

AIの歴史 1970-1980s

エキスパートシステム

復習

19世紀

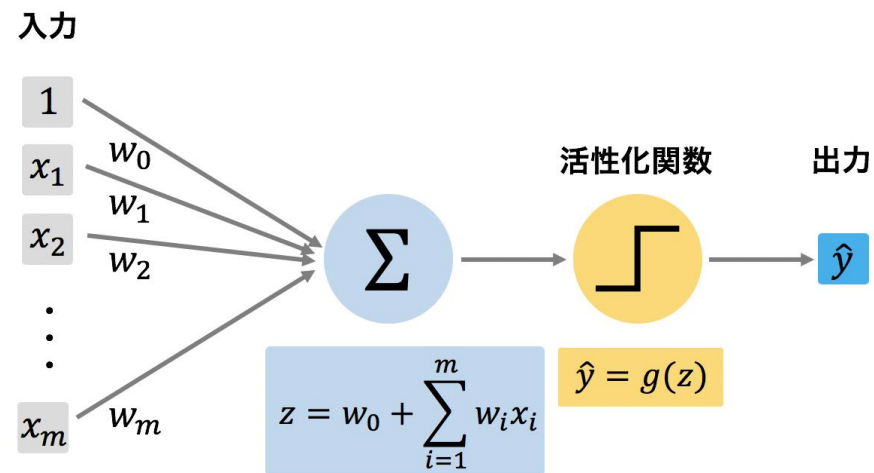
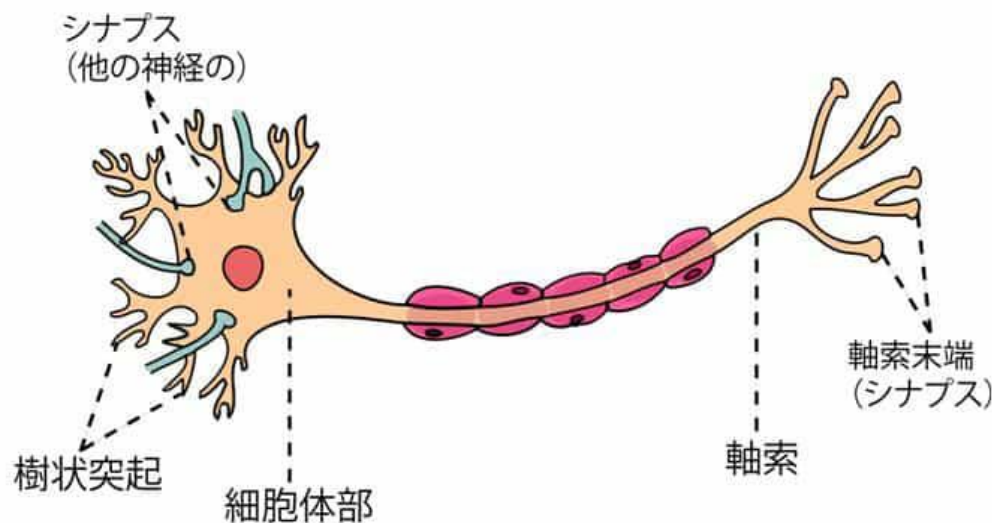
- 神経における全か無の法則の発見
 - -しきい値未満の刺激では神経の興奮は生じず、しきい値以上で発生
- 神経細胞の染色方法発見
- ニューロンとシナプスの発見

1900-1960

- 形式ニューロンの提唱
 - -ニューロンの活動(全か無の法則)を初めて数理的に表したモデル
- パーセプトロン(単純パーセプトロン)
- -形式ニューロンをつなぎあわせて、簡単な論理演算・学習ができることを示した。
- -一時のブームに
- -解ける問題に制約があることが証明され、研究は下火に

前回での補足:単純パーセプトロンとは

ニューロン (脳の神経細胞)

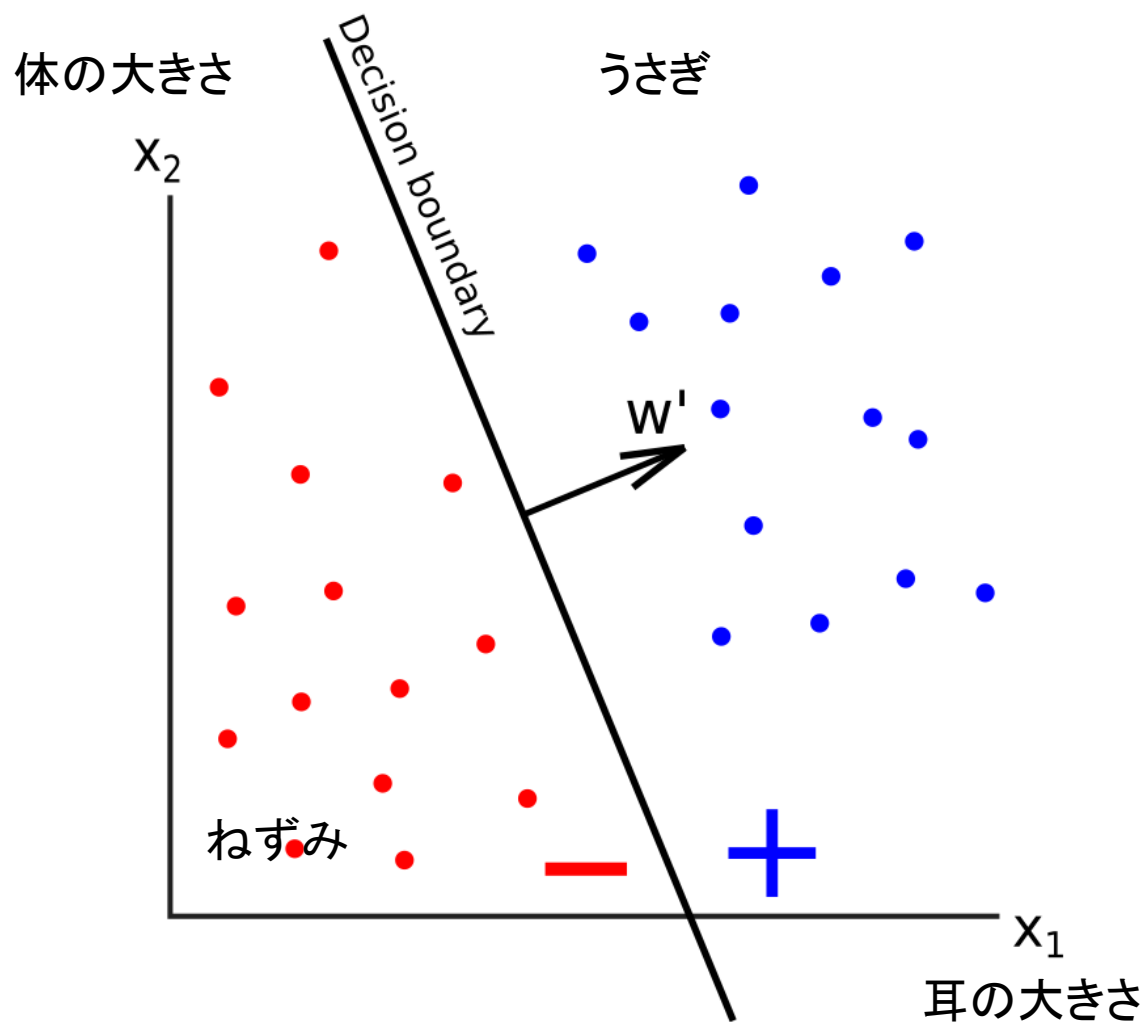


入力値:パーセプトロンに入力される値 (実数入力可能)

重み:入力の重要度を示す

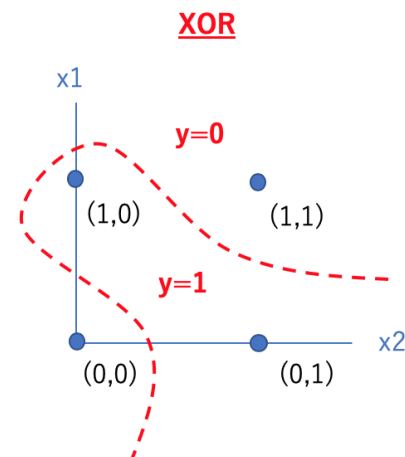
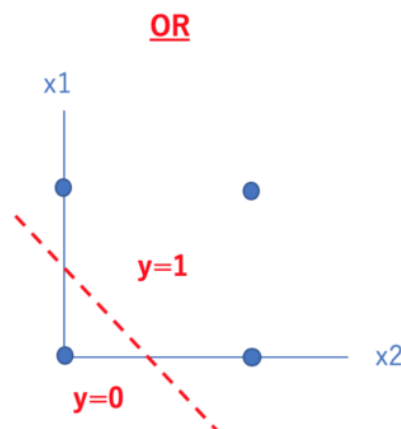
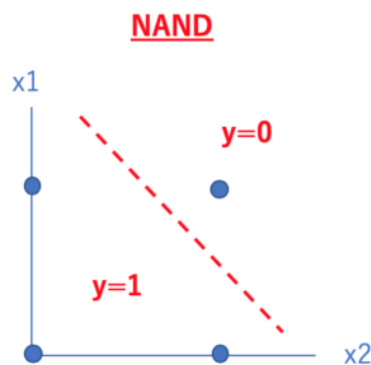
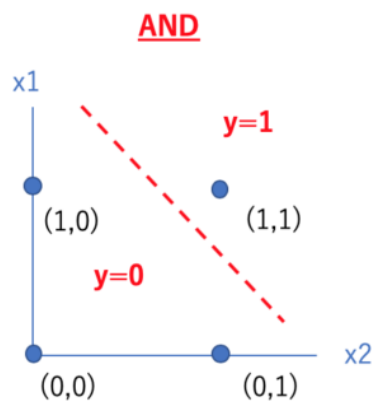
出力値:あるしきい値を超えたら1、それ未満の場合は0

前回での補足:単純パーセプトロンとは



学習をする＝答えを分類できるちょうどよい線を探す→
データを線で分類ができるちょうどよい重み wx とバイアス w_0 を探す。

前回での補足: パーセプトロンで解けない問題とは



答えを分類できる場合

論理積(AND)

A	B	A AND B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

すべての入力が*1*のとき*1*を出力する

論理和(OR)

A	B	A OR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

いずれかの入力が*1*のとき*1*を出力する

否定論理積(NAND)

A	B	A NAND B
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

AND出力をNOTしたもの

答えを分類できない場合

排他的論理和(XOR)

A	B	A XOR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

入力値が違うとき*1*を出力する

エキスパートシステム

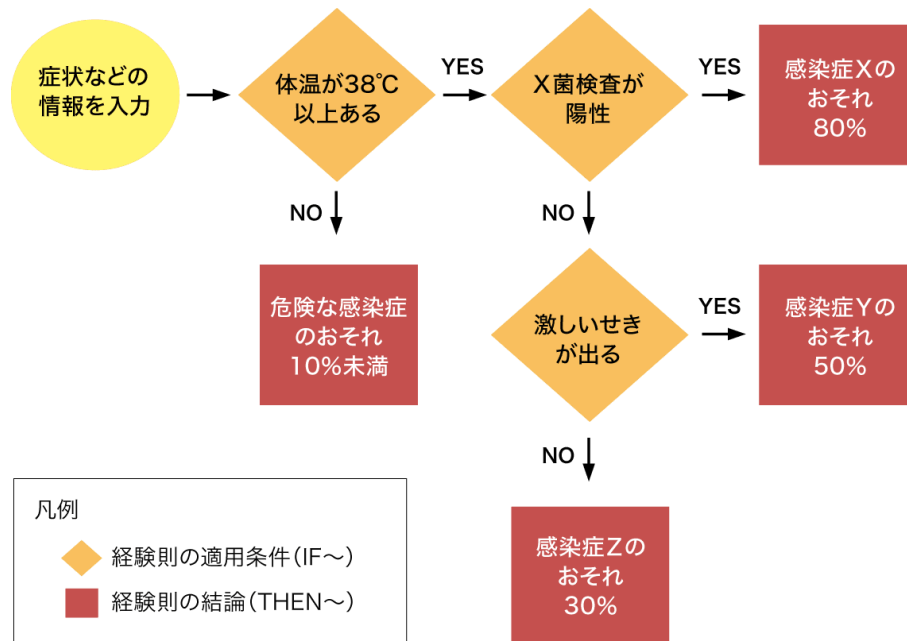
- 専門家の持つ知識をもとにし、専門家のように現実の問題を解決するシステム
 - 専門家の知識を予めコンピュータに教える
- 専門家の判断をコンピュータに入力して、ルールを定義する。
 - ユーザーからの問い合わせとルールが当てはまるか判断
 - コンピュータは自分自身では学習はしない
- 現在でも使われている例
 - チャットボット
 - キャラクター当てアプリ (akinator)



エキスパートシステムの歴史

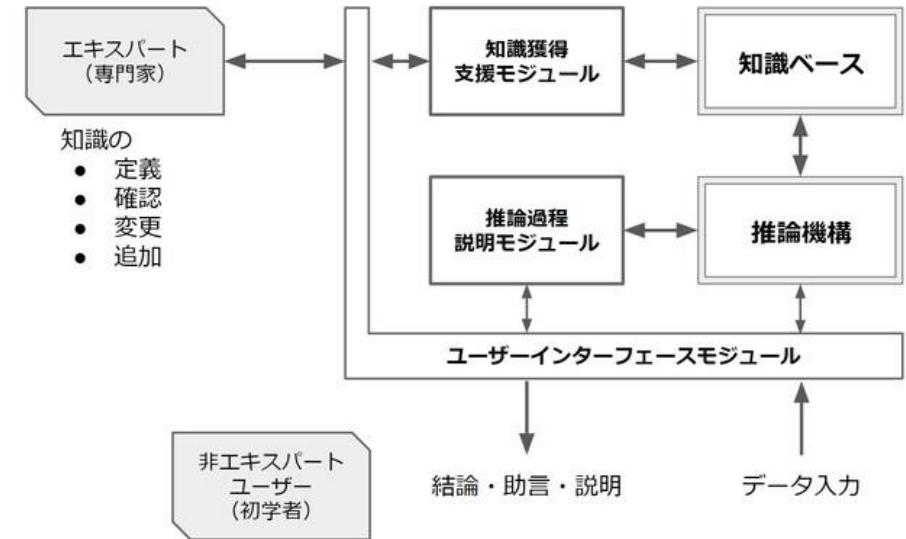
- MYCIN 1970

- 細菌感染の診断と適切な抗生物質の投与の支援を行うシステム
- 65%の正解率/専門医では80% → 専門家でない医師の正解率を超えた
- 誤診の責任問題のため、実用には至らなかった



エキスパートシステムの構成

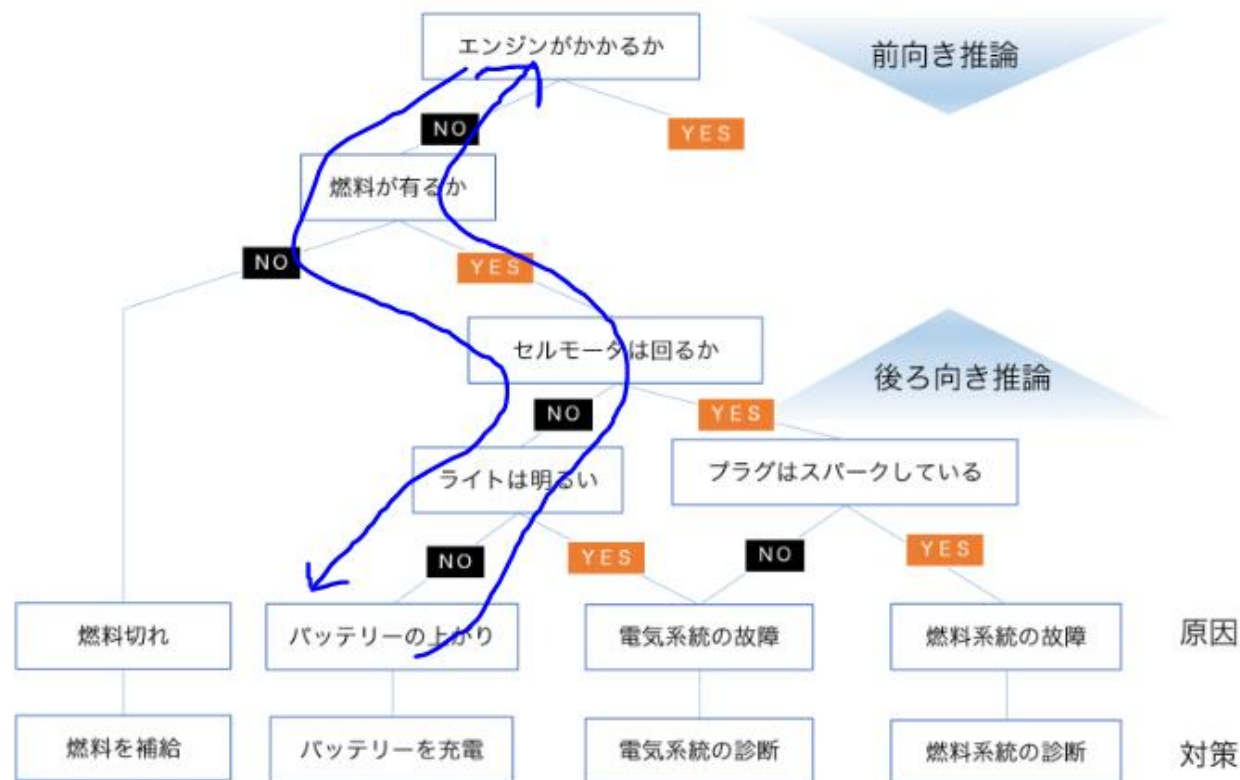
- 知識ベース
 - 知識を管理するデータベース
 - If thenルール表現で示される事が多い
 - もし~なら・・・
 - 知識の追加,削除,修正が行われる
- 知識獲得支援モジュール
 - 専門家からの専門知識を引き出す
 - 知識ベースの作成を助ける
- 推論機構
 - 知識ベース内の知識を利用して、推論をする
- 説明過程説明モジュール
 - 推論の過程を説明するために用いられる



- [エキスパートシステムとは | 歴史・仕組み・ディープラーニングとの比較など | Ledge.ai](#)

推論過程の例

図：故障診断のモデル



前向き推論：

事実”エンジンが掛からない”から始まり、事実を順に上からたどっていき原因を判定する推論

後ろ向き推論：

バッテリーの上がりという仮説をはじめにたて、その理由を証明する過程

バッテリーが上がっている→ライトが暗い→セルモーターは回らない→燃料がある これらがすべて確認されたらバッテリーは上がっていることが原因になる。

どうしてエキスパートシステムは 衰退したか？

- ・ルールを拡張したり、知識の共有や再利用がとても困難であった。

知識を獲得するに当たり、特に下記の点で配慮が足りなかったと言われている(武田2001)

- ・ **全体性への無配慮**

→エキスパートシステムの目的に直接関係のない情報は知識として入力されない。
蓄積された”知識”はその”対象”を表現しているつもりでも、その対象に対しては限定された表現であること。

例.スーパーでのりんご選別機と農家におけるりんごの選別機では目的が異なる。

- ・ **網羅性**

→同じ目的を持つエキスパートシステムでも、対象の違いによっては、別のルールが必要かもしれない。

例.”日本産のりんご”選別機と”ヨーロッパ産のりんご”選別機 外国産のりんごの品種は表現されていないかも？

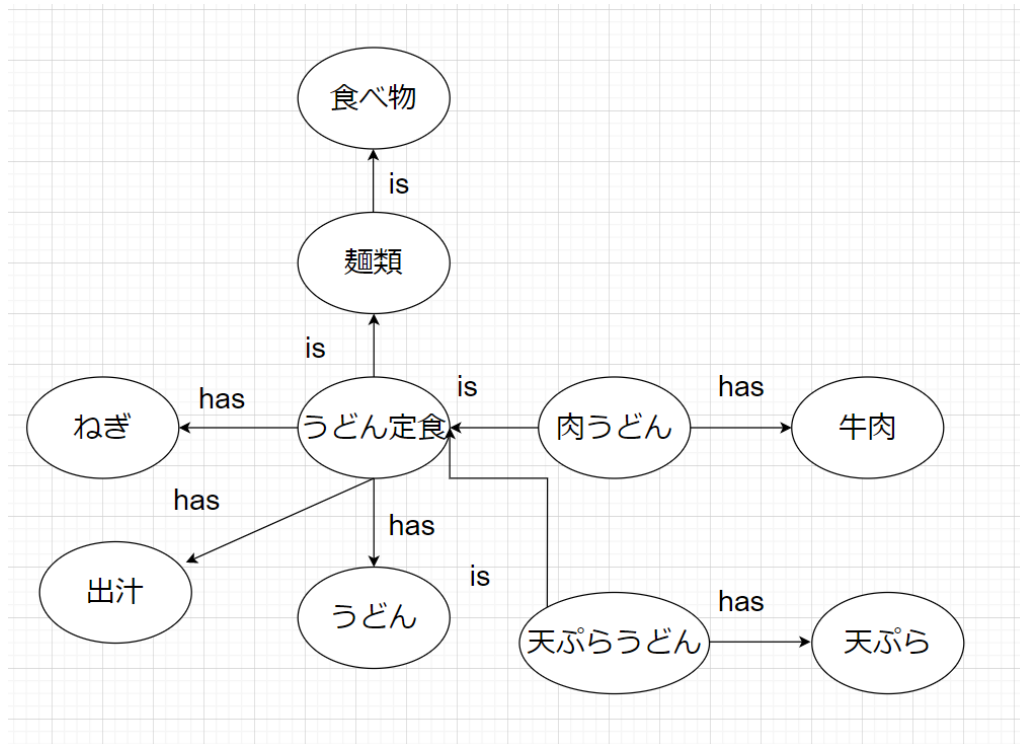
- ・ **体系性**

→対象の概念が体系的に与えられていないため、エキスパートシステムに与えた知識を別のシステムに共有させたり、移植するのが難しい

例.りんご識別機は、”りんご”は果物の一種であるといった概念を持っていないかもしれない。

知識をどう表すか？

- コンピュータに知識や概念を示すか
研究された→現在でも課題となっている



←意味ネットワーク

言葉や概念の意味を線同士で結ぶことにより、人間にとって直感的に、コンピュータによっても探索しやすいような形にした方法

右の例では”うどん”に注目した意味ネットワークである。

is 麺類は食べ物です
has 肉うどんは牛肉が含まれている

次回

- ネオコグニトロンとディープラーニングの夜明け
- 1980-2000?年代まで
- あと2回でうまくまとめられるか???ですが、頑張ります

