GMOペパボ

人工知能は人間を超えるか 読書会

AI ができることとできないこと

柴田博志 / GMO Pepabo, Inc.

2017.10.26 バックオフィスマネジメント勉強会 10 月

著者について

- 松尾豊 東京大学 特任准教授 (http://ymatsuo.com/japanese/)
  - 今回のお題となる書籍の執筆
  - 研究室メンバーによる http://www.deeplearningbook.me/ の翻訳
- NHK E テレ - 人間ってナンだ？〜超AI入門〜 出演中
  - http://www.tvu.co.jp/program/201710_ai/



https://twitter.com/ymatsuo/status/905089870292336641

この本を選んだ理由

- 人工知能(Artificial Intelligence, AI)と呼ばれているものの研究の歴史と実際を学ぶ
- AI は「何が出来て何が出来ないのか」を学ぶ
- 本書が執筆された 2015 年の時点の専門家の見解を学んだ上で、2017年の今どうなっているかを俯瞰する
- AI をペパボのビジネスに活かせるかどうかを検討する

目次を読む

- 広がる人工知能
- **人工知能とは何か**
- **「推論」と「探索」**の時代
- **「知識」を入れる**と賢くなる
- **「機械学習」**の静かな広がり
- 静寂を破る**「ディープラーニング」**
- 人工知能は人間を超えるか
- 変わりゆく世界

人工知能とは何か

- 現在日常的に使われているもの: 「音声認識」「文字認識」「自然言語処理」「ゲーム」「検索エンジン」…
- 人工知能の4レベル
  - レベル1: 単純な制御プログラム
  - レベル2: 古典的な人工知能
  - レベル3: 機械学習を取り入れた人工知能
  - レベル4: ディープラーニング(深層学習/特徴表現学習)を取り入れた人工知能



強いAIと弱いAI

- 強いAI: 「正しい入力と出力を備え、適切にプログラムされたコンピュータは、人間が心を持つのとまったく同じ意味で、心を持つ」
- 弱いAI: 「心を持つ必要はなく、限定された知能によって一見知的な問題解決が行えればよい」



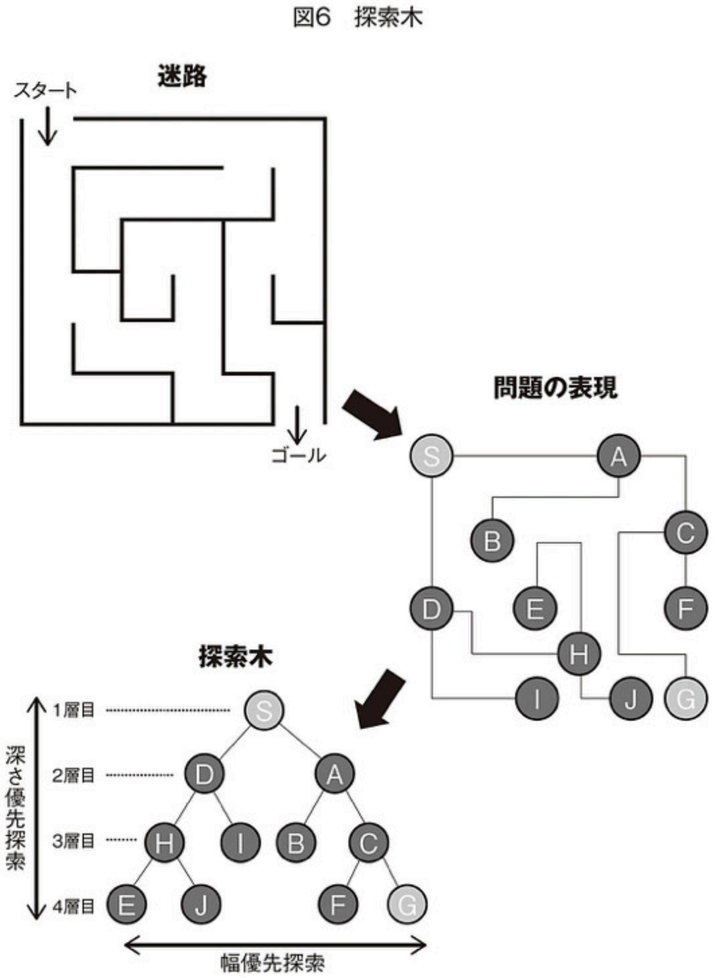
第一次AIブーム

・「推論・探索の時代」

・問題を探索木に分解し、探索方法を決定する

・探索木の考え方を利用して、ロボットの行動計画も作れる「前提条件」「行動」「結果」の組み合わせ

・探索木は相手がいる場合も適用可能



ゲームで人間に勝利

- オセロ・チェス・将棋・囲碁…
  - チェスで、1997年、IBM のディープブルーがチェスの王者カスパロフに勝利
  - 将棋で、2013 年、ponanza が佐藤14段に勝利(プロ将棋棋士に勝利)
- 「新しい特徴量の発見」「モンテカルロ法による評価の仕組み」



第二次AIブーム

・探索と推論では、現実の問題は解けない

・第一次AIブームに「知識」を加えたエキスパートシステムの誕生

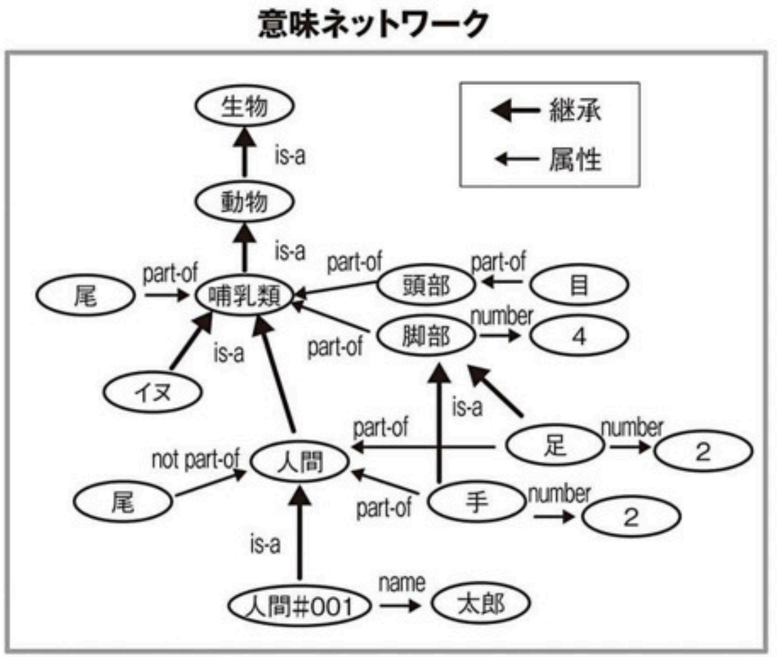
・Q「渋谷で30分後に30人が入ることができる飲み屋を教えて」

・A「庄屋」

エキスパートシステムの課題

- 現実の問題を解決するための「常識的なレベルの知識」
- 「知識」の形式的な表現: オントロジー
- IBM ワトソンの誕生、クイズ番組で人間のチャンピオンに勝利
- 残る課題: 自然言語処理、フレーム処理、シンボルグラウンディング処理

図11　知識を表現する



ワークショップ その1

- ハノイの塔をプレイしてクリアしましょう(5分)

  以下のルールに従ってすべての円盤を右端の杭に移動させられれば完成。

  - 3本の杭と、中央に穴の開いた大きさの異なる複数の円盤から構成される。
  - 最初はすべての円盤が左端の杭に小さいものが上になるように順に積み重ねられている。
  - 円盤を一回に一枚ずつどれかの杭に移動させることができるが、小さな円盤の上に大きな円盤を乗せることはできない。(Wikipedia: ハノイの塔より引用)

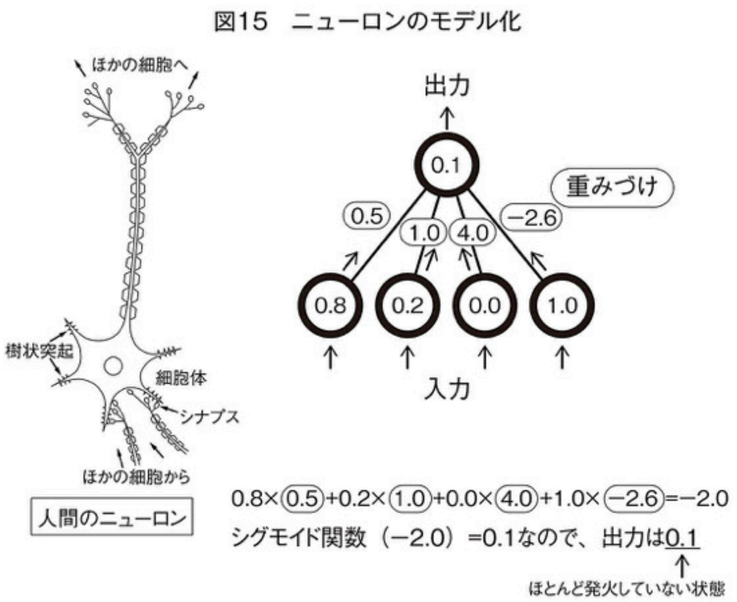
- http://www.afsgames.com/hanoi.htm (LEVEL 1)

- なぜその円盤を動かしたのかを発表しましょう



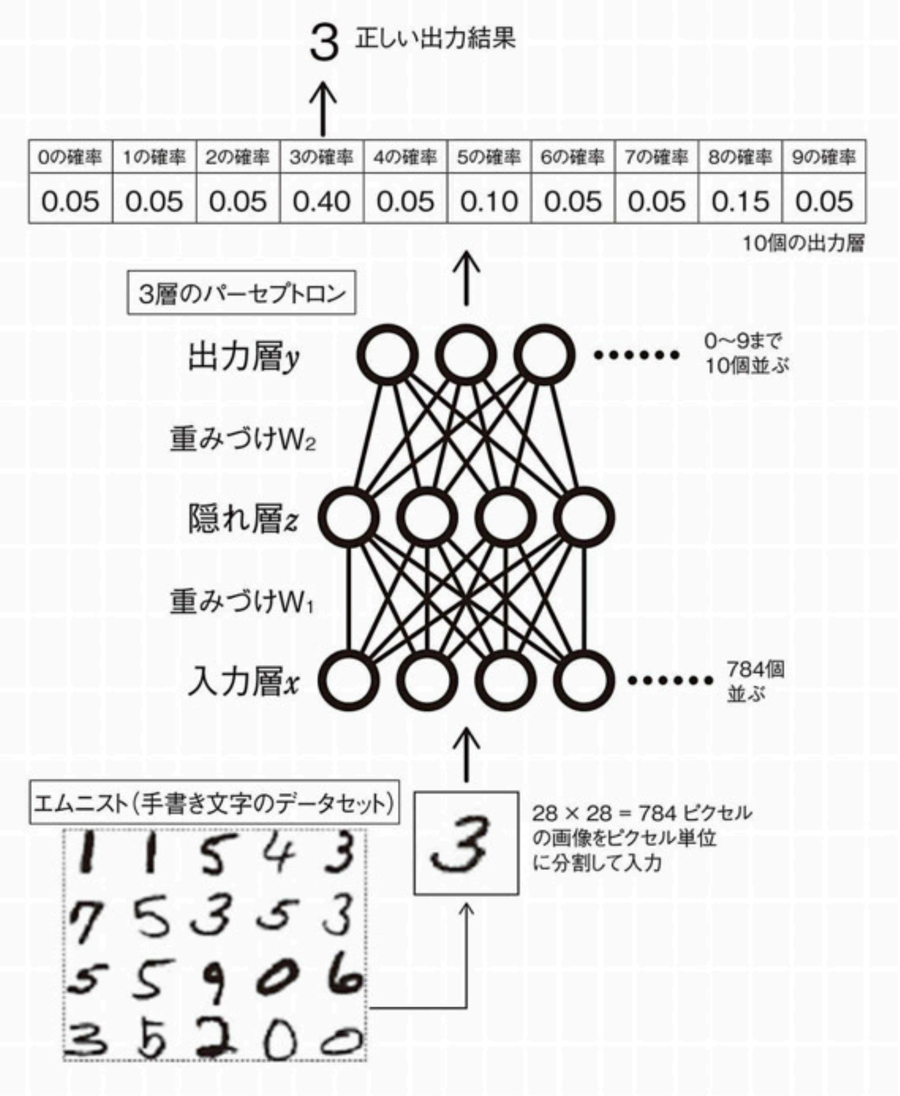
第三次AIブーム

- 機械学習(Machine Learning)=人工知能のプログラム自身が学習する仕組み
- 入力と出力が与えられる「教師あり学習」と入力のみが与えられる「教師なし学習」
- 教師なし学習は全体の傾向などをつかむことを目的とするため入力の分類方法が重要となる:
  最近傍法、…、サポートベクターマシン(SVM)、ニューラルネットワーク



画像認識の発達

- ニューラルネットワークによる文字画像認識
- ニューラルネットワーク自体を作る「学習フェーズ」と作ったネットワークを使う「予測フェーズ」の2工程で実行する
- 「学習」には時間がかかるが「予測」は一瞬



人工知能が実現しなかったわけ

- 「知識量」の不足、タスクによって扱うべき知識の決め方が定まらない「フレーム問題」、シマのある馬とシマウマの違いを理解できない「シンボルグラウンディング問題」、何を「特徴量」とするかの設計

- 「いままで人工知能が実現しなかったのは、「 世界からどの特徴に注目して情報を取り出すべきか」に関して、人間の手を借りなければならなかったから

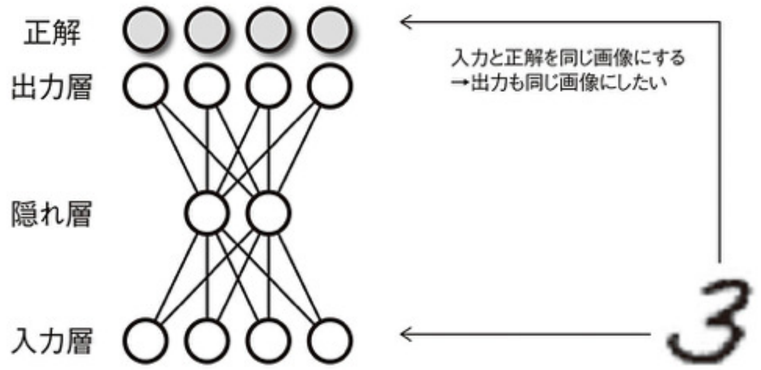
図19　シニフィアンとシニフィエ



第三次AIブーム(2) - 今ここ

- ディープラーニング(深層学習/特徴表現学習/Deep Learning)の登場
- 2012 年、画像認識コンテストで、ディープラーニングを用いたプログラムが圧倒的な強さで優勝
- 入力と出力を同じデータとしたニューラルネットワークを自己符号化器として n 層で構築する

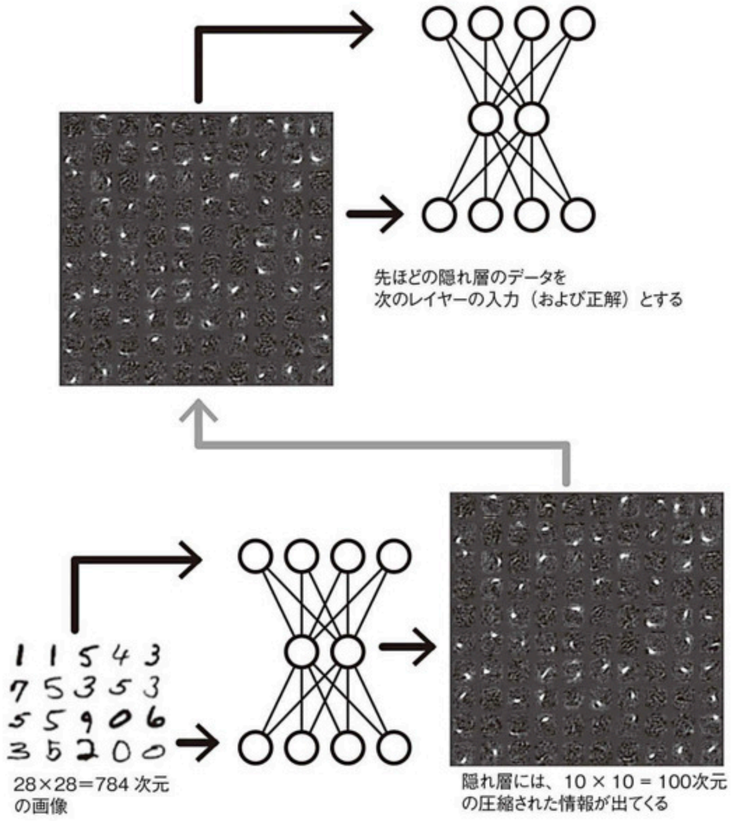
図21　自己符号化器



多段のニューラルネットワークの構築

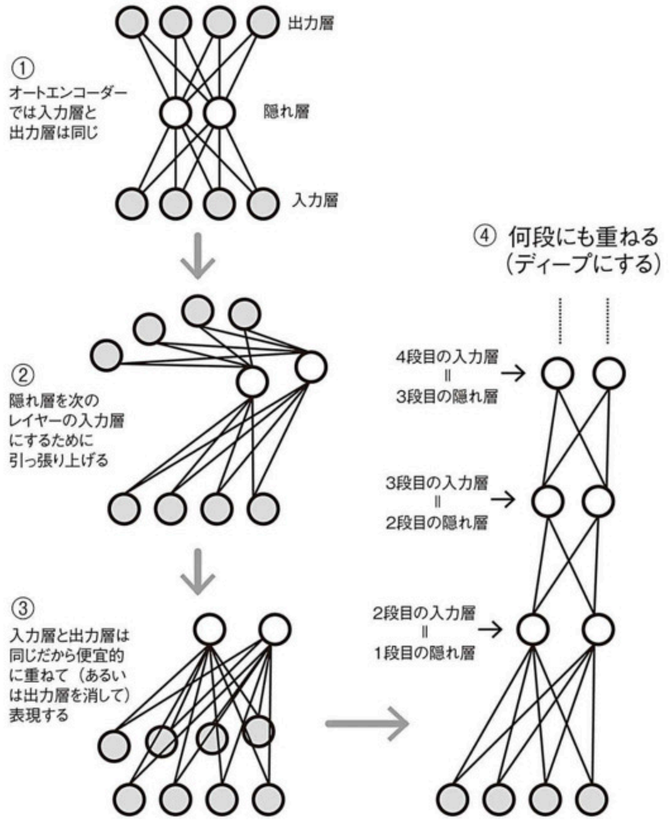
・自己符号化器を多段で構築する

図22　自己符号化器を２層にする



・自己符号化器の隠れ層を次の段の入力とするように多段にする

図23　ディープにする



Alpha Go

- ポリシーネットワーク: どんな手を打つか、(隠れ層: 19*19*192*12 = 831744層)
- バリューネットワーク: どちらが勝つか、(隠れ層: (19×19×192)×12層＋(19×19)×1層＋256×1層)
- ネットワークを強化学習(50GPUで1-3週間)、GCP の CPUサーバー1202台、GPUサーバー176台を使って学習
- ネットワークをモンテカルロ木探索で実行

https://www.slideshare.net/yuk1yoshida/alphago-61311712

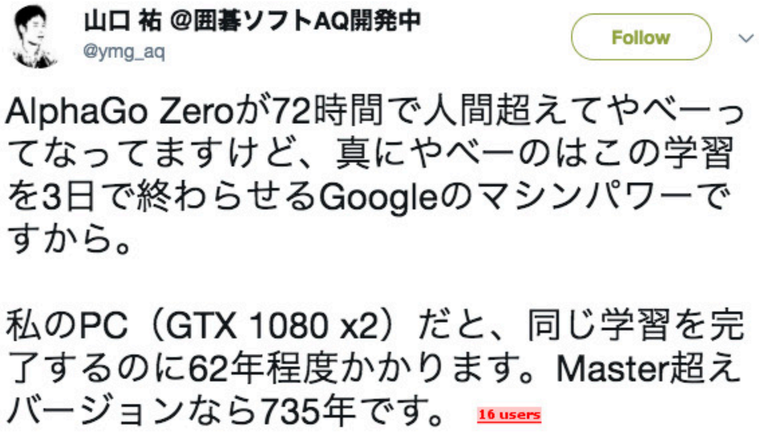
Alpha Go Zero

- Alpha Go は人間の手を学習して強くなるのに対し、Zero は自己学習のみで強くなる。
- ポリシーネットワークとバリューネットワークを1つのネットワークで構成、モンテカルロ木探索ではなく、単純な木探索
- Alpha Go に 100 戦 100 勝:「完全情報ゲーム」では人間が人工知能に勝てる見込みはほぼなくなった



Alpha Go Zero のやばさ

- TPU(TensorFlow Processing Unit) は 4 台、Alpha Go は 48 台(性能は異なる)
- 3日=72時間で500万局 、1秒で19局、囲碁は平均220手/局なので、1秒で4180手うつ
- ディープラーニングは理論の構築とともに、理論を実行できるコンピュータ資源を持っているかどうかが鍵



https://twitter.com/ymg_aq/status/921317396396122112

ディープラーニングのその先へ

・画像特徴の抽象化ができるAI

・マルチモーダルな抽象化ができるAI

・行動と結果の抽象化ができるAI

・行動を通じた特徴量を獲得できるAI

・言語理解・自動翻訳ができるAI

・知識獲得ができるAI

シンギュラリティ

・人工知能は本能を持たない、では創造性を持てるかどうか

・「人工知能が自分の能力を超える人工知能を自ら生み出せるようになる時点」＝ シンギュラリティ

ワークショップ その2

- 今後10-20年で AI が進化しても残ると思う職業を3つ書いてください(3分)
- 今後10-20年で AI に置き換えられて消えると思う職業を3つ書いてください(3分)

社会・産業への AI の影響

- 残る職業
  - レクリエーション療法士
  - 聴覚訓練士
  - 栄養士
  - セールスエンジニア
  - 歯科医
  - 臨床心理士
- なくなる仕事
  - 電話販売員
  - 保険業者
  - データ入力作業員
  - 証券会社の一般事務員
  - 受注係
  - 銀行の窓口係