如を推測しないでください。

注意すべき点: 原則カード、三つのカウンターサンプル、二つの異なるレベルの予測。

ヒント:「このプロセスで十分」というフレーズは、他の十分なプロセスの可能性を可能にします。したがって、選択したプロセスがないことは、すべての経験の論理的な否定ではありません。

研究継続:独自の更新バージョンを提供します。不変量、本質関係の変化、および修正条件を導出します。アイデアの独立を宣言する前に、最も近い科学的アプローチと比較してください。

分析と答え - 付録F, 第26章, p. 325

セルフテスト

1. この章の強力な原則は、良いレポート予測とどのように異なるのでしょうか?
2. 座標自体の名前変更が予測される品質を変えないのはなぜでしょう?
3. 提案した仮説は、三つの特定の特性を持つシステムを組み立てた後に証明できるだろうか?

その原則は別々の義務を負った。次の章では、エンジン間の相違点を、あるバージョンをサポートし、別のバージョンを制限することができる設計に変換する。

第27章

競合仮説と、反証の危険を伴う予測

可能な結果がその内容を変えることができる場合、作業仮説は有用である。では、差別化するプロジェクトを準備しましょう。第一段階は、ソースと見積もりの予測の歴史に関するもので、相互因果関係と質的組織に従うものである。一つの比較がすべての問題を解決することを要求しないようにしましょう。各段階について、私たちは独自の指標、強い相手とレビュー条件を決定します。

違いは、着想を反証しうるものでなければならない

予測は、可能な結果がモデルに対する私たちの態度を変えることができる場合に有用である。「記憶は時には決定に影響を与えます」という記述はほとんどすべての観察と和解するのは簡単です。「ソースAが戻ると、ある履歴は別のソースの履歴よりも多くの見積もりの軌跡を変える」という記述はリスクを生みます。異なる軌道、移動なし、または一般的な学習によって完全に説明される効果を得ることができる。

この章では、実験的な設計を準備します。まだ実施されていない。彼の数値的な例は訓練モデルを参照し、将来の人間の反応は不明である。この定式化により、誘惑が起こる前に予測を立てて結果の説明を調整することができます。

モデルが一致するところから始める

第25章のM2は、AとBを分離した履歴を格納する。一般的な識別トラッカーM1Iも同様に行うことができます。同じ機能を受け取り、同じルールを使用する場合、二つのモデルは計算的に同じです。同一の予測を区別するサンプルサイズはない。一般的なメカニズムが提案されていることを認めるか、追加の実質的な違いを定義する必要がある。

これはプロジェクトの失敗ではありません。一般的な原因追跡機構は、自己との関係づけに関与している。問題に手が写っているからといって、具体的に法人化を宣言するのは間違いです。

調査の第一段階は、より狭い質問に答える権利がある:測定された推定を説明するために別のソース履歴が必要であるか?

26章から強い仮説を得るためには、次のステップが必要です。ここで重要なのは、認識と検証の選択の一般的な相互ダイナミクスに歴史が参加することです。単にソースを保存し、そのような回路に含めることは、異なる組織です。それらは、以前推測された結果に基づいて比較され、機能的結果と現象的推論の区別を維持する必要がある。

四つの条件を設計する

提案する人間の実験は、仮想ポインタや手画像を用いた一般的な視覚および運動タスクを用いる。この研究は専門的に設計されたプロトコルと自発的な参加を必要とする。信号接続が安定または可変である場合、参加者はまずソースAと対話する。次に、前回または新しいソースBからの同じテストシーケンスを示す。

四つの組合せができる。安定した履歴と同じ情報源、安定した履歴と新しい情報源、変化する履歴と同じ情報源、変化する履歴と新しい情報源である。総時間、事象数、テスト系列の特性を対応させる。情報源を区別するのは、あらかじめ選んだ観測可能な特徴であり、参加者の身体所有感についての応答ではない。

持続可能性はマッチの数だけで定義しないことが重要です。二つのシーケンスは同じ数の確認と矛盾を持つことができるが、順序は異なる。モデルは実際のシーケンス全体を受け取り、時間予測を生成する必要がある。元の体制がいくつかの特性で異なる場合、それらのそれぞれは可能な説明のリストに含まれている。

異なる複数の結果を測る

第一段階の主な結果は、メンバーシップ推定の事前選択されたダイナミクスである。スコアを得る方法は、条件間で最小限に異なるべきです。さらに、現在の遅延識別、ソース認識、アクションアトリビューション、信頼度を測定することができる。これらの指標は、どのプロセスが変更されたかを理解するのに役立ちますが、新しい重要な結果にチェックされてはいけません。

対象者の所属する経験者に対しては、外部の権利番号はありません。したがって、感覚識別の質はレポートの真実の自動チェックとして使用することはできません。モデルが参加者へのインプットを検討する物理的差は、どの程度アクセス可能であるのか? ソース認識は、参加者がM2メカニズムによって必要とされる情報を受け取ることの検証にも役立ちます。

質問の文言と測定の順序を保存します。コントロールが所有権の前に評価されると、最初の評価は二番目の評価方法を変える可能性があります。設計内のこの可能性は、欠如していると仮定するのではなく、パイロットで調査されるべきである。パイロットは手順を洗練するのに役立ち、確認テストは別個の固定プランに従っています。

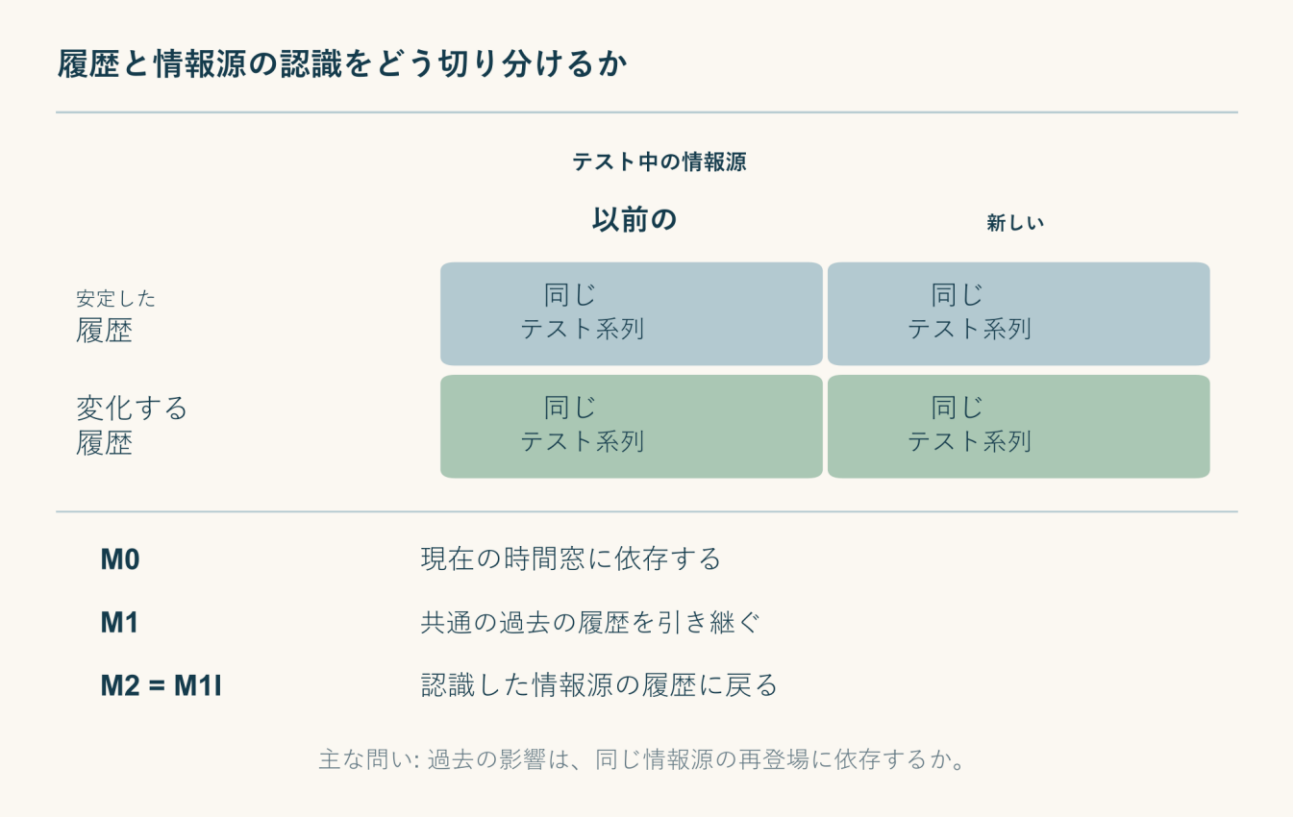


図 60。識別するための研究計画の四条件。この計画は、まだ実施していない。前の経緯の性質と、以前の情報源が戻るか新たな情報源が現れるか、という二要因を、比較可能な試験系列の下で、四条件に組み合わせる。下段は、予想される人間の平均値ではなく、規則の定性的な違いを示す。選んだ実装では、M2 と、情報源を共通に追跡する M1I は一致する。この設計だけでは、両者を識別できない。

具体的な予測を得る

M0は同じウィンドウで同じ内部状態を予測します。M1はバックストーリーの影響を許しますが、ソースを分離せずにそれを引き継ぎます。M2は対応する個々のストーリーのリターンを予

測する。したがって、主な差別化効果は、過去のソースが戻ったかどうかに対する過去の影響に依存することです。方向と大きさは、完全に定義されたルールから計算する必要があります。

説明用の系列を、A が正、B が負、A が正という順序にすると、最後の状態は M0 が 0,75、M1 が約 0,7105、M2 が 0,875 となる。追加の仮定なしに、これらを人間に期待される平均値とみなすことはできない。示しているのは、結果を観察する前に、機構間の違いを導けるということである。応答モデルと個人ごとのパラメーターは別に推定する必要がある。

このシーケンスの一般的なトラッカーM1IはM2と一致する。したがって、M0とM1に対する利益は、考慮中の説明でソースの歴史を考慮に入れることの利点をサポートするが、メカニズムの特別な物理的性質はまだない。この結論は、身体タスクと外部オブジェクトを追跡する同等のタスク間の転送を必要とする。

相互に規定しあう関係を検証する

次の段階では、二つのソフトウェア実装を作成します。まず、ソース推定を使用して追加の観察を選択する。テスト結果は認識、履歴、および次の選択を変える。二つ目は、コンポーネントの通常の出力を再現するが、これらのフィードバック接続のうち一つを破る。通常のシーケンスでは、その動作は似ているように見える。

介入は違いを目立たせる必要があります。例えば、ソースの履歴を生成した後で一つの機能の信頼性を変えましょう。相互システムは、変化した不確実性に従ってテスト選択を再構成しなければならない。記録されたストリームを再生しても、これは提供されません。記録を破ることは、唯一の成果にならないように、本格的な代替コントローラとの比較も必要です。

このような実験は、特定の因果組織の存在をテストする。26章の仮説の構造的な部分は、選択した介入によって経験されたコンテンツ間の関係が変わることを予測する必要がある。テストには、独立した経験データと転送引数が必要になる。組織の単なる十分さから、その破裂が経験を排除することに従うものではない。プログラムの出力における同一の人間のテキストは、別個の現象基底を提供しない。

新しいデータで比較する

パラメータがシーケンス全体にわたって選択された場合、その成功した説明はまだ予測に成功していない。データを分割:一方の部分でパラメータを推定し、他方の部分で予測を比較します。複数の参加者または生物学的サンプルがある場合、分離はそれらの構造を考慮に入れなければならない。密接に関連するイベントをランダムに混合すると、チェックが簡単になる。

計算研究は、選択した手順がデータを生成するモデルが知られている場合にモデル間で区別できるかどうかをテストする必要がある。WilsonとCollinsは、パラメータとモデルリカバリを計算分析の重要なテストと見なしている。私たちのプロジェクトでは、そのようなチェックは独自の人工的なシーケンスで実行されます。[43]

競争相手が反対し、誰もが楽な時間を過ごしているわけではない強い違いを探すことをお勧めします。しかし、基礎となる人間の結果を確認した後の条件の選択は、事前に決定された成功として提示されるべきではない。この選択は、有用な研究発見と次の独立した実験の基礎となる可能性がある。

見直しの条件を記録する

M1が新しい推定値も予測すれば、別のソース履歴はまだ正当化されません。M2が勝った場合、M1Iは利点を完全に説明します。各条件における応答変換の自由再構成後にのみ利点が生じる場合、測定部の機構または柔軟性がそれを説明するかどうかは不明である。

強い仮説では、特定の介入のための構造成分によって予測される現象変化の欠如は、明確な問題を引き起こす。介入が成功したかどうか、代替経路が動作していたかどうかを判断する必要があります。しかし、すべての不便な結果が不十分で真の混乱であるとして無期限に却下することはできません。テストの前に、介入を成功させるための基準を修正する必要があります。



図61。可能な結果から識別のためのなテストへ。テーブルは、将来の比較とそれらの後の異なる決定の三つの可能な結果を指定します。共通のトラッカーM1IとのM2の一致は、別のメモリが有用であっても、特別な自己との関係づけの問題を残します。

データが増えても、同じ規則を区別できない理由

M2と一般的なトラッカーは、履歴を分離し、最小限の実装で同じ方法でそれらを更新します。それらに同じ観察と初期状態を与えた場合、彼らはそのような実験の長さについて同じ予測を計算する。サンプルの増加は、データ推定におけるランダムバイアスを減少させるが、モデル間の欠落した差は生じない。したがって、最初の設計では、一般的な記憶に対して単一のストーリーの有用性をテストすることができるが、特定の身体的説明には追加のメカニズムやその他の比較が必要である。

ここまでに確かめたこと

識別結果は、モデルの名前ではなく予測によって決定される。では、主なデータが表示される前に条件と結論を書きましょう。

プラクティス27差別化するプロジェクトを作る

なぜそれを行う:最初の段階の四つの条件を準備し、次の因果テストを別々に識別します。

必要なもの: 第24–25章の M0、M1、M2 と一般的な追跡モデル、および第26章の対応原理。ここでは人間を対象とする実験を設計するのであり、すでに実施済みとはみなさない。

時間参照:35-50分。間欠的に行うことができます。これは速度標準ではありません。

1. 安定した履歴または変更可能な履歴と、テストで同じソースまたは新しいソースの四つの組み合わせを行います。利用可能な機能と同じテストシーケンスを指定します。
2. 各条件について、M0、M1、M2 がどの履歴を用いるかを書き出す。一般的な追跡モデルは、M2 と一致する場合でも、独立した対照として残す。
3. 主な結果と追加の指標に名前を付けます:一つの番号で所属、ソース認識、著者および感覚差別を組み合わせてはなりません。
4. 次のステップにターゲットを絞った介入を設定し、その副作用をコントロールします。結果を保存して、好みのバージョンを編集します。

何を保持する: 四つの条件、識別可能な予測、および最初の結論への明示的な境界を持つ設計。

ヒント:計算からの数値0,75、0,710526および0,875は、パラメータの測定と推定のためのモデルなしでは人間の平均にはなりません。

探索的フォローアップ:同じ通常の出力で異なる方向の影響を持つ二つの実装を準備する。また、本格的な代替コントローラを比較し、新しいシナリオへの転送を確認します。

分析と答え - 付録F, 第27章, p. 325

セルフテスト

1. 計算的に同一のM2とM1Iを区別するためにサンプルを増やすことは可能ですか?
2. 記録された出力の再生が制限されるのはなぜですか?
3. 基本データを分析した後に気付かれた興味深い効果で何をしますか?

プロジェクトでは何がチェックされるかを指定する。では、インプット、メモリ、予測、アクションが見えるアクティブエージェントを使って、コード内の機能チェックを再現してみましょう。

第8部

言葉から実践へ

第28章

検証可能な課題がある環境でのエージェント

私たちは設計から運用プログラムに移行しています。ターゲットを評価し、独自のコントロールを学び、コストに基づいて追加の監視を選択します。これらすべての機能は、すでに前の章で準備されています。最初のパスは、コードを変更せずに実行できます: 問題を理解し、予測を書き、終了した実行を再現します。元の結果を確認した後、独自の新しい条件が表示されます。

一般的なコンピューターで作る、最初のエージェント

ワークショップディレクトリを開き、agent_lab.pyファイルを見つけます。不完全な情報の条件下でアクションを選択する小さなエージェントがいます。彼の作品はすべて、どんな情報が受け取ったか、何を記憶に残していたか、どのように仮定が変わったか、そしてアクションの前にどんな予測がなされたかを見ることができる。これは、より複雑なシステムを設計するための便利な出発点です。一つのメカニズムを変更し、プログラムの言語応答の真似に依存せずに結果を監視することができます。

始めるために、Pythonのすべての行を理解する必要はありません。まず、問題を解析して結果を予測します。その後、完成したプログラムを実行し、期待値と数値を比較してから実装に進みます。ここでのコードは、モデルの正確な記録として機能します。入力、ステータス、更新、アクション、フィードバック:それは徐々に読むことができます。これら五つの質問は、不慣れなプログラムでさえ理解するのに役立ちます。

インストールアプリはWindows、macOS、Linux用のコマンドを提供します。Pythonのバージョン3.10以降が必要です。プログラムは、標準ライブラリを使用し、ローカルで実行され、API

を必要としません。ファイルがあるディレクトリでは、以下のコマンドを実行します。Windowsでは、インストールがこのランチャーを使用している場合はpython3をpy -3に置き換えます。

```
python3 agent_lab.py --steps 1000 --runs 30 --seed 1729 --json my_results.json
```

パラメーター steps は一つのシナリオのステップ数、runs は反復回数、seed は乱数生成器の初期値を指定する。最後のパラメーターは結果ファイルを指定する。同じパラメーターなら、プログラムは同じ計算実験を繰り返す。これはコードの変更を検証するのに役立つが、頑健性を評価するには、ほかのシナリオも必要である。

環境の仕組み

各ステップでは、左側または右側にターゲットがあります。エージェントは直接それを見ることはありません。隣接するステップの間に、側面は確率0,95で保存される。したがって、最近の情報はしばしば有用であるが、時には時代遅れである。通常の観察は、75パーセントの症例で側面を正確に示し、ステップの四分の一に欠落しています。小さな価格で、90パーセントの精度で追加の観察を得ることができます。

エージェントは、左または右コマンドを送信します。シナリオの前半は通常、対応する側に効果を引き起こし、後半では接続が反転します。確率0,05の一つのモーターエラーも効果を変化させます。ターゲットがどこにあるのか、コマンドの後に何が起こるのか、という二つの異なる不確実性の原因になります。制御モデルが古い場合、信頼性の高い目標認識は役に立ちません。

ステップ501から数千のステップでルールが変わります。実験者はこれを知っています。エージェントはスイッチフラグもスケジュールも真のターゲットもシードも受け取らない。コマンドの後、目に見える効果が彼に利用可能です。成功情報は環境によって計算され、スクリプトが完了すると研究者に返される。

なぜすぐにエージェントに成功を転送しませんか? 与えられた二項問題において、既知の効果と成功の組み合わせは真の目標を明らかにする。その後、記憶とノイズの観察は、異なる情報状況でテストされる。禁止は、特定の研究モデルに関連する。別の問題として、30章の戦略レ

ビュー作業のように、正当性フィードバックはインターフェースの正当な部分である可能性があります。

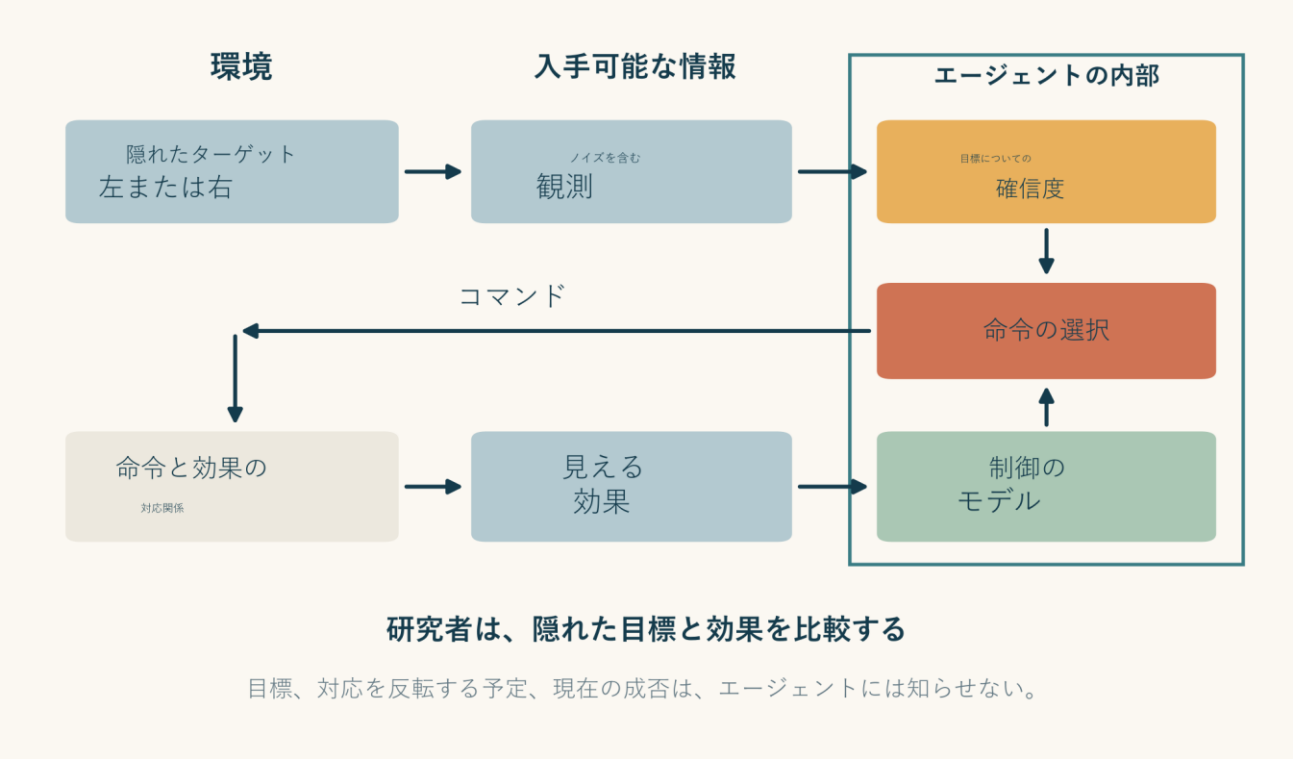


図62。一つのエージェントの二つの回路。最初の作業のインターフェースのトレーニングダイアグラム。観察は目標に関する信念を更新し、コマンドの目に見える効果が制御モデルである。真の目標、ルール変更の瞬間、現在の成功はエージェントが利用可能な情報には含まれていない。追加の有料リクエストは、ターゲットの別の観察を提供し、明確さのために別々に表示されません。

確率的な信念としての記憶

target_right_probability状態は、現在のモデルに従って正しいターゲットの確率を記憶する。数 0,8 は、与えられた前提と観測値を考えると、右側の方がより可能性が高いと考えられることを意味する。これは、間違っているかもしれないモデルステートメントです。真の位置は計算に含まれていません。

新しい観察を行う前に、エージェントはターゲット移動の可能性を考慮に入れます。右側の確率が0,8であり、目標が確率0,95で持続する場合、次の二つの可能性から予測される。その確率は上昇する。この例では、新しい予測は0,77です。その後、観察はベイズの法則を使って改良する。

```
old_belief = 0.8
stay = 0.95
prior = stay * old_belief + (1 - stay) * (1 - old_belief)
print(prior)  # 0.77
```

ここでの記憶は詳細な自伝を表していない。過去は単一の番号に圧縮され、その十分性は選択された確率的モデルによって決定される。この記憶法により,履歴の因果的寄与が明確に示される。観察が欠如している場合、エージェントは予測を持ち、履歴を無効にした場合、目標に関する最初の信念は0,5に戻る。

第二の変数 direct_mapping_probability は、命令とその効果が直接対応する確率を推定する。行動の後、エージェントは命令を観測された結果と比較する。不一致は、運動の誤りでも制御の対応関係の変化でも生じうる。ベイズ更新によって、両者の相対的な尤もらしさを変える。このモデルは、各ステップで対応関係が変わる小さな確率を認めるため、それまで信頼できた仮定も見直すことができる。

行為の前に成功を評価する理由

二つの信念から、各コマンドの成功確率を計算することができる。エージェントは、ターゲット位置と可能な効果のオプションを組み合わせて、より有望なコマンドを選択し、行動する前に予測を書き留める。正しい答えを受け取った後に信頼度を記録すると、指標は以前の不確実性を反映しなくなります。

現在のソリューションの期待される改善が価格を超えると、追加の観察が購入される。プログラムは両方の可能なセンサ応答を考慮し、それぞれに対する信念を再計算し、最も期待される結果を平均します。これは即時利益の計算です。次のステップにおける情報の将来の価値は別々に計画されていないため、可能なすべての地平線に最適な政策とは呼ばない。

精度と有用性を区別するためにはコストが必要です。より多くの情報を得ることは有益ですが、それはその価格とそれが行動を変えるのに役立つかどうかによって異なります。主な不確実性がマネジメントに関連している場合、目標のさらなる明確化はソリューションを改善するためにほとんど行わない可能性がある。世界の状態と自身の行動モデルの状態は、一緒に考慮されるべきである。

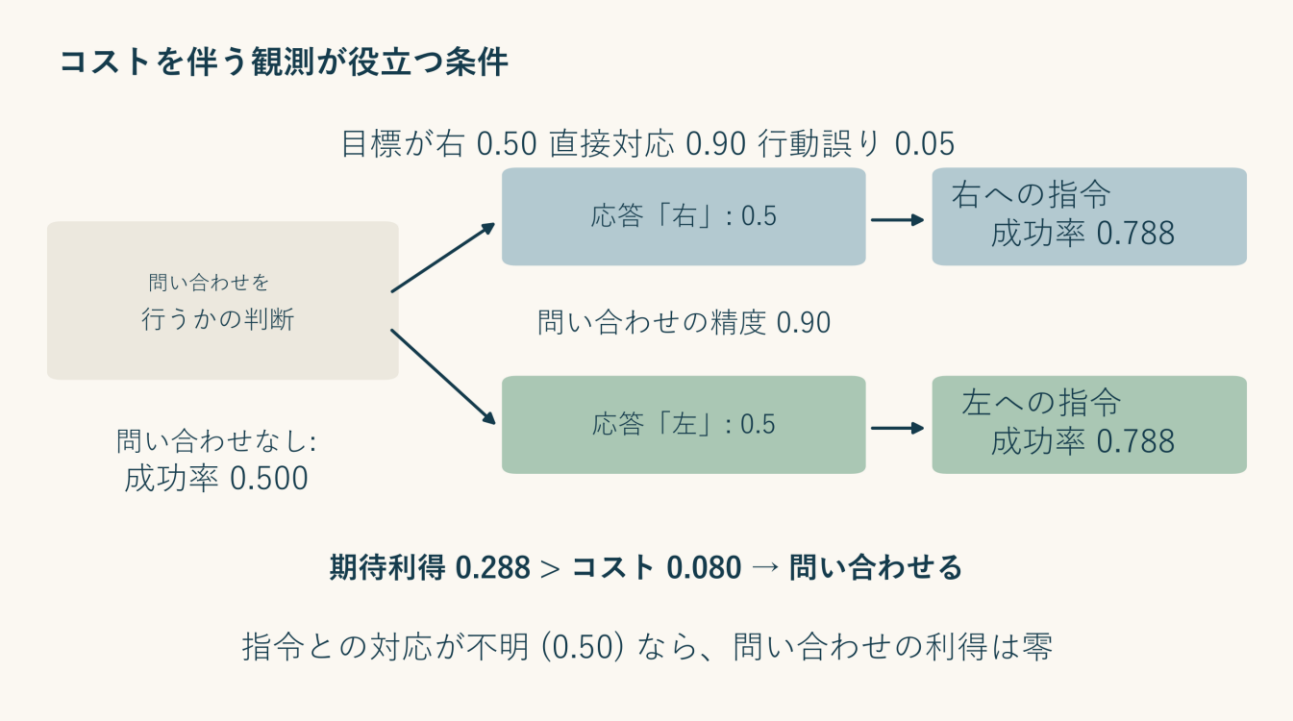


図63。追加の観察の条件値。最初に欠落した観測で選択したトレーニング状態のagent_lab.pyルールに従って計算します。これは平均的な実行結果ではありません。両方の可能な答えは、0,788の期待した成功を与えるので、0,288の利益は0,08の価格を超えます。ダイレクトコマンドコミュニケーションの確率が0,5である場合、目標自体の知識はアクションの選択を改善しません。

四つのモードと、公正な比較

完全モードでは、説明したすべての機構を用いる。no_world_memory では、ステップ間で目標についての確信度を引き継ぐ処理だけを無効にし、行動モデルの学習は維持する。fixed_action_model では、直接対応の確率を初期値 0,90 に固定して更新しない。no_extra_query では、追加の観測を購入できない。このように正確に記述する必要がある。モードの名前だけでは、どの計算を変えたのか分からないからだ。

すべてのモードは、対応するシナリオに対して同じ潜在的な観察とモーターエラーを受け取る。ランダム性は独立したスレッドに分割され、値は事前に準備される。オブザベーションを購入すると、その後のランダムなイベントをシフトすることなく、追加値のロックが解除される。異なるコマンドは異なる効果を生じるかもしれないが、このステップにおけるモーターの歪みは一般的である。

付属の実行では、各モードに千ステップで三十のシナリオが実行されます。これらは実際のプログラム結果であり、人間や動物のデータではありません。要求価格は0,08です。成功は一をもたらし、失敗はゼロになります。ユーティリティは、クエリコストを差し引いた後に得られる。

モード	成功率	ステップごとのユーティリティ	ブライア
完全モード	87,94	0,8619	0,1054
世界の記憶がなければ	85,36	0,7767	0,1202
固定アクションモデル	49,97	0,4841	0,3444
追加リクエストはありません。	77,91	0,7791	0,1589

Brierは、予測された成功と実際の結果の間の二乗差の平均であり、零または一と書かれています。低い値はより正確な確率予測を意味します。それは、キャリブレーションと予測の情報内容の両方に依存します。キャリブレーション、自己意識、または経験の質の純粋な尺度と呼ぶことは間違いです。

約半分の固定モデルの全体的な成功は、二つの期間の間の急激な違いを隠している:反転前の 87,80パーセントとその後の12,13パーセント。フルモードは、対応するパーセンテージ値88,06と87,83を持つ。再トレーニングの速度を測定するには、短い時間ウィンドウが必要である:後半全体の平均は遷移プロセスを滑らかにします。

あまり明白な比較もありません。メモリのないバージョンはクエリなしのバージョンよりも正確だが、かなり多くの情報を購入している。その結果、その実用性はやや低い。したがって、「このエージェントの方が良い」というフレーズは、基準を指定する必要があります。回答の精度、コスト、予測の信頼性は、さまざまな方法で異なる場合があります。

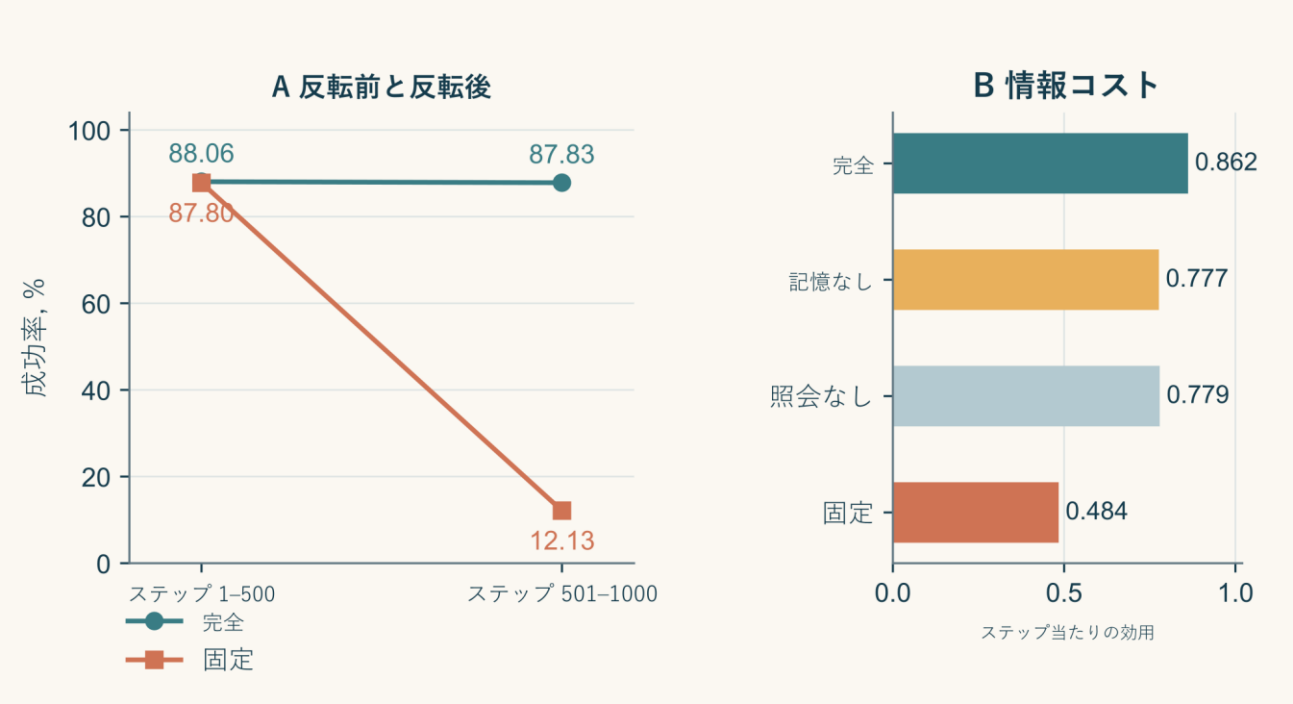


図64。成功と有用性は異なる質問に答えます。agent_lab.pyプログラムの結果: 30 1000ステップの一般的なランダムシナリオ、シード1729。二つの期間の平均は、期間内の適応率ではなく左側に表示されます。右側では、追加の要求のコストは成功から差し引かれます。データ: lab01_results.json。

エージェントの一ステップを読むには

まず、エージェントは、記憶された信念におけるターゲットの可能な移動を考慮に入れる。その後、利用可能なノイズ信号を取得し、見積もりを更新します。目標と制御の不確かさから、コマンドの有用性と可能な要求を計算します。成功の予測はアクションの前に書き留められています。コマンドの後、可視効果は制御モデルを更新します。評価者は、エージェントに対する真の目標、反転スケジュールおよび現在の成功を明らかにしない。このバイナリタスクでは、効果とともに成功が目標を明らかにし、探索されるインターフェイスを変更する。

ここまでに確かめたこと

情報の順序を知り、最近の知識と予測を区別することができる。モード番号は、要求価格と反転前または反転後の期間とともに読み取る必要があります。

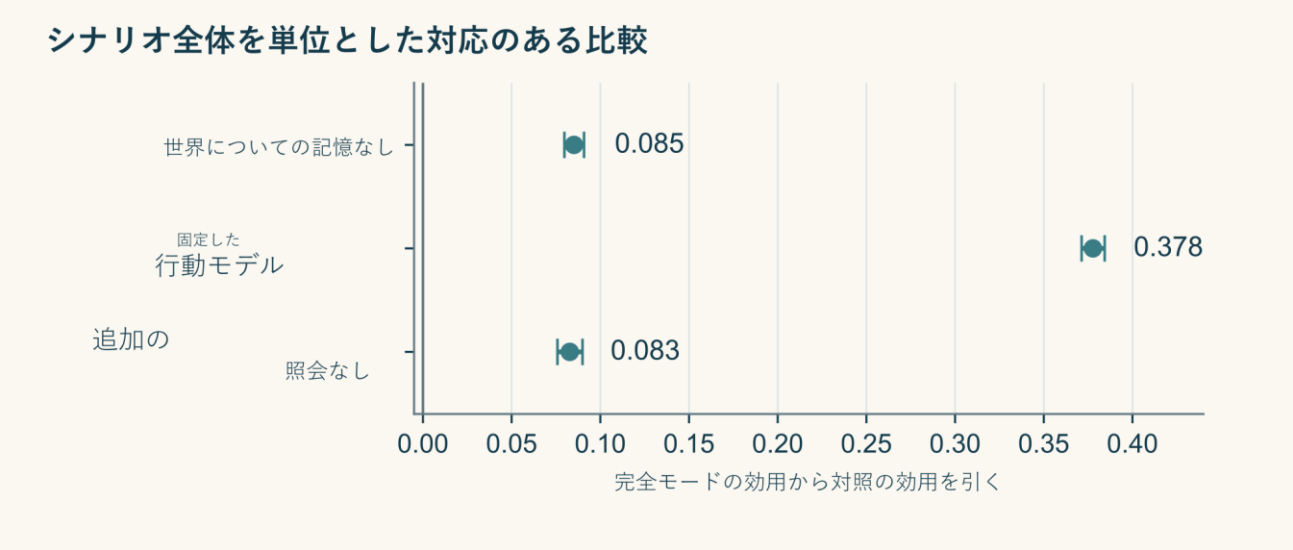


図65。モード間の相違の不確かさ。添付データの分析結果。インターセプトは、30全体のシナリオの4000繰り返しサンプルからのほぼ95パーセンタイル間隔である。繰り返しの単位はスクリプトです。インターバルは個々の比較を参照し、95利益の共同保証を提供しません。データ: paired_analysis.json。

28 環境変化の結果を予測します。

なぜそれを行う:基本的な作業を再現し、メカニズムの設計を通して一つの結果を説明します。

あなたが必要とするもの:世界と行動の確率的モデル、ブライアスコア、独立した反復ユニット。ワークショップではPython 3.10以降と標準ライブラリが使用されている。

時間参照:30-45分。間欠的に行うことができます。これは速度標準ではありません。

1. プラクティスをアンパックし、python run_practice.py --self-testを実行します。メイン実行の前に、コントロールの変更後に固定および学習モデルの期待される動作を書き留めます。
2. python run_practice.py --lab 1を実行します。作成したディレクトリ、パラメーターおよびチェックサムを保存します。
3. 結果表では、スイッチの前と後の成功、ステップごとのユーティリティ、予測の品質を別々に比較します。インジケータを指定せずにベストモードを選択しないでください。
4. 利用可能な観察、前の状態、予測、コマンド、目に見える効果、新しい状態:ログを通じて一つのエピソードをトレースします。

保存するもの:メカニズム、インジケータ、およびコンディションエリアを備えた保存された実行と短出力。

ヒント： ワールドメモリのないモードは、コマンドとエフェクトの接続をまだ学習しています。特定の機能は無効になり、過去を保存する能力全体は無効になる。

探索的継続: 事前に予測を定式化することで、正確に一つの条件を変更します。そして、新しいシナリオの比較を繰り返す。

分析と答え - 付録F, 第28章, p. 326

セルフテスト

1. なぜメモリレスモードは、コマンドとエフェクトの接続の学習を保持するのですか?
2. なぜ周期分離なしで固定エージェントの全体的な成功が誤解を招くのですか?
3. 信念を記録する前にエージェントに正しい答えを与えた場合、どうなりますか?

最初のエージェントは二つの信念が一緒に働くことを示しました。それでは、システム全体の成功と混同することなく、プレゼンテーションデバイス、再処理およびコンテンツの送信を別々にチェックしましょう。

第29章

知覚とグローバルなアクセス

エージェントの成功だけでは、表現が保存する関係や特定の治療が助ける理由を説明しなかった。この章では、違いの幾何学、ノイズの多いチャネルを混ぜてコンテンツを提供するという三つの論文が問題を分解します。それぞれに独自のコントロールと結果があります。各実験の後、私たちは、結論を意識の科学的理論に移す前に、確立されたものについて検討します。

系は、具体的に何を表現すべきか

前章では、代理人は二つの側面を区別した。システムが類似していると考えること、繰り返し処理中にどのように変更するか、どのモジュールが利用可能になるか。これらの質問は異なる特性を指す。便利な幾何学は計画のためのアクセシビリティを保証するものではなく、情報の広い転送は、ある色合いが他の色合いと似ていると認識される理由を説明しない。

まずは平面上の五点から始めましょう。各点がいくつかのオブジェクトを表し、点間の距離は選択した差分モデルを表す。ここの数字はコンストラクタによって指定されています。人間の感覚の測定ではありません。トランスフォーメーション後にどのリレーションシップが保存されているのか、どれが変更されているのかを正確に指定できます。その後、品質組織のより複雑なモデルを評価することが簡単になります。

二番目の研究室を完成します。すべての追加作業はmechanisms_lab.pyファイルにある。その隣には、複合プロトタイプで使用されるagent_lab.pyがある必要がある。結果はJSONで保存され、通常のテキストエディタでの表示に適しています。

```
python3 mechanisms_lab.py --lab 2 --json geometry.json
```

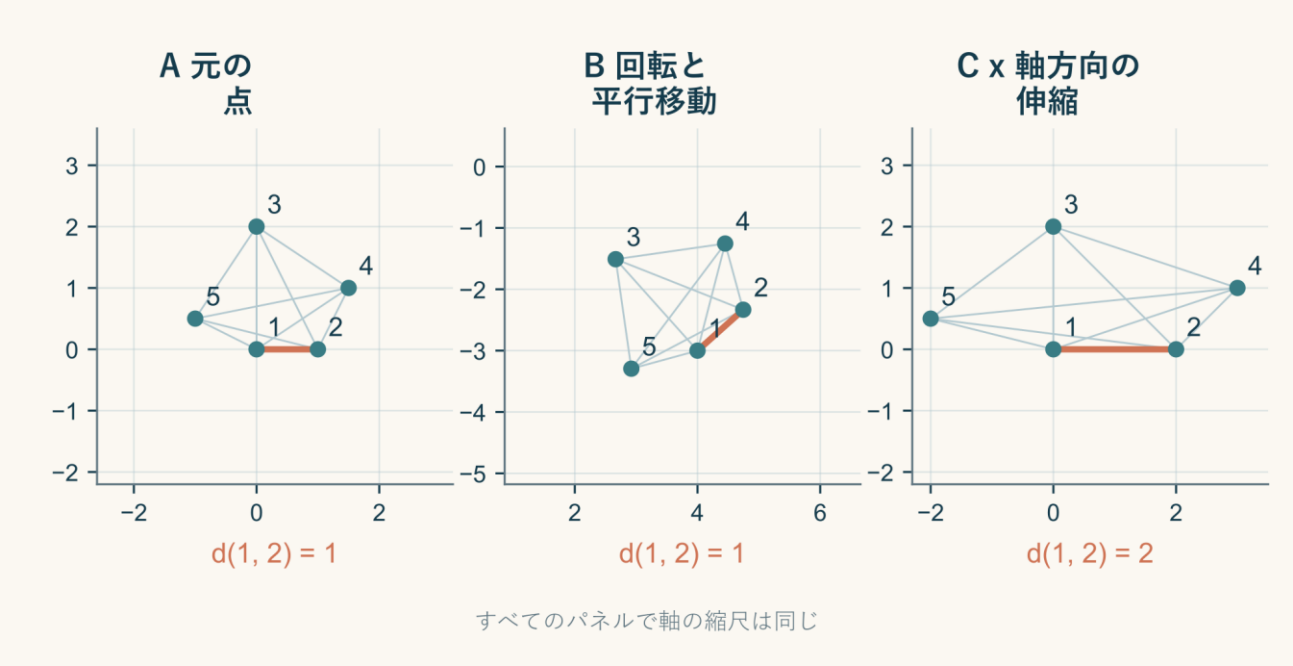
プログラムは、角度0,73ラジアンで元の点を回転させ、それらを同じベクトルに転送します。その後、別々に一つの座標を半分に引き伸ばします。変換前後の各ペアの距離を比較する。回転したときの最後の桁のわずかな違いは、コンピュータ内の実数の表現によるものです。基本的な動作では、最大差は約0,00000000000000044です。

名称より不変量が重要な理由

不変条件は、指定された変換の下で保存されるプロパティです。モデルがペアワイズユークリッド距離のみを使用する場合、全体の回転と平行移動は類似度予測を変えるべきではない。座標の名前が完全に異なる場合があります。「この座標は赤さです」という声明は、なぜこの特定の記録方法が選ばれたのかを説明することなく、そのような精査に耐えるものではありません。

一つの軸を伸ばすと、通常距離関係が変わります。これは、これらの距離に基づくモデルに不可欠であることを意味する。しかし、出力は選択した指標に依存します。最初の座標におけるオブジェクトの順序のみを使用するモデルは、正のストレッチ後にいくつかの応答を保存することができる。実験の前に、絶対距離、近隣の順序、方向、距離比、またはカテゴリを区別する能力など、重要と見なされるものを挙げる必要があります。

教育幾何学はクオリアの既製の地図を提供していない。そのような地図は、識別や類似点に関するデータ、測定の規模に関する決定、新しい組み合わせのテストを必要とします。また、刺激と報告された経験の関係との距離を区別することも重要である。パラメータの点で同じ物理ステップは、同じ主観的なステップを意味する必要はありません。研究問題の定式化は、美しい絵の前にあります。



画像 66 イメージの変換に残るもの。二 学習地質学 0,73放射線の回転と(4; −3)への転送は、マシンエラーですべての十のカップル距離を保存します; xの伸びは、距離の一部を変更します。一 つのカップルが割り当てられ、計算はすべてのカップルをチェックします。数字は 体験 ではなく、ポイントを表示します。出力コードは mechanisms_lab.py で設定されています。

単純な機構による反復処理

第三の実習では、三つのチャネルが一つの隠れた信号をノイズ付きで受け取る。真の値は負の一または一であり、各観測にノイズを加える。一方の方式では、第一のチャネルを直ちに利用する。もう一方では、チャネルの値を四回混合する。更新後の各値の半分は、そのチャネルの更新前の値からとり、残りは隣接する二つのチャネルから四分の一ずつとる。結果を得るためには、第一のチャネルを読み取る。

繰り返し処理は徐々にチャネルを類似させます。これは式なしで理解することができます。あるチャネルが誤って過大評価され、他のチャネルがターゲットに近づくと、交換は単一の偏差を減らす。しかし、そのような交換はすべてのチャネルの一般的な間違いを修正しません。すでに利用可能な情報を再配布します。各イテレーション後には、新しい独立センサは表示されません。

```
python3 mechanisms_lab.py --lab 3 --json recurrence.json
```

重要なコントロールは、四つのシーケンシャルにデプロイされるレイヤである。それぞれが、リカレント回路の一回のイテレーションと同じ動作を行う。同じ入力で、結果は正確に一致します。最初のケースでは、プログラムはループで一つのステップを繰り返します。二番目では、明示的に四つのネストした呼び出しを記録します。記法形式を変更すると、新しい計算特性は生まれない。

2000 トレーニングテストでのオプション	平均二乗誤差
混合せずに一つのチャネル	1,892736
四つの反復ステップ	0,632419
四つの展開層	0,632419
三チャンネルの直接平均	0,632465

数値は、seed 1729 で起動できるプログラムから得たものであり、この課題に関する結果である。直接の平均も、有用な別の選択肢である。四段階の混合を行わず、すべての入力を使う。計算費用が異なるため、演算数をそろえた対照ではない。結果がほぼ等しいことは、この課題には、はるかに単純な処理方法がある可能性を示している。

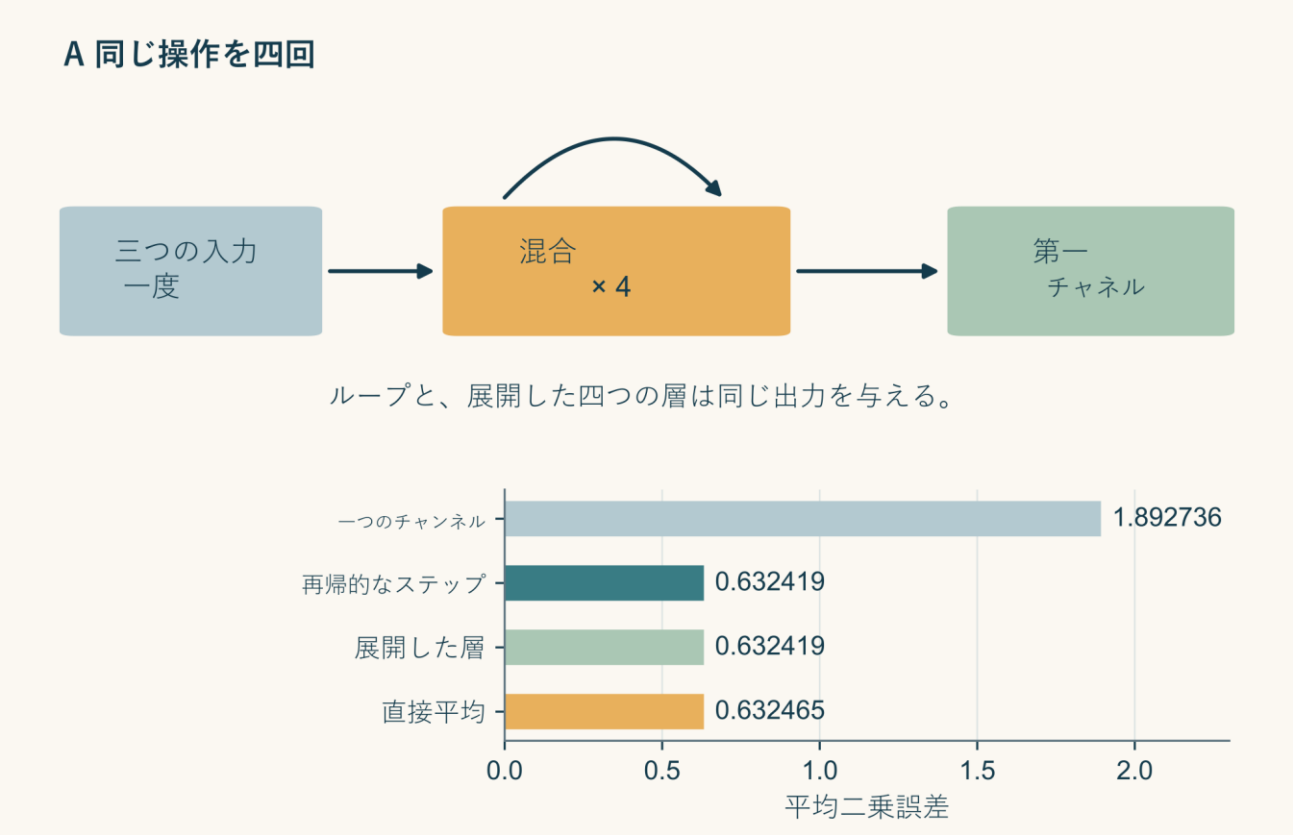


図67。再帰性と比較可能な代替方式。第三の実習の説明用模式図と結果: 2000 試行、seed 1729。混合の際、各チャネルは自分の値の半分を保持し、ほかの二つから四分の一ずつ受け取る。再帰的な実装と時間方向に展開した実装は同じ演算を行うため、結果が完全に一致する。直接平均をとる方式は、計算コストが異なる追加の比較対象となる。データ: mechanisms_results.json、実習 3。

反復性を、より厳しく検証するには

有限の計算系列は、しばしば展開した回路として表せる。そのため、「コードにループがあるか」という問いは、研究の問いとして粗すぎる。ループのどの性質を重要と仮定するかを明確にする必要がある。パラメーターの再利用、処理時間、状態の維持、変化する入力との相互作用、あるいは要素間の物理的な相互因果関係なのか、ということである。

仮説が計算関数に関する場合、最終的な実現の等式は重要な制約となる。物理的な組織を指す場合、プログラムテキストはまだプロセスがどのようにデバイスに実装されているかを十分に説明していません。これらの違いは理論的部分に導入され、ここではより強い結論の前に少なくとも計算ステートメントをテストする機会を得る。

作業を拡大するには、異なるプレゼンテーション時間を持つタスクを事前に選択するか、イテレーション間で新しい観察を行うことができます。そして、競合に同じ情報と匹敵するリソースを与えることが必要である。さもなければ、リカレントシステムの利得はより長い観察によって説明できる。条件を等しくした後、アーキテクチャの違いがどの程度残っているかを正確に理解すると、有意義な実験が起こる。

内容の伝達としてのワークスペース

第四作では、色、形、気晴らしという三つのメッセージが使用されている。色と形は零から二までの値を取ります。正しい答えは、色と形のモジュロ三の合計によって決定される。その規則は事前にその計画に知られている。必要な情報を伝える方法を学ぶため、分類器を訓練する必要はありません。

このモデルのワークスペースは二つのメッセージに対応します。フルバージョンでは、色と形を選択し、応答モジュールに渡します。送信がない場合、空の表現を受け取り、ゼロ値を使用します。ランダムな選択では、スペースの一部は気を散らすメッセージによって取り込まれます。追加の競合他社は、すべての入力に直接アクセスできます。

```
python3 mechanisms_lab.py --lab 4 --json workspace.json
```

三千のテストでは、完全な選択と直接アクセスが百パーセント正しい答えを提供します。転送なしの成功率は 34,40 パーセント、偶然の選択では 55,83 パーセントです。これらの結果は、課題の装置から期待されます。関連するチャンネルはデザイナーによって名付けられ、答えのルールが定められています。プログラムは、重要だと考えるものを見つけることができませんでした。

この実験は、送信チャネルの動作を確認します。また、このワークスペースが問題を解決する唯一の方法ではないことを示しています。特別なモジュール間の限られた交換の利点を探求するには、より複雑なタスクセットと他の調整モードとの有意義な比較が必要になる。

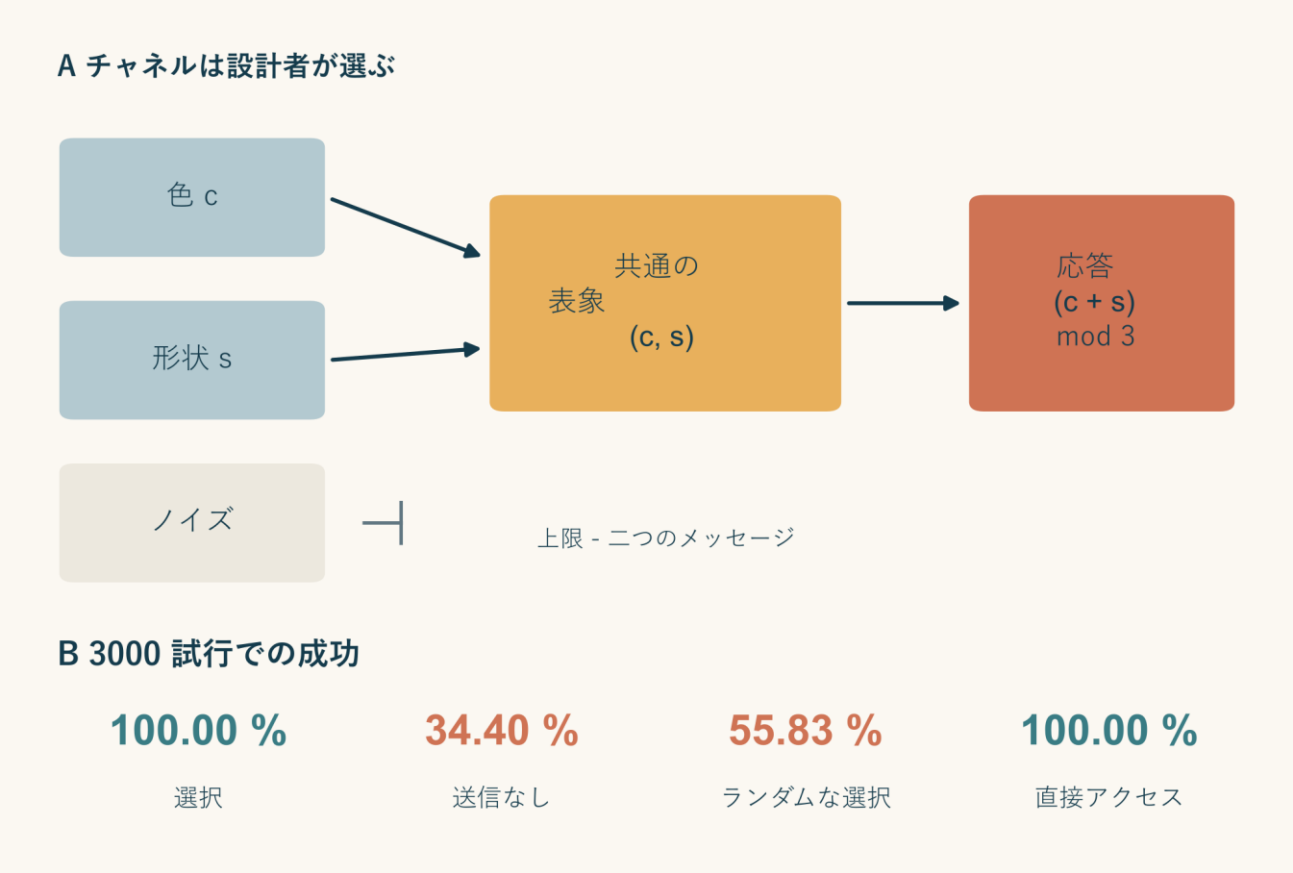


図68。コンテンツ配信と直接アクセス制御。第四作業のトレーニングスキームと結果。色と形は0、1または2の値を持ちます。フルバージョンでは、二つの必須メッセージが送信される。直接アクセス可能な競合相手は、同じように問題を解決します。ここでは、所定の規則への情報の配信をチェックします。データ: mechanisms_results.json、作業4。

伝達から柔軟な利用へ

経験の継続を想像してください:知覚の後、新しい指示が来ます。ある場合、色を比較する必要があり、別の場合、形状を使用する必要があり、三番目には次のステップでオブジェクトを覚えておく必要があります。システムは、異なる消費者にとって有用なコンテンツを保持する必要があります。これにより、固定ルールに二つの数値を配信するのではなく、使用の柔軟性の問題が発生します。

しかし、新しい命令も競合に与えられなければなりません。ワークスペースだけがタスク情報を受け取る場合、そのメリットはささいなものです。有用な設計は、メモリ量、送信されるメッセージの数、処理時間、および可能な命令のセットをプリフィックスします。結果が失敗した後に選択ルールを変更することなく、新しい組み合わせへの転送をテストできます。

次のステップは、ローカル処理を維持しながらコンテンツ配信自体を無効にすることです。次に、この介入を同様に高価だが重要なチャネルをオフにすることと比較します。そのようなコントロールは、どの変更が重要であるかを知るのに役立ちます。情報の大部分がそれ自体で削除された場合の劣化は、意識の特別な組織についてはほとんど語られません。

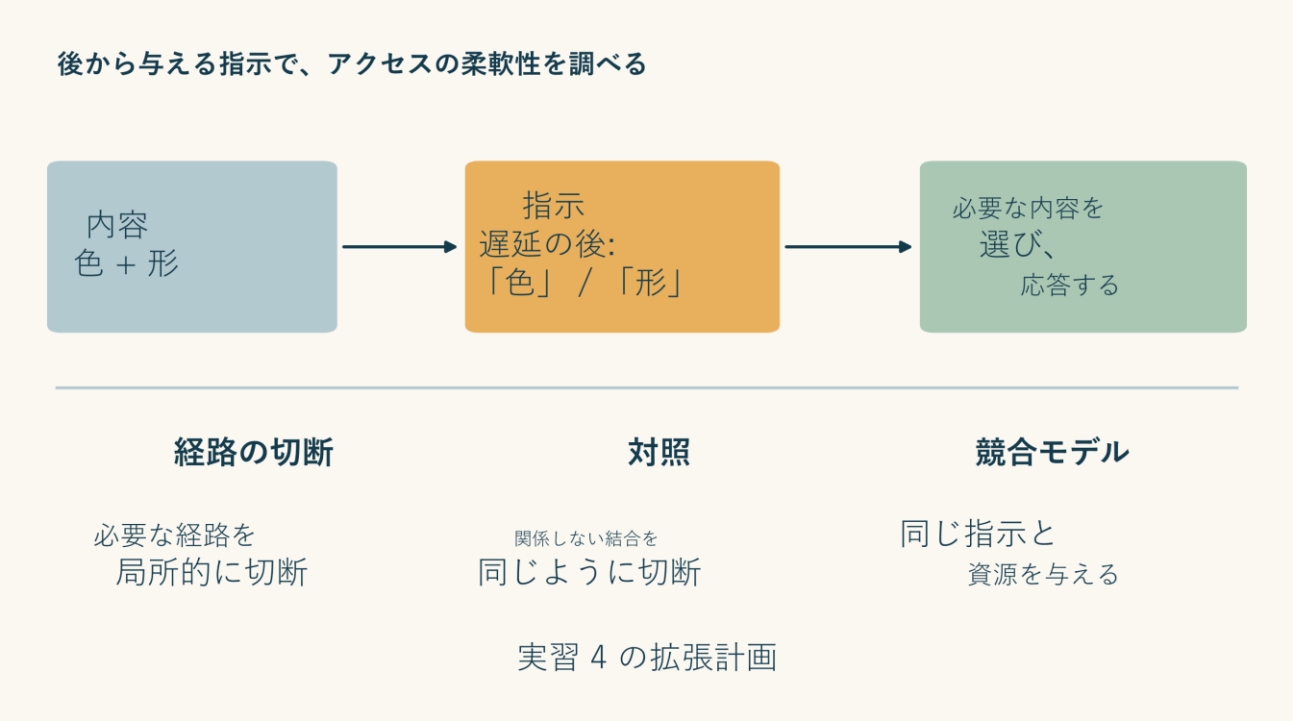


図69。遅い指示の後アクセスチェック。提案実験では,コンテンツ提示後に所望のタスクを認識する。選択的な介入は、同じリソースを持つ無関係なギャップと競合と比較される。この設計は、固定タスクにおける二つの数値の配信よりも多くをテストする。

同じ出力が、構造についての推論を制限する理由

四つのリカレントミキシングステップは、同じルールで四つのシーケンシャルアンラップ層として記述できる。入力が同じ場合、計算結果は同じになります。つまり、一つのノイズの多いチャネルに対する特定の利得は、ソースコードにループが存在するという事実だけでは説明できない。利用可能な入力数、時間、パラメータの再利用、信号の変化、実行の物理的組織など、何が重要であると仮定されているかを明らかにする必要がある。便利なコントロールは残りの差分を保存し、選択した差分をチェックします。

ここまでに確かめたこと

幾何学、処理および伝達は異なった特性を記述する。一つの幸運な数字は三つのチェックを置き換えません。さて、一つの作品を選択し、その議論を最後に持ち込みましょう。

実習 29 二つの識別実験を行う

強力なコントロールケースに対して一つのアーキテクチャステートメントをテストする。

必要なのは、2章の不変性。フィードバックと同等のリソース。2-4は独立しており、一度にすべてのメカニズムを変更する必要はありません。

タイムガイド: 30 - 一つの仕事で45分。間欠的に行うことができます。これは速度標準ではありません。

1. 2 を使用するには、事前に不変性指標を選択します。python mechanisms_lab.py --lab 2 --json geometry.jsonを実行し、ストレッチと回転を比較します。
2. 3を動作させるには、まず一つのチャネルの違いを予測する。別の実行--lab 3を実行します。

3 4 を動作させるには、どのメッセージが応答ルールに実際に達しているかを書き留めます。完全な選択、転送なし、ランダムな選択と --lab 4 経由の直接アクセスを比較します。

4. 三つの実験のうちの一つを選択し、その即時結果、強力な競合相手、次の差別化する質問を示します。

保存すべきこと:検証済みのコントロールで一つの保存された実験。残りの作業は別々のセッションで完了できる。

ヒント: 一対の距離の偶然は、すべての関係の不変性を確立するものではない。必要な入力なしでバージョンを勝ち取ることは、アーキテクチャのユニークさを確立するものではない。

研究継続:混合のために、すべてのチャネルに共通のノイズコンポーネントを追加し、独立したものを別々に保存します。転送については、入力と競合するリソースが等しい最新の命令を設計します。

分析と答え - 付録F, 第29章, p. 326

セルフテスト

1. ビューを回転させた後、距離の持続性は何を示していますか?

2. 再発と拡大バージョンの偶然はなぜ、再発のすべての理論の問題を解決しないのですか?

3. どの結論が、第四の仕事におけるワークスペースと直接アクセスの平等な成功によって支持されているか?

個々の機能は独自の制御を受けた。次の章では、ソース履歴、内部アクセス、ストラテジーリビジョンを追加し、それらの実装を一緒にテストします。

第30章

記憶に基づく自己モデルと省察

この章はいくつかの異なる研究を含んでいる。まずソース履歴、次に内部アクセス、それから戦略の変化、そしてその後は複合エージェントです。ある比較の失敗は、別の結果を無効にするものではない。単一のモジュールの成功が自動的にシステム全体に転送されない。各ステップでは、デバイス、介入、結果、および推論の正確な制限を保存します。

自分の行為から、情報源の履歴へ

エージェントがコマンドとエフェクトを関連付けることを学ぶと、環境への影響に関する有用なモデルを持つ。しかし、行動の経験豊富な著者は、身体に帰属し、自分自身に関する明示的な推論は、説明の対象である。この章では、いくつかの小さなメカニズムを構築し、各結果をアサートできるものを見つけます。すべての実験はコードで行われ、経験仮説への移行は26章の要件に基づいて議論される。

最初のメカニズムは、25章から例を続けます。二つの観測可能なソースAとBを想像してみましょう。それぞれの事象について、現在の符号が共通の信号原因の仮説を支持するかどうかはわかっている。トレーニング例では、ソースラベルがモデルで利用可能であり、正確に認識される。彼らは身体の真のアイデンティティの隠れたマークではありません。この理想化により、まず数学をテストし、それから別々にソース認識エラーを調べることができる。

M0モデルは信念の伝達を持たない: 各イベントは確率0,5で始まる。M1は、スレッド全体の信念を格納します。M2は、観測されたソースごとに別々の信念を格納する。一般的な識別トラッカーM1Iは、外部オブジェクトに対しても同様です。最小限の実装では、M2とM1Iは意図的に数学的に同じである。これは強力なコントロールです:メモリ名は人工的に利点を作り出すべきではありません。

共有した記憶と、分けた記憶の実行可能な例

正の符号は、共通の原因で0,75、別々の原因で0,25の確率を持つ。アップデートの前には、以前の信念が0,5.—より五分の一近くだった。M2の場合、これは次のソースがアクセスされたときに起こります。忘れることの異なるモデルは、異なる意味をもたらすので、規則は明示的に書かなければならない。

python3 mechanisms_lab.py --lab 5 --json source.json

結果ファイルのsource_history_exampleセクションでは、シーケンスAは正、Bは負、Aは正、Bは正です。プログラムは手動でチェックできる値を再現します。テーブルは、アクティブソースの更新された推定値を示しています。非アクティブなエントリM2を別々に保存します。

行事	M0	M1	M2	M1I
肯定的	0,7500	0,7500	0,7500	0,7500
B陰性	0,2500	0,4375	0,2500	0,2500
肯定的	0,7500	0,7105	0,8750	0,8750
Bは肯定的です	0,7500	0,8581	0,5625	0,5625

三度目のイベントでは、M2は肯定的な履歴Aに戻り、M1もまた負の経験Bに苦しむ。第四の出来事では、反対の側面が現れる: M2は自身の負履歴Bに戻る。別々のメモリは、常により高い確率を与える必要はありません。その特徴的な特性は、更新が対応するソースの履歴に依存することである。

これらの値は与えられたアルゴリズムの結果である。彼らはまだ人の経験した所有物がどのように変わるかを示していません。このようなデータとモデルを関連付けるには、測定値を選択し、ある観測セットのパラメータを推定し、別の観測セットで予測をテストする必要がある。M1Iが同じ答えを続けている場合、それは識別されていない自己との関係づけの特別なメカニズムです。追加の理論的違いを見つけるか、説明の一般的な性質を認識する必要があります。

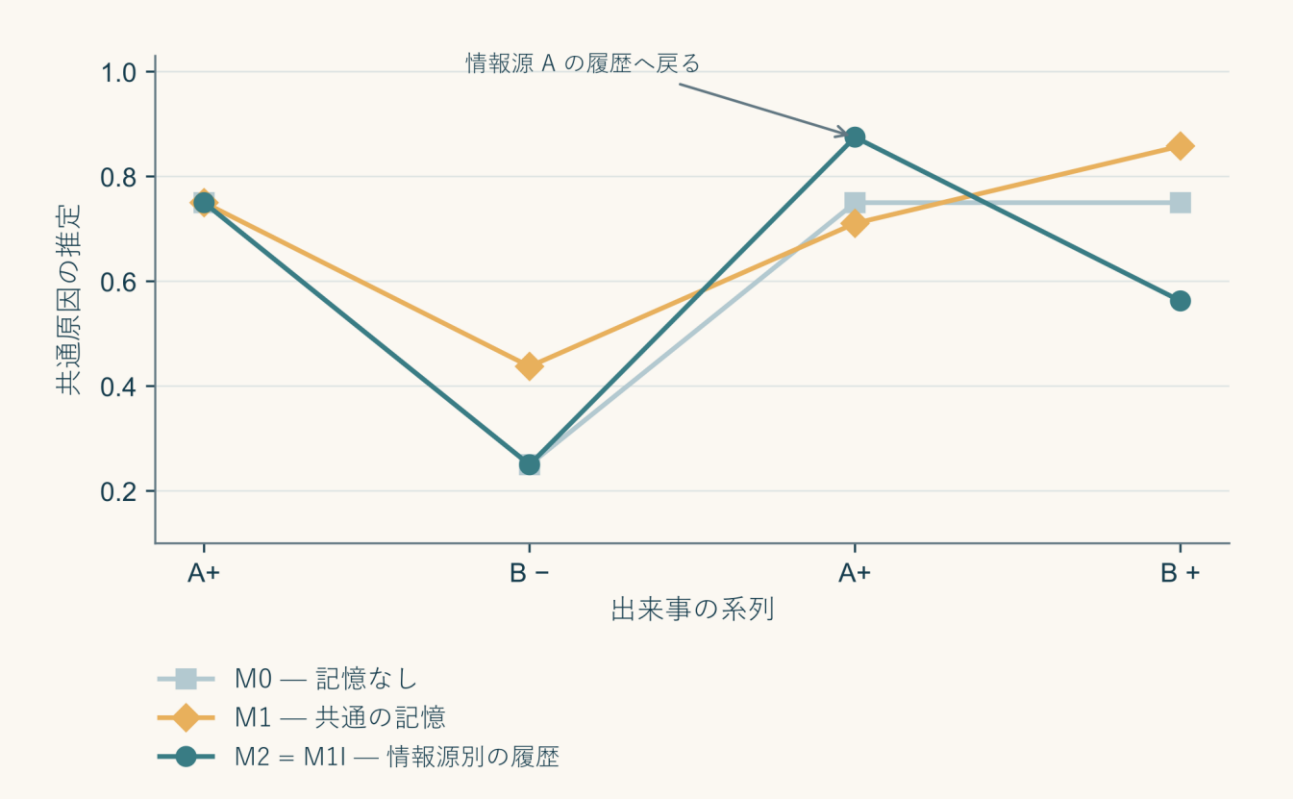


図70。更新時に履歴が使用されます。第五作目の結果。ドットはイベント後のアクティブなソースの評価を示し、行はシーケンシャルなイベントを接続し、一つのソースのレコードにおける継続的な変化を表しない。M2と一般トラッカーM1Iは計算的には同じである。マークAとBは観測量であり、ここで間違いありません。データ: mechanisms_results.json、source_history_example。

自ら生じさせた作用の発生源を見つけるには

五番目の作業の第二部は、別の問題を解決します。エージェントはバイナリコマンドを送信し、結果の二つのストリームを見る。一つはコマンドに関連しており、もう一つはランダムです。関連するスレッドは二ステップ遅れる可能性があります。モデルは、マネージドソースの隠れたインデックスにアクセスすることなく、観測された履歴からチャネルを決定する必要がある。

一つのバージョンは同時値しか比較しません。もう一つは零から三までの遅延を考慮し、最適なマッチを選択します。一般的なトラッカーは同じ情報を受け取り、同じ計算を使用します。コマンド履歴をランダムにシャッフルする追加コントロール。最初に、チャネルと遅延が百のイベントに基づいて選択され、マッチは六十の新しいイベントでチェックされる。このようにして、その後のテストから説明の選択を分離します。

基本的な三百回の繰り返しで遅延がゼロとなり、両方の基本的なメソッドはチャネルを正しく決定する。二つの遅延では、同時比較により、正しい選択、履歴、一般的なトラッカーの49,67パーセント - それぞれ百パーセントになります。新しいイベントでは、履歴モデルによって選択された接続は、固有のノイズと一致する約87,7パーセントのケースで再現される。シャッフル履歴は、ランダムレベルの結果を生成する。

多くの観測を組み合わせてチャネルを選択する。したがって、誤りのないチャネル決定は、個々の将来の効果の予測誤差と互換性がある。

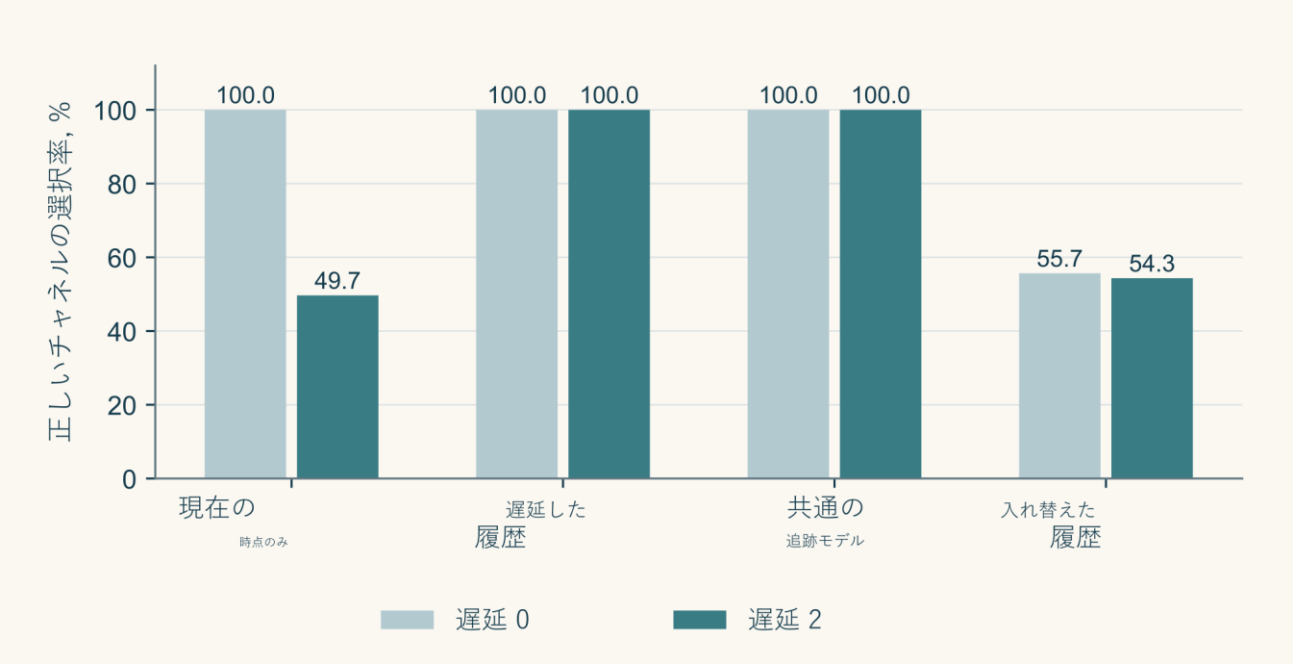


図71。履歴は遅延したソースを認識するのに役立ちます。五番目の作業の結果: 遅延0と2ステップで300回繰り返します。バーは、個々の効果の正しい予測の割合ではなく、多くのイベントにわたるチャネル選択の正しさを示す。履歴と一般的なトラッカーは同じアルゴリズムを使用します。チャネルと遅延は100のイベントで選択される。コンプライアンスはさらに、60の新しいイベントに対してチェックされる。データ:mechanisms_results.json, conditions_by_delay。

因果的な検証を伴う内部アクセス

六番目の作業は、内部監視の最小基準を作成します。システムには隠れたバイナリ機能があります。公共の行動はそれに依存しない。内部センサがサインを直接受信し、値を報告します。外部オブザーバはパブリックサイドのみを見て、基本的な応答を使用します。別のバージョンでは、内部チャネルが無効になっている。

制御条件に変化はありません。シャム介入中に、外ビットが変更される。対象とする介入では、その逆が評価される内部状態である。報告は介入後の状態に対してチェックされる。すべての条件は同等の初期イベントを受け取るため、メッセージが望ましい原因に従うかどうかを問うことができます。

```
python3 mechanisms_lab.py --lab 6 --json internal_access.json
```

内部センサは各条件の二千回の試行すべてで正しく反応し、外部オブザーバと障害のあるバージョンは約半分で正しく応答した。特権アクセスは明示的に設計されています。我々は、より複雑なシステムを比較することができる概念実証を得た。言語モデルや自己学習エージェントを研究する場合、そのようなチャネルの存在は依然として確立される必要がある。

テストの構造は、問題の複雑さが増すのと同じままである:どの変数が利用可能で、いつ利用可能であり、どのような代替情報が応答をトリガーするか? 実験者の期待とレポートの一致は、異なる説明を可能にする。

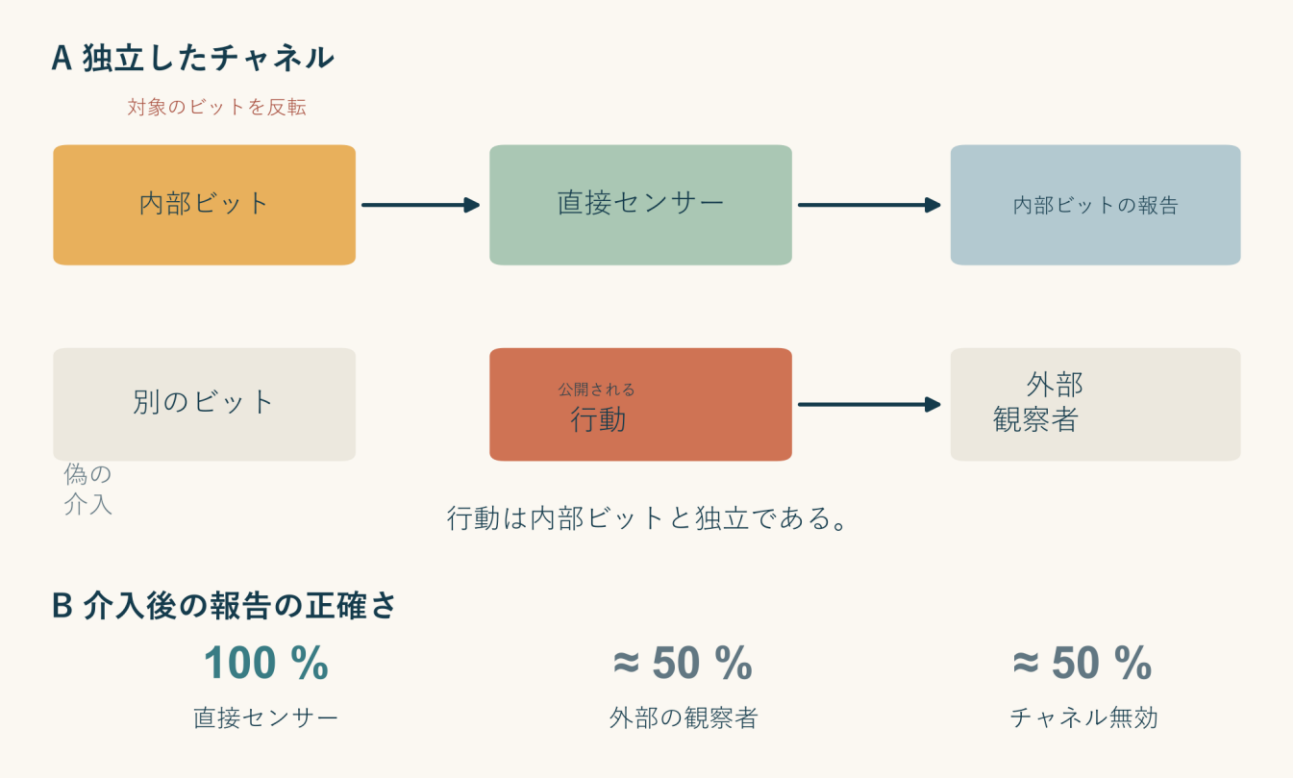


図 72. 介入によって内部アクセスを検証する。第六の実習の説明図と結果。元の条件、見せかけの操作、対象ビットの反転について、それぞれ 2000 回試行した。三条件のすべてで、直接センサーは 100 パーセント、二つの対照は約 50 パーセントとなった。評価対象は介入後の状態である。アクセスの経路は設計者が設定しており、複雑な AI に内省を発見したことを表す図ではない。データ: mechanisms_results.json、実習 6。

新たな行為の原因としての見直し

第七の仕事では、エージェントは二つの事前定義された分類戦略から選択する。それぞれは観測された数を自身のしきい値と比較する。第一は、環境が変化する前、第二の後です。エージェントはルール変更フラグを受け取りません。正しい答えは、現在の予測を記録した後にのみ明らかにされ、次のステップで使用できる。

アダプティブバージョンでは、最新の三十のサンプルが保存されている。新しい回答の前に、過去のデータに対する両方の戦略のエラーを比較し、最良のものを選択します。固定版は最初の戦略を保持します。narrative_onlyバージョンはリビジョンについて話すことができるが、そのアクションは修正されている。コードでは、言語ストーリーは生成されない:名前は意図した説明の因果影響の制御を示す。

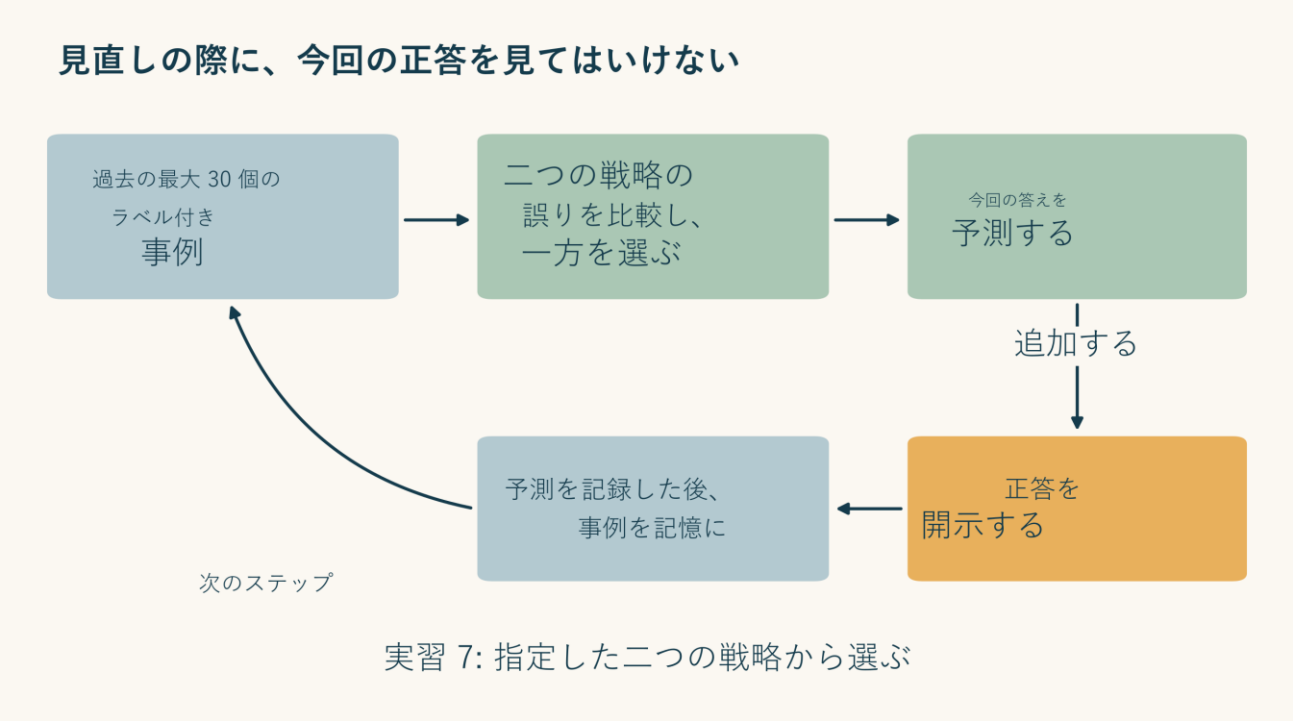


図 73. 機能的な見直しの因果的順序。操作の順序は revision_lab() に対応する。今回の正答を利用できるのは、予測した後だけである。記憶に入るのは、過去の最大三十事例である。適応では、あらかじめ指定した二つの規則から選び、影響を与えられるのは、その後の判断だけである。

```
python3 mechanisms_lab.py --lab 7 --json revision.json
```

1200 ステップの基本実験では、適応する版は一度だけ戦略を変える。環境の変化前は、すべての条件が正しく応答する。変化後の成功率は、適応する版が 99 パーセント、固定版と、行動を変えない対照がそれぞれ 69,67 パーセントとなる。JSON には切替え前後のログを保存してあり、今回の正答を得る前にどの戦略を選んだかを確認できる。

これは、機能的なリビジョンの小さなモデルです。候補ルールとその比較方法を指定しました。より発達した省察は、代替案の形成、最初の仮定の評価、結論の転送と異なるレベルで自身のエラーの管理を必要とします。しかし、すでに最初のモデルでは、主要な因果関係をテストすることができます。

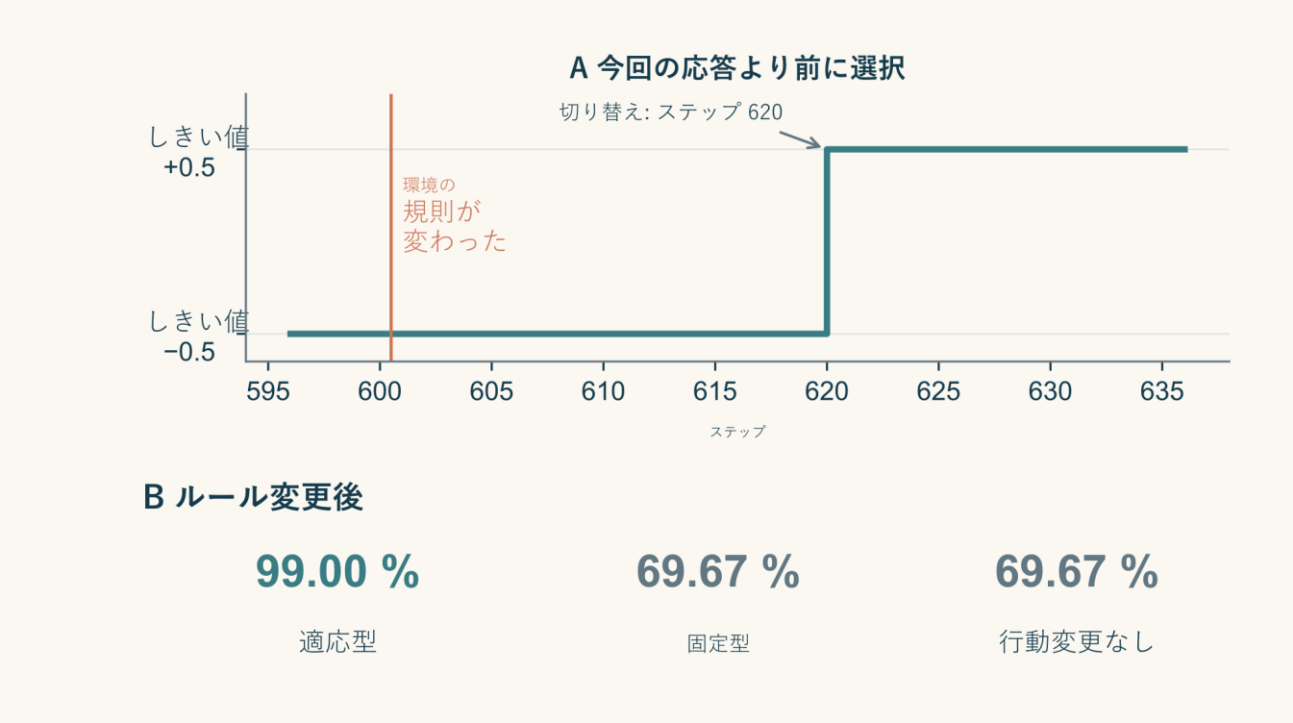


図74。修正は新しい決定の理由となります。七番目の作業の結果、1200ステップ、シード1729。過去のレスポンスのエラーの後、ステップ620で戦略が変更されます。現在の場合の正しいラベルは、予測後にのみ明らかにされる。以下 - 環境を変更した後、ステップ600で成功。narrative_onlyコントロールはアクションを保存します。プログラムはテキストストーリーを生成しません。データ: mechanisms_results.json、作業7。

複数の要素を組み合わせた候補を作る

八番目の作業は、いくつかのメカニズムを一つのプロトタイプに組み合わせます。確率的世界記憶、自己影響モデル、共有二信念表現、選択モジュール、予測成功モニタ、学習率変化規則を使用する。メディアは最初の仕事から取られます。そのため、いくつかの相互作用する部分を備えた機能システムがあります。

全体のビューは、右にターゲットの確率と直接制御の確率を公開します。アクションモジュールとモニタは、この情報の同じバージョンを読みます。予期しない影響の歴史は、管理モデルのより迅速な改訂を可能にする可能性がある。候補者は、環境を変更するための正しい目標やスケジュールを与えられません。研究者はログを保存し、メトリクスを個別に計算します。

python3 mechanisms_lab.py --lab 8 --json candidate.json

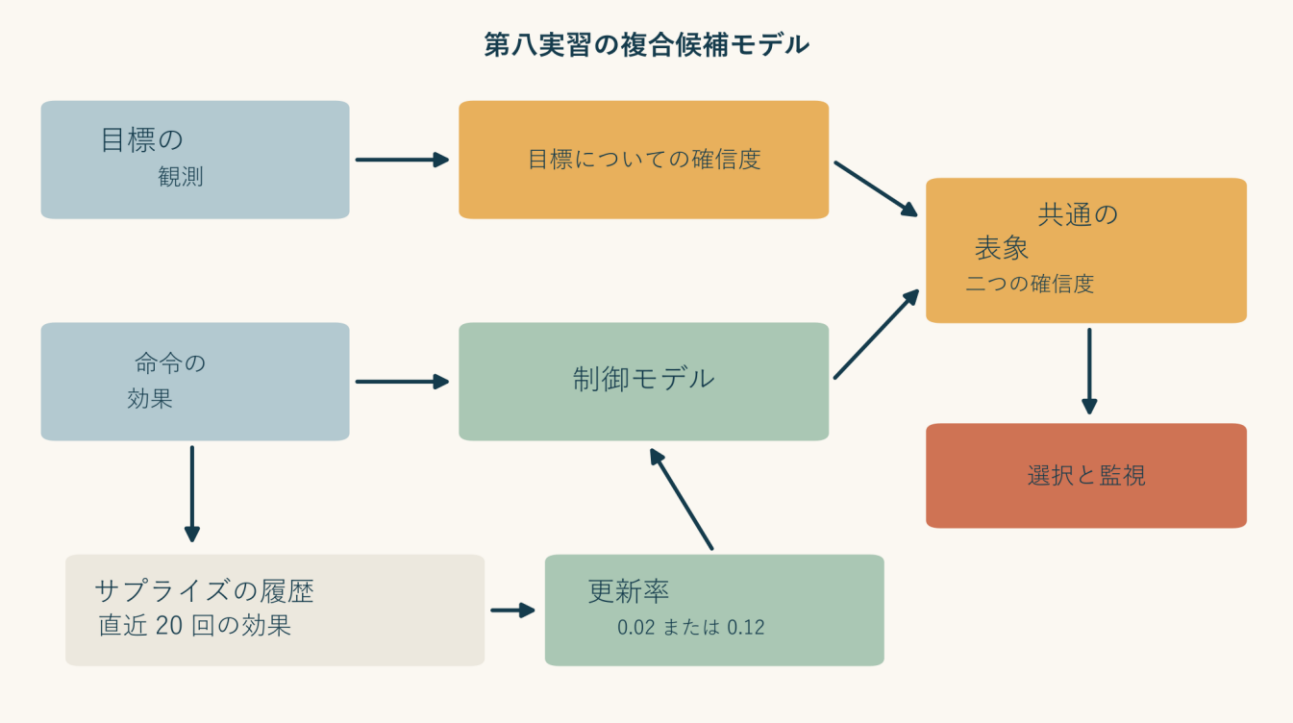


図 75. 複数の機構を一つの系に組み込む。第八の実習の説明図。二つの確信を公開し、行動選択と成功の予測に用いる。直近 20 個の結果の平均驚きがしきい値 0,35 を超えると、制御モデルの見直しパラメーターを 0,02 から 0,12 に切り替えうる。この条件規則は、明示的に設計したものである。矢印は情報の伝達とパラメーターの変更を示し、体験の存在を示すものではない。

千ステップのシナリオでは、フルバージョンはステップごとに83,80の成功率と0,81808ユーティリティを提供します。信念を直接読むことは同じ結果をもたらします。no_broadcastモードは、コンテンツの送信と追加の観察を同時に無効にします。成功率は51,90パーセントです。したがって、比較は一つのチャネルの貢献を強調しない。これは28章の平均三十回ではなく、別のシナリオです。

第四のモードは、リビジョン率が固定されている場合に特に有用である。この起動では、フルモードと一致します。ログには、学習を加速するためのしきい値に到達しなかった理由が示されています。モジュールはプログラムに含まれているが、この実験ではその貢献は明らかではなかった。結果を見た後にパラメータは変更されず、利点を得ました。

メカニズムがオンになる条件を事前に選択し、新しいシナリオでテストする。コントロール変更の頻度やサプライズを評価するためのルールを調べることができます。すでに見たデータに基づいてパラメータが選択されている場合は、このステージを検索と呼びます。検証フェーズでは、条件は新しい実行まで固定されます。

モジュールがあることと、寄与することの違い

複合候補では、サプライズがしきい値に達した場合にのみ、迅速なレビュールールが有効になる。基本シナリオでは、これは決して起こらなかった。したがって、フルバージョンと固定テンポバージョンのマッチングは、実際のスイッチの瞬間に二つのテンポの効果を比較しません。まず、インクルージョンログを確認する必要があります。そして、新しい予め選択された条件下では、ルールが機能すべき状況を調べることができる。最初の結果に基づいて成功したしきい値を選択すると、検索ステップになり、別のチェックが必要になります。

ここまでに確かめたこと

各関数にはそれぞれ独自の疑問がある: 使用されている履歴、利用可能な内部状態、新しいアクションを変更するリビジョン、複合エージェントで必要とされるコンポーネントである。

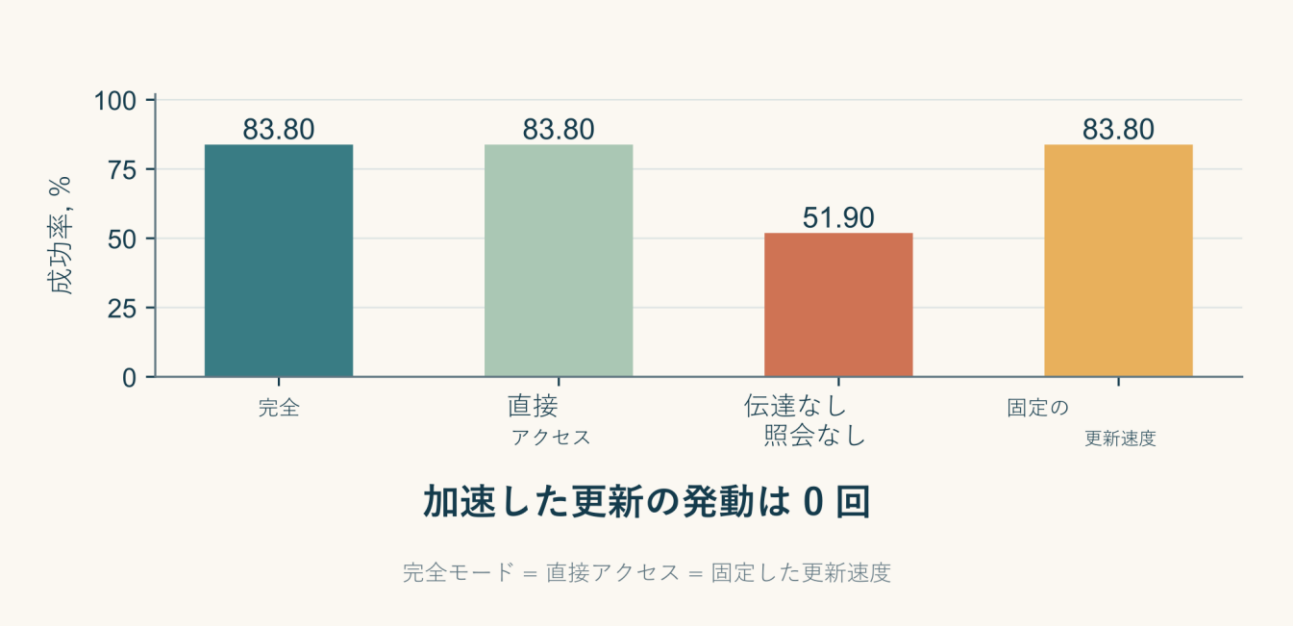


図76。モジュールの存在は、まだその貢献を示していない。八番目の作業の結果: 1000ステップから一つのシナリオ、シード1729。三つの体制は、すべての保存された指標と一致した: 加速レビュー条件が機能しなかった。転送なしモードでは追加の要求も無効になるため、これは複合的な介入である。個々のコントリビューションを検証するには、事前に定義された新しいエクスペリエンスが必要である。データ: mechanisms_results.json、作業8。

30 実践自分のシステムに関する結論を保護します。

成功したデモンストレーションをすべてまとめるのではなく、選択した一つの作業の因果議論を準備します。

必要なのは、第25章からメモリを分離すること。因果アクセスチェック;予備予測とフィードバック。5-8は、異なる日に行うことができます。

タイムガイド: 35 - 一つの仕事で50分。間欠的に行うことができます。これは速度標準ではありません。

1. ジョブ5、6、7または8を選択し、適切な--labでmechanisms_lab.pyを実行して別々に実行します。
2. 結果を検査する前に、利用可能な入力、変更される機能、および主なインジケータを示します。

3 5の作業には、一般的なトラッカーを比較し、6の場合、ターゲットと仮想の介入をチェックし、7の場合、予測をフィードバックまで保存し、8の場合、レビューの入力数をチェックします。

4. 四つの文を書いてください:何が実現されているか、何が因果的に検証されているか、何が未分化のままであり、次の実験が必要です。

何を維持する: ログ、コントロールケース、および現象仮説に関する別の結論を持つ一つのテスト可能なレポート。

ヒント: 送信と追加要求を同時に無効化する比較は、単一の送信のネットコントリビューションを強調しない。

研究継続:起動前に選択したコンポーネントをアクティベートするための新しい条件を定式化する。以前の非差別的な結果を維持し、新しいシナリオにおける強力な競争相手を比較します。

分析と答え - 付録F, 第30章, p. 327

セルフテスト

1. なぜ等式 M2 と M1I は意味のある結果になるのでしょうか?

2. 設計された内部センサーの百パーセント正しい応答を決定するものは何ですか?

3. 八番目の論文で示されているように、加速リビジョンの利点を考えることはできますか?

デジタルモデルは、すべての状態を開発者に公開します。生体組織に移動すると、これらの可能性の一部が消え、外部機器の役割が増加します。従って、次の章では実データの処理を別々に準備します。

第31章

生物学的な実装とハイブリッド実装

生物学的実装に移行すると、利用可能な測定値とシステムの境界が変わります。いくつかの学習は外部コントローラで行われ、多くのサイクルは同じサンプルに属する可能性がある。したがって、まず実際のデータセットを読み、観察の単位をチェックすることを学ぶ必要がある。公開フィールドを通る完全な教育ルートは、以下に従う。相互作用の尺度を独立して検索することは、サンプルを再現した後のさらなるステップである。

生体組織を加えると何が変わるか

ソフトウェアモデルは、状態と遷移ルールを正確に指定することができます。生物学的システムは、細胞が発達し、相互作用し、その活動パターンを変えるという他の研究材料を提供する。これらの特性を計算に利用する能力は、どの生物体にも経験があることを意味するものではない。しかし、通常、既製のアルゴリズムを実行するために生物学的プロジェクトを減らすだけでは十分ではありません。組織自体が機能し、外部機器が提供するものを確立する必要があります。

私たちは、ニューロンの培養、オルガノイドと生物全体の区別します。私たちの分析では、研究対象の構造は必須であり、「脳」という単語の印象ではありません。ハイブリッドは、生物学的成分が入力、アクティビティ読み取り、タスクのデジタル変換と因果関係があるシステムである。経験者の境界は、カップまたはコンピュータプロセスの境界と一致しない場合があります。正当化する必要があります。



図77。生物学的成分および測定装置。従来の研究現場を題材にしています。皿の中の細胞モデル、装置およびコンピュータはシステムの異なった部分として示されます。タスクへの実際の接続と貢献は、特定のプロジェクトに記述しなければならない。議論されている実験のセットアップを再現するものではない。

三つの研究例

DishBrainでは、人間とマウスの起源の培養神経細胞は、Pongの単純なゲームに電気的記録と刺激によってリンクされました。著者らは、特定のクローズドループフィードバックによるゲームパフォーマンスの改善を報告した。これらはオルガノイドではなく、文化です。記事のタイトルにおける言葉の感覚は、著者の操作的解釈に関連付けられています。測定された結果は主観的体験を確立しません。[44]

Brainowareは、動的計算貯水池としてオルガノイドを使用した。この研究には、音声信号認識と非線形ダイナミクス予測が含まれる。このような装置を理解するためには、入力の変換、生物学的ネットワークの応答、および結果を読む手順を別々に考慮する必要がある。システム全体の成功は、どのコンポーネントが特定の改善を提供したかを示すものではない。[45]

Robbins らは、皮質オルガノイドによる cartpole の制御を調べた。大部分の試料では、強化学習アルゴリズムが選んだ訓練信号により、ランダムな信号や訓練を行わない条件より成績が向

上した。しかし、四十五分間の休止後には、その改善は保持されていなかった。この結果は、訓練中の適応と、休止後も達成した効果を保持することを区別する。オルガノイドにいかなる形の記憶もないという意味ではない。[46]

複数の水準を順にたどる

生物学者が、ある種の可塑性を高めるために分子プロセスを変更することを提案していると仮定する。この提案を経験の仮説と結びつけるためには、いくつかの移行を経る必要があります。まず、分子プロセスの変化を示す必要があります。その後、細胞の特性との接続があります。その後、ネットワーク相互作用が変化する。次に、タスクの結果です。最後に、結果の組織と経験の関係性を別々に証明します。

各矢印は曖昧かもしれません。ネットワーク活性は、細胞組成、成熟、一般的な興奮性、測定条件、または接続の再編成によって説明できる。著者が分子介入から「意識向上」に直接移行した場合、中間の説明はテストされていません。研究プロジェクトは、重要な遷移ごとに測定または比較を命名しなければならない。

この本では、主体を作成する保証方法として分子ターゲットを選択しません。どの変更が特定の仮説をテストしているかを特定することを学ぶ。例えば、相互ダイナミクスが重要であると仮定した場合、システムの他の能力を維持しながら特定の相互作用を変更することは興味深い。全体の活動の単純な増加は、そのような仮説に特定のサポートを提供しない。

同じ改善を生む二つの機構

トレーニングの例を構築しましょう。デジタルモデルAは、複数のコンポーネント間の接続を変更することを学びます。モデルBは接続を保持するが、全体的な利得を変更する。単純なシーケンスでは、どちらもタスクスコアを改善することができる。これは、その生物学的研究の結果の記述ではなく、分析をテストするための可能な設計である。

成功の結果だけを測定すると、そのメカニズムは見分けがつかないままです。入力の新しい組み合わせを追加しましょう。特定の接続の変更は、組み合わせ間の選択的転送を予測する可能

性がある。違いの方向は選択したモデルから推測しなければならない。ルールがまだ設定されていない場合、それ自体で「選択性」と「可塑性」という単語は予測を作成しません。

その後、この比較に必要な指標を公開データの中で探せる。データが足りない可能性もある。総合的な結果しか記録されていない、必要な入力が保存されていない、対照がない、といった場合である。これも準備段階の有意味な成果だ。次の生物学的研究で、どんな情報を確保すべきかが分かる。

公開データセットを使うための手順

自主実習では、Robbins のリポジトリの版 v2 にある aggregated_experiment_data.pkl を用いる。このファイルの MD5 チェックサム af99f1f859136ca4a6dad47a1aa7c86d は公開値と一致する。リポジトリの説明には、十九個のオルガノイドと四百三十二サイクルと記載されている。確認したファイルには、最上位の実験記録が 38、実行記録が 426、metadata.organoid の異なる値が 16 含まれる。これらの単位は区別して扱う必要がある。このファイルのフィールド値の個数によって、論文全体の標本数を定義し直すことはできない。[47]

設定した境界はメソッドの一部です。チップフィールドは元の指定を保持し、オルガノイドは精製されたグループ化を意図しており、バッチはバッチを示します。一つの実験記録は複数の実行を持ち、一つのオルガノイドは複数の実験を持つことができる。したがって、すべての行をランダムに並べ替えても独立したパターンは作成されません。

付属のテーブルでは、一つの明示的に定義された手順を用いて特性を得る。周波数は最終firing_rates_hzの平均です。時間的関係の強度は、対角値と非有限値のない上三角形 sttc_first_order の絶対元の平均として計算される。モジュラスを用いることは正の関係と負の関係を区別しないため、別の仮説は異なる尺度を必要とする。STTCは、これ以上の議論なしに原因と同一視すべきではありません。

トレーニング比較ターゲットは、実験記録内の利用可能なRLランのうちtop_decileの中央値である。ドキュメントでは、top_decileをサンプルのトップ十パーセントの平均報酬と定義している。この値を全体的な精度、全体的な学習、休息後の効果の維持に置き換えることはありません。別の結果は、問題の新たな説明を必要とします。

38行のうち、29は利用可能である:両方の機能、ターゲット測定値、およびオルガノイド識別子がそれぞれ利用可能である。15 オルガノイド識別子と7バッチをカバーする。残りの行は、除外の理由とともに保持されます。欠落した測定はゼロに置き換えられず、排他性は所望の結果を改善するかどうかに依存しない。

基本モデルは、一の対数と平均放電率を使用します。Advancedはさらに、選択したSTTCインジケータを使用します。変換とスケーリングはトレーニング部分のみで評価される。外部検証は、オルガノイド全体を一つずつ横に置きます。結果は、これらの手順と限定セットに適用されます。

この分析は、表の特徴と与えられた指標との再現性を示す。予測予測は測定の時間的順序を独立に確認し、因果推論は介入設計を必要とする。機能を追加しても、必ずしもエラーは改善されません。ネガティブな結果と正の結果を等しく保ち、表示後に便利なグループ化を選択しません。

データの一行と、明確に定義した一つの指標

bio_features.csvファイルでは、一行は実験記録に対応し、ニューロンもオルガノイドもない。mean_firing_rate_hzフィールドは、元の発射レートの最終値の平均です。指標 mean_absolute_sttc15 は、対角線を持たない sttc_first_order 行列の上三角形の絶対有限要素の平均と等しい。選択したウィンドウ内の活動の時間的関係の重大さを特徴付けます。それは証明された物理的関係や経験の尺度ではありません。

行 20217_exp1 については、周波数が約 5,35918 Γ μ、この指標が 0,0172533、rl の実行における top_decile の中央値が 108,95 となる。資料によれば、top_decile は各実行で成績が上位十パーセントに入る試行の平均報酬を表す。実行間でさらに集約する際の方法は、ここで明示的に定める。この処理は関連を調べる実習のためのものであり、学習の因果効果を推定するものではない。

ここまでに確かめたこと

私たちは文字列の起源、特徴の意味、結果の境界を知っています。選択した特徴が観察された関連を組織の因果的説明に変換することなく、所定の手順に統計的情報を追加するかどうかをテストすることができる。

再現可能な解析の結果

添付の計算では、利用可能な実験記録 29 件を使った。定数項を含む線形モデルで、log(1 + 発火頻度) のみの場合と、同じ特徴量に平均絶対 STTC を加える場合を比較する。特徴量を標準化するのは学習部分だけであり、リッジ正則化の係数は 0,000001 とする。主な結果は、取り分けた各群に等しい重みを付けた平均二乗誤差である。誤差が小さいほど、指定した手順における予測は正確になる。

遅延群	団体数	周波数	周波数とSTTC
オルガノイド	15	1460,17	1581,03
パーティー	7	1658,10	1700,39

このSTTCメトリックを追加することで、両方の分割の結果が悪化した。これは、特定の属性と分析方法を制限する。組織における相互作用の役割を反省しない。指標は意識の測定ではありません。元のレコードのタイミングをさらに検証しないと、予測や因果テストではなく探索的関連分析として計算を読み取る必要がある。グループエラーと例外は chapter31_result.json に格納されます。

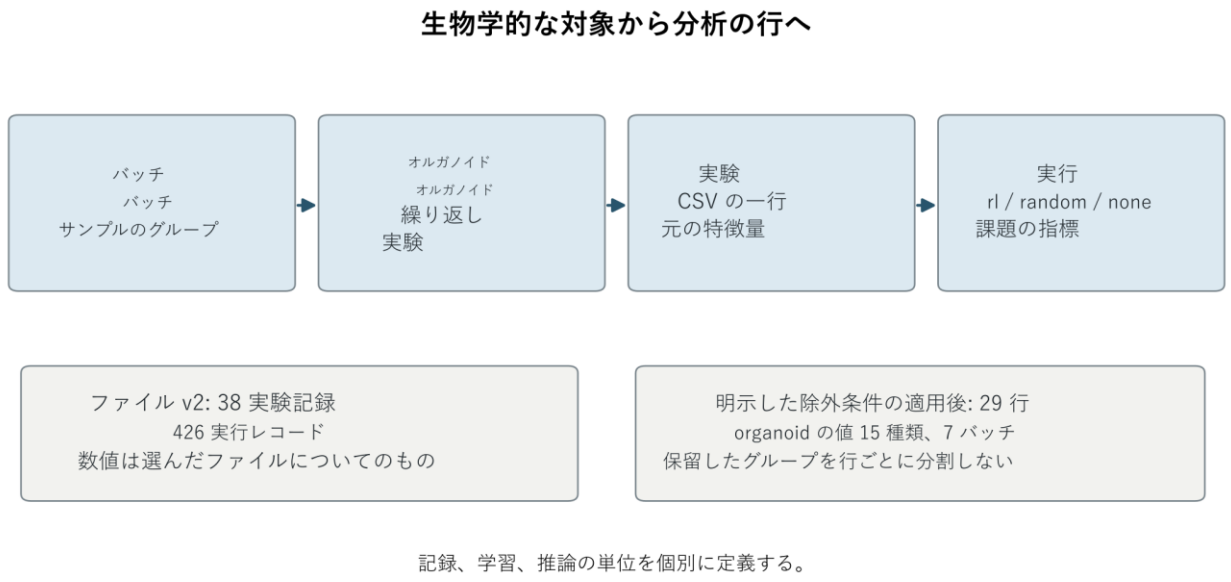


図 78. 生物学的データで数える単位。確認したファイル aggregated_experiment_data.pkl v2 [47] に含まれる記録の階層。これらの数はファイルの内容を表し、公表された研究の標本数に代わるものではない。実習用の表では、一行を一つの実験とし、organoid と batch による分割を個別に調べる。

オープンデータで31を実践する

なぜか: 二つのモデルの機能準備とサンプルごとの比較を再現する。

あなたが必要とするもの:観察のグループ化、相関と因果介入の区別、基礎的および拡張予測。ソース配列の読み込みには追加のライブラリが必要で、別々に記述されている。

時間参照:45-60分。間欠的に行うことができます。これは速度標準ではありません。

1. bio_provenance.jsonとbio_features.csvを開きます。38実験記録、426実行、および16 オルガノイドフィールド値に他の合計をリストするセット説明をマッチします。
2. 解析行で二つの特性の公式を確認します。ソースファイルでは、不足しているエントリと無限の値はゼロに置き換えられません。
3. 特定の分析では、29適格レコード、15 オルガノイド値、および7バッチが使用されます。残りの行を除外する理由は、表に格納されています。
4. python teaching_lab.py --chapter 31を実行します。オルガノイド全体とバッチ全体を敷設する場合、放電周波数モデルとSTTC拡張モデルを比較します。悪くなっても結果を維持します。

注意すべき点: 行、グループ化、例外、および統計的推論の制限を記述する再現分析。

ヒント:お馴染みのバッチと全く新しいバッチから堆積したオルガノイドは、異なる転送条件です。将来的な結論の前に、初期特性を取得する時間の別個のチェックが必要である。

探索的継続:主なタイムスタンプから、実際の実行変更の予測を開発する。サイン、結果、およびグループを事前に決定します。因果的説明のために、専門的に選択された介入方法を用いて別の介入を準備する。

分析と答え - 付録F, 第31章, p. 327

観測データの構造を尊重する

一つのオルガノイドの複数のサイクルは、その標本の詳細な履歴を提供するが、複数の独立したオルガノイドに進化しない。したがって、すべての行をトレーニングおよびテスト部品にランダムに分割すると、すでによく知られたパターンの認識をテストすることができる。質問が新しいサンプルに転送する場合は、サンプル全体を分離する必要があります。共通のドナーやバッチの場合、転送境界は追加の明確化を必要とする。

別の質問は、特定のサンプル内のダイナミクスに関するものである。ここでは、レコードの初期段階で予測をトレーニングし、後でテストして、このタスクに出力を明示的に制限することができます。二つのダイアグラムは異なる質問に答えます。サンプル内で簡単にテストし、新しい生物学的システムへの転送を宣言することはできません。

外部アルゴリズムの貢献もチェックしてください。組織の変化と同時にフィードバック信号が変化した場合、結果として生じるダイナミクスは回路全体に属します。有用な分析は、アルゴリズムのアクションをデータの一部と見なす。それ以外の場合、外部からの影響選択によって提供される改善は、ニューラルネットワークに完全に起因している可能性がある。

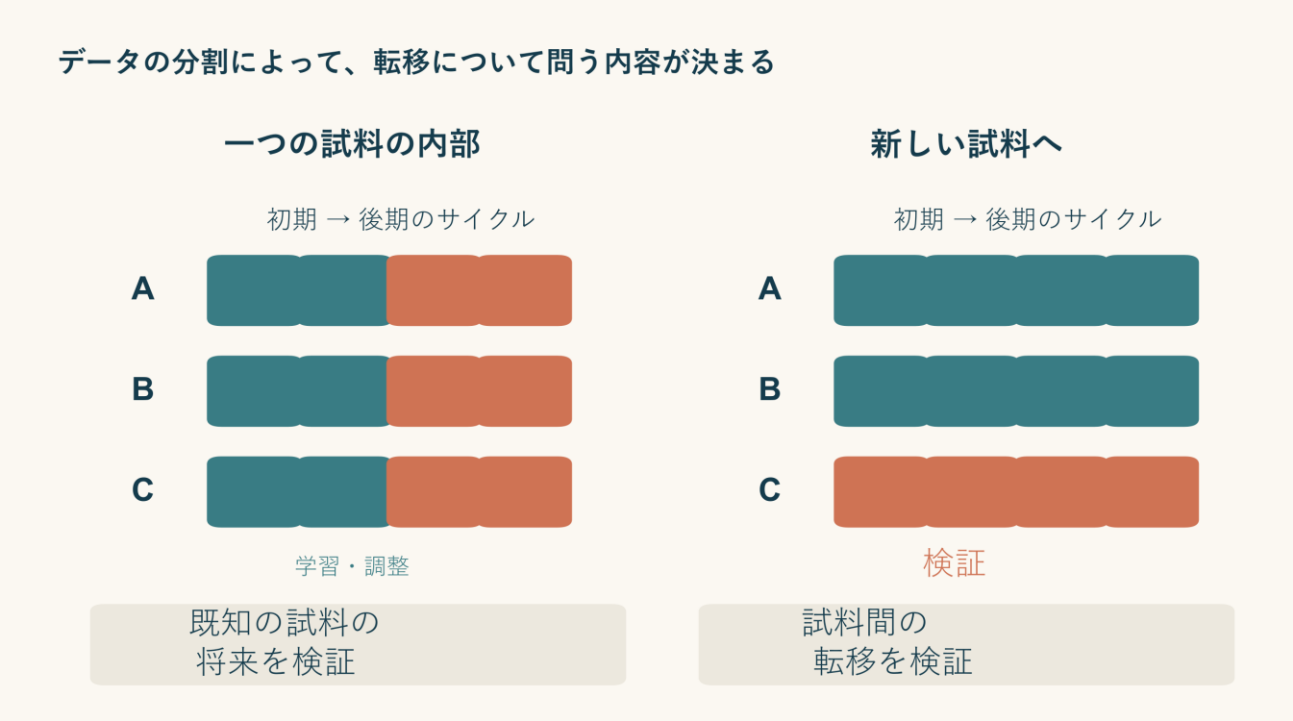


図79。生物学的データの時間的およびグループ的な分離。条件付きパターンA-Bのトレーニングダイアグラムは、身近なパターンの最近の記録の予測と、完全に遅延したパターンへの転送という二つの異なる質問を示している。同じサンプルのサイクルは観察によってリンクされています。共通のドナーやパーティーでは、このレベルのグループ化も考慮する必要があります。

数値モデルから介入計画へ

二つのデジタルメカニズムを比較した後、生物学的検証プロジェクトを準備します。どのような違いが生じるか、どのメトリクスで検出するか、どの代替手段で同じ結果が得られるかを指定してください。実際の影響の方法は、研究中のシステムを考慮する専門家によって選択される。ここで重要なのは因果論理であり、栽培や刺激のための普遍的な指示ではない。

例えば、設計は適切な入力再生制御とストアドループバックを一致させることができる。この場合、影響の数、分布、サンプルの状態を考慮する必要があります。コントロールが異なる合計入力ボリュームを受信した場合、その差は明らかにクロージャに起因するものではありません。デジタルステージは、そのような混合物を事前に見るのに役立ちます。

プロジェクトの別のセクションは、物理的な組織に捧げられています。我々の仮説が相互因果関係を必要とする場合、それらが研究中の組織および回路に存在すると信じる理由が必要であ

る。接続性の統計的尺度は、所望の因果構造を自動的に確立しない。観察された関係に関する適切な介入またはより限定的な推論が必要である。

専門的な作業に必要な条件

ISSCR勧告は、幹細胞研究のためのガイドラインの一つである。彼らは、機関と国の適用方針に取って代わる普遍的な法律ではありません。更新2025は、幹細胞胚モデルに関する;残りのセクションは、今年のエディション2021を保持する。特定のサイトとプロジェクトに特定の要件を設定する必要があります。[48]

準備されたプロジェクトは材料、許容される使用、測定のための責任および研究を点検するための手順の起源を定義しなければなりません。可能な経験に関する仮説のために、新しい情報がシステムの状態の評価を変えるかどうかを事前に記述することも必要である。これは研究の明確な定式化の一部であり、現象に関する議論を事前に解決する方法ではありません。

実習のまとめ

二ページの研究プロジェクトを準備します。最初のページでは、質問、利用可能なデータ、二つのメカニズム、転送検証スキームを示します。二つ目は、提案された介入、制御、制限、および経験との接続に関する別の議論です。不十分なデータがある場合は、欠落しているフィールドを説明し、その役割を説明します。

作業は、細胞ラーまたはネットワークの変更から特定のタスク結果への遷移を追跡できる場合に完了します。経験への最終的な移行は、明示的に定式化された仮説のままでなければならない。本書の全体的な研究目標に生物学的枝が参加できるのは、この鎖です。

セルフテスト

1. ハイブリッドシステムの改善は、なぜすぐにファブリックに帰結できないのですか?
2. 同じオルガノイドの最近の記録でのテストと新しいサンプルでのテストの違いは何ですか?
3. タスクの一時的な改善は主観的体験を証明するか?

生物学的証拠は境界とグループ化の重要性を示している。次に、機能への接続の存在と経験に関する別の議論から、実装をチェックするための統一的な手順をまとめましょう。

第32章

設計したシステムを検証する

デジタル材料と生物学的材料には異なるツールが必要ですが、正確なテストは同じニーズがあります。コンポーネントの存在、その機能的貢献、内部アクセス、仮説化された経験は異なるステートメントです。この章では、各ステートメントが基礎を持つようにシステムのプロファイルを作成します。完全に追跡可能なエピソードから始めることができます。エージェントのすべてのインテリジェンスを一度にテストする必要はありません。

検証対象を定める

エージェントをメモリ、アクションモデル、自己評価モジュールで組み立てました。それは問題を解決し、疑わしいときにコミュニケーションします。結果のステータスを設定する必要があります。プログラムレビュー、機能能力評価、経験的探索は関連しているが、異なる証拠が必要である。それらを一つの全体的なスコアに組み合わせると、次の改善後に何が正確に変わったのかが不明確になります。

まず、システムを動作全体として記述することから始めます。一つのソリューションでどのようなプロセスが実行されますか? ソリューション間で保存されているものは何ですか? 各コンポーネントに利用可能なデータは何ですか? 外語対応は可能ですか? レポートはエージェントの状態から直接情報を得るのか、それともアクションの履歴だけを伝えるのか? テスト対象のオブジェクトの境界線は、その後のすべての結果の意味を決定します。

実際に作用する結びつきを地図にする

各コンポーネントに対して、出力の入力、状態、出力、宛先を書き留めます。その後、一つの特定のエピソードに従ってください。例えば、アクションモデルの不確実性が増加し、モニタは期待された成功の減少に気付きました。追加の観察が目標にのみ関係している場合、制御の不確かさは解決されない。マップは、メカニズムのそのような制限を示す必要があります。

モジュールの名前は、その役割を確認しません。コンポーネントはコードに存在できますが、選択されたシーケンスでは決して有効になりません。その状態は変化するかもしれないが、決定に影響を与えない。または、影響は完全に別の方法で複製されます。したがって、計算の可用性、実際のアクティベーション、結果への因果的貢献を区別することは有用である。

測定システムを別々に確認してください。環境と介入フラグの真の状態は、エージェントをバイパスするのではなく、評価者に利用可能でなければならない。自己評価モジュールが既製の正しい答えを読み取ると、そのメッセージの精度が高く、この情報の送信の品質が示されます。独自のソリューションの独立した監視はインストールされません。

新しい条件で機能を確かめる

メモリは、ストーリーが実際に正しいアクションを変更するタスクを必要とします。制御モデルでは、コマンドとエフェクト間の接続が変化する条件。不確実性 - 確実性が間違っている可能性がある状況を評価する。一つの便利なデモンストレーションは、これらの能力のすべてを一度にテストしません。

親しみと伝達を分けることは有用である。身近な問題では、エージェントは成功に十分な単純なルールを学ぶことができる。新しい機能の組み合わせは、意図した構造を使用しているかどうかを示す。しかし、新しい状態はすぐにすべてを変えるべきではありません。ノイズ、目標、利用可能なアクションが同時に変化する場合、特定のメカニズムに障害をアトリビュートすることは困難である。

各機能の主な結果を選択します。リクエスト数自体は自己管理の質ではなく、無限に問い合わせることができます。確率予測はその後の結果に対して評価され、検証ポリシーは利益とコストに対して評価される。単一の自信のある文の内容は、多くのエピソードにおけるエラーの分布を置き換えない。

因果的な検証を準備する

同様に説得力のあるレポートを持つ二つの教育システムを想像してみましょう。第一は、ソース自身の評価からメッセージを生成する。二番目は、最近の公的な行動に基づいてフレーズを

選択します。イベントが一般的であれば、違いは目立たないかもしれません。外部ストーリーを維持しながら、ソースの内部評価を変えましょう。最初のシステムが実際にこの見積もりを使用した場合、そのメッセージは予測可能に変化するはずです。

しかし、干渉によって外部信号が生じることがある: 異常な遅延、特別なトークン、異なる応答形式である。次に、第二のシステムも条件を認識します。したがって、制御はアクセス可能な外部信号を保持する必要がある。コンテンツ認識と一般的な障害に対する応答を区別するために、ダミー介入と適切な非特異的変化も必要である。

プレプリントとして投稿された研究報告でも、Jack Lindsay氏は、言語モデルメッセージと内部表現における介入の関係を検討した。獲得した能力は制限され、条件に依存することが判明しました。私たちにとって重要なことは、内部アクセスの因果検証への移行です。それは自動的に主観的体験を推測しません。[49]

状態の読み取りと、その利用を区別する

外部分類器は、潜在ベクトルの内容を決定するように訓練することができる。これは、選択した分析で利用可能な情報を含んでいることを示します。しかし、エージェントはそれをレポートやアクションに使用することはできません。したがって、外部デコードと内部アクセスは研究記述に異なる線を持つべきである。

次の問題は、アクセスがコントロールに影響するかどうかです。モニターのポリシーとの関連性を無効にし、モニター自体をそのままにします。見積もりが正しいままだが、決定がもはや不確実性を考慮に入れていない場合、この関係の貢献が強調される。動作が変化しない場合、メカニズムは非アクティブ、重複的、または不要なタスクになる可能性がある。確認せずに便利な説明を選択することはできません。

最後に、戦略修正には独自の結果が必要です。エージェントは、特定の仮定を変更し、新しい決定の変更を使用する必要があります。エラー後の説明テキストは有用なインターフェースであるが、その存在はそのような因果連鎖を確認できない。リビジョンなしで同じテキストを話すバージョンとの比較は、作業中のメカニズムを強調するのに役立ちます。



図80。内部状態に関する三つの異なる質問。外部デコード、自己報告の因果変化、および監視ポリシーの影響は異なるテストを必要とする。内部介入は、外部履歴を保存し、架空の制御を持たなければならない。さもなければ、システムは影響の二次的な表示を認識することができる。

候補の特徴をまとめる

理論的プロファイルは、壮大な特性の一般的なリストではなく、選択した位置から始まります。公共アクセスの役割が検討されている場合、コンテンツの適切な配布と使用の組織を調べる必要があります。物理的因果構造が重要であれば、実装データが必要である。チャプター原理 26 が選択されると、区別の相互決定と代替変換におけるそれらの役割がチェックされる。

Butlinと同僚の指標法は、システム評価を理論の要件にリンクすることを示唆している。完了したアイテム数が意識のパーセンテージになる普遍的なスケールを提供していません。本研究では,各結論の基礎と不確実性を理論的プロファイルが保存する。[42]

各要件について、三つの記述的な状態を使う。「実装され、検証された」「実装されたが、その役割は未検証」「未実装、または不明」である。その後、どの観察によって状態を変えられるかを記す。この記録は、総合点より有用である。コードを扱う必要があるのか、新しい実験が必要なのか、それとも理論自体の明確化が必要なのかが分かるからだ。

候補の特徴から、体験に関する主張へ

成功した機能プロファイルは、引数を完了しません。選択した特性が経験の存在や品質に関係している理由を正当化する必要があります。ここでは、自然体験に関する章の結果と研究セクションで定式化された対応の原則を使用します。自分自身の要件が満たされているという事実を考慮しないことは、彼らの十分な独立確認として重要です。

システムが相互に区別する作業組織を満たしていると仮定しましょう。次に、想定される十分な条件の特定の実現が作成されたと主張することができる。次の質問は条件そのものに関するものだ – 独立したデータを説明し、反例に抵抗し、実装間の転送を行うのか? これらの理由は、技術報告とは別に提示する必要があります。

理論が明示的な自己報告なしで経験を可能にする場合、説得力のある音声の欠如は自動的にそれを否定しない。理論が特定のアクセスを必要とする場合、必要な因果組織のない良いスピーチはそれをサポートしない。テストは、システムとのコミュニケーションの印象ではなく、理論の内容に従うべきです。



図81。候補者のスクリーニングプロフィール。方法論表は、ソフトウェア実装の存在、その機能的貢献、情報の内部使用と可能な経験に関する議論を区別する。あるレイヤからのエビデンスは、別のレイヤからのエビデンスに取って代わるものではない。外部状態デコーダ自体が内部アクセスを確立しておらず、満たされる要件の合計は意識のパーセンテージではない。

モデルを区別できない結果を検討する

戦略修正なしのフルバージョンとバージョンが同じ結果をもたらしたと想像してください。まず最初に、レビューのトリガー条件が発生したかどうかを確認します。実験がバージョン間の違いを悪用しなかった場合。「省察は必要ない」という文は強すぎるし、「省察はモジュールが記述されているため機能する」という文もある。

次に、ルールが実際に分岐する問題を見つけて、実行前に期待される違いを印刷します。再び結果が同じであれば、可能な重複と測定精度を調査します。コンポーネントの必要性は、特定の実装とタスクに対して確立される。別のシステムでは、同じ結果が別の方法で提供されることがある。

このような分析は、経験候補を設計するための直接的な価値を持つ。それは装飾的な部品の蓄積を防ぎ、証明された機能的貢献とメカニズムを選択するのに役立ちます。現象仮説は、経験の存在に関する最終的な答えがまだ発見されていない場合でも、より正確な主題を受けます。

一つの状態記録に対する四つの問い

M2モデルでは、レコードAが実際に存在する:これはプログラム状態によって検証される。繰り返しAに対するその影響は、前の入力のリモート履歴と比較することによってチェックされる。別のモニタでレコードアクセスを行うには、読み取りチャネルをチェックする必要がある。最後に、モデルが必要な数を与える場合、この組織が経験豊富なコンテンツと関係している理由を説明する必要がある。したがって、一つのログはいくつかの異なるチェックをサポートすることができるが、各トランジションには独自の監視が必要である。

ここまでに確かめたこと

プロファイルは、異なる属性の要約を避けるのに役立つ。未知のプロパティステータスは、意識の一般的な印象ではなく、特定の次のジョブを示しています。

実習 32 一話の監査を実行します。

実装の一エピソードを四つの独立したステートメントにパースする。

必要なのは、因果マップ、特定のコンポーネントを無効にするアブレーション、デコードと状態の使用の違いです。比較するバージョン間で同じ利用可能な情報を保持します。

時間基準: 30 〜 40 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1. ソースモデルまたはエージェントステップで繰り返しAを選択します。入力、古い状態、変更、出力、および出力受信者を書き留めます。
2. テストの前に、接続を無効にし、期待する結果を示します。電源を切っていることを確認してください。
3. 実装、機能、内部アクセス、可能な経験:四つのプロフィールラインを作成します。それぞれ、検証されたかどうかを示します。

4. 機能が本当に必要とされるタスクを一つ提供し、対応する情報とリソースを保持する制御を行います。

保存するもの:単一のエピソードマップ、因果テスト、および別々のステータスを持つプロファイル。

ヒント:外部分類器はエージェントが使用しないコンテンツを抽出することができる。内部アクセスのためには、研究中の回路内で情報の受信者が必要である。

研究継続:内部状態と外部履歴が独立して変化する場合にテキストレポートを確認します。公の行動からのみ形成された説明と比較する。

分析と答え - 付録F, 第32章, p. 328

セルフテスト

1. プログラム内のMonitorクラスの存在は、自己監視が機能することを証明しますか?
2. 外部状態のデコードと内部アクセスはどう違うのですか?
3. 自己選択した要件をすべて満たしても、その要件がエクスペリエンスに十分であることを証明できないのはなぜでしょう?

特定の実装を確認することを学びました。次に、形式化のルールを明確にし、選択した分析が比較したいメカニズムを区別できるかどうかを見てみましょう。

第9部

研究の実践

第33章

形式化とシミュレーション

プログラムのテストは、一つの例の正しい計算で終わりません。二つのパラメータセットは同様の結果を生み出し、異なるモデルは選択した環境で区別できない可能性がある。この章では、データ生成器、利用可能な観察、予測と測定を正式に分離します。次に,生成機構が既知の人工データ上でパラメータとモデルの復元を行う。これは、後に未知の原因で機能する分析の準備です。

形式化によって、満たすべき要件が見える

言語モデルは、早期に有用なあいまいさを可能にする。しかし、テストするには、二つのイベントの間に何が起こるかを正確に決定する必要があります。ソースが失われている間、履歴は保存されているか? 基礎となる原因の確率は、新たな観察によって刻々と変わるのでしょうか? 矛盾は一レコードまたはシステム全体を更新しますか? これらの決定は予測を変える可能性があるが、モデルの簡単な説明は同じである。

形式化は必ずしも数学をより複雑にするのではなく、そのような曖昧さを取り除くことを意味する。入力、状態、遷移、測定は、他の研究者が再現できる手順を形成する必要がある。プログラムは、ルールの結果を確認するのに役立ちます。しかしながら、コードと仕様との合意と、エクスペリエンスを説明するための仕様の適合性は、依然として明確な問題である。

学習用の環境を、モデルとは別に定める

二つのソースAとBの例を拡張しましょう。それぞれに隠れたバイナリ状態があります:共通の原因または異なる原因。学習環境では、ソースの状態は次回アクセスされる確率0,9で保存される。

観察された正の符号は、共通の原因で確率0,75、異なる原因で0,25で現れる。これは構築された環境であり、生理的メカニズムの説明ではありません。

実験者は隠れた状態と観察を設定します。モデルはソースと機能のみを受け取ります。したがって、次の症状の予測と基礎となる原因の評価を別々に測定することができる。モデルが隠れた原因を直接見た場合、フィルタリングタスクは消えます。同じファイルに書き込まれても、環境とオブザーバーの分離は維持されなければなりません。

0,9の保持率は、第25章からの0,8の保持率に対応する。理由の可能な変更の後、以前の信念は私たちがすでに使用しているルールに従って0,5にシフトします。さて、このルールはデータジェネレーターにある種の意味を持ちます。異なる環境では、異なるダイナミクスが必要になる。

予測する結果を定義する

信念0,8は、共通の原因の確率を意味します。それは次の肯定的な徴候の確率に等しくない。0,75が信頼できる場合、共通の原因があるとしても次の符号は負であることが判明する。正の符号の予測は、共通の原因の確率が0,75で乗算され、異なる原因の確率が0,25で乗算される二つの可能性を混合することで得られる。

```
def predict_positive(prior_common, reliability=0.75):
    return (
        prior_common * reliability
        + (1.0 - prior_common) * (1.0 - reliability)
    )
```

信念 0,8 を考えると、正の符号の予測は 0,65 である。これは検証可能な数値差です。原因と形質の頻度を直接比較すると、モデルは誤校正されているように見える。したがって、各出力番号の名前は、それが表す確率を持つイベントを示す必要があります。

所有物の人的評価は、別の層を追加します。真の因果の手がかりでも、その後の感覚の手がかりでもない。内部状態とそのような評価との接続には、独自の測定モデルが必要である。形式化は、結果を分析する前にこれらの遷移に気づくのに役立ちます。

モデルの時間を記述する

私たちの単純なM2では、次のソースがアクセスされたときに保持が適用されます。Aが長い間欠如している場合、その記録はBから介入する各イベントで弱くならない。これは教師の計算に便利なルールです。しかし、人間の記憶に関する仮説は、経過時間に依存する可能性がある。

二番目のバージョンでは、各時間ステップで記録を減衰します。係数0,8と二つのスキップステップでは、前の偏差の影響が連続して0,8に倍加される。現在、不在の期間は独立した予測者になります。二つのバージョンは、異なる間隔で同じ数のイベントを提示することで比較できる。

不便な結果を見た後、最初のバージョンを静かに修正しないでください。モデル時間を変更することは、新しい仮説を意味します。古いルールを維持し、修正の理由を説明し、新しい予測を得る。これは経験との関連において特に重要である:主観的連続性は、任意に変化する時間の概念によって説明されるべきではない。

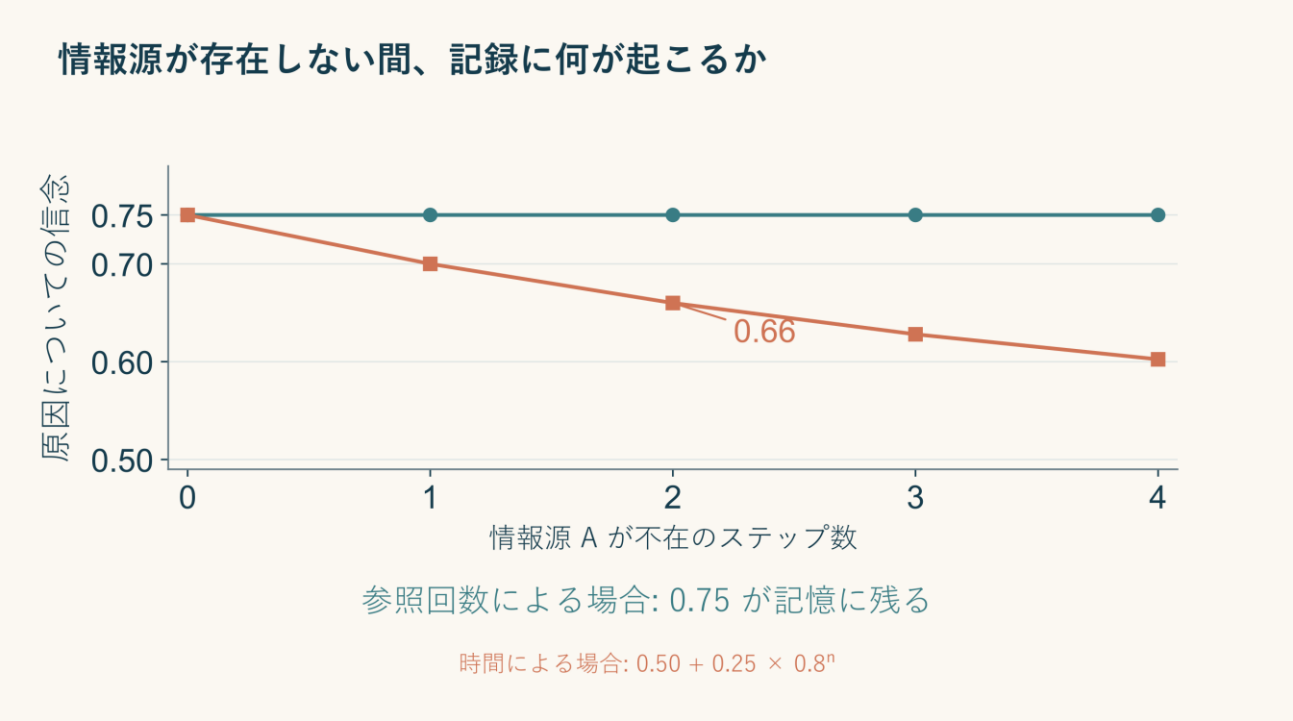


図82。記憶タイミングの二つの明らかに異なるモデル。0,75を最初に記録し、0,8を保持するときの正確なトレーニング計算。保存された状態は、新しいアクセスの前と新しい観察の前に、Aがない場合に表示されます。二つのスキップされたステップでは、一時的なバージョンが0,66になり、アクセスバージョンは0,75を格納します。

パラメーターの値を確かめる

二つのメカニズムは同じ最終番号を生成することができます。0,75は、正の属性0,75が信頼できる場合、0,9に更新されます。0,9の信頼性を持つ最初の信念0,5は、0,9にも更新される。高い価値が強いストーリーによるものなのか、あるいは強い新たな証拠によるものなのかは、単一の要約応答から判断することはできない。

パラメータを区別するには、他の条件が必要です。現在の特徴の識別を独立して評価し、履歴の長さを変更し、矛盾する出来事を追加することができます。次に、パラメータの異なるセットが事実上区別できないかどうかを確認します。パラメータの不確かさは解析の結果であり、一つの素敵なセットを選択することで隠す障害ではない。

人工データの回復を試してみてください。パラメータを設定し、シーケンスを生成して、分析に元の値にアクセスせずにそれらを見つけさせます。手順が維持と信頼性を日常的に混乱させる場合、人間の被験者の研究は同じ苦境に直面します。類似するイベントの数を増やすことは、構造的あいまいさを排除しない。

モデルを復元できるか確かめる

次に M0、M1、M2 でそれぞれデータを生成し、あらかじめ定めた観測の変動を加える。各データ集合について、すべてのモデルを比較する必要がある。理想的には、データを生成した機構が選ばれるが、そうなると決めつけてはならない。設定した条件では比較対象をほとんど識別できないかもしれず、選択規則がより柔軟なモデルを系統的に優先するかもしれない。

パラメータとモデルの再構成は、Wilson と Collinsの方法論的研究で議論されている。私たちの特定のジェネレータとシーケンスは、このロジックのスタンドアロンチュートリアルとして機能します。ここで成功したテストは、既知の条件下でアッセイを実行する能力を示しており、実際のデータが考慮されたモデルの一つによって生成されることを証明していない。[43]

どの候補にもマッチしない第四のジェネレータを追加すると便利です。次に、プロシージャが間違ったモデルのベストをどのように選択するかを見ることができます。限定された競争相手の説得力のある勝利でさえ、有効なメカニズムが見つかったという意味ではありません。予測の絶対的な品質をテストすることは、相対的な比較を補完するべきです。

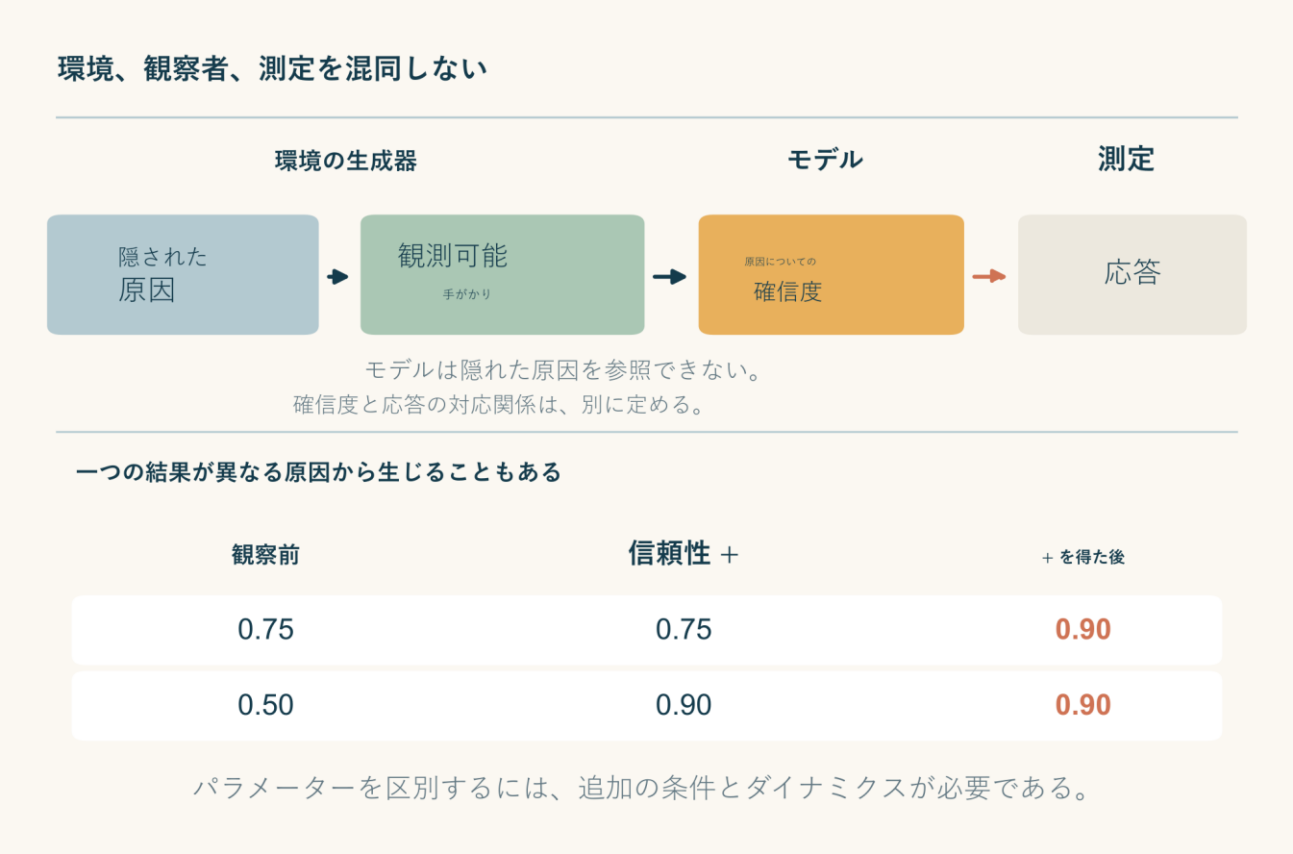


図83。利用可能な情報の制限とパラメータの曖昧さ。トレーニング図と正確な計算。上部は、利用可能な観察モデルから環境生成器の潜伏原因を分離し、点線は、別々に指定された応答生成モデルを示す。下の例では、予備説得0,75の下で信頼性0,75と説得0,50の下で信頼性0,90を持つ肯定的な証拠は、一つの結果0,90を与える。ここでは、事前信念は観察の直前に与えられます:追加の記憶崩壊は適用されません。一つの合計は両方のパラメータを決定しません。

再現可能性を保つ

実行ごとに、ルールのバージョン、パラメータ、初期状態、およびイベントの順序を記録します。ランダムに生成する場合は、ジェネレータの初期値を修正します。しかし、ランダム性への呼び出しのシーケンスが変更された場合、一つのシードでは不十分です。追加の観察は、誤って比較版の将来のシナリオ全体をシフトすべきではありません。

条件生成とエージェント決定を分離する。各ステップにおける潜在的な観察を事前に準備することができ、エージェントのアクションはどのアクションが発見されたかを決定する。アクションが物理的に将来の環境を変える場合、この変化は因果モデルの一部でなければならない。比較可能性は、アクションの結果に対する人工的な禁止を意味するものではない。

また、生の結果と要約プログラムを保存します。さもなければ、一つのフィルターを固定すると、テキスト内の数字が不可解に変わる可能性がある。最終セットでは、読者はシーケンスがどのように予測、予測 - エラー、およびエラー - 結論を生成するかを確認すべきである。この鎖は、インターフェースの装飾的な複雑さよりも重要です。

シミュレーションから研究上の結論へ

シミュレーションは、メカニズムが実現可能であること、それがもたらす影響、およびどの条件の下でモデルが異なるかを確認することができる。また、選択したルールから望ましい結果が不可能であることを示すこともできる。しかし、モデル自体によって生成された人工データは、個人や生物学的ネットワークへの適用性を独立に確認しない。

26章の仮説のためには、実行に関する追加の説明が必要である。計算組織が重要である場合、プログラムが実際に実装していることを示し、介入に対する応答を含む。特定の物理的相互作用が重要である場合、このレベルの正当化が必要となる。シミュレーショングラフは、メディアで実際に起こっているプロセスに関する質問に取って代わるものではない。

実行可能な復元手順

拡張した実習では、生成器 M0 は確率 0,5 で独立した二値の手がかりを生成する。生成器 M1 は系列全体に一つの隠れた原因を保持し、生成器 M2 は交互に現れる各情報源について別々の原因を保持する。情報源を参照したとき、原因は確率 0,9 で保たれる。正の手がかりが現れる確率は、原因が 1 なら 0,75、原因が 0 なら 0,25 である。初期の原因は等確率とする。これによって、データの生成環境を分析モデルとは独立に定める。

モデル回復の検討には、三つの生成器それぞれについて、120 事象からなる独立した系列を 30 本用いる。分析する M0、M1、M2 には、同じ情報源ラベルと手がかりを与えるが、隠れた原因は与えない。各試行では、まず正の手がかりの予測確率を保存し、次に実際の値を開示して確信度を更新する。ここでの主な評価基準は平均二乗誤差である。成績が完全に等しければ引き分けのままにする。勝者をランダムに割り当てても、識別能力が高まるわけではない。

M2 のパラメーター回復には、保持率を 0 から 1 まで刻み幅 0,1、信頼性を 0,55 から 0,95 まで刻み幅 0,05 とする、事前に定めた格子を用いる。既知の人工データに対して、各組み合わせで軌跡全体の誤差を計算する。この小規模な探索によって、近接した、ほぼ同等の解が見えるようになる。これは説明用の手順であり、あらゆる場合に最良のパラメーター推定法ではない。

一つのソースを持つコントロールは、M1とM2に等しくなる必要があります。さらに、選択した分析が生成機構を好まなかったすべてのシリーズを保存します。そのような選択の行列は、これらの特定の生成器を区別するためのこの特定の量のデータと基準の能力を示す。異なる環境、異なるノイズまたは異なるメッシュの場合、テストは再び実行されます。

楽器を確認した後、章の主な実験を34に設定することができます。ここで知られている人工的な原因の使用は、修復を検証する評価者にとって合法です。これらの理由を予測候補自体に転送すると、目的が破れ、成功は情報に欠ける。

一つの結果だけでは、確信の由来は決まらない

0,75を信じると、正の属性0,75が妥当であれば、0,9に更新される。0,9の信頼性を備えたオリジナルの0,5は、0,9も与えます。有限個の数だけでは、過去の力と新しい証拠を回復するには不十分です。したがって、分析には軌道、矛盾する兆候、異なる条件が必要である。よく知られているジェネレータからのデータをテストすると、プロシージャがパラメータを混乱させ、モデル全体を混乱させる。競争相手が計算的に同一であれば、そのようなテストは勝者を人工的に割り当てるよりもむしろネクタイを検出するべきである。

ここまでに確かめたこと

シミュレーションにより、ルールの結果と識別可能性を探索することができます。人間の経験への適用の独立した証拠ではありません。では、比較ツール自体を見てみましょう。

33の実践メカニズムの不確かさを探る

なぜそれを行う:既知のジェネレータの回復を再現し、あいまいさの領域を見つける。

必要なもの: M0-M2 の更新、隠れた原因の確率と手がかりの確率の区別、独立した反復の単位。

実習には、比較と回復を行う実行可能な例を追加してある。

時間参照:40-60分。間欠的に行うことができます。これは速度標準ではありません。

1. python teaching_lab.py --chapter 33を実行します。ジェネレータとパラメータグリッドは実行前に記述され、現在の機能を開く前にすべての予測が記録される。
2. 各系列における M0、M1、M2 の誤差を調べ、次に既知の生成器に対する選択結果の表を確認する。モデル分類の誤りをすべて保存する。
3. M2では、いくつかの保持と信頼性値を比較します。ミスで近くにある組み合わせを見つけて、中間状態を確認します。
4. 単一チャネル条件では、M1とM2の等式を確認します。シーケンス内のコールとカレンダステップの時間を、欠落しているAと比較します。

何を保持する:修復結果、既知の平等制御、およびパラメータ識別を強化する一つの条件。

ヒント:データを生成しなかった候補者が勝ったシリーズを破棄しないでください。選択した手順と情報の量が特徴です。

探索的なフォローアップ:どの候補とも一致しないジェネレータを追加し、最高のモデルの絶対品質を評価します。実行前に新しい計画にコミットすることで、異なる変動と観察数の下で回復をテストします。

分析と答え - 付録F, 第33章, p. 328

セルフテスト

1. なぜ共通の原因の確率は、正の属性の確率と異なるのですか?
2. M2のデータに対するM2の復元は、人間にとってその真実を証明しているのだろうか?
3. なぜ忘れるルールを変更するには、モデルの別のバージョンが必要ですか?

解析そのものの限界は、現在わかっている。次の章では、結果が独自の検証ルールを選択しないように、それが新しいデータにどのように適用されるかを文書化する。

第34章

データ収集前のプロトコル

予備計画は、質問、将来のデータ、および結果決定をリンクします。成功したスケジュールの任意の選択から保護するだけでなく、手順が望ましいメカニズムを正確にチェックしているかどうかを明確にします。ここでは、共通履歴と分離履歴を比較する実行可能なプロトコルを準備します。その後、彼のロジックは、グループ化と測定要件の追加レベルの人間および生物学的プロジェクトに引き継がれます。

判断を事前に記述する理由

いくつかのグラフを受け取ったとします。一方のM2はM1よりも優れていますが、他方の差はほとんどなくなりました。最初のチャートを選択し、時間窓を変更し、この特定の指標が常に主なものであると思われる理由を説明することができます。そのような話は著者自身にとっても説得力があるように聞こえるかもしれない。予備プロトコルは、実際に期待したものと確認する意図を記録します。

事前登録は、予期せぬ結果の調査を妨げません。事前に定式化された期待値のテストを分離し、見たデータに基づいて新しい仮説を作成する。この区別は、Nosekらの方法論的提案の中心にある。決定の透明性は、文書の配置の儀式ではなく、私たちの仕事にとって不可欠です。[10]

以下はトレーニングサンプルプロトコルです。登録または完了した研究の報告を構成しません。日付とバージョンを保存、あなた自身の将来のレビューのためにそれを記入することができます。データがすでに研究されている場合は、これを示し、確認ステップのために新しい独立した材料を選択する必要があります。

主要な一つの問いから始める

本書の問いは、情報源ごとに分けた履歴によって、次の特徴を、共通の履歴よりも正確に予測できるか、というものである。これは、第 33 章で準備した計画の計算段階である。人間の身

体所有感を直接調べるものではなく、プログラムに体験があることを示すものでもない。一方、機構を厳密に定められるため、その後、より複雑なデータと比較できる。

主な仮説は、二つの独立した安定源を持つ環境でM1よりもM2の利点を述べる。制御仮説は、ソースが同一であり、保持規則が同じである場合にこれらのモデルの合意を記述する。M0は履歴を転送せずにガイドとして機能します。M1Iは、同じ別々のエントリによって実装され、M2と同じであり、別個の実証的に区別可能な代替案とはみなされない。

M1は異なる情報源からの証拠を混在させ、M2はそれらを分離します。これが仮説上の利点のメカニズムです。「よりスマートなモデル」という言葉は、それに何も追加しません。条件が矛盾する履歴を作成しない場合、期待される違いは非常に小さい場合があります。

これから得るデータを、漏れなく定義する

トレーニングプロトコルは、百イベントと二十イベントの二百独立したシーケンスを計画する。これらの数字は、演習の再現可能な量を示しており、科学的なサンプリングの十分な基準ではありません。シーケンスの半分は一つのソース、半分は二つを含む。二ソース版では、控訴が交互に行われる。初期隠れ状態は等確率で選択される。

次にアクセスされる各ソースは、確率0,9で隠れた状態を保持する。正の観測の確率は、共通の原因で0,75であり、異なる原因で0,25である。モデルはこれらのパラメータを知っているが、隠れた状態は知らない。このオプションは、特定の条件の下でメカニズムをテストします。誤った仮定の下でのロバスト性は別の研究になります。

生成の前に、乱数アルゴリズムと初期値のリストを確保します。一から二百までのシーケンシャル値を使用し、事前に条件を数値に一致させることが便利です。結果を見た後、成功した種子を選択しないでください。条件の混合分布が必要な場合、この分布の規則も起動前に固定される。

予測と、その記録時点を定める

各イベントの前に、モデルは正の符号の確率を計算します。まず、原因の可能性のある変化を考慮し、古い信念を更新し、それから観察予測を得る。予測を保存した後にのみ、現在の兆候

が明らかにされ、信念が変わりました。この順序は、答え自体を予測するために回答が使用されることを防ぎます。

主な指標は、通常ブライアスコアと呼ばれる確率的予測の平均二乗誤差である。正のイベントの場合、実際の値は一で、負のイベントの場合は零です。実際の値は予測から差し引かれ、差は二乗される。より小さな値は、選択された意味でより良い確率的予測を意味します。

例えば、正の事象前の予測0,7は誤差0,09を与え、予測0,4は誤差0,36を与える。これらの数字は計算を示し、将来のテストの結果ではありません。指標は観察可能な特性を指します。クオリアの尺度とは呼べないし、人の自己感覚の有効性の尺度として直接使うことも出来ない。

主要な比較を固定する

各シーケンスについて、エラー M1 と M2 の違いを計算します。正の差は、M2の利点を意味します。主な結果は、独立シーケンスからの不確実性推定による二ソース条件の平均ペアワイズ差である。一つのシーケンス内のイベントは履歴によって接続されるため、研究全体の同じ数の独立した反復と見なすことはできない。

単一ソース条件では、選択した実現M1とM2の正確な一致が期待される。これは、プログラムロジックの制御です。結果が異なる場合は、まず入力、更新、または初期状態の違いを調べる必要があります。そのような出来事は、すぐに記憶に関する驚くべき発見に変わるべきではありません。

M2とM0の比較および個々のステップ用のグラフィックは、事前に追加で表示することができます。データをレビューした後に新しい時間ウィンドウが表示される場合、その分析は有用だが探索ステータスを取る。主な比較は、それがより美しくなっていることが判明したからといって、遡及的に変化しません。

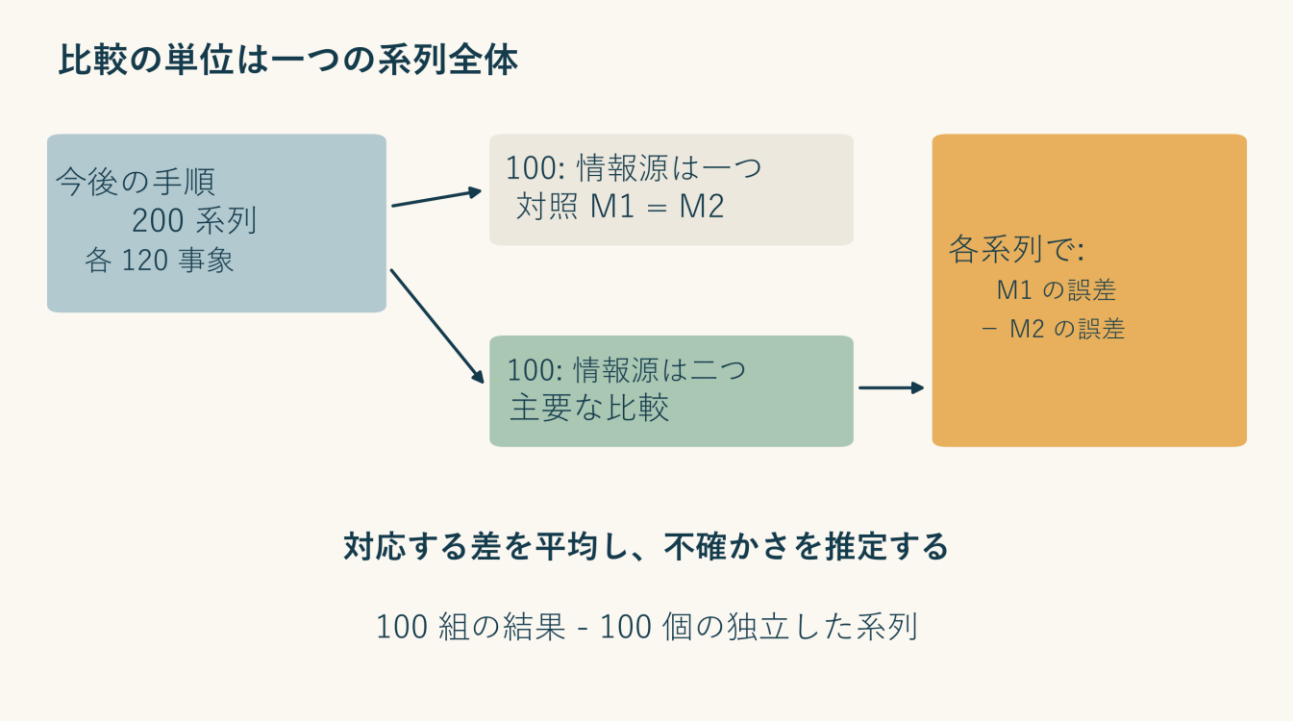


図84。予備プロトコルのデータ構造。数字は、34章の将来のトレーニングプロトコルから取得され、科学的なサンプリングの規範ではなく、演習の量を示しています。主な比較では、不確実性は二つのソースを持つ百の独立したシーケンスから推定され、結果M1とM2のペアリングを維持する。

意味のある結果の基準を示す

平均差が正でも、モデルの利用にほとんど影響しないほど小さい場合がある。したがって、方向だけでなく、関心のある効果の大きさ、または推定に求める精度を定める。学習用の研究では、議論の目安としてBrierスコアの差0,01をあらかじめ選んでもよい。これは演習で仮に定める閾値であり、確立された普遍的な有意性の境界ではない。

真剣なプロジェクトの場合、しきい値は問題から派生します:どのような利益は合併症を正当化し、競合する説明がどのような違いをもたらすことができるか? 次に、シミュレーションは、所望の精度でデータ量を選択するのに役立ちます。決定された予算が不十分な場合、結論はこの不確実性を保ち、「効果がない」と置き換えるべきではない。

「モデルが勝つまでデータを足す」という停止規則を定めてはいけない。あらかじめ標本数を固定するか、根拠のある逐次的な手順を選べる。どちらの場合も、規則を手順書に含める。やむをえず中止した理由と、実際の標本数は、最終報告で確認できるようにしておかなければならない。

誤りを処理する規則を準備する

デジタル問題では、許容範囲外の確率、イベントの欠如、比較モデルのシナリオ間の不一致など、技術的にどの結果が技術的に不可能であるかを事前に決定する必要がある。そのような場合、バージョンを維持しながら実装を修正し再実行する必要があります。不便だが許容できる結果を取り除くことはエラーを訂正しない。

人や生物学的ネットワークの研究では、他の理由があります:不完全な手順、記録の喪失、所定の測定品質の違反。ルールは、データの適合性に関連するものでなければならない。生物学的データについては、独立した比較と利用可能なサンプル情報の単位がさらに記録される。

誰がいつ除外するかを決定します。決定がグループまたは結果の知識に依存する場合、これは開示されるべきです。プロトコルは研究をエラーなくするものではなく、決定が結論にどのように影響したかを評価できる。

発見の余地を残す

M2は、矛盾した履歴を持つソースを返した後に特に恩恵を受けるとしましょう。この数字は大きな予測ではなかったが、新しいメカニズムを示唆するかもしれない。書き留めて技術的な説明を確認し、次の識別のためのな質問を策定します。次に、更新されたアイデアが間違っているリスクを実行する新しいシーケンスを準備します。

このアプローチでは、研究分析は二番目のレートにはなりません。別の仕事を行います:それは将来のチェックの内容を作成します。この問題は、二つの段階が混在した場合にのみ発生し、発見した差は事前に予測されるように提示され、証拠の強さを膨らませる。

一つの問いが解析を定める仕組み

個々のストーリーの有用性に関する質問には、少なくとも二つの識別可能な情報源が必要である。独立したシナリオごとに、共有メモリと分離メモリの平均エラーを計算し、その差を計算することができます。正の差は、M2の利点を意味します。すべてのイベントを独立した繰り返しとして平均化すれば、シナリオ全体の履歴は消失し、精度は過大評価される可能性がある。

したがって、トレーニングプロトコルでは、繰り返しユニットはシーケンス全体であり、単一チャネル環境は等式制御である。

ここまでに確かめたこと

計画では、グラフを見た後にメトリクスを選択せずに主な比較を行うことができます。同時に、それはその後の発見と新しい仮説のための別々の場所を維持します。

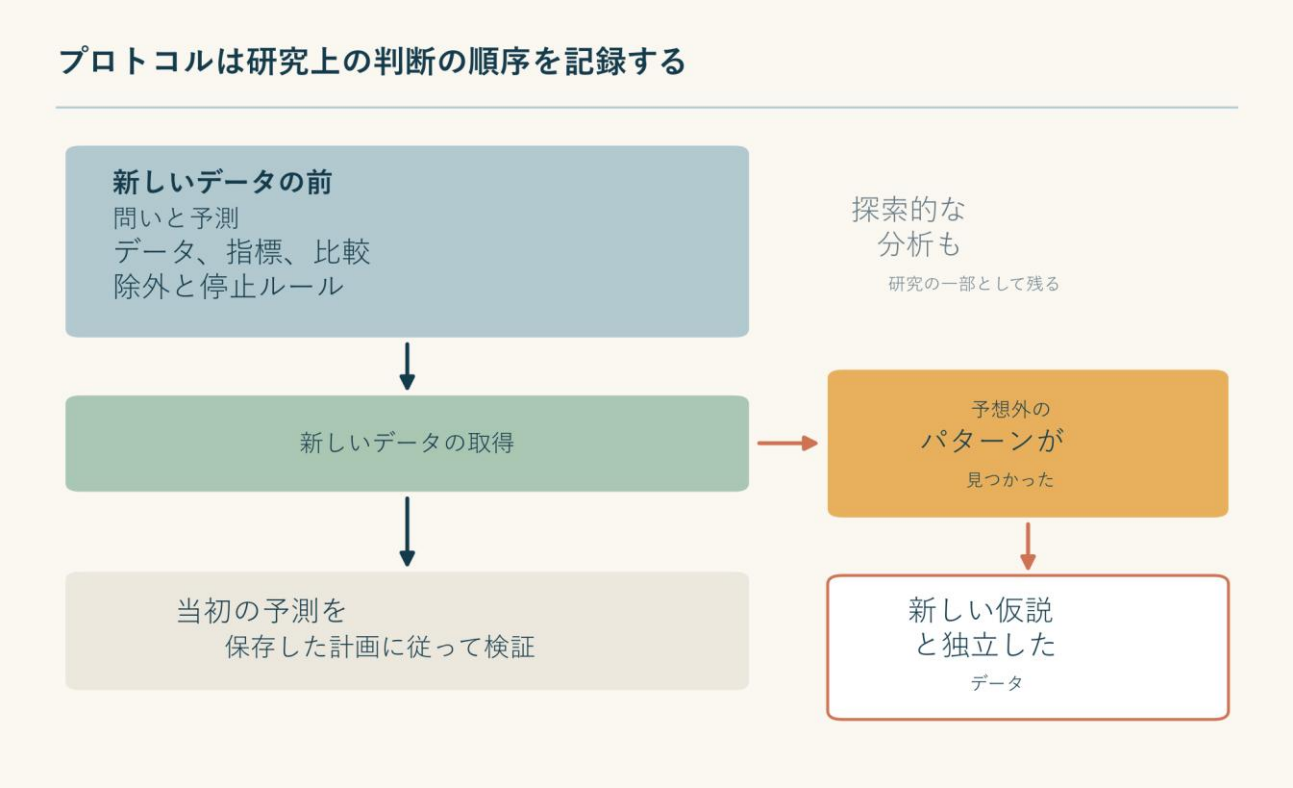


図85。予備計画とその後の開口部。方法:プレストアプロトコルが確認テストを定義します。得られたデータの予期しないパターンは、新しい仮説と独立したデータを持つ次のプロジェクトを引き起こす可能性がある。この枝は有用であるが、分析後に見つかった効果を以前に予測されたものにしない。図は、実施した登録や実験を報告しません。

34 独自のプロトコルを完成させます。

なぜそうするのか:他の人が著者に追加の決定を下すことなく実行できるプロトコルを描きます。

必要なのは、33章の生成と分析です。主なインジケータ、ペア比較、独立したレプリケーションユニット。新しいサポート材料とすでにレビューした結果の区別。

時間参照:35-50分。間欠的に行うことができます。これは速度標準ではありません。

1. ワークショップでprotocol_source_history.txtサンプルを使用してください。二つのソース環境で、M1 と M2 に対して Brier のペアワイズ差分質問をします。
2. 120イベントの記録200独立したシリーズ:一つのソースを持つ 100と二つの100。生成ルール、パラメーター、シードおよび予測モーメントに名前を付けます。
3. 主なインジケータ、条件付きコンテンツランドマーク0,01、分析単位、技術的なエラーの処理、新しい開始までの停止ルールを保存します。
4. すでに見たデータを示し、検索分析を別々にリストします。新しい研究を行う場合は、新しいシナリオを使用してください。

維持すべきこと: 完全なプロトコルの古いバージョンと、確認段階と探索段階の間の明確な境界。

ヒント： 結果に慣れてから記録されるプロトコルは、名前の変更によって予備的なものではありません。ソリューションの起源を保存します。

研究フォローアップ:実際の測定に適したプロトコルを準備し、適格基準と参加者、サンプル、ドナー、ロットレベルを追加します。質問に関連する必要な精度を正当化します。

分析と答え - 付録F, 第34章, p. 329

セルフテスト

1. 事前登録は予期しないテストを禁止しますか?
2. 現在の機能を開く前に予測を保存する必要があるのはなぜですか?
3. 二百のシーケンスは、普遍的に十分な研究量ですか?

プランを保存した後、結果が表示されます。第35章では、アドバンテージが小さい場合やコンポーネントが含まれていない場合、あるいは最高の候補がミスをした場合に、アウトプットがどのように変更されるかを示す。

第35章

検証と見直し

その研究は結果に基づいた決定で終わるべきです。時には、データはメカニズムをサポートし、時にはエフェクトのサイズを制約します。まず,利用可能な情報の順序と既知の制御を再構成し,その効果とその不確実性を推定する。その後、説明を改訂します。このシーケンスは、いくつかの技術的な改善を科学の進歩と間違えるのを避けるのに役立ちます。

結果によって、予想が変わる必要がある

この研究は、数ではなく、現在主張することが許されているものを明確にして終了します。肯定的な結果は、メカニズムをサポートし、有用なエンジニアリングの機会を明らかにし、または一つの実装の利点だけを示すかもしれません。負の結果は、特定の予測を無効にしたり、タスクの無感受性を明らかにしたり、未定義のままである可能性がある。各ケースは、独自の次のステップを必要とします。

ソースの別々のメモリのプロジェクトを取りましょう。二つの安定ソースの特徴を予測する上で、M2は共有メモリM1よりも優れていると予測した。ローンチ後、あなたは正確に何が比較されたかを尋ねるべきです:同じ観察、同じ予測時間、同じ更新機能? その後、利点の大きさとその元のアイデアとの関係について論じることができます。

まず因果的な順序を復元する

最も説得力のある間違いは、結果を改善するものです。プログラムが最初に現在の属性に基づいた信念を更新し、同じ属性の予測として保存したと想像してください。予測エラーは減りますが、モデルは予測されるはずだった答えを使用します。ここでの大きな勝利は、手順の違反を示しています。

いくつかのイベントを選択し、それらを完全に復元します:古い状態、利用可能な情報、予備予測、発見された兆候、新しい状態。最終グラフだけでなく、これらの遷移の順序もチェックします。アクティブエージェントの場合、アクション、そのコスト、および実際に受け取った追

加の観察を追加します。この記録により、システムが持っている情報を確立することができます。

次に、定義から答えが知られているテストを実行します。シングルチャネル環境では、M1とM2が一致する必要があります。リテンションがゼロであれば、すべてのバージョンは前の状態を忘れる。これらの等式に違反するには、実装ルールの説明が必要です。エラーを修正すると、新しいバージョンが付属して結果が再取得される。

大きさと不確かさを評価する

四つの人工系列で、M1 と M2 の誤差の差が 0,018、0,006、−0,004、0,012 になったと仮定する。これらは説明のために作った値であり、実施した実験の結果ではない。平均差は 0,008 で、平均的には M2 がよいものの、一つの系列では逆の結果となる。平均の符号だけでは、内容のある結論を出すには足りない。

前の章のプロトコルでは、差0,01が参照点として機能していた。私たちの図示平均はこのベンチマークより少ないです。さらに、四つのシーケンスは、不確実性を評価することなく利益の欠如を宣言することはできない。どの量がデータと互換性があり、推定が予め選択された質問に対してどの程度正確であるかを知る必要がある。

共通の内部履歴を持つシーケンスの場合、繰り返しの単位はシーケンス全体のままである。イベント百件を四百回に分けて,そのメカニズムの独立した反復を四百回にすることはできない。不確実性を推定するために再サンプリングを行う場合、独立したシーケンス全体とそのペア結果が転送される必要がある。ヒト、ドナーおよび細胞サンプルに対しては、アッセイ装置によって適切なグループ化レベルが決定される。

レポートには、違いの大きさ、不確実性、選択したスケールの意味を含める必要があります。「データはヌルの利点と実用上の利益を区別するほど正確ではない」という文は、「モデルは同じである」という文よりも有用です。この例では、M2 と M1I が規則から直接従う場合があり、統計的比較は不要です。

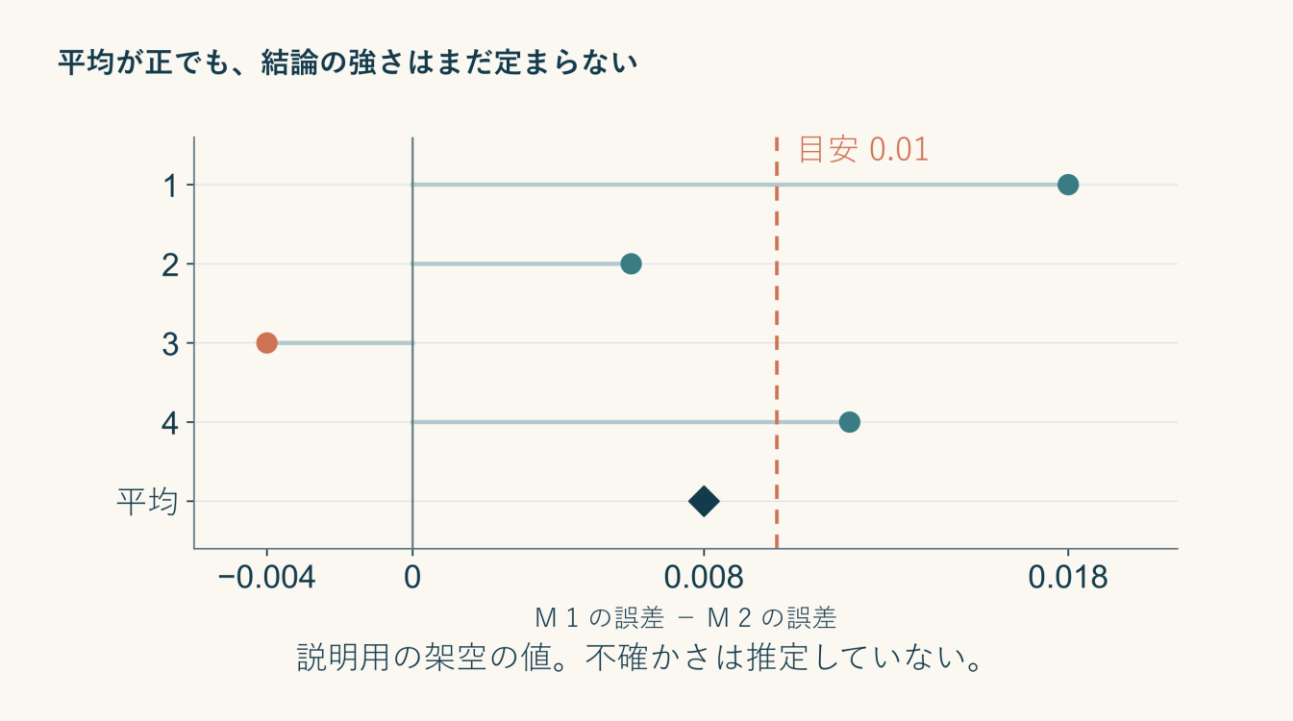


図86。図示的なペアワイズの違いと参照点。35章の四つの特別に発明された値は、条件付き参照0,01を持つ平均0,008を与える。グラフは計算された信頼区間を含まない:モデルの等式または参照点に対する平均の符号またはその位置に基づく利益の利点の欠如を結論付けることはできない。

優位性の原因を探す

すべてのイベントの平均は、異なる状況を組み合わせています。モデルは、ソースが戻ったときに特に勝ち、変更直後に損失し、長い均質なセクションで競合と一致する。この図は、利益のために説明をテストするのに役立ちます。別々のストーリーが特にストーリーの競合がある場合に重要である場合、対応する条件は特別な意味を持つべきです。

事前に計画された分析と閲覧後に見つかったパターンを分離します。どちらも意味のあるものです。二つ目のケースでは、新しい予測を定式化し、独立したシーケンスでテストします。あなたは不便な領域を削除し、元のテストの全体的な結果として残りの利得を報告すべきではありません。

また絶対的な質を点検して下さい。三つの予測のベストは系統的に間違っているかもしれない。例えば、すべての候補は、新しい環境で頻繁に変化するソースに高いレジリエンスをアトリビュートすることができる。その後、M2の利点は一般的な欠陥を排除しません。次のステップは、単にメモリエントリの数を増やすのではなく、永続性自体の変化のパターンを調べることです。

構成要素の寄与と、その存在を区別する

アブレーションは、特定のタスクにおける特定の実装に関する質問に答えます。メモリ除去が結果をさらに悪化させた場合、これは同じ比較条件の下でその貢献を示す。そのような記憶がなければ、問題は一般に解けないことはこのことから従わない。別のメカニズムでは、必要な差分を異なる形式で保存することができる。

コンポーネントを削除しても何も変更されない場合、逆の状況が発生します。使用したかどうかを確認します。戦略修正条件が満たされない場合、フルバージョンと固定バージョンのマッチングは、実際に発生した状況における修正の有用性を評価しない。そのような事例は、30章のエンジニアリングワークショップで議論されました。実行されたチェックの境界を特定します。

識別テストを得るために、コンポーネントがオンになる環境を設定し、アクティベーションの頻度を別々に測定する。次に、結果を情報とコンピューティングリソースに匹敵するアクセス権を持つコントロールと比較します。新しい条件は新しい研究と呼ばれるべきです。前回は遡及的にポジティブにはなりません。

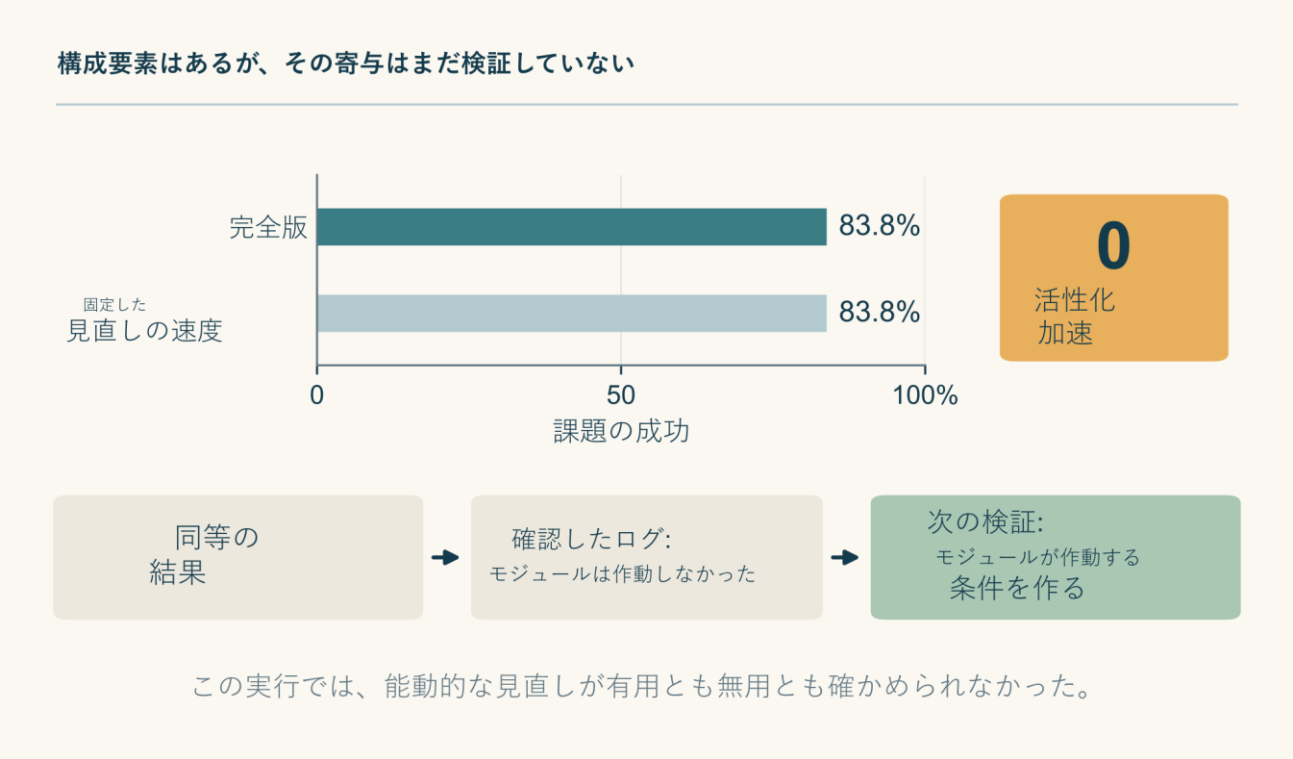


図 87. 実習 8 で、両者を識別できなかった結果。保存したプログラム実行の結果。mechanisms_results.json、実習 8、一つのシナリオの 1000 ステップ。完全版も fixed_revision 版も、成功は 838 ステップ (83,8%) であり、完全版で学習の加速が有効になったことは一度もなかった。この実行での厳密な一致であって、あらゆる環境における機構の統計的同等性ではない。構成要素を作動させる次の検証は、新たな研究となる。これらの指標はクオリアを評価しない。

機構を明示的に見直す

ソース不在時間が増加するにつれて、その影響はM2によって予測されたよりも弱まると仮定しましょう。一つの方法は、毎回新しい保持係数を選択することです。より有意義な方法は、ソースを参照せずにレコードが変更される時間の新しいモデルを定式化することです。33章は、これらの規則がなぜ異なるのかを示した。

新しいバージョンには危険な結果があります:同じ数の観察では、一時停止の期間は結果に独立して影響するはずです。競合バージョンでは、介入するイベントの数によって減衰を説明することができます。したがって、次の実験は停止の持続時間とそのようなイベントの数を区別する。リビジョンは、単に古い曲線を平らにするのではなく、新しい違いを生み出すと科学的になります。

バージョンの表を保持する:どのような観察が変更を動機付け、どのルールが置き換えられ、新しい条件で何が期待されているか。この歴史はプロジェクトの実質的な継続性を守っている。失敗したバージョンは、それがもはや主な説明でなくても、コントロールまたは特別なケースとして有用であり続けるかもしれません。

出発点の現象に戻る

今では、人間の研究の明確な仮説的な結果を紹介します: M2は、M1より優れた属性評価のダイナミクスを予測していますが、M1Iの一般的なアイデンティティティモデルは、それを予測しています。正当な結論は、原因や物体の分離的な歴史をサポートすることです。特殊な自尊心のメカニズムの確認は、情報源の一般的な認識からまだ分離されていません。

次の質問はこの違いに関係しているはずです。利用可能な徴候と識別の難しさのバランスをとり、身体源と通常の外的物体の歴史の移転を比較することは可能です。追加パラメーターがボディにのみ入力された場合、それらのベースは事前に設定されます。そうでなければ、「特別な自己」は追加の調整の自由のための名前に変わります。

26章の強い原則は、相互力学における標的となる介入の下で、品質組織の予測された変化をテストするという一つのステップを必要とします。レポートモデルの成功は、そのようなプロジェクトに原料を提供します。エクスペリエンス引数は完了しません。研究プログラムは、次の実験が前の実験と互換性のある説明を正確に区別すると進行する。

平均差 0,008 から何がいえるか

説明用に作った、M1 から M2 を引いた四つの差は 0,018、0,006、負の 0,004、0,012 である。合計は 0,032、平均は 0,008 となる。平均の符号は、この例では優位性の方向を支持する。しかし、一つの系列は逆の符号をもち、平均は説明用の目安 0,01 を下回る。不確かさを評価しない限り、重要な優位性が確立したとも、そのような優位性はないとも宣言できない。次に行うことは、どの範囲の効果がなおデータと両立するかによって決まる。

ここまでに確かめたこと

出力はサイズ、精度、コンディションエリアに関係します。新しいメカニズムは、新たな識別予測を生成する必要があり、すでに見た曲線をより便利に記述するものではない。

実習 35 結果に基づいたソリューションを記述する

なぜそれを行う:一つの保存された結果に基づいて情報に基づいた決定をする。

あなたが必要とするもの:予備プロトコル、ブライア、ペア差分とコンポーネントのアクティベーション。説得力のある効果の欠如は証明された平等と同じではありません。

時間基準: 30 〜 40 分。断続的に実行できます。これは速度の基準ではありません。

1. 一つの完了した実行を行い、利用可能なデータ、予備予測、オープンな結果、新しい状態などのいくつかのステップを再構築します。
2. 既知の結果でコントロールをテストします。履歴に関して言えば、これは一チャネルの等価性です。しきい値を持つコンポーネントの場合、これはアクティベーションログです。
3. 差の大きさ、繰り返しの単位、不確実性の利用可能な推定を記録します。欠落した間隔を一つの中間記号で置き換えないでください。
4. 解決策を選択する:転送をテストする、ルールを明確にする、非識別条件を変更する、または特定のバージョンを放棄します。異なる意思決定につながる二つの将来の成果を挙げる。

保存するもの:ベースと次のテストの結果に対する短い解決策。

ヒント:レビュー後に設定を変更しなければならない場合は、古いバージョンを保存して新しいレビューに別の研究名を付けます。

探索的継続: 新しいメモリモデルにおける一時停止の長さと干渉するイベントの数の効果を切り離す。新しいデータを収集し、以前のバージョンと比較する前に予測を取得します。

分析と答え - 付録F, 第35章, p. 330

セルフテスト

1. モジュールがオンになっていない場合、モジュールの有無とのバージョンが一致することの意味は何ですか?

2. M1に対するM2の利点はなぜ自己の特別なメカニズムを証明しないのですか?

3. 意味のあるリビジョンはランダムな調整とどう違うのですか?

今、あなたは質問、メカニズム、方法と結論が合意されているあなた自身の小さな仕事をまとめることができます。最終章では、複製から自己変更までのルートを提供します。

第36章

自分自身の研究

この本のルートは、他の人が繰り返し有意義に挑戦できる研究で終わります。その価値は問題の明確さとテストの強さによって決まる。ソースの別の履歴は、完全な計算例を提供する。次のプロジェクトは、属性とソースの相互決定を追加し、経験に関するより強力な推論に必要な新しい根拠を示す。

学習用の結果から、自分の研究課題へ

この本の目的は、経験の説明を構築しテストする方法を学び、これらの基礎に基づいて主観的体験の候補になることができるシステムを設計することです。最終的な作業は設計とメカニズム,エビデンスを結び付けるべきです。質問が正確に定義され、結果が選択したメカニズムに対する理解を真に変えるならば、実装の規模は小さくなります。

以下は、完全な教育計算ミニスタディです。これは、再生および拡張できる引数の形式を示しています。その数値結果は与えられた規則から導かれ、ヒトや細胞培養から派生したものではない。その後、品質組織と経験の存在に関するより強力な仮説を目指し、次のプロジェクトを策定します。

情報源ごとに履歴を分ける学習用の研究

質問。ソースが返されると、同じ新しい証拠が原因の評価に異なる影響を与えるように、履歴を分離するには十分ですか? 追加の質問:結果として生じる違いは、自己の特別なメカニズムを必要とするか、それとも物体のアイデンティティの一般的な記憶によって再現されるか?

方法。四つの観察の順序が与えられます: 正記号を持つA、負符号を持つB、正記号を持つ再びAと正記号を持つB。ソースラベルはモデルで利用可能であり、このエクササイズではエラーがない。正の符号は、共通の原因で0,75、異なる原因で0,25の確率を持つ。共通の原因の初期確率は0,5である。

手がかりを処理する前に、以前の確信度を保持係数 0,8 によって 0,5 に近づける。次に第25章の更新規則を適用する。M0 は毎回 0,5 から始め、M1 は一つの確信度をすべての事象に引き継ぐ。M2 は情報源ごとに確信度を保持し、各記録の次の参照時に保持係数を適用する。M1I は、同じ独立した記録を一般的な物体追跡モデルとして実装する。

これは与えられたシーケンスの決定論的解析である。シーケンスの集団における平均効果の推定はなく、参加者の統計的サンプリングもない。各番号は手動で、またはエンジニアリングワークショップの source_history_example() 関数によってチェックすることができます。モデルの出力は、観測自体の予測ではなく、現在の観察後の共通の原因の可能性を指す。

結果と、その説明

ステップとイベント	M0	M1	M2	M1I
1 A 陽性	0,750000	0,750000	0,750000	0,750000
2 B 陰性	0,250000	0,437500	0,250000	0,250000
3 A 陽性	0,750000	0,710526	0,875000	0,875000
4 B 陽性	0,750000	0,858108	0,562500	0,562500

第三ステップで M2 は情報源 A の履歴に戻る。以前の評価 0,75 は、保持処理によって事前確率 0,7 となり、正の証拠によって 0,875 に上がる。M1 は情報源 B の負の事象の後でこのステップに来るため、約 0,710526 となる。現在の手がかりは同じでも、履歴を引き継ぐ規則から違いが生じたのである。

第四のステップは、メカニズムを理解する上で特に有用である。M1の全体的な歴史は現在、主に支持的であり、新しい肯定的な証拠は127/148、およそ0,858108を与える。M2は前の負の履歴Bに戻り、0,5625のみを受け取る。別々のメモリは信頼度を高めるだけでなく、異なるベースを保持するため、共有メモリに比べてスコアを下げられる。

M1IはM2と一致する。この等式は、データの無作為な不足からではなく、同じ規則から従う。オブジェクト辞書を「モデル自体」にリネームしても、追加のメカニズムは作成されません。計算結果はストーリー分離の役割を確立し、同時にその解釈を制限する。

小規模な研究の対照と結論

A と B の名前を変えても、ラベルとともに履歴も移せば、数値の系列は変わらないはずである。ラベルをすべて一つにすると、M1 と M2 は一致する。保持率を零に設定すると、すべての方式で、正の手がかりの後は 0,75、負の手がかりの後は 0,25 となる。これらの帰結を使って、実装が記述したモデルに本当に対応しているかを確認できる。

結論。ソースリターンの計算効果を再現するには、個別の履歴ストレージで十分である。この例は、いかなる媒体においても利点を確立しず、特別な自己との関係づけと一般的なアイデンティティ追跡を区別しない。独立したデータに対してテスト可能な正確なメカニズムを提供し、さらに作業するための明確な代替手段を提供します。

ここでの制限は意味のあるものです。エラーのないマークはタスクを容易にし、実際のシステムは観測からソースを認識する必要がある。時間規則は、物理的な期間ではなく参照によって選択される。原因に関する信念は、まだ知覚の質的構造に関連付けられていない。各制約は、すでに確立した結果を無効にするのではなく、別の次の仮説を指定する。

内容が相互に規定される関係を調べる、次の計画

ソースが曖昧な属性の解釈に影響を与え、解釈がソースの評価を変え、システムが追加のチェックを選択できるようにタスクを拡張しましょう。結果は、26章で提案されている組織の一部の特定の候補になります。まず、属性評価とソース評価という二つの変更可能なコンテンツプロパティを設定してみましょう。三番目の変数は、テストの期待される利益を決定する。

開始前に、対象となる介入について説明します。感覚入力を維持しながらソース評価を強制的に変更することは、特徴の解釈とテストの選択を変える必要がある。特徴の表現を変更すると、ソースの後続の評価が予測可能になる。一つのフィードバックループを破ることは、元の観察

の可用性を維持しながら、対応する影響方向を破壊する必要があります。エフェクトのサイズと時間ウィンドウは、特定の実装ルールによって指定されます。

今度は識別のためのなプロジェクトです。完全なシステムは、同じ観察と歴史的記録を持つシステムと比較されますが、影響の方向は一つだけです。分離制御は、コンポーネント間の因果関係なしに通常の出力を再現する。タスクの成功をチェックするだけでなく、介入に対する応答行列もチェックします。この場合、かなり強力な代替コントローラが必要である:明らかに無力な記録を破ることはメカニズムのユニークさを説明するものではない。

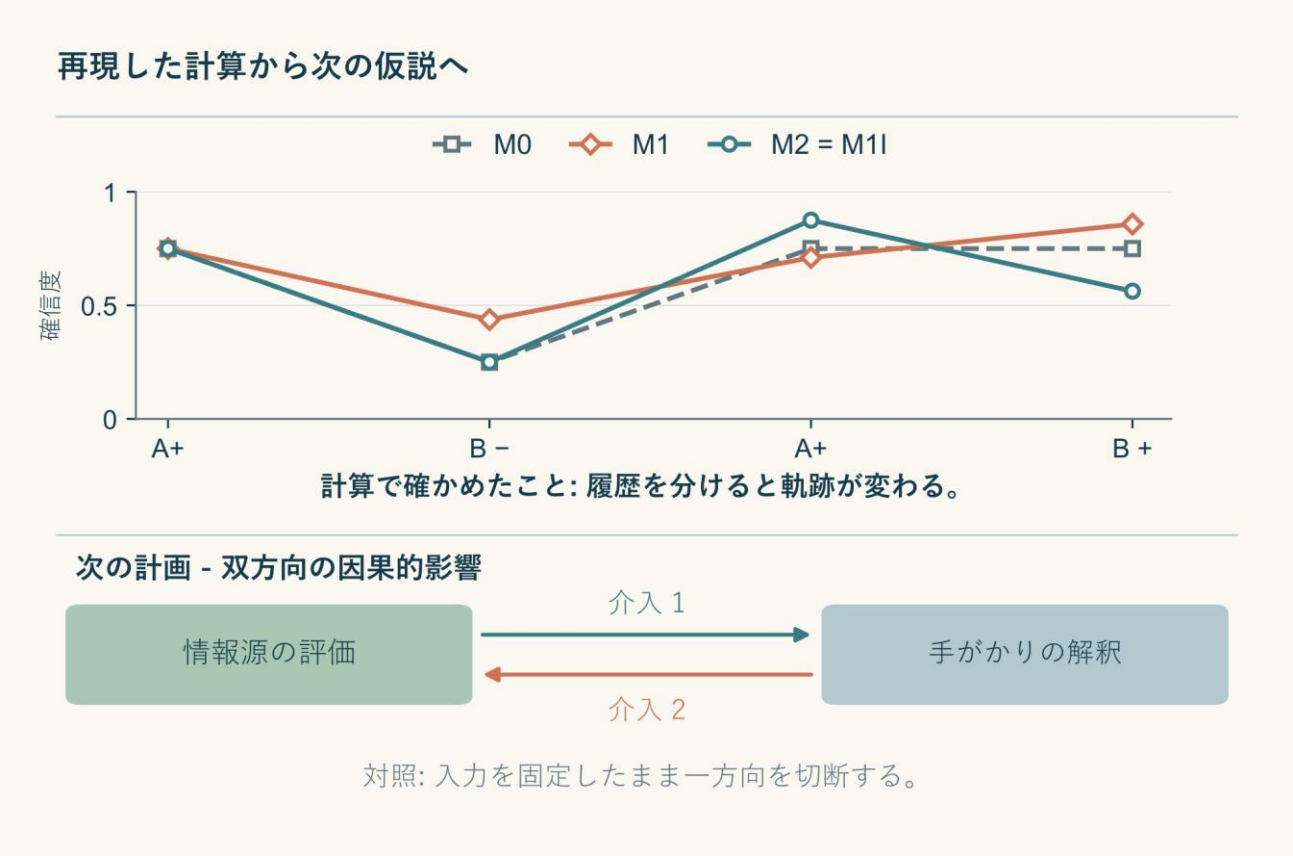


図 88。完了した計算と、次の因果的な研究計画。上段は、四事象 A+、B −、A+、B+ の厳密な学習用計算である。第四段階では、M0 は 0,75、M1 は 127/148（約 0,858108）、M2 とそれに一致する M1I は 0,5625 を与える。下段は、まだ実施していない計画である。情報源の評価と特徴の解釈への介入が、互いに相手の成分に、事前に定めた影響を与えるはずである。片方向の対照が、特定の因果関係を検証する。この計算だけでは、第 26 章の強い仮説全体を実現せず、体験の存在も確定しない。

計画を、体験の問いにどう近づけるか

章の原則26は、品質組織を区別と代替の持続可能な関係に結びつけます。したがって、将来のモデルは、正しい答えだけでなく、類似点、混合物、および内容変化のパターンを予測する必要がある。例えば、ソース干渉は、事前定義された他の関係を維持しながら、曖昧なコンテンツ間のいくつかの関係を変えるべきである。これは全体的な精度を向上させるよりも強いコミットメントです。

人間との比較には、経験の類似性の評価、そのダイナミクス、ソース識別、難易度制御といった、これらの違いに関する独立したデータが必要である。提案するメカニズムは,物体の一般的な記憶による説明と,経験が変化しない間に決定の変化による説明と比較される。これらの競合企業は、サポートデータを収集する前に独自の予測をしなければならない。

経験の強い主張は仮説として保持されている:ある実際に実現された組織は最小限の主観的プロセスに十分である。実装と機能チェックは、提案された条件が満たされていることを検証する。十分性の正当化には、現象データの接続、物理実装の明確化、代替手段の分析が必要である。したがって、主体を作成するタスクは直接研究目標であり、各段階には独自の検証可能な結果がある。

それぞれの主張に、固有の検証が必要

主張	検証のための操作	内容に即した対照
情報源の履歴が 応答に影響する	まさにその記録を 消すか置き換える	同じ履歴を追う共通の追跡器
影響に二つの方向がある	p と q に別々に介入する	二つの一方向回路
指標が予測を改善する	完全に取り分けた 群で検証する	新しい特徴を加えない 基礎活動
構成が体験と関係する	原理と、異なる予測を 明確にする	同じ出力をもつ 異なる構成

対照比較で制約できるのは具体的な結論であり、すべての問いではない。

図89。承認から検証と制御まで。プロジェクト完了トレーニング行列。各行は、ステートメントを特定のアクションと強力な制御にリンクします。最後の行は、経験に関する理論的議論の独立性を保ちます。上記の機能チェックが自動的に置き換えられません。

最終成果に何を含めるか

質問、理論的根拠、メカニズム、方法、結果および議論と一貫性のあるテキストを準備します。デジタル実装については、実行可能コード、環境説明、パラメーター、保存データ、およびテーブルを取得する方法を含めてください。生物分野では、すでに完了した作業の明確な境界線を持つオープンデータ、デジタルモデル、専門的な実験設計の分析が許容される。

少なくとも一つの有意義な競合、一つの因果的または識別のためのなテスト、および既知の結果を持つ一つの制御を含む。体験について発言する場合は、別途対応原則を明記してください。どの規定が検証されたか、どの規定が仮定されているか、そしてまだ未決定であるかを指示する。著者の提案は関連する公開アイデアの検証を必要とし、独立した定式化自体が科学的優先順位を確立するものではない。

非差別的な結果も本格的な最終作業になる可能性がある。その理由と、次のテストが不確実性を解消することを示すことが重要です。モジュールの存在、その美しい説明と説得力のある自己報告は、その役割のデモンストレーションを置き換えない。この洞察は、不必要な複雑さを排除し、次の候補をより正確に設計できる場合に特に役立ちます。

計算を短い論文にするには

例の質問:ソースが返された場合、個々の履歴は変更されますか? このメソッドは、信頼性、保持性、メモリルールの四つのイベントを指定する。その結果、すべての軌跡と一般的なトラッカーとのM2の偶然が示されます。議論は、エントリの分離に効果をリンクし、ラベル、時間、および経験との関係の制限を維持します。次のステップでは、ひとつの仮定を変えて、新たな予測を生成する。この構造により、計算を再現でき、説明的遷移は別々に批評される。

ここまでに確かめたこと

私たちは機能的な結果とオープンな研究目標を持っています。次のプロジェクトは、この行を曖昧にすべきではありません:新しい定義された義務と適切なテストを追加する必要があります。

練習 36 あなた自身の記事を完成させます。

テスト可能なメカニズムを一つ変更して、再現可能な作業を準備してください。

あなたが必要とするもの:メカニズムの仕様、強力な競争相手、予備計画と結果に関する決定。定式化の新規性は科学的優先順位を確立しない。

タイムガイド:サンプルを再現した後、いくつかの別々のセッション。間欠的に行うことができます。これは速度標準ではありません。

1. M0-M2 の四つの事象を再現し、一般的な追跡モデルとの一致を確認する。コード、パラメーター、元の数値を保存する。
2. 時間、ソース認識エラー、または機能とソースの相互影響:一つの変更を選択します。立ち上げる前に、オリジナルのモデルとの違いを書き留めます。
3. 強力な競争相手、識別テスト、および既知の答えを持つコントロールを準備します。すべての結果を確認して保存します。
4. 質問、理由、メカニズム、方法、結果と議論のある論文を書いてください。議論では、確立された事実、残りの不確実性、および経験に関する次の質問を分けます。

何を保持する: テキスト、実行可能な例、データ、およびモデルの明確なバージョン履歴を研究する。

ヒント： 理由が明確で、新たな条件によって説明が分離された場合は、非差別的な結果が受け入れられます。この分析をシステムの美しい自己報告に置き換えないでください。

探索的継続:強い仮説のために、両方の方向への介入を特定し、事前に内容間の関係の変化を推測する。現象的なデータと比較し、新しい物理実装への転送は、プログラムの別々の段階のままである。

分析と答え - 付録F, 第36章, p. 330

セルフテスト

1. 上記の四つのイベントの計算は何を証明しましたか?
2. なぜ強いプロジェクトは両方の方向に介入する必要がありますか?
3. 最終作業には、エクスペリエンスに関する大きな不確実性が含まれるのでしょうか?

さらなる研究は、デジタル、比較または生物学的枝をたどることができます。特定の質問、変更の完全な履歴、および説明を再考するように強制する結果を得る可能性を保ちます。

付録A 作業辞書

この辞書はその本の用語の使用を固めている。別の著者を読む場合、定義を比較する:同じ単語は異なる研究問題を意味することができる。

クオリア. 経験の質的側面、何かが知覚または感じられる方法。動作定義には、記述の誤り性、不可抗力、または物理的世界からの独立性が事前に含まれていない。

主観的体験. 州の経験豊富な側。経験を持つという問題は、システムがどの情報を識別または報告するかという問題とは異なります。

意識。いくつかの用途を持つ用語。この本は、経験の有無、内容、覚状況、またはさらに使用するための情報の可用性が議論されるたびに明確にする。

主体. 主観的体験の持ち主。この定義は、人間の伝記や音声インターフェース、あるいは事前に選択された種のメンバーシップを必要としない。

自己認識。システムとそれ自体の関係の家族。身体のアイデンティティ、行動の著者、自身の歴史の表現、および自己の明示的な判断は別々に検討される。

省察. 自分自身の判断、理由または行動方法を検討し、それらを評価および修正する可能性がある。成功の単純な数値予測は、これらのすべての可能性をまだ実現していません。

メタ認知。認知プロセスのモニタリングと規制。特定のタスクでは、評価されているもの、評価が行動にどのように影響するかを指定する必要があります。

内省。自身の状態を通知または記述することを指す。アクセスの性質とレポートの信頼性は調査を必要とします。

機能的内省。システムの内部状態に関する情報を利用する能力が研究されている。用語自体は、これらの状態を体験する問題を解決するものではありません。

身体所有感. 身体の特定の部分が自分自身に属する経験または判断。モデルは、この特性に関連する測定値を指定する必要があります。

アクションの著者。あなた自身、コマンドとその結果の関係。成功した制御、因果的影響、経験豊富な著者は単一の指標と見なすことはできない。

自分自身のモデル。自身の状態、能力、境界または歴史のアイデア。特定のモデルの内容と因果役割を明らかにする必要がある。

世界のモデル。隠れた状態を推定したり、イベントを予測することができる外部状況の表現。

隠された状態。環境や研究者に知られている変数だが、与えられたタスクでエージェントに直接アクセスできない。

観察。システムが実際に提供されたインターフェースを通じて受信する情報。環境コード中の変数の存在は、エージェントの観察にはならない。

確信。確率的モデルでは、前提条件と利用可能な情報を考慮して可能な状態を評価する。この技術的な使用は、プログラムに対する経験的な信念に起因しません。

事前確率。問題の証拠を考慮する前に評価する。以前のトレーニングの結果を含むことがあります。

後部確率。選択したモデル内の新しい証拠に基づいて更新後の評価。

可能性あり。仮定された状態またはモデルの観測データの確率。観察後の仮説そのものの確率と区別しなければならない。

不確か。条件、パラメーターまたは説明に関する限られた知識。不確実性の異なる源は、異なる行動を必要とする可能性がある。

校正。特定のグループにおける結果の頻度に対する確率的予測の対応。その評価は、データとグループ化の方法によって異なります。

ブライアスコア。バイナリ結果の確率的予測と零または一として書かれた結果との差の平均二乗。キャリブレーションだけでなく、予測の品質を特徴付けます。

役に立つ。結果とコストを組み合わせる特定の方法。最初の論文では、これらは追加の観察のコストを除いた成功である。

情報の価値。目標と採用モデルを考慮して、追加の情報によるソリューションの改善が期待されます。不確実性を減らすことは必ずしも同じ利益になるとは限らない。

フィードバック。結果に関する情報をシステムのさらなる運用に返します。どんな情報が返されるのか、どんな遅延があるのかを示す必要があります。

繰り返し処理。インフルエンスリターンによる処理: その結果、すでにその形成に参加した要素の動作が変わります。特定の計算および物理組織は別々に記述しなければならない。

ワークスペース。複数のプロセスにわたるコンテンツの選択と共有を組織化する。変数の単純な表は個々の関数をモデル化できるが、科学理論全体が自動的にはモデル化されない。

アブレーション。コンポーネントを除去または無効にして、特定の実装およびタスクへの貢献をテストする。

因果介入。その影響をテストするために設計された変数または関係の直接的な変化。分析には、スピルオーバーの変更と他のプロセスへの介入のアクセシビリティが含まれます。

架空の介入。効果の他の側面を再現しながら、研究中の重要な変数を保存する制御手順。

関係ある。統計的に研究されている現象と関連している兆候。接続自体は、必要性や十分性を確立しません。

必要な条件。指定した領域に期待する現象が起こらない状態。介入後の効果の欠如は、介入自体の特異性をテストする必要がある。

十分な状態。明示的に指定された前提条件の下で現象を保証する必要がある状態。現象を得る唯一の方法ではないかもしれません。

不変。変換の特定のクラスの下で保存されるプロパティ。変換クラスと測定方法を事前に命名する必要があります。

識別可能。利用可能なデータに基づいてモデルやパラメータを区別する機能。数学的に同一なアルゴリズムの異なる名前は、識別可能性を作り出さない。

オーバーフィッティング。新しいケースで期待される品質を提供していない使用データの特性を調整します。

コントロールサンプル。モデル開発や評価後の特定の検証に使用されるデータ。それらをチューニングすると研究の役割が変わる。

事前登録。質問、比較、指標と分析の説明は適切な段階まで保存されました。それは計画の変更を目立たせるが、元のアイデアの品質を保証するものではない。

観測単位。測定が関係するオブジェクトまたはインシデント。実験的な反復の独立した単位と区別されるべきである。

擬似複製。依存尺度を独立複製として誤って扱う。一つのサンプルの多くのエピソードは、多くの独立したサンプルを置き換えない。

ブーツストラップ。既存のデータから繰り返しサンプルを取得し、統計の変動を推定する。再選択法は観察の依存性構造と一致しなければならない。

プレプリント。完成したジャーナル出版の前に、またはそれを超える研究テキストのアクセス可能なバージョン。ステータスとバージョンは別々にチェックする必要があります。

培養神経細胞. 成長神経細胞を用いた実験系その組織は、特定のモデルと条件に依存します。

オルガノイド。組織の構成や発生の一部の特徴を再現する三次元の細胞モデル。自動的に完全な臓器や生物個体とみなしてはならない。

ハイブリッドシステム。生物学的および技術的なコンポーネントが因果的に相互作用するシステム。分析は、各コンポーネントの貢献と全体の選択した境界を示す必要があります。

現象の結論。データと理論的前提に基づいて作られた主観的体験の存在または性質に関する声明。

通信の原則。システム構成の説明と経験の記述の間に提案された関係。著者の仮説では、それは独立した議論とスコープの定義を必要とする。

尤度： 選択したバージョンが与えられたデータの可能性。データの後のバージョン自体の確率に等しいものではなく、後者は事前の確率と正規化を必要とする。

条件付き独立性: ある原因に対する新しい事象の確率が、すでに知られている出来事に依存しないという仮定。信号のコピーは通常、この仮定に違反します。

ブライア誤差: バイナリ観測の確率論的予測と結果との差の平均二乗はゼロまたは一である。予測は観察される観察が起こる前に記録される。

モデルリカバリ:生成機構が既知の人工データに対するメカニズムの選択をテストする。再構成エラーは、識別手順の制限を示す。

遅延グループ:特定の転送テストのトレーニングから完全に除外されている選択したオルガノイドまたはバッチのすべてのレコード。

STTC:スパイク時間タイル係数 - 放電の時間的偶然の指標。トレーニング分析は、ウィンドウ15 msにおける行列の有限オフ対角要素の平均絶対値を使用する。これは証明された因果関係ではない。

十分な条件:条件が満たされた場合、意図した結論は受け入れられたステートメントの範囲内に従います。そのような条件を満たさないことは、同じ結論のために他の根拠を除外するものではありません。

付録 B ワークショップの開始と手配

準備

qualia_mira_practice.zip を専用のフォルダーに展開する。中にはプログラム、手順、保存済みの結果が入っている。まず README.md を読む。Python ファイルは隣接するファイルを必要とするため、圧縮ファイルのプレビュー画面から直接実行してはならない。実習 2–8 では、agent_lab.py と mechanisms_lab.py を同じフォルダーに置く。元の例を比較用に残せるよう、新しい結果には別の名前を付けて保存するとよい。

このディレクトリにターミナルを開きます。Windowsでは、これはエクスプローラメニューまたはCDコマンドを使用して行うことができます。macOSとLinuxでは、通常のターミナルを使用します。Pythonのバージョンを確認してください: 3.10以降が必要です。Pythonがまだインストールされていない場合は、システム用の公式python.orgディストリビューションを使用してください。コマンドの名前はインストールによって異なります。

```
python3 --version
python3 agent_lab.py --self-test
python3 mechanisms_lab.py --self-test
```

Windowsでは、最初のコマンドの典型的な形式はpy -3 --versionです。同様に、残りのコマンドで python3 を置き換えます。システムがコマンドが見つからないと報告した場合、これはインタプリタ起動時のエラーであり、実験の結果ではない。agent_lab.pyが見つからない場合は、現在のディレクトリを確認します。mechanisms_lab.pyがagent_labをインポートできない場合は、両方のファイルが一緒にアンパックされていることを確認します。

最初の知り合いのために、あなたは単一のコマンドで八つのすべての仕事とペア分析を完了することができます。これは、結果とプログラムのパラメータやチェックサムを含むrun_manifest.jsonファイルで別のResults_...ディレクトリを作成します。

```
python3 run_practice.py
```

python3 run_practice.py --lab 6など、--labパラメータで一つのジョブを選択できます。Windowsでは、python3の代わりにpy -3を使用します。新しい実験を省くことなく、一般的なテストを実行する: python3 run_practice.py --self-test。

結果ファイルをどう読むか

JSONは、名前付きフィールドとリストの形式でデータを保存します。フォーマット全体を一度にマスターする必要はありません。lab01_results.jsonでは、サマリーセクションにはモードの一般的な結果が含まれており、per_runは個々のシナリオの結果を含んでいる。mechanisms_results.jsonでは、研究は2から8までの数値の下で研究室内にあります。フィールドの詳細な説明は、アーカイブ手順と章28-30に含まれています。

success_rate と utility_per_step は、それぞれ成功率と一ステップ当たりの効用を表す。成功率 0,8 は八十パーセントに相当する。queries には追加照会の回数、brier_score には確率予測の質の指標が入る。表を比較するときは、ステップ数、パラメーター、平均のとり方が同じかを必ず確かめる。

最初に元の結果を再現します。次に、一つのパラメータを変更した新しいファイルを作成します。コマンドテキストと予備の期待を近くに置きます。元の種子を確認した後、別の種子を使用します。ランダムな粒度は、特定のシナリオの再現性を保証する。単一のシナリオが十分な研究ではない。

八つの実習

仕事	プログラム	主な材料
1	agent_lab.py	世界の記憶、行動のモデル、観察の価値
2	mechanisms_lab.py --lab 2	表現と不変量の幾何学
3	mechanisms_lab.py --lab 3	再処理と細かな制御
4	mechanisms_lab.py --lab 4	限定選択と一般アクセス
5	mechanisms_lab.py --lab 5	M0、M1、M2、共通のトラッカーとソース遅延。

仕事	プログラム	主な材料
6	mechanisms_lab.py --lab 6	内部アクセスと介入を設計。
7	mechanisms_lab.py --lab 7	過去のミスに基づいた戦略選択
8	mechanisms_lab.py --lab 8	複合候補とコントリビューション制御

すべての操作 2–8 は、--lab パラメーターなしで一回の実行で実行できます。以下のコマンドは、新しい結果ファイルを作成します。外部サービスに何も送信せず、コードを変更しません。

```
python3 mechanisms_lab.py --json my_mechanisms.json
```

プログラムは、小さなメカニズムを研究するように設計されています。詳細な構成は本書に記載されている。関数名を一つのシステムに統合しても、コンポーネントの相互作用に関する個別のテストは置き換えられない。第八論文では、付加された機構が基底状態において優位に立たない比較を含む。

追加の段階的なモデル

teaching_lab.py ファイルは、最初の八つの作業を追加します。標準 Python ライブラリを使用し、31 の章を分析する際に、bio_features.csv の隣に横たわる文字を読み取ります。パッケージの実践ファイルからコマンドを実行します。python コマンドは利用可能な Python 3 解釈器を指定し、いくつかのシステムでは python3 または py -3 として実行されます。基礎検査や学習モデルは外部パッケージのインストールを必要としません。

```
python teaching_lab.py --self-test
python teaching_lab.py --chapter 13
python teaching_lab.py --chapter 25
python teaching_lab.py --chapter 31
python teaching_lab.py --chapter 33
python teaching_lab.py --chapter 34
```

各実行は、ルールや数値結果でJSONを保存します。31章では、既製のテーブルによって大きな配列をロードせずに主な分析を繰り返すことができます。extract_bio_features.pyスクリプトは、公式ファイル[47]を取得し、そのチェックサムをチェックし、明らかな例外で機能抽出

を繰り返します。この特定のステップでは、NumPyが必要です。詳細とアトリビューションはワークショップREADMEにあります。

付録C 結果の比較

最初の作業では、四つのモードはすべて一般的なランダムシナリオを使用します。したがって、比較の自然な単位は、一つのシナリオ内の二つの体制のパフォーマンスの違いである。最初にすべてのステップを組み合わせて独立反復であると宣言すると、次のステップは目標状態とエージェントの学習によって関連しているという、不当に強い精度印象を得る。

analyze_lab01.pyプログラムは、三十のシナリオで、全体制と各制御体制の間の実用性の違いを計算します。次に、整数差を四千回再サンプリングし、パーセンタイル間隔を構築する。本手法は, 仮定反復構造による変動を記述し, サンプルの正確な九十五パーセントカバレッジは保証されない。

```
python3 analyze_lab01.py lab01_results.json --json paired_analysis.json
```

保存された分析では、ステップあたりのフルモードの平均ユーティリティの利点は、メモリレスバージョンよりも0,08516、固定アクションモデルよりも 0,37772、リクエストなしバージョンよりも0,08280である。対応する間隔は約0,07975から0,09080、0,37133から0,38434および0,07583から0,08997である。これらの値は、添付データと解析アルゴリズムから得られる。

インターバルとは、特定の比較、メトリクス、ビルド環境を指します。複数の別々の間隔が自動的に共同九十五パーセントの保証をもたらすことはありません。多くの指標を見た後、有利なものだけを選択する場合は、そのような決定の検索性質を考慮する必要があります。本格的な研究では、主な基準と比較の家族が事前に説明されています。

独立した作業のために、主な指標としてユーティリティを選択し、違いのメカニズムを説明するために精度とコストを使用します。まず、効果の期待方向を述べます。次に、個々のシナリオの違いを見てみましょう。結果は一貫性があり、異常なケースは存在し、特定のイベントシーケンスに関連付けられていますか? 所定の理由なしに不都合なスクリプトを削除しないでください。

平均差が小さい場合、選択したタスクでメカニズムが本当に似ているか、データは不十分であるか、あるいは測定値が期待される特性をうまく反映していないという様々な説明が可能である。より広い間隔では、それらの間を自動的に選択しません。次の実験は、新しいタスク、追加の独立した反復、またはより適切な測定という、特定の不確実性の原因に関連するべきである。

独立した作業のための付録Dフォーム

体験した出来事の記録

イベントの状況と瞬間を示します。録画が行われたときに注意してください:エピソード中、直後に、または後で。気づいたことを説明し、不明確な領域を別々に保ってください。その後、あなたの説明と少なくとも一つの代替案を書き留めてください。結論を明確にするためにどのような観察が役立つかを尋ねて終わります。マージンは無料の散文で埋めることができます。気付かれた詳細がないことは、欠如しており、モデルに従って完了してはならない。

科学論文の記録カード

著者、年、タイトルとリンクを書き留めます。研究の質問を一文で述べなさい。参加者またはサンプル、条件、測定、および比較を特定します。得られた結果と著者の結論を別々に述べます。次に、それらを接続する仮定、可能な代替案、および次の識別のためのテストを書き留めます。記事が理論的であれば、サンプリングと測定ではなく、前提と意味を説明します。

モデルの記録カード

説明されている現象とその範囲に名前を付けます。利用可能な入力、非表示の状態、メモリ、および更新ルールをリストします。モデルが観測された応答を生成する方法を説明します。パラメータとその決定方法を指定します。予測が異なる最も近い競合相手および条件の説明と結論付ける。経験的仮説のために、その好意で対応原理と議論を追加します。

計算実験の記録

質問、コードのバージョン、コマンド、パラメーター、シード、ベースメトリック、期待する差分を保存します。実行したら、結果、データパス、および偏差の説明を追加します。データを見る前にどの決定をしたのか、どの決定をした後にするかに注意してください。次のテスト実行は、セットアップフェーズから分離する必要があります。

最終計画の概要票

説明、提案されたメカニズム、実装方法、利用可能なデータ、介入設計、および同等の代替案の主題を述べる。成功のための肯定的な基準と仮説の変化を必要とする結果を説明します。次に、実行された実際のチェックをリストします。最後に、機能的結果、理論的解釈、および実験に関する可能な結論の基礎を別々に定式化する。これらの段落は、それらの目的の区別を維持しながら一貫性があるべきです。

イラストレーションの付録Eインデックス

写真は説明の隣にあります。キャプションは、画像の状態と数字の起源を示します。スキームは選択された関係を明らかにし、対象のイラストは研究中のエピソードやオブジェクトを提示するのに役立ちます。インデックス内の数字が絵につながります。

1. 一話の三つの描写領域 15
2. 監視の一環としての記録時間 17
3. 一話の表面の比較 22
4. 材料名と触覚の類似性 24
5. ペアワイズ推定から類似写像へ 25
6. 外部物体の移動や制御のない付属品 32
7. 一話で自分自身に対する四つの態度 33
8. 対等な成功への信頼 40
9. 反例による論理推論の検証 311
10. 因果影響と共通原因 45
11. ランプの設計における三つの研究役割 47
12. 参加者と観察者 51
13. 異なる時間データの調整 54
14. 手順の条件としての質問時間 56
15. 材料分布と秩序条件 60
16. 総予算及び準備時間分布 61
17. 効果の大きさと評価の精度 66
18. 異なるデータレベルの応答と参加者 68
19. 蓄積と排出のダイナミクス 73
20. 入力割り当てと状態保存を無効にする 76
21. コンテキストを使う二つの方法 82
22. チャネル使用の選択的違反 83
23. ハンドツールと観察結果 87
24. 因果バージョンの逐次更新 88
25. コマンドの変更による原因の識別 91
26. フィードバックの前後の情報 95
27. 二つのモデルの予測と誤差 97
28. 再発とグローバルアクセス 104
29. 二つのメカニズムの独立シャットダウン 107

30. 二つの異なるオブジェクトの説明 113
31. 外部ログと内部利用 116
32. 予備推定から更新確率へ 121
33. 世界の別モデルと行動 122
34. 報告と測定の限界 128
35. なぜ重要性の欠如は必ずしもゼロではないのか 131
36. 一つの教育機構の三つの軌跡 135
37. 一つのエピソードの平均とダイナミクス 138
38. 日常の相互作用における開発 141
39. 視覚自己認識問題の分解 143
40. 共通の子なしの開発プロファイル 145
41. 環境は異なる行動タスクを特定する 148
42. 複雑性はしごではなくメモリの妥協 149
43. 特徴の一つの分布の二つの履歴 150
44. プレゼンスの説明と品質説明 155
45. デバイスから経験の説明まで。 158
46. 異なる生物と異なる研究課題 162
47. 質問と証拠のギャップの行列 165
48. 異なる外部応答を持つ比較可能なタスク 166
49. イベントの数とそれらの間の関係を分割する 172
50. 生活習慣や疲労は移送により異なります。 174
51. 情報の監査と自己説明を分離する 178
52. 物理環境における人工システム 179
53. 担体は研究境界を定義しません 181
54. コミットカードモデル 187
55. 競争相手との比較 188
56. 一つの更新の正規化 197
57. ソース履歴に戻ります。 194
58. 因果構造の名称変更と変更 202
59. 因果構成から経験の仮説まで 206
60. 差別化プロジェクトの四つの条件 210
61. 可能な結果から差別テストまで 213
62. 一つのエージェントの二つの回路 217
63. 付加観測の条件値 219
64. 成功と有用性は異なる質問に答える 221
65. モード間の相違の不確かさ 222
66. ビューの変換時に保存されるもの 226

67. 再発とそれに相当する代替手段 228
68. コンテンツ配信と直接アクセス制御 230
69. 遅延命令後のアクセスチェック 231
70. 更新時に使用する履歴。 236
71. 履歴は遅延ソースを認識するのに役立ちます。 237
72. 内部アクセスは介入によってチェックされる 239
73. 機能リビジョンの因果秩序 240
74. 改定は新たな決定を生みます 241
75. 複数の機構を一つのシステムに統合する 242
76. モジュールの存在は、その貢献を示していない 243
77. 生体成分と計測 247
78. バイオデータにおける会計レベル 252
79. 生物学的データの時間的・集団的分離 254
80. 内部状態に関する三つの異なる質問。 259
81. 候補者のスクリーニングプロフィール 261
82. 明らかに異なる二つのメモリタイミングモデル 266
83. 利用可能な情報の制限とパラメータの曖昧さ 268
84. 予備プロトコルのデータ構造 275
85. 予備計画及びそれ以降の開業 277
86. 図示的対差と参照点 281
87. 正直な非識別作業結果 8 283
88. 計算が完了し、次の因果計画 290
89. 承認から検証と制御まで 291

プラクティスと自己テストの付録Fレビュー

あなた自身の試みの後、分析に戻ります。観察のために、記録の明瞭さと推論と仮定との区別を評価する。計算については、元のルールと中間ステップを確認してください。研究の継続は、いくつかのインフォームドな決定を可能にする。自己テストは章からの質問を保持する。

第1章 実習の解説

ここには感覚のリストはありません。外部の事実、説明および説明が記録と区別できる場合に作業が行われる。第二の試みの詳細数が多ければ多いほど、エクスペリエンスそのものの豊かさは確立されません – 注意力や記憶力、語彙が変わるかも知れません。良い残りの質問は、代替案と次の比較に名前を付けることです。

自己テストの答え

1. このフレーズは感覚の変化を報告し、物体の物理的変化によってそれを説明する。加熱クレームと因果関係の両方に理由が必要である。一つの経験的な変更は、いくつかの説明を可能にします。
2. はい、特定のエピソードがどのように経験されたかについて話している場合。このメッセージは、物の品質に関する安定した好みや一般的な判断と区別する必要があります。決定は声明の意味によって決定される。
3. 記録の相違点が確立されている。経験、注意、記憶、言語の変化を反映する可能性がある。原因を推測するためには、さらに比較する必要がある。詳細な数は、意識の量の尺度ではありません。1 章に戻ります。

第2章 実習の解説

地図と元の関係との対応を確認します。数字が順序のみを与えられた場合、すべての距離の正確な偶然を要求する必要はありません。不安定な答えは、美しい幾何学のために静かに修正することはできません。探索的継続では、新しい予測された関係に基づいてモデルの有用性を評価する。

自己テストの答え

1. 名前は、材料、目的または身近なカテゴリでケースを結合することができます。経験とペア比較の説明は、他の関係を定義します。どのような基準でグループ化されるかを明確にする必要があります。
2. その意味は指示次第です。ランキング順の場所のみを示すことができます。「二倍強い」などの正確な比率に関する声明は、別の基盤を必要とします。
3. モデルがよりよく予測する関係や新しいケースを事前に決定する必要があります。次に、座標の選択に関与していないデータを使用します。同じ四点の描画を改善することは、まだ新しいことを説明する能力を示していません。

2 章に戻ります。

第3章 実習の解説

手の不動性は所有権を否定せず、ポインタの制御は身体の一部にしません。メモの過去の著者は、現在の行動と同一ではありません。異なる人々で同じ経験をする必要はなく、問題間の差異を維持し、外部の出来事のみから内部の態度を推論しないようにする必要があります。

自己テストの答え

1. コントロールとは、コマンドと結果の間の接続を指します。所属とは、物体が自身の身体の一部として与えられるかどうかを指す。これらの関係を組み合わせることができますが、一方は他方を決定しません。
2. 実際の著者は、イベントの因果連鎖によって決定される。著者意識は、行動に対する経験的な態度と対応する報告として研究されている。それらが分かれて、この相違はそれ自体の説明を必要とします。
3. 名称は自己記述の要素です。空間的視点、身体的アイデンティティ、経験的な行動、または自身の判断のテストを説明しません。実用新案は、どの問題を解決するか、どの仕組みで解決するかを示す必要があります。

3 章に戻ります。

第4章 実習の解説

答え:消しゴム;大きな緑のカードの存在は必要ありません。二つ目のケースでは、緑色のものはすべて小さな丸いものになり、大きな丸いものは異なる色を持つことができます。これは条件を満たし、結論の必要性を否定する反例です。このタスクは、一般的な自己認識レベルを測定するのではなく、予測とその後のテストの関係を示す。

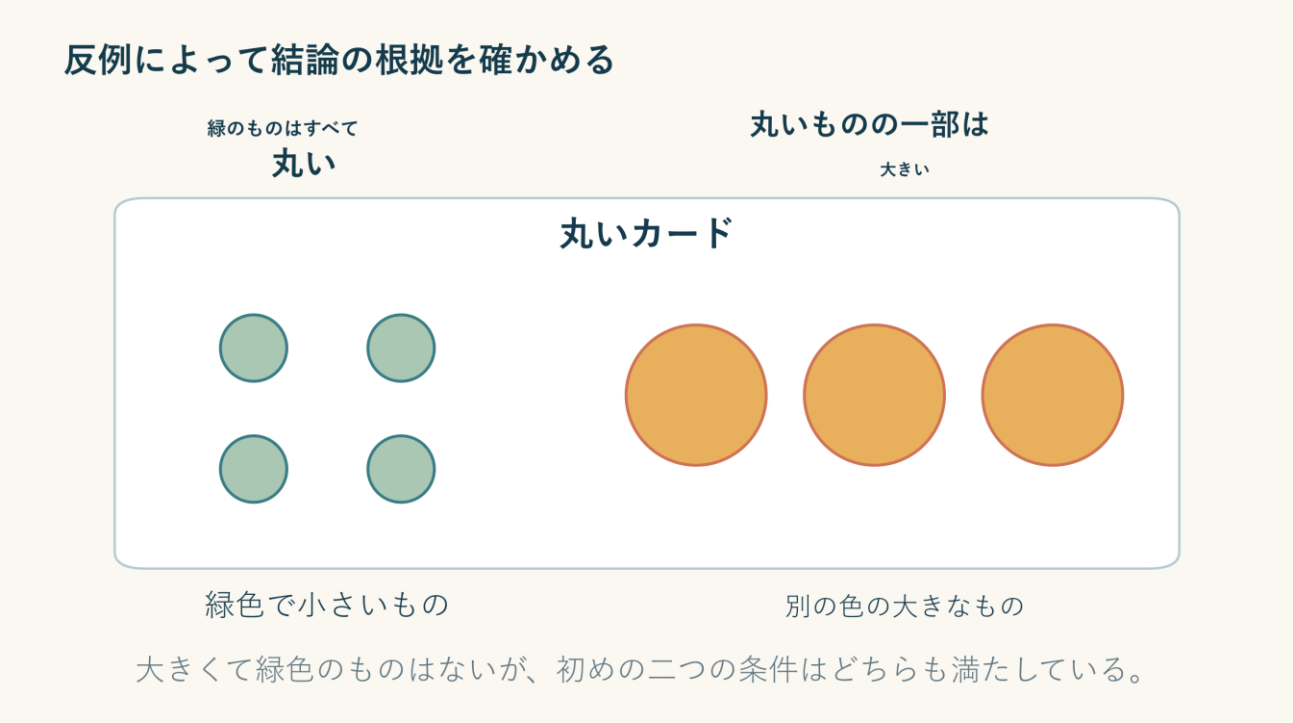


図9。逆の例で論理推論をチェックする。図中の緑のカードはすべて丸く、丸いカードのいくつかは大きくなっています。しかし、大きな緑色の条件は存在せず、初期条件はそのような結論を保証するものではなく、反例は推論における特定のギャップを示している。

自己テストの答え

1. フィードバックは情報を追加し、新しい説明方法の構築を可能にする。最初に認識したステップ、後の記憶と再構成を、正しい答えを考慮して区別する必要がある。
2. はい。ほぼすべての答えに等しくなる自信がある。全体的な成功と可能性のあるエラーにチェックを指示する能力は、異なる特性になります。
3. タスクの種類、観察されたエラー、および意図したプロセスを明記してから、手順に特定の変更を提案します。その後、改善のための可能な代替理由を考慮して、新しい比較可能なタスクの結果を比較します。

4 章に戻ります。

第5章 実習の解説

日記と等価な一時停止を比較すると、提案されたバージョンを分離し始めます。依然として測定、同様のタスクと順序制御が必要です。選択された計量が記述長の増加のみを反映している場合、改善された識別に関する結論はまだ保証されていない。良い仕事はこの制限を維持し、次の比較を提供します。

自己テストの答え

1. メカニズムは、状態と変化のシーケンスを含む結果を生成するために部品がどのように相互作用するかを示しています。パーツリストは、それらの連携方法を説明していません。
2. メトリクスは、別のプロセスによってレポートに影響を与えたり、依存したり、変更したりする可能性があります。識別には追加のデータと適切な介入が必要である。
3. 必要なのは、実現した機能と経験の間の確立された橋:対応の理論、そのスコープ、代替案のテストです。認識自体の成功はタスクの完了を確立し、さらに推論には追加の議論が必要である。
5 章に戻ります。

第6章 実習の解説

項目をチェックすると、その外部プロパティが決まります。元の報告は手続きを参照し、後の知識によって書き換えられていない。他の人が指示を繰り返すことができ、情報が利用可能になったときを正確に決定できる場合、仕様は有用です。複数の指標間の合意には、投票をカウントするのではなく共通の原因をテストする必要がある。

自己テストの答え

1. リコールの欠如は、エピソードの後に発生するか、問題の難しさを反映する可能性があります。経験、情報の保存、そしてその場で伝達する能力を区別する必要があります。
2. 特定のタスクにおける情報の使用が成功したことを示す。明快さ、経験の完全性およびその他の特性に関する結論は、追加のデータとそれらとの合理的な接続を必要とする。

3. 三つの指標はすべて、応答準備などの全体的なプロセスに依存します。このような一般的な原因がテストされると、合意はより意味があり、メソッドの組み合わせによってどの代替説明が除外されるかが示される。
6 章に戻ります。

第7章 実習の解説

長いエントリは、辞書、フォーマットトレーニング、およびタイミングによる可能性があります。差別に関する結論を引き出すためには、対応する新しい結果が必要である。四つの分布は、材料、順序および作業を分離するのに役立ちます。すべての結果が確認として宣言された場合、仮説はまだ検証可能な違いを定義していない。

自己テストの答え

1. ある条件では、人はすべての時間を読み、別の条件では、ダイアグラムに時間の一部を費やすことができます。全体の予算を考えると、この比較は理にかなっているが、内部の運用は異なっている。
2. 参加者の既知の特性に基づいて条件を体系的に選択し、分布手順を設定する。しかし、小さなグループでは、条件の構成が誤って異なる場合があります。
3. すでに見られるパターンを考慮に入れ、新しい仮説が生まれました。独立した検証のためには、新しいデータまたはその定式化で使用されなかった以前に分離されたデータ部分が必要である。
7 章に戻ります。

第8章 実習の解説

第四の繰り返しでは、差はマイナス二十点、第六、プラス二十です。教育データ生成器の条件によると、モードは同じですが、個々の評価は変動します。不正確さは新しい独立したデータを必要とする可能性があり、重要な効果の正確な排除は仮説を制限し、材料への依存は条件の新しいチェックを必要とする。行数は、独立した研究ユニットの数を置き換えるものではありません。

自己テストの答え

1. パーセンテージポイントは、株式自体の違いです。相対的な成長はベースラインに対して計算される:十は七十で分割され、その結果約十四パーセントになる。
2. 一般的なモデルの応答は、特定のパラメータとトレーニング履歴に依存する。彼らはその振る舞いを評価するのに役立つが、独立して作成されたシステム間の変動に関する情報を置き換えない。
3. はい、測定が十分に正確であれば、特定の条件下での事前の改善を除外します。幅広い適合効果があるため、結果は不確かであり、説得力のある信号の欠如は効果がないことを証明しない。
8 章に戻ります。

第9章 実習の解説

Aの場合、インパルスは三番目のステップに表示されます。B はしきい値に達しず、最終状態は約 0,921754 である。零を保存する場合、零でない各入力は 0,6 しか与えないので、両方のシーケンスにパルスはありません。説明されているのは、選択されたメカニズムのダイナミクスであり、ニューロンや意識の普遍的な特性ではありません。

自己テストの答え

1. ルールは、現在の入力だけでなく、保存された状態も使用します。異なるストーリーがしきい値までの距離を変えます。
2. 状態は、これらの規則の下での現在のダイナミクスを記述する。学習はこれらの規則のパラメータを変え、将来のシーケンスにおける振る舞いを変える。
3. 総和の点での説明と漏洩による一時的な蓄積の観点からの説明を区別します。出力の違いは、与えられたモデルにおける一時的な構造の役割をサポートする。
9 章に戻ります。

第10章 実習の解説

直接ルールと再処理は同じカテゴリを生成することができます。一致そのものはメカニズムを選択しない。異なる隠れラベルを持つ二つの同一カードは、情報の曖昧さを示す。追加の推論には、特定の規則、利用可能な情報、および回答が分岐する条件が必要である。

自己テストの答え

1. レポートは、質問フォーマット、メモリ、タイミングとメッセージシーケンスによって異なります。経験に関する結論を引き出すためには、これらのプロセスとの合理的な接続が必要である。
2. コンテキストは異なるアーキテクチャで使用できる。予測が異なる条件下で、モデルと等価な入力やリソースを比較する必要がある。
3. 誰に、または何が正確に利用可能な情報であるか、どの操作とどの瞬間のため。回答を分類し、報告し、記憶し、確認する能力は、自動的に同じ能力と見なすことはできません。

10 章に戻ります。

第11章 実習の解説

履歴を使用すると、前のコマンドと効果を比較することができます。選択した遅延シリーズの場合、接続は二つの遅延で復元されます。二つのメカニズムがすべてのステップで同じ観察を生成する場合、選択する現在のデータはありません。隠れたコラムは評価者によって必要とされるが、研究中のモデルの計算には参加すべきではない。

自己テストの答え

1. 共通の原因は、外部オブジェクトからの信号かもしれません。身体的な帰属は、身体の表現と対応する経験に関するデータへの追加の関係を必要とする。
2. コマンドと影響の比較に関する新しい介入。二つのバージョンの観察が同じである場合、受動的な偶然だけでは、それらを自信を持って区別することはできない。
3. 改善は、全体的なメモリ容量に起因する可能性があります。ソースごとに組織を区別するには、適切な代替手段と比較し、新しい条件への転送を確認する必要があります。

11 章に戻ります。

第12章 実習の解説

主な予測は約0,500; 0,667; 0,750; 0,600; 0,667; 0,571である。平均二乗誤差は、定数モデル 0,250 に対して約 0,309 である。これは一話の短いエピソードの結果です。続行する場合は、保存されたカウンタから開始し、元のスムージングを繰り返す必要はありません。経験した信頼の深さではなく、テストされる予測の質です。

自己テストの答え

1. 以前に欠落していた情報を使用します。テストされる予測はフィードバックの前に修正しなければならない。そうでなければ、将来からのヒントが生じる。
2. 個々のタスクは、利用可能な難易度と機能が異なる場合があります。一般的な履歴は選択したクラスの平均信頼性を推定し、特定のケースには追加の情報が必要である。
3. 更新は、指定されたルールに従っています。明示的な省察は、このルールの基礎、適用性または制限を考慮し、別の評価方法の提案とテストにつながる可能性がある。

12 章に戻ります。

第13章 実習の解説

完全なシステムは、10から10を両方の指標で提供します。10から7の認識とメモリを返すことなく。10から10の認識を送信せずに、メモリは4から10を送信し、両方の指標が 7と4に従って解除されます。直接競争相手は 10 10 を提供します。これらの数字は、人間の研究で得られたのではなく、デバイスから来ています。

再現：python teaching_lab.py --chapter 13

自己テストの答え

1。なぜ世界的な伝播と再発は厳しく反対されないのでしょうか?
再発は影響の帰還を説明し、グローバル性は異なるプロセスへのコンテンツのアクセシビリティを記述する。一般的な交換システムはフィードバックリンクを使用することができます。想定される十分な条件と特定の相互作用の機能を識別する必要がある。

2。介入後に報告書が消失したことは、体験 が消失したことを証明しますか?
それ自体では証明できません介入は、記憶力、応答選択、または命令フォローに障害がある可能性があります。測定の問題は完全に消えていないが、結論は独立した指標とこれらの能力の保存の監視によって強化される。

3。同じコンピューティング予算でメカニズムを比較する必要があるのでしょうか?

それ以外の場合、一つのシステムが単に多くの処理ステップを受けたにもかかわらず、その利点は特定のアーキテクチャに起因する可能性がある。制御は、相互作用の組織化が観察結果に必要かどうかを決定するのに役立ちます。

13 章に戻ります。

第14章 実習の解説

ここでの成功とは、勝者を選ぶことではなく、責任を共有することです。仕様では、デバイスに同意し、エクスペリエンスとの接続について別途議論することができます。同じ予測が与えられた場合、選択を行うのに十分なデータがない。必要な形式主義がなければ、理論の基準の計算として近似スキームを渡すことはできない。

自己テストの答え

1。部品間の相関関係が高いだけでは、相互の因果関係を推測するのに十分ではないのはなぜですか?
どちらの部分も、第三のソースに依存します。因果推論は、追加の前提、介入、または特に正当化された依存性モデルを必要とする。

2。省察 は高次の表現と等しいですか?
いいえ。十分に展開した省察には、自分の根拠を調べ、説明を比較し、戦略を見直すことが含まれる。現在の信号の信頼性を表象することは、それよりはるかに狭い機能を担う可能性がある。

3。理論が数学的に正確で、経験的に物議を醸す可能性はありますか?
はい。精度は仮定から結果を正確に推論することを可能にする。これらの仮定と意味が意識を記述することを確認するには、独立した証拠と代替説明の比較が必要である。

14 章に戻ります。

第15章 実習の解説

右の信号には、0,857の新しい確率があります。左の信号は 0,12 と 0,32 の 0,12 に等しい、約 0,273 です。直接接続の場合、チームはターゲット側と一致し、逆側は反対です。期待の合併

自体は、経験された著作権を証明するものではなく、ここでは計算可能な原因モデルが検証されます。

再現：python teaching_lab.py --chapter 15

自己テストの答え

1。すべての予測は意識的な期待なのでしょうか?
いいえ。予測は可能な信号の計算分布である。そのような計算の存在はそれ自体がその経験を確立するものではない。

2。行動のモデルは世界のモデルとどう違うのでしょうか?
ひとつは自身のコマンドと結果との結びつき、もうひとつは状態や周囲の状況の変化について説明する。彼らの間違いは、たとえ外向きに両方とも失敗した行動につながるとしても、異なる修正を必要とします。

3。なぜシグナルの不在と負のシグナルを区別する必要があるのでしょうか?
動作しないセンサは、ターゲットが欠落していることを示すものではない。この混乱は根拠のない自信を生み出す。観察の省略と、省略中の世界の変化の可能性を明示的にモデル化する必要がある。

15 章に戻ります。

第16章 実習の解説

正しい仕様は未知のフィールドを含むことがあります。レポートをキャンセルすると、関連するプロセスがすべて存在しないと自動的に結論付けることはできません。デコードには、分析に利用可能な情報が表示されます。次の予測が二つの理論に共通である場合、それはメカニズムにとって有用であるが、まだ理論の間で選択されていない。

自己テストの答え

1。なぜ主要な研究が最終的に理論論争に決着を付けるべきではないのでしょうか?
その規模は、特定の測定値の情報内容を増加させますが、検証済みステートメントのスコープを自動的に拡大しません。選択した予測、目標、メトリクス、および分析の感度が重要です。

2。報告なし条件は経験を直接測定したものですか?

いいえ。応答要件のいくつかを削減しますが、認識がどのように決定されるかの正当化が必要です。間接的指標にも前提条件と制限がある。

3。モデルの信頼性をより大きく変えるのは、期待される結果と識別予測でしょうか?

特に有益なのは結果であり、一つのモデルで可能性が高く、真剣な競争相手ではあり得ない。一般的な期待との一致は有用であるが、説明の選択には役に立たない。

16 章に戻ります。

第17章 実習の解説

ステップ 0 – 4: 0; 0,4; 0,6; 0,6; 0,6 の完全な軌道。0,6後のメンテナンスがなければ、結果は0,3と0,15です。最初の入力がなければ、0; 0; 0,4; 0,2; 0,1を得る。ステータスリードマークは、ルールに具体的に含まれていない限り、ダイナミクスを変更しません。すべての数字は学習メカニズムを指します。

自己テストの答え

1. なぜ動的出現は進化の起源と同じではないのですか?

最初の説明は、実行中のシステムの状態遷移である。二番目は、世代間の外観とメカニズムの変化の歴史に関するものです。異なるデータを必要とし、異なる時間スケールを説明する。

2. 持続的活動は意識的なエピソードの存在を証明するか?

いいえ。安定性は状態の永続性を説明する。コンテンツ、その因果的役割、および経験との関連性についてさらに説明する必要があります。

3. 神経指標と行動指標の相違はどういう意味ですか?

それは指標の単純な識別を制限し、いくつかの説明のテストを必要とします:測定の感度、問題におけるプロセスの役割、および補償の可能性。矛盾そのものは有用なデータです。

17 章に戻ります。

第18章 実習の解説

例えば、マークに触れることの失敗は、気づかれない詳細または対応する動作の難しさに依存する可能性がある。プロミナンスとアクションコントロールは、これらのバージョンを分離する。助けを求めるには、助けの社会的アクセシビリティも必要だ。それぞれの成果の結論は、意識のすべての形態の出現と一致するものではない。

自己テストの答え

1. 成功した自己認識の年齢が意識の出現の時代と見なされないのはなぜですか?
自己認識には、視覚、運動、認知能力の特定のセットが必要である。意識的な経験と自己との関係づけの他の形式は、この特定のタスクのパフォーマンスと同一ではありません。

2. 助けを求めることは、明示的な省察とどう違うのでしょうか?
クエリは、言語分析なしで不確実性評価によって制御できる。明示的な省察は、人は自身の理由を考慮の対象とし、それらを比較し、意図的にそれらを修正できると仮定する。

3. 若いグループに期待される指標がないことはどういう意味ですか?
それはいくつかの説明を可能にします:機能の欠如、異なる実装、タスクの追加的な難易度、または不十分な測定感度。タスクを制御し、時間の経過とともに変化の観察は説明を選択するのに役立ちます。

18 章に戻ります。

第19章 実習の解説

両方の学習ストーリーは、与えられた葉と互換性があります。メモリの利点は、可変性とコストに対して相対的である。M の起源を自信を持って再構築しても、M と経験の間に有効な接続がないと経験は確立されない。よい地図はこれらすべての依存関係を保存し、次に必要なデータを示します。

自己テストの答え

1. メカニズムの適応的利点は経験の存在を証明するか?

いいえ。それが説明するのは、どんな条件の下で、その機構が自然選択によって維持されえたかである。その機構と体験との関係には、別の根拠が必要になる。

2. なぜ近縁の種は完全に独立した証拠を提供しないのですか?
彼らの共通の特徴は、単一の歴史的出来事に遡ることができる。比較分析は全体履歴を考慮しなければなりません。そうでなければ、独立した情報の量が誇張されます。

3. なぜ複数のオリジンストーリーを保存するのか?
不完全なデータを考えると、特徴の観測分布を等しく説明することができる。明らかな代替案は、どの追加の観察が本当に再建を区別し、どの結論がまだ時期尚早であるかを示している。

19 章に戻ります。

第20章 実習の解説

小さなプロジェクトは、意識のすべての問題を解決することを要求することはできません。しかし、その出力は実行された仕事と正確に一致しなければならない。強い原則はレポートの予測よりも多くの義務を負う; 不都合な実装を任意に排除することなく、一貫して正当化しなければならない。

自己テストの答え

1. なぜ色差別の説明が経験の問題に対処できないのでしょうか?
システムが信号の分類とマッチングを行う方法を示します。これらの過程が経験的であるという主張は、計算組織と現象特性の間に別々の接続を必要とする。

2. 体験を説明するために追加のエンティティを導入する必要がありますか?
いいえ。物理的な同一性を考える立場も可能である。ただし、二つの記述は同じだと宣言するだけでは足りない。どの過程が体験と同一であり、なぜそう言えるかを論証しなければならない。

3. 決定的な説明がまだない場合、進歩とみなされるものは何ですか?

新しい識別のための予測、深刻な代替案の排除、メカニズム構造と経験構造とのより正確な対応、残りの仮定の明確な狭小化。これらの結果は、質問全体を解決するために、クレームとは独立して検証できる。

20 章に戻ります。

第21章 実習の解説

記憶を研究するために、与えられた条件下で利用可能な情報に選択の特定の依存関係があることを結論付けることができる。損傷研究、露出登録、回避、および知覚された否定的な経験は、異なるレベルにとどまります。一番近い代替案は「本能」という単語ではなく、ルールやメカニズムによって指定しなければならない。

自己テストの答え

1. 可能な痛みを認識することは、明示的な省察を認識することを意味するものではないのはなぜですか?
否定的な経験、身体の状態の制御、および自身の理由の検討は異なる特性です。最初のものに関するデータは、自動的に他の証拠にはなりません。

2. 一つの種の結果をすべての親戚に拡張することは可能ですか?
タスクのメカニズム、関係および条件を考慮して、追加の正当化でのみ。種の近接は仮説を構築するのに役立つが、その境界のテストを置き換えるものではない。

3. 単純なルールで説明をどうしますか?
正確に書き留め、同じデータと新しい条件でチェックする必要があります。ルールが結果を説明する場合、より複雑な推論は弱まります。それが体系的に間違っている場合、よりリッチなモデルの根拠があります。

21 章に戻ります。

第22章 実習の解説

新しいBまで、反応は同じです。B では 1 と 0,32768 に等しいので、観察は規則を分離する。五つの停止ステップの後、特定のモデルのAに対する答えは約0,779695であり、リソースは約0,

758219である。これらの違いは、与えられた計算の結果であり、システム用のクオリアを確立しません。

再現：python teaching_lab.py --chapter 22

自己テストの答え

1. 機能記憶は神経系なしで存在できますか?
はい、システムの状態は過去の影響を維持し、将来の反応を変えることができます。これは記憶の広い機能的感覚であり、経験的な記憶と区別されるべきである。

2. なぜ反応の減少は学習を証明しないのか?
その原因には、資源の枯渇、損傷、入力へのアクセスの変化、その他の過程が考えられる。対照条件を設け、回復と刺激特異性を調べ、代替説明をより正確にモデル化する必要がある。

3. ニューロンの欠如は、クオリアの問題を無意味にしますか?
いいえ。それは可能なメカニズムの範囲と証拠の要件を変えます。異なる媒体を許容する理論は、システム全体の複雑さによって制限されることなく、十分な組織と検証方法を指定しなければならない。

22 章に戻ります。

第23章 実習の解説

独立したテンプレートを変更すると、計算を変更せずにテキストを変更できます。使用する状態のターゲット変更はアクションを変更できるが、その役割は特定の実装のルールに対してチェックする必要がある。図はアーキテクチャとアクセスに関する質問をサポートしている。それ自体では、経験した混乱やその他の品質を正当化するものではない。

自己テストの答え

1. 経験についての会話がうまくいって、結論を出すのに十分でないのはなぜですか?
テキストは、記述した内部状態とは無関係なメカニズムによって生成できる。応答がどのように生じるか、どの情報がアクセス可能であるか、仮説化された自己制御が果たす因果的役割について検討しなければならない。

2. 生物学的な持ち主は意識を保証するか?

いいえ。材料は、考慮中の理論によって必要とされる組織を自動的に決定しません。特定のシステム、その接続、および外部制御との相互作用を研究する必要があります。

3. なぜ候補者のプロフィールは、完成した特性の数よりも優れていますか?

それは理論に対する結論の依存性を保ち、必要な、十分なと付随を区別します。単純な量は、臨界条件の欠如を隠蔽し、推定に不合理な精度を生み出すことができる。

23 章に戻ります。

第24章 実習の解説

別の履歴が有用かもしれませんが、共通のトラッカーとのマッチは出力をIDメカニズムに制限します。識別のためのな条件の欠如は、この問題に関する大きなサンプルでさえも非有益である。完成した仕様は、次にどのデータとどの計算可能なルールが必要なのかを示すべきです。

自己テストの答え

1. 履歴は、オブジェクトを学習し追跡するための一般的なメカニズムによって使用できる。特別な出力には、対応する競合相手が必要です。
2. この比較は、利用可能な情報の利点でモデルの構造を混乱させる; メカニズム自体の貢献はまだ特定されていない。
3. さもなければ、仮説はそれ自身の証明として機能し始めます。部門は、モデルがすでに考慮に入れなければならないことと、検証しなければならないことを示しています。

24 章に戻ります。

第25章 実習の解説

M0 は 0,75; 0,25; 0,75; 0,75。M1 は 0,75; 0,4375; 約 0,710526; 約 0,858108。M2 と一般的な追跡モデルは 0,75; 0,25; 0,875; 0,5625 となる。保持率が零なら、すべての更新は 0,5 から始まる。情報源を一斉に改名すると記録のラベルは変わるが、数値の関係は変わらない。

再現：python teaching_lab.py --chapter 25

自己テストの答え

1. A の歴史に戻り、B の矛盾とは別に確認される。
2. この実装では、M1とM2が一致するため、個々のストーリーの価値は検証できません。
3. 答えは、スケールとどのように使用されるかにも依存します。計算と経験の報告の関係は、変数自体の名前によって与えられるとは考えられない。

25 章に戻ります。

第26章 実習の解説

独立記録は通常の軌跡を再現し、介入に対する目標応答を保存しない可能性がある。ワンウェイコントローラは、別個の欠落方向試験を必要とする。単純なレギュレーターは、単純さの単なる印象によって排除することはできません:定義の実質的な条件をチェックする必要があります。これらのテストはどれも、組織が経験に十分であることを証明していません。

再現：python teaching_lab.py --chapter 26

自己テストの答え

1. それは経験の存在のための特定の組織の十分なことを主張します。予測レポートはより限られた関係を確立する。
2. 仮説において重要なのは、このような名称変更によって保存される関係と遷移である。
3. いいえ。組立てによって確かめるのは、条件の実装である。条件の十分性、実装の限界、体験についての結論への移行には、それぞれ固有の論拠が必要になる。

26 章に戻ります。

第27章 実習の解説

M0は現在のウィンドウ、M1は一般的な履歴、M2は認識されたソースの履歴を使用します。一般的なトラッカーがM2と一致する場合、M1の勝利は個々の履歴をサポートするが、特別な組織を強調しない。原理の現象的意味は質的な関係の独立した検証を必要とし、機能の比較だけでは従わない。

自己テストの答え

1. いいえ。異なるモデルまたは他の比較項目が必要です。
2. 弱い制御に対する現在の因果関係の役割を示すが、本格的な代替メカニズムを排除しない。
3. 分析で発見されたように記述し、新しい予測を導出し、独立したデータでテストします。

27 章に戻ります。

第28章 実習の解説

基本フルモードは、約0,8794の成功率とステップごとの0,8619のユーティリティを持っています。固定モデルは、約0,4997で平均的に成功し、0,8780の前に隠れ、反転後に0,1213。この差は、特定の環境における管理更新の機能的利益をサポートする。実用性や精度は、観察コストにより異なります。

自己テストの答え

1. 特定のメカニズムを無効にします。すべてのメモリを一度に削除すると、結果のいくつかの理由が変わります。
2. 平均はほとんど正しい制御とスイッチング後のほぼ体系的なエラーを組み合わせたものです。
3. 予測は結果の前に不確実性を測定するのをやめるでしょう。評価されるメトリクスへの回答の漏洩があるでしょう。

28 章に戻ります。

第29章 実習の解説

回転と平行移動は距離を数値の精度で保存し、ストレッチは通常それらを変える。繰り返しステップと同じ展開層が一致します。配信問題では、完全な選択と直接アクセスは100パーセントを与えます。これはチャネルの作業を示していますが、例外的なニーズや現象的性質性はありません。

自己テストの答え

1. 選択された変換は、与えられたモデルの幾何学を保存する。経験の存在は、このことから従いません。

2. 具体的な最終計算が検証されました。理論は、別々のテストを必要とする時間、状態、または物理的な実装について追加のコミットメントをするかもしれません。
3. このタスクでは、必要な情報は少なくとも二つの方法で使用できます。限られた一般空間の貢献はまだ特定されていない。
29 章に戻ります。

第30章 実習の解説

M2は、与えられたルールに従って一般的なトラッカーにマッチします。直接内部センサは設計上アクセス可能。適応戦略は過去のミスに基づいて行動を変える。ベースコンポジット候補の加速リビジョンは、インクルージョンがゼロである。これらは異なる次のステップを必要とするさまざまな結果です。一つのシステムの経験を証明するために組み合わせることはできません。

自己テストの答え

1. これは、最小計算が特別な自己との関係づけとソース履歴の一般的な計算を区別していないことを示している。
2. 特定のアクセスチャネルの動作と測定検証。より強い結論は追加のサポートを必要とします。
3. いいえ。このメカニズムはベースラインシナリオでは活性化されず、予測された役割をテストするための所定の実験が必要である。
30 章に戻ります。

第31章 実習の解説

トレーニングテーブルは、元のIDと明示的な例外を保持する。ダウンロードしたファイルの実際の構造は、リポジトリの簡単な説明に置き換えられません。追加したSTTCはエラーを改善または悪化させることができます。有効な出力は選択された手順とこのセットに固有です。バッチによるテストは、バッチ転送に関するオルガノイドのテストよりも厳格ですが、すべての依存関係を排除したり、経験を確立したりするものではありません。

再現：python teaching_lab.py --chapter 31

自己テストの答え

1. 結果は組織、入力変換、フィードバックアルゴリズム、および読み出しによって共同で提供することができる。
2. 第一はサンプル内の時間的転送を評価し、第二はサンプル間の転送を評価する。
3. いいえ。それが示すのは、特定の機能的な結果である。体験について結論づけるには、機構と対応原理についての追加の論拠が必要になる。

31 章に戻ります。

第32章 実習の解説

プロファイルは、実装と検証を区別し、検証された役割なしで実装され、未知でなければなりません。シャットダウン効果がないため、アクティベーションのチェック、タスク感度、補償が必要である。完全な機能プロファイルでさえ、それ自体の理論的要件が十分かどうかを独立に確認するものではない。

自己テストの答え

1. いいえ。アクティベーション、情報の依存関係、決定への影響を確認する必要があります。
2. 第一は外部分析の可能性を示し、第二はシステム自体による情報の使用を示す。
3. 実装は候補設計をテストし、十分性は別の理論的仮説であり、独立した理由を必要とする。

32 章に戻ります。

第33章 実習の解説

回復はエラーフリーである必要はありません。結果には、生成規則、比較基準、すべての選択結果と不確実性が含まれる。同じタイプの追加イベントは構造的非識別を排除しない。悪いモデル間の勝利は、悪い絶対予測と組み合わせることができる。

再現：python teaching_lab.py --chapter 33

付随する実行では、各ジェネレータに対して120イベントの 30シーケンスが構築される。選択は、観測予測の最小ブライア誤差に基づいて行われ、候補パラメータはここで固定される。行列の行は与えられたジェネレータを示し、列は選択した候補を表示します。これは診断教育実験であり、未知の人間の性質に基づく比較ではない。

生成器	選択 M0	M1を選択。	選択 M2。
M0	25	1	4
M1	3	24	3
M2	3	5	22

選択したネットワークでは、0,231314ブライヤーの最小のエラーは、0,80の歴史を保存し、0,75の観測の信頼性を与えました。この発射では、指定されたジェネレーターのカップルと一致しました。このような結果の一つは、あらゆる条件で回復の正確さを評価することではありません。

自己テストの答え

1. サインはノイズが多く、さまざまな隠れた理由で発生する可能性があります。両方の可能性を予測する必要があります。
2. いいえ。既知の人工的な状況で分析をテストします。
3. この規則は因果力学と新しい予測を特定する。小さな置換は実際にテストされたものを評価するのを難しくする。
33 章に戻ります。

第34章 実習の解説

プロトコルは、特定のデータ、計算の順序、主な結果とソリューションの状態を含む必要があります。参照点0,01は選択された教育基準であり、普遍的な科学規範ではない。事前決定されたシーケンシャルプロシージャなしで最初の成功した区別の後に停止すると、テストの意味が変わります。

再現：python teaching_lab.py --chapter 34
二つの情報源をもつ 100 本の独立した系列について、M1 から M2 を引いた対応のある誤差の平均差は 0.016965 である。対を丸ごと再標本化する 4000 回の反復による、95 パーセントのパーセンタイル区間は [0.013687; 0.020376] となる。事前に選んだ説明用の閾値は 0,01 である。この区間が適用されるのは、本実習の生成器と手順である。結果を計算する前にプロトコルを保存したが、これはローカルでの記録であり、独立した研究の公開事前登録ではない。

自己テストの答え

1. いいえ。この分析は、事前に計画された検査と区別しなければならない。
2. そうでなければ、テストされている答え自体が予測に含まれているかもしれません。
3. いいえ。これは実習用の例として選んだ標本数である。具体的な研究では、必要な精度とモデルの違いによって標本数を正当化する。

34 章に戻ります。

第35章 実習の解説

教育イラストの平均的な0,008はそれ自体では、0,01の実用的に興味深い利点に関する質問に答えていません。コンポーネントのインクルージョンゼロでのバージョンマッチングは、アクティブモードでその動作をチェックしません。強い次の実験の選択は、分析の有意義な結果である。

自己テストの答え

1. 完成したタスクは、このモジュールを実行する結果をチェックしなかった。その貢献を評価するには、識別条件が必要である。
2. 同じ結果は、ルールに従ってM2と一致するソースM1Iのアイデンティティの一般的なメモリによって与えられることができる。
3. 見直しでは、明示的な新しい規則と、独立した条件に対する帰結を定める。これに対し、当てはめは、すでに見た結果を改善するだけにとどまる可能性がある。

35 章に戻ります。

第36章 実習の解説

本格的な作業では、入力から出力への経路を繰り返すことができ、計算を検証するために現象仮説に同意する必要はありません。独立した貢献は、新たな認識可能な結果から始まる。提案された原則がまだ正当化されていない場合、これは明確に示され、特定の次の研究にリンクされる。

自己テストの答え

1. 彼は選択された分離メモリ機構の結果と、その一般的なオブジェクトトラッカーとの一致を確立した。

2. 作用仮説は相互因果的影響を必要とし、一般的な活動や信号伝達のみでは確立できない。

3. はい。実行するテストを明確に定義し、研究目標を維持し、次の識別ステップを提案する必要がある。

36 章に戻ります。

参考文献

[1] Dennett, Daniel C. (1988). Quining Qualia. In A. J. Marcel and E. Bisiach (eds.), Consciousness in Contemporary Science. Oxford University Press

[2] Chalmers, David J. (1995). Facing Up to the Problem of Consciousness. Journal of Consciousness Studies, 2(3), 200–219

[3] Shepard, Roger N. (1962). The analysis of proximities: Multidimensional scaling with an unknown distance function. I. Psychometrika, 27, 125–140

[4] Kalckert, Andreas; Ehrsson, H. Henrik (2012). Moving a Rubber Hand that Feels Like Your Own: A Dissociation of Ownership and Agency. Frontiers in Human Neuroscience, 6, 40

[5] Schwitzgebel, Eric (2008). The Unreliability of Naive Introspection. The Philosophical Review, 117(2), 245–273

[6] Fleming, Stephen M.; Lau, Hakwan C. (2014). How to measure metacognition. Frontiers in Human Neuroscience, 8, 443

[7] Machamer, Peter; Darden, Lindley; Craver, Carl F. (2000). Thinking about Mechanisms. Philosophy of Science, 67(1), 1–25

[8] Petitmengin, Claire (2006). Describing one's subjective experience in the second person: An interview method for the science of consciousness. Phenomenology and the Cognitive Sciences, 5, 229–269

[9] Logothetis, Nikos K.; Pauls, Jon; Augath, Mark; Trinath, Torsten; Oeltermann, Axel (2001). Neurophysiological investigation of the basis of the fMRI signal. Nature, 412, 150–157

[10] Nosek, Brian A.; Ebersole, Charles R.; DeHaven, Alexander C.; Mellor, David T. (2018). The preregistration revolution. Proceedings of the National Academy of Sciences, 115(11), 2600–2606

[11] Simmons, Joseph P.; Nelson, Leif D.; Simonsohn, Uri (2011). False-positive psychology: Undisclosed flexibility in data collection and analysis allows presenting anything as significant. Psychological Science, 22(11), 1359–1366

[12] Hodgkin, Alan L.; Huxley, Andrew F. (1952). A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve. The Journal of Physiology, 117(4), 500–544

[13] Sperling, George (1960). The information available in brief visual presentations. Psychological Monographs: General and Applied, 74(11), 1–29

[14] Simons, Daniel J.; Chabris, Christopher F. (1999). Gorillas in our midst: Sustained inattentional blindness for dynamic events. Perception, 28(9), 1059–1074

[15] Samad, Majed; Chung, Albert Jin; Shams, Ladan (2015). Perception of Body Ownership Is Driven by Bayesian Sensory Inference. PLOS ONE, 10(2), e0117178

[16] Dehaene, S.; Kerszberg, M.; Changeux, J.-P. (1998). A neuronal model of a global workspace in effortful cognitive tasks. Proceedings of the National Academy of Sciences 95(24):14529–14534

[17] Lamme, V. A. F. (2006). Towards a true neural stance on consciousness. Trends in Cognitive Sciences 10(11):494–501

[18] Fahrenfort, J. J.; Scholte, H. S.; Lamme, V. A. F. (2007). Masking disrupts reentrant processing in human visual cortex. Journal of Cognitive Neuroscience 19(9):1488–1497

[19] Albantakis, L.; Barbosa, L.; Findlay, G.; Grasso, M.; Haun, A. M.; Marshall, W.; Mayner, W. G. P.; Zaeemzadeh, A.; Boly, M.; Juel, B. E.; Sasai, S.; Fujii, K.; David, I.; Hendren, J.; Lang, J. P.; Tononi, G. (2023). Integrated information theory (IIT) 4.0: Formulating the properties of phenomenal existence in physical terms. PLOS Computational Biology 19(10):e1011465

[20] Lau, H. C. (2008). A higher order Bayesian decision theory of consciousness. Progress in Brain Research 168:35–48

[21] Rao, R. P. N.; Ballard, D. H. (1999). Predictive coding in the visual cortex: a functional interpretation of some extra-classical receptive-field effects. Nature Neuroscience 2(1):79–87

[22] Seth, A. K. (2013). Interoceptive inference, emotion, and the embodied self. Trends in Cognitive Sciences 17(11):565–573

[23] Cogitate Consortium; Ferrante, O.; Górska-Klimowska, U.; Henin, S.; Hirschhorn, R.; et al. (2025). Adversarial testing of global neuronal workspace and integrated information theories of consciousness. Nature 642:133–142

[24] Cohen, M. A.; Dembski, C.; Ortego, K.; Steinhibler, C.; Pitts, M. (2024). Neural signatures of visual awareness independent of postperceptual processing. Cerebral Cortex 34(11):bhae415

[25] He, L.; Zhang, Z.; Wang, Y.; Meng, Q.; Jiang, Y.; Xu, W.; Wu, J.; Sheng, J.; Ye, Z.; Ding, X. (2026). Report-modulated prefrontal activity and consistent posterior representations during conscious visual perception. Consciousness and Cognition 142:104075

[26] Zhang, Y.; Li, X.; Jin, Z.; Zhang, J.; Li, L. (2026). Distinct frontal lobe subregions mediate the emergence and reporting of visual consciousness. NeuroImage 334:121964

[27] Noorman, S.; Stein, T.; Zantvoord, J.; Fahrenfort, J.; van Gaal, S. (2025). A causal role of the NMDA receptor in recurrent processing during perceptual integration. eLife 13:RP100530

[28] Kouider, S.; Stahlhut, C.; Gelskov, S. V.; Barbosa, L. S.; Dutat, M.; de Gardelle, V.; Christophe, A.; Dehaene, S.; Dehaene-Lambertz, G. (2013). A neural marker of perceptual consciousness in infants. Science 340(6130):376–380

[29] Amsterdam, B. (1972). Mirror self-image reactions before age two. Developmental Psychobiology 5(4):297–305

[30] Goupil, L.; Romand-Monnier, M.; Kouider, S. (2016). Infants ask for help when they know they don't know. Proceedings of the National Academy of Sciences 113(13):3492–3496

[31] Felsenstein, J. (1985). Phylogenies and the Comparative Method. The American Naturalist 125(1):1–15
[32] Barron, A. B.; Klein, C. (2016). What insects can tell us about the origins of consciousness. Proceedings of the National Academy of Sciences 113(18):4900–4908
[33] Andrews, K.; Birch, J.; Sebo, J.; et al.; individual signatories (2024). The New York Declaration on Animal Consciousness. 公式声明、2024 年四月 19 日。
[34] Hampton, R. R. (2001). Rhesus monkeys know when they remember. Proceedings of the National Academy of Sciences 98(9):5359–5362
[35] Nieder, A.; Wagener, L.; Rinnert, P. (2020). A neural correlate of sensory consciousness in a corvid bird. Science 369(6511):1626–1629
[36] Crook, R. J. (2021). Behavioral and neurophysiological evidence suggests affective pain experience in octopus. iScience 24(3):102229
[37] Barr, S.; Elwood, R. W. (2024). Trade-Offs between Avoidance of Noxious Electric Shock and Avoidance of Bright Light in Shore Crabs Are Consistent with Predictions of Pain. Animals 14(5):770
[38] Manzi, O.; Lynch, K. E.; Allman, D. M.; Latty, T.; White, T. E. (2026). Flexible self-protection as evidence of pain-like states in house crickets. Proceedings of the Royal Society B 293(2070):20260609
[39] Toyota, M.; Spencer, D.; Sawai-Toyota, S.; et al. (2018). Glutamate triggers long-distance, calcium-based plant defense signaling. Science 361(6407):1112–1115
[40] Boisseau, R. P.; Vogel, D.; Dussutour, A. (2016). Habituation in non-neural organisms: evidence from slime moulds. Proceedings of the Royal Society B 283(1829):20160446
[41] Markel, K. (2020). Lack of evidence for associative learning in pea plants. eLife 9:e57614
[42] Butlin, P.; Long, R.; Bayne, T.; Bengio, Y.; Birch, J.; Chalmers, D.; Constant, A.; Deane, G.; Elmoznino, E.; Fleming, S. M.; Ji, X.; Kanai, R.; Klein, C.; Lindsay, G.; Michel, M.; Mudrik, L.; Peters, M. A. K.; Schwitzgebel, E.; Simon, J.; VanRullen, R. (2026). Identifying indicators of consciousness in AI systems. Trends in Cognitive Sciences 30(6):488–501
[43] Wilson R. C., Collins A. G. E. (2019). Ten simple rules for the computational modeling of behavioral data. eLife 8, e49547
[44] Kagan B. J. et al. (2022). In vitro neurons learn and exhibit sentience when embodied in a simulated game-world. Neuron 110(23), 3952–3969.e8
[45] Cai H. et al. (2023). Brain organoid reservoir computing for artificial intelligence. Nature Electronics 6, 1032–1039
[46] Robbins A. et al. (2026). Goal-directed learning in cortical organoids. Cell Reports 45(2), 116984
[47] Robbins A. (2025). Goal-Directed Learning in Cortical Organoids — Experimental Data and Code. Zenodo, version v2, doi:10.5281/zenodo.17684862

[48] International Society for Stem Cell Research (2025). Guidelines for Stem Cell Research and Clinical Translation. Version 1.2, August 2025 update
[49] Lindsey J. (2025). Emergent Introspective Awareness in Large Language Models. Transformer Circuits の研究報告、2025 年十月 29 日。プレプリント arXiv:2601.01828、2026 年一月 5 日。

著者とプロジェクト

Eudgene Brenev

見つかったエラーを報告したり、資料を議論したり、著者のプロジェクトに詳しい場合は、これらのアドレスを使用します。

電子メール
メール: info@brenev.com

著者サイト
著者のウェブサイト: brenev.com

MIRAのウェブサイト
Miraのウェブサイト: mira.technology

その他のプロジェクト
その他のプロジェクト: haraizen.tech

TELEGRAM
https://t.me/Eudgenee

この本のタイトルは、著者の人工知能プロジェクト「Mira」を指します。