

人工知能の誕生と進展

広島大学 AI・データイノベーション教育研究センター

稲垣知宏

目標

人工知能の誕生と進展の歴史を理解する

この授業で紹介すること

- 人工知能の誕生
- 人工知能の進展

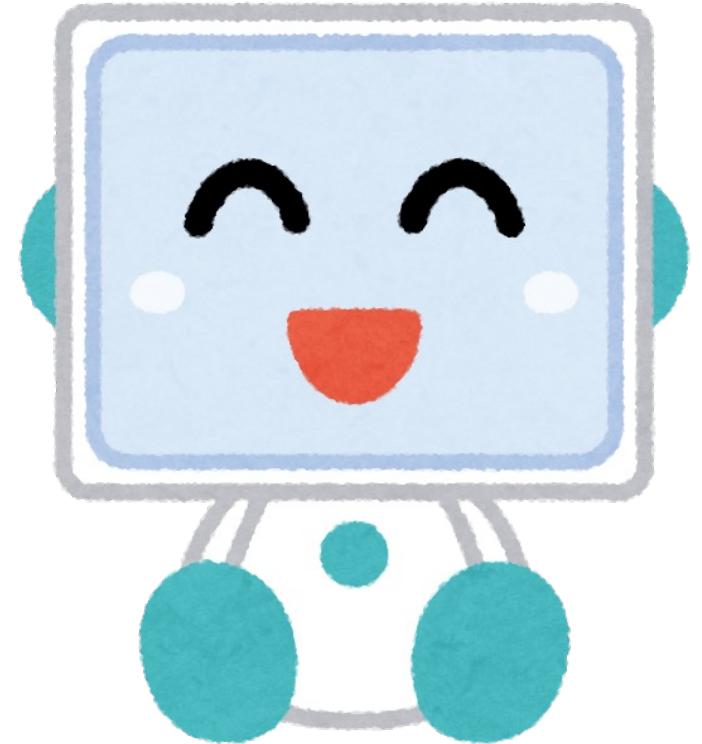
キーワード

チューリングテスト、パーセプトロン、エキスパートシステム、ニューラルネットワーク、フレーム問題

こんなことはありませんか？

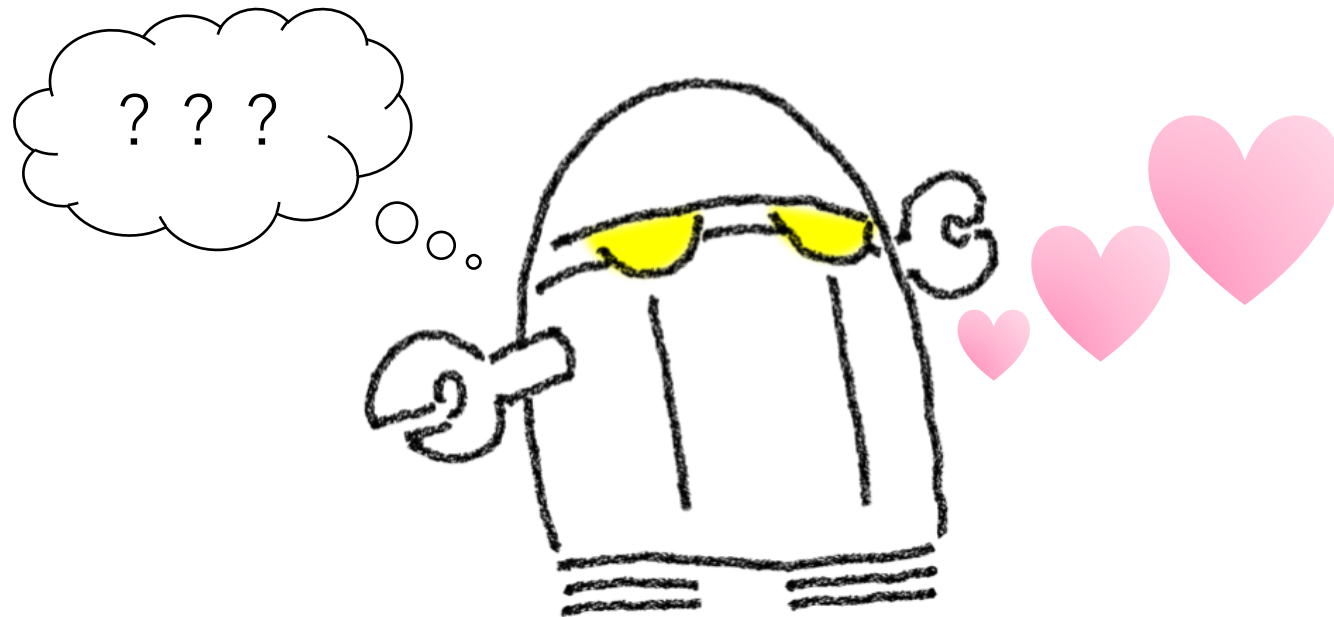
Bさんに思いを寄せているAさんは、
Bさんへのアプローチについて相談
相手になってくれる人工知能がある
といいなと思っています。

人工知能は、相談相手になってくれ
るのでしょうか。揺れ動く心を理解
できるのでしょうか。



人工知能 (Artificial Intelligence, AI)

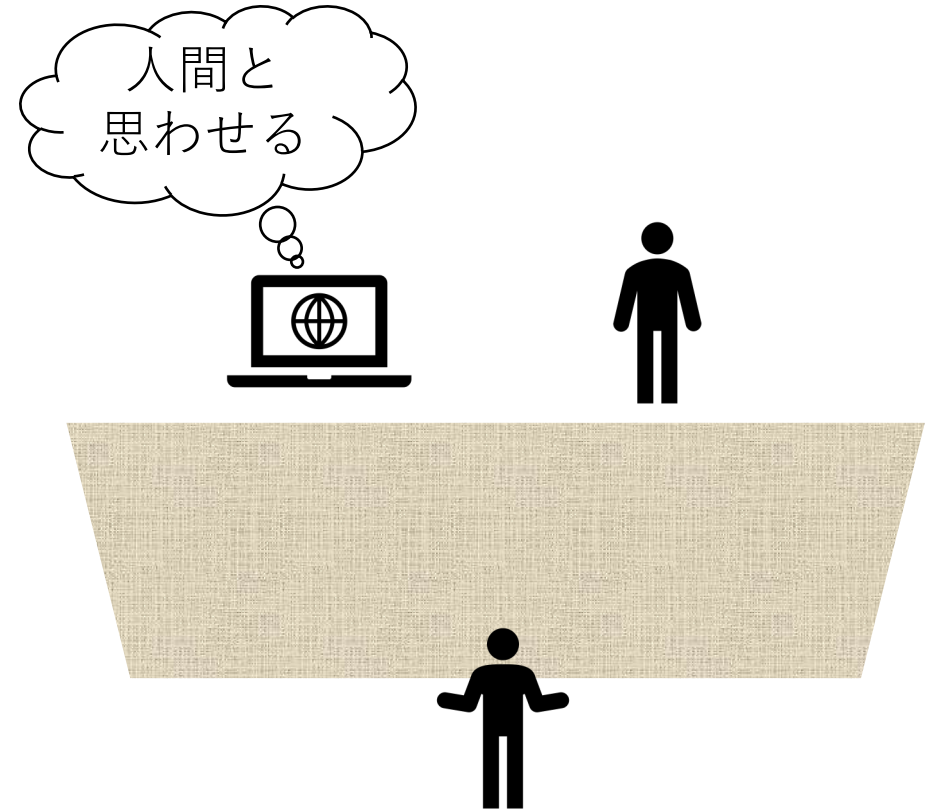
コンピュータ上で人間の持つ知的能力を実現。
その定義は、時代や研究者によってさまざま。



チューリングテスト

アラン・チューリング、1950

チューリングテストは、壁の向こうにいる相手が人間なのか機械なのかを会話をすることで判断する。機械は、会話の相手に人間だと思わせるように振る舞う。



← 機械の知的能力を判定？

チャットボット

パターンマッチングによる自然言語処理

- ELIZA (ジョセフ・ワイゼンバウム、1964)、...

人工知能というのは、...

サッカー以外にも好きな
ものがありますか？



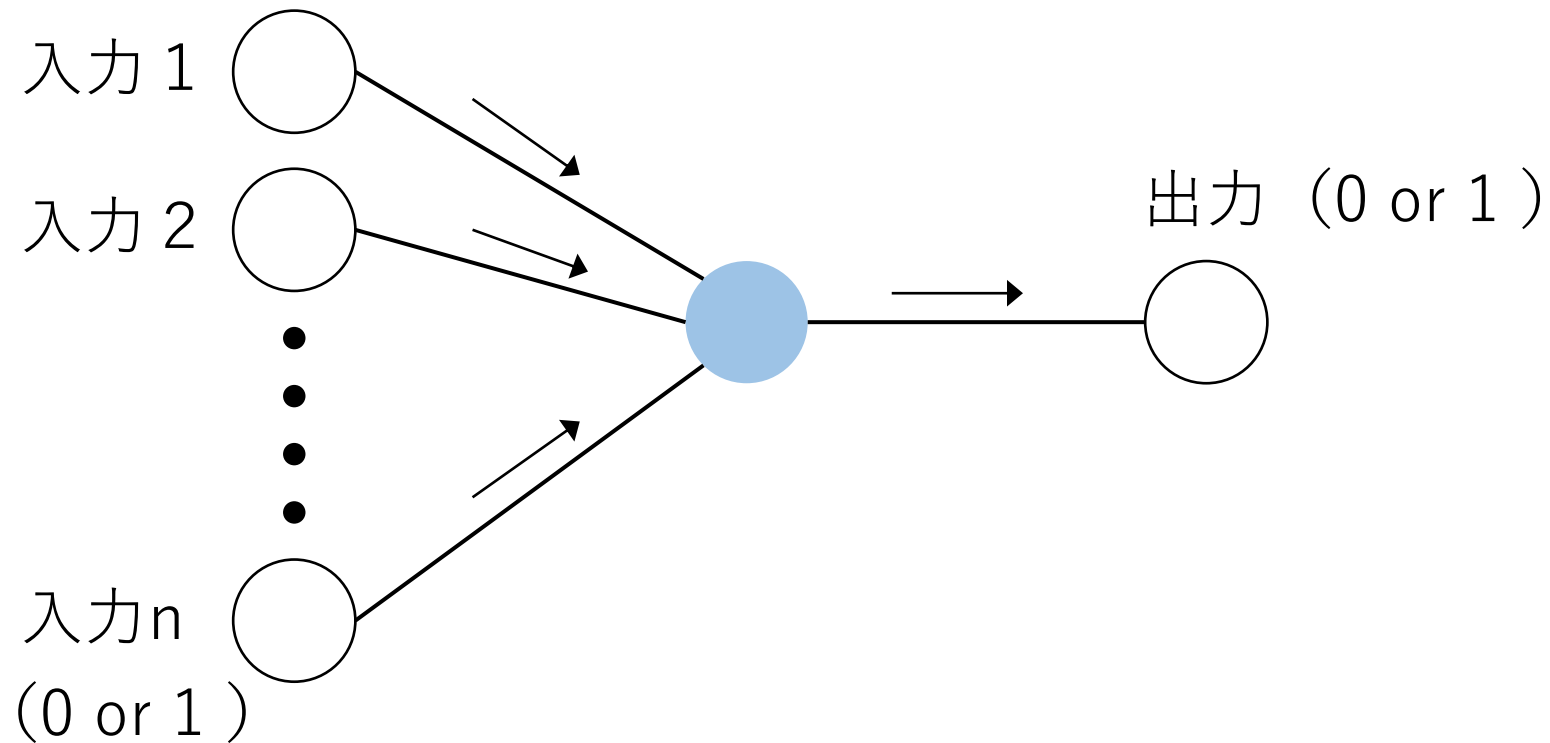
人工知能について教えて。

私は、サッカーが好き

パーセプトロン

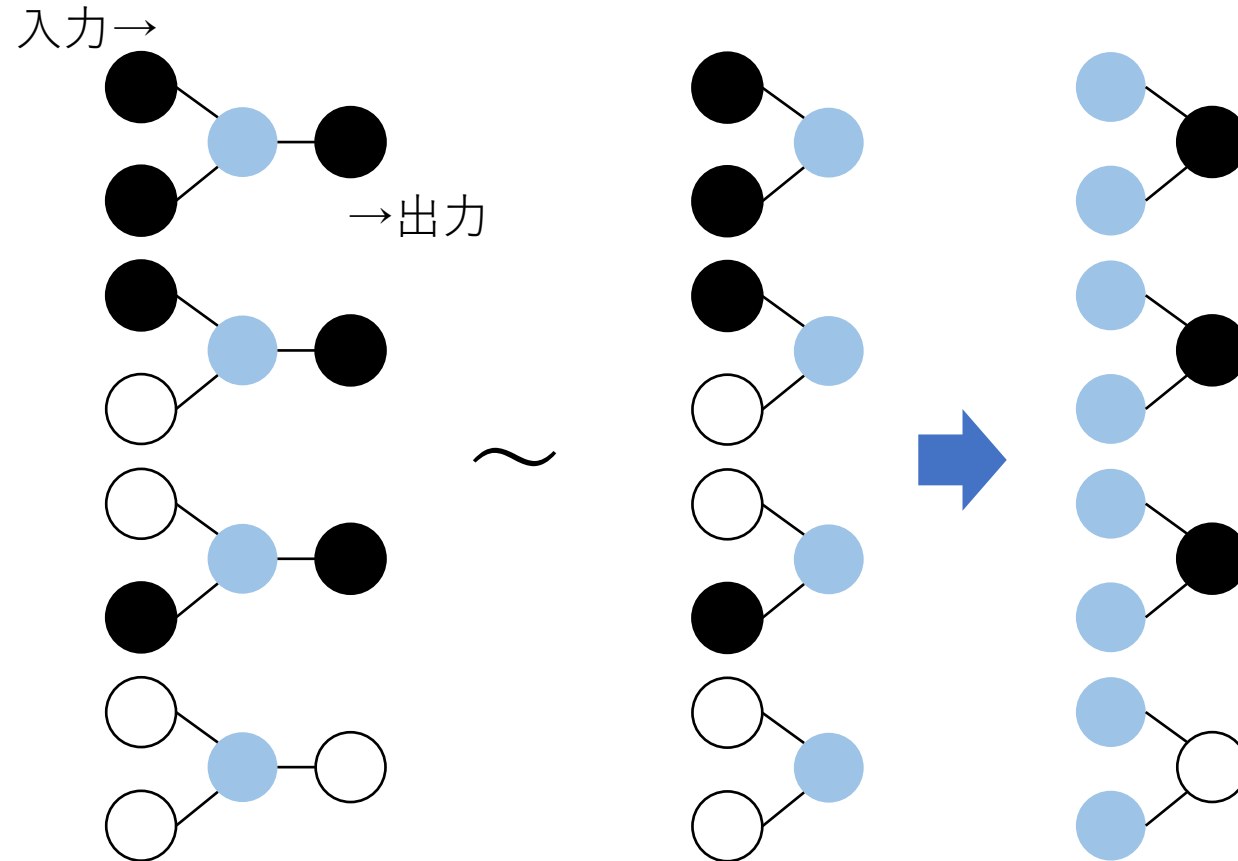
フランク・ローゼンブラット、1957

神経細胞（ニューロン）をモデル化



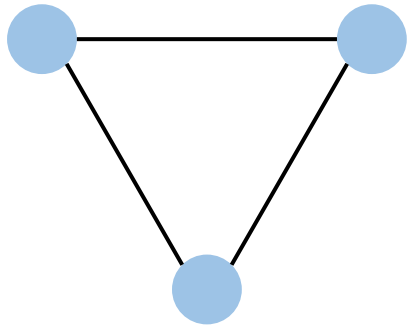
ルール 1

2つの入力をもつパーセプトロン (0→白、1→黒)



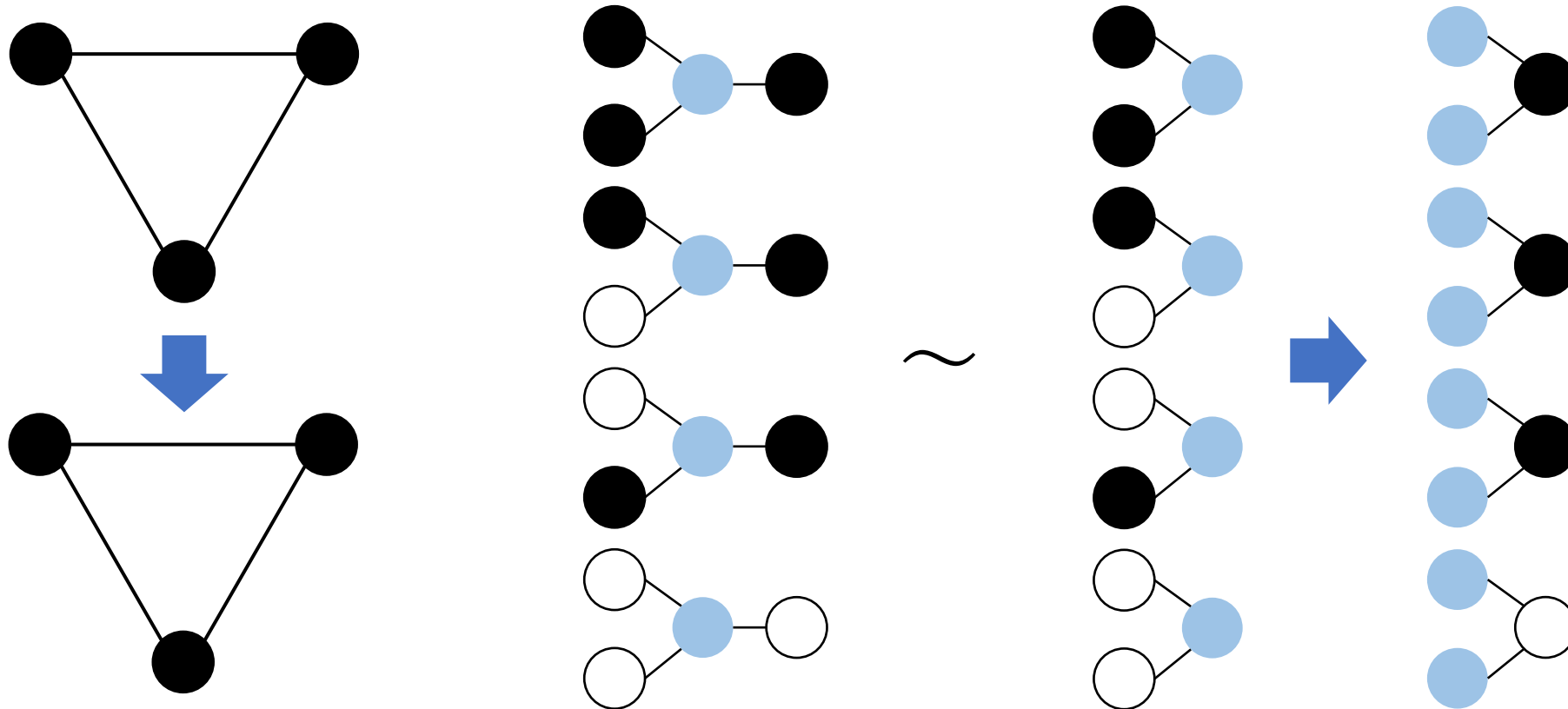
単純なモデル

3つのパーセプトロンからなる脳のモデル



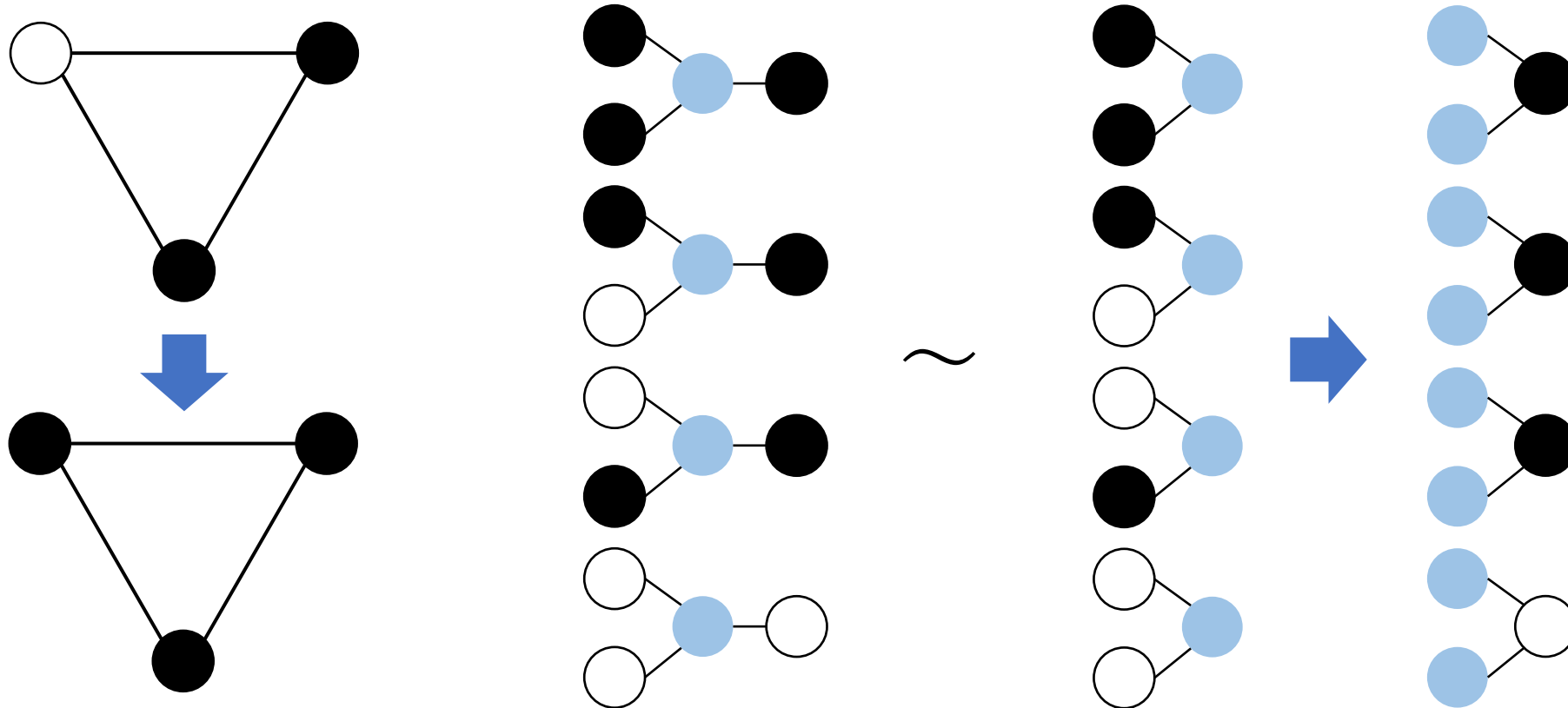
ルール 1

3つのパーセプトロンからなる脳のモデル (0→白、1→黒)



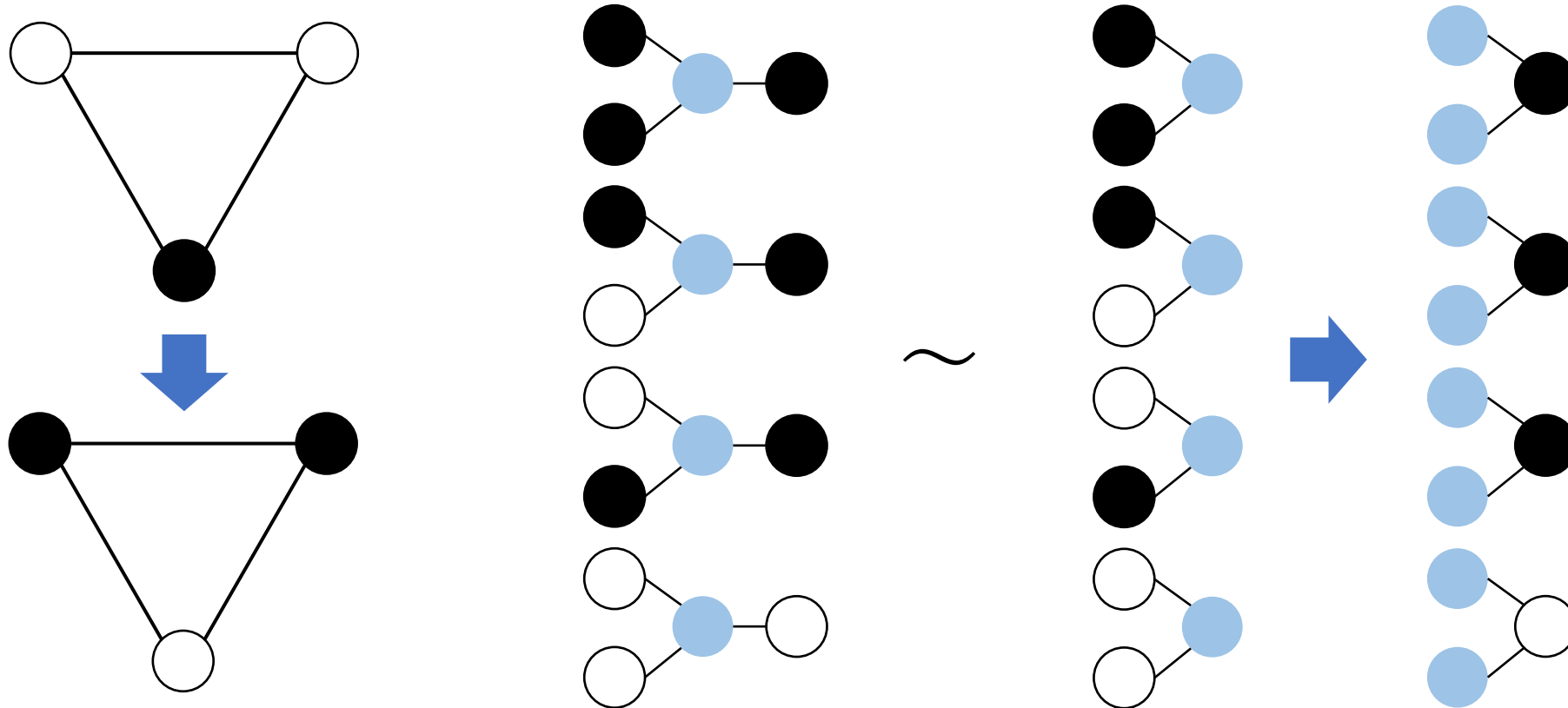
ルール 1

3つのパーセプトロンからなる脳のモデル (0→白、1→黒)



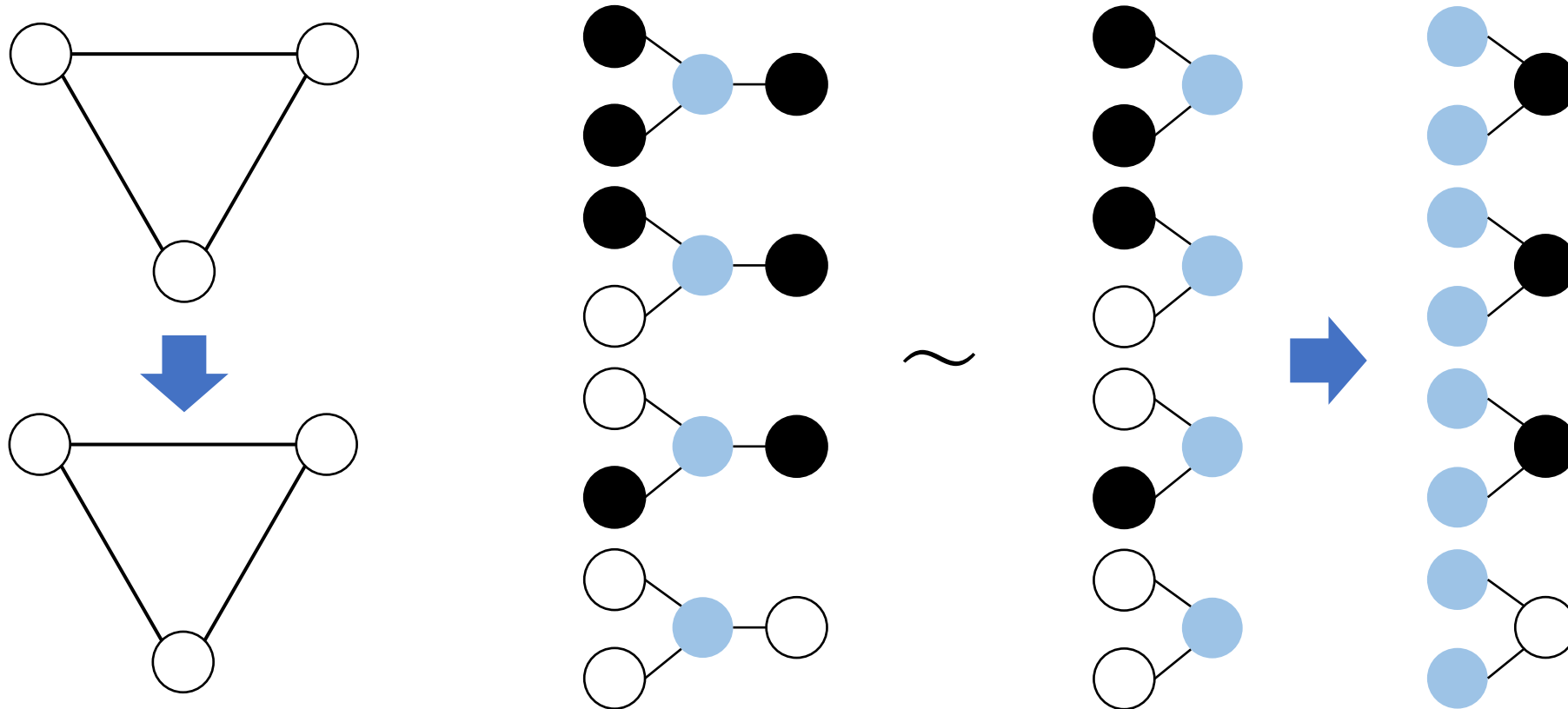
ルール 1

3つのパーセプトロンからなる脳のモデル (0→白、1→黒)

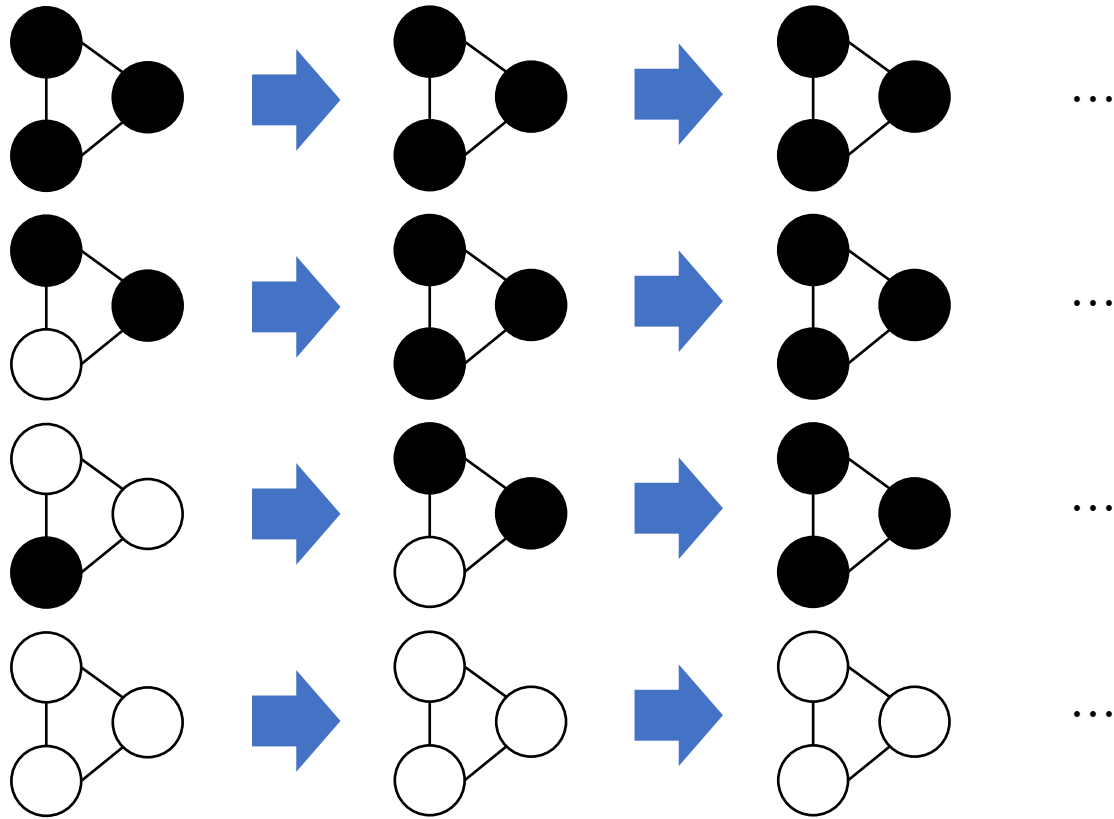


ルール 1

3つのパーセプトロンからなる脳のモデル (0→白、1→黒)



ルール 1 の結果

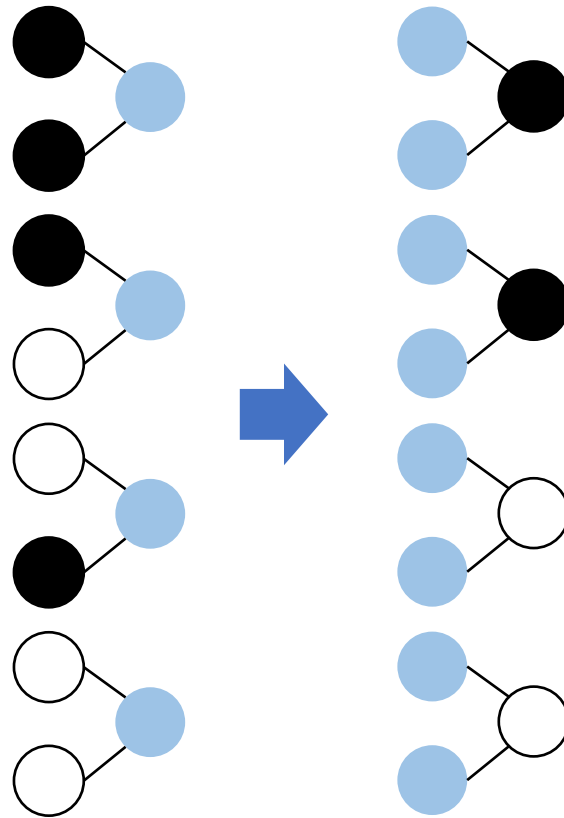
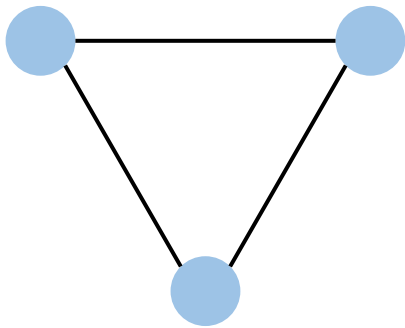


最初の状態がどうなっ
ていても、

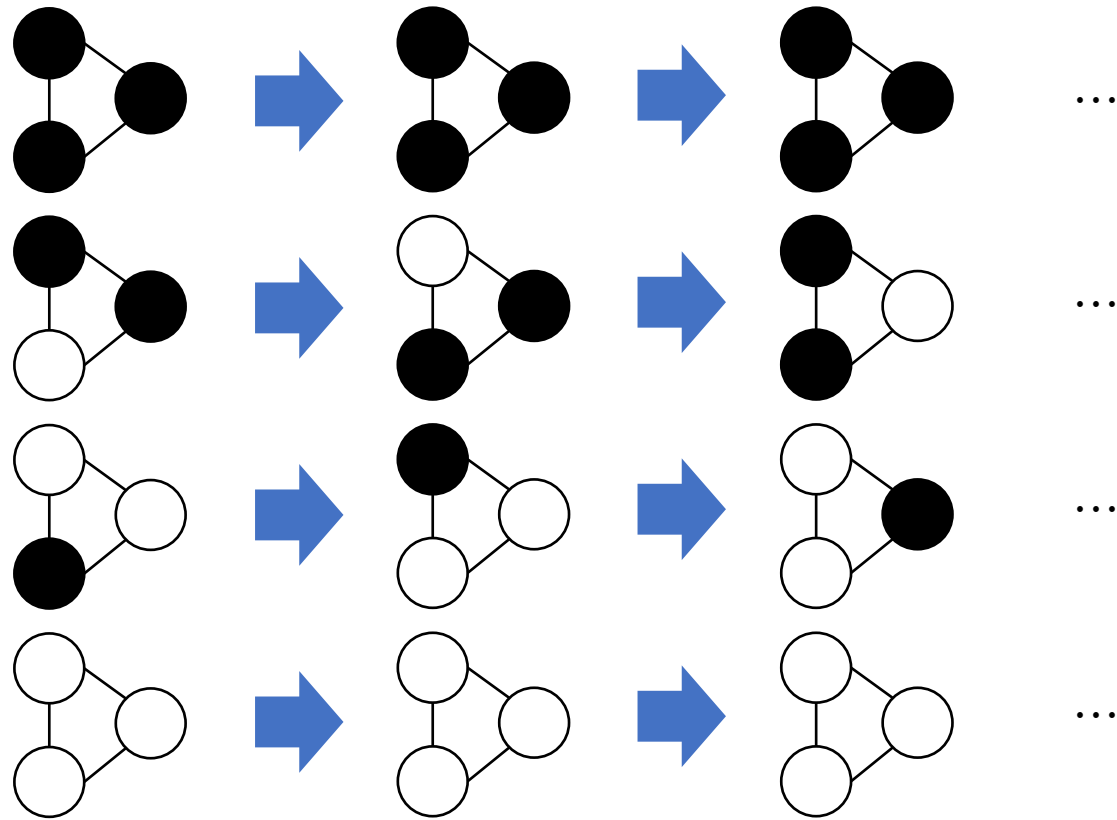
- 全てが黒、もしくは
は白の状態に固定

例題

以下のルールで、3つのパーセプトロンからなるモデルの振る舞いを求めなさい。



解説：モデルの振る舞い



- 最初の状態によって
- 全てが黒、もしくは白の状態に固定
 - 3回周期の変化を続ける

第1次AIブーム（1950～1960年代）

- 自然言語処理、パーセプトロンといった現在につながる技術が開発された。
- コンピュータの性能が低かったこともあり、当時は、限定的な問題しか扱えなかった。

➡ 第1次AIブームの終焉（1970年代）

エキスパートシステム

専門家の知識データに基づく推論を行い、意思決定をサポート

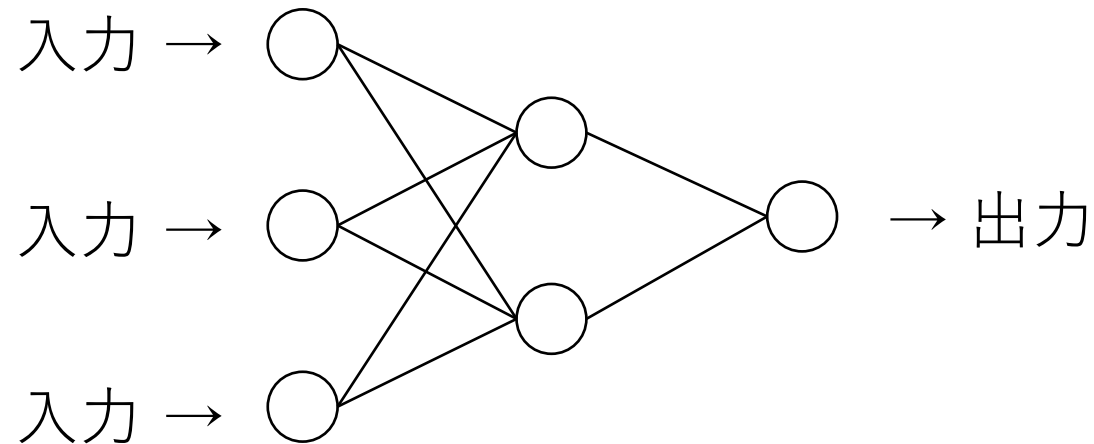
- Mycin (ブルース・ブキャナン、エドワード・ショートリッフェ、1970年代初め)
感染症の原因菌を特定し投与する抗生物質の種類と投与量を患者の体重に応じて推奨するシステム



当時 (1970年代) の情報環境では、実用にはならなかった

ニューラルネットワーク

- パーセプトロンをネットワーク状に組み合わせ一般化
- 入力に対する出力のルールを、適切な出力になるように修正
→ 誤差逆伝播法（大きなネットワークでは計算困難）



第2次AIブーム（1980年代）

- エキスパートシステム、ニューラルネットワークといった技術が開発、進展した。
- 専門家の知識を定式化、データベース化することは困難だった。
- 計算機能力の限界もあった。

 第2次AIブームの終焉（1990年代中頃）

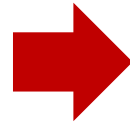
フレーム問題

- 現実の状況は非常に複雑で無限の可能性がある。
- 人工知能がすべての可能性を考慮することは不可能である。
- このため、あるフレーム（枠）を決めて、その中で判断することになる。
- フレームを選択するにも、あらゆる可能性を考慮しなくてはならない。

ジョン・マッカーシー、パトリック・ヘイズ、1969

第3次AIブーム（2000年代～）

- ビッグデータ
インターネットの普及と
センサー技術の進展
- 計算機能力の向上
高速、大容量化、GPU
- 深層学習
学習に加え、特徴量の抽出も自動化



- 画像処理
 - 自然言語処理
 - 時系列分析
- 等の目的で実用化

問題

フレーム問題の例について調べて、説明しなさい。