

知識処理

2017

担当

長尾 確

ながお かたし

大学院情報学研究科
知能システム学専攻教授

第一回

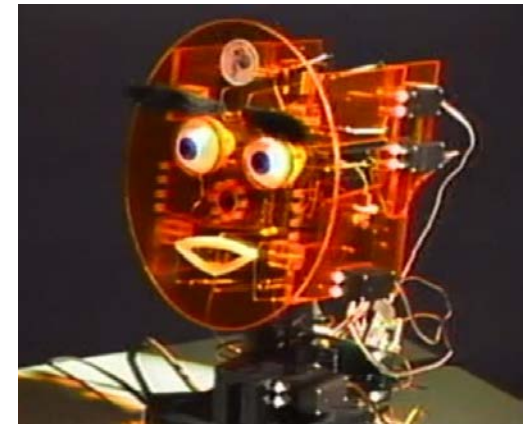
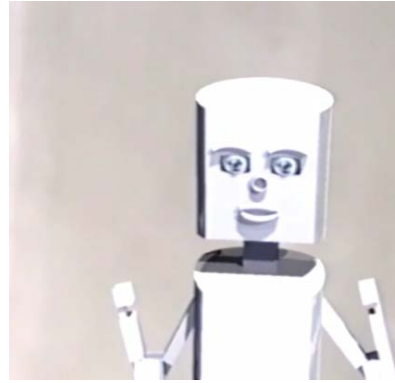
イントロダクション

近年、
人工知能(AI)が
注目されています

人工知能とは、機械
(人工物)に知能を
与える仕組み

たとえば、
知能ロボット

様々なロボットが実用化されています

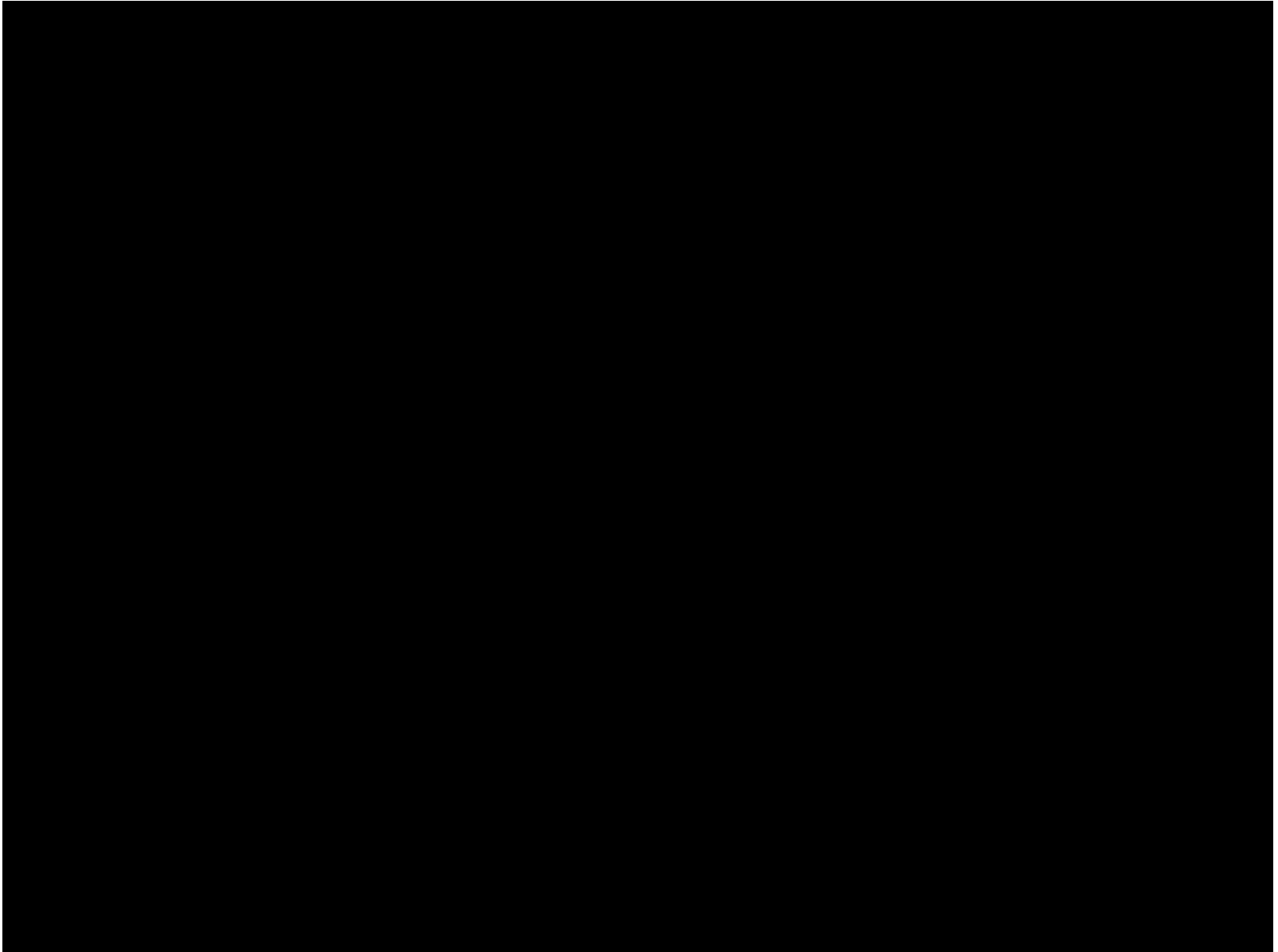


知能ロボット (IBM 2001)



たとえば、
自動走行車

自動走行車(トヨタ自動車 2013)

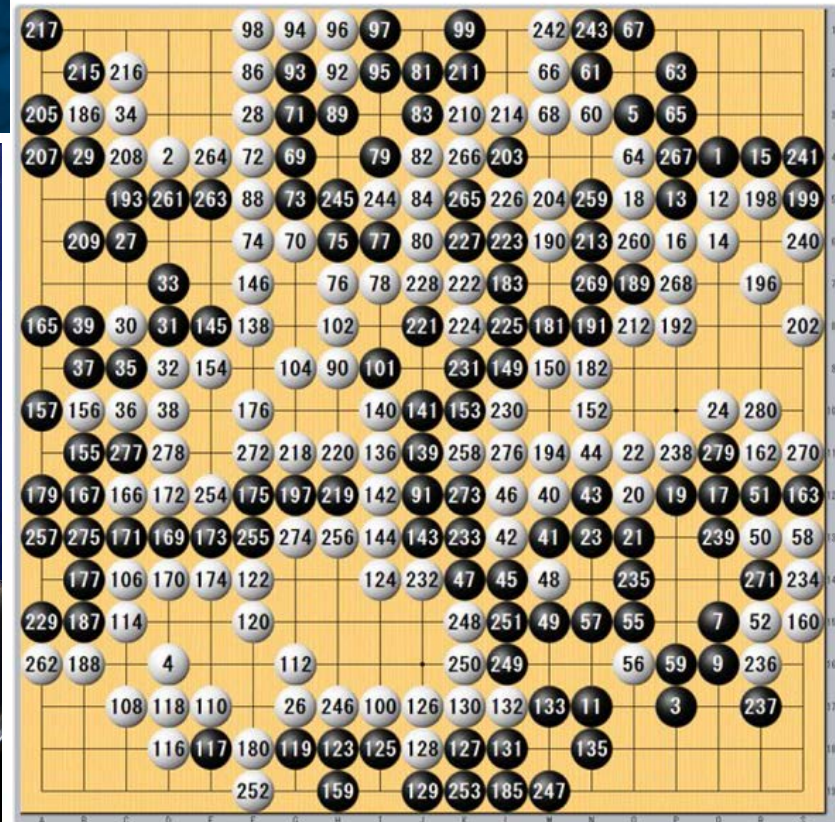


たとえば、
プロ棋士に勝つ
囲碁ソフト

AlphaGo (2016)



Google Deep Mind Challenge Match 第5局は、280手まで白番：AlphaGoの中押し勝ち。全5局が終了し、AlphaGo4勝、李世ドル九段の1勝で終了となりました。



この講義はどんな人に向いているか

- 知的な機械（知能ロボットや高度情報システム）に興味のある人
- 知的好奇心が旺盛な人
- 1時間以上集中して人の話が聞ける人
- まじめに講義に出る人かつ「優」が欲しい人
- 大学生活をより充実したものにしたい人
- そろそろ本気を出そうかと思っている人

成績の決め方

- 講義中に問題を出します。
 - よい答えを書くとよい点がもらえます。
部分点もあります。
 - 解答用紙のコメント欄にいいコメントを書くとさらに追加点がもらえます。
- 成績＝講義の点の合計
 - つまり、試験はやりません。
 - **4回以上**欠席するとたいてい不可になります。
 - **15分以上**遅刻した場合は欠席とみなします。
- 成績に**不満**のある人は、長尾までご連絡ください。
 - 連絡先 nagao@nuie.nagoya-u.ac.jp

知識処理とは何か？

- 何か(人や機械)を賢いと思わせるためには何を考慮すべきか。
 - 「賢さの源」は何か？
- 「知識がある」とはどういう状態か？
 - 「知っている」ことの意味
- 知識を処理すると何が得られるか？
 - 「知っていること」から導出できるもの

知識処理の3つのプロセス

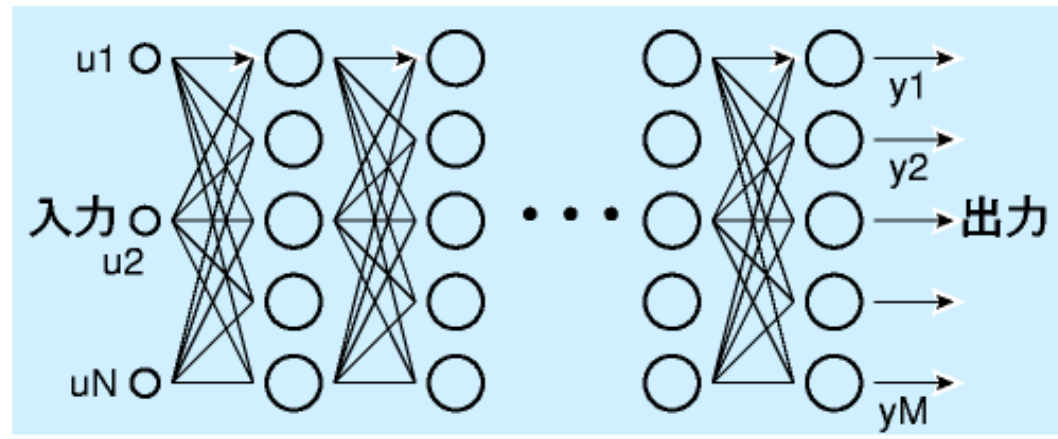
- 知識を**表現**する
 - 知識は複雑なデータ
 - 階層構造(概念的なものから具体的なものへ)
 - 規則性(因果関係などを使うと未来を予測できる)
 - 論理性(「理にかなっている」とはどういうことか)
- 知識を**探索**する
 - 知識は必要なときに探せないという意味がない。
 - 知識を巨大なネットワークとして考える。
 - ネット検索を少し高度にしたもの
- 知識を**利用**する
 - 知識の主要な利用法は推論と作業の効率化
 - 機械学習、情報検索、質問応答

最近の人工知能の重要なキーワード

- 深層学習 (ディープ・ラーニング)

- 多層ニューラルネットワークによる機械学習

- 複数の中間層と呼ばれる部分に人間にはよくわからない情報が蓄積される。



- すべての特徴をデータ自身から導き出す

- ある意味、人間はむずかしいことを考えなくてよいので楽

- ただし、入力と出力に関する大規模なデータが必要

- まれにしか起こらない現象を学習できない。

データ処理と知識処理の違い

- データには決まった型がある
(整数、実数、文字、ベクトル、行列、グラフ)
- 知識には決まった型がない
(複数のデータの任意の組み合わせ)
- 自分の表現したい知識の型を決める
(知識の枠組みを考える)ところから始まる

知識処理とは何をする学問か？

- 機械あるいは人と機械を含むシステムに高い知能(あるいは賢さ)を与える仕組みを考える。
 - 1. 知能あるいは知識処理の理論化
 - 知能や知識を厳密に定義し、理論的な基盤を作る。
 - 2. 知識処理の仕組みの構築と知能の実現
 - 定義や理論に基づいて、知識を構築し知能の実現を図る。
 - 3. 具体的なシステムへの応用
 - 知能や知識が具体的に何の役に立つかを検証する。
 - 4. システムを改善する工夫
 - 実現したシステムがいくら賢くなっても、処理が複雑になって速度が遅くなると役に立たない場合があるので改善する。

知識処理の応用(1/2)

- たとえば、「エージェント・システム」
 - 「賢い」機械ならば人間の作業をうまく支援できるはず。
 - エージェント技術
 - 人間の知的な作業を代行する技術
 - エージェント技術の応用
 - 意思決定支援
 - 不確定の条件の下でどのような選択肢を選べばよいか。
 - コミュニケーション支援
 - いつ誰とどのような内容でコミュニケーションすべきか。
 - 日常生活支援
 - ある製品を最も安く買う方法、食べたいものを最もおいしく食べられるお店、好みに合う音楽や本などを推薦する。

知識処理の応用(2/2)

- たとえば、「インテリジェントWeb」
 - Webが今よりも「賢い」ならば、できることはもっと多いはず。
 - 質問応答: 多くの人は大量の検索結果ではなく、質問の「答え」を求めているはず。
 - サービス発見: ネットで「できること」のうちどれが今の自分の要求に合っているかを知りたい。
 - 情報推薦: 機械に「その時点で知らなかった、有益な情報」を教えてもらう。
 - コンテンツの個人化
 - 個人の専門分野や興味の対象、その他の都合に応じて、コンテンツを適合させる技術が求められている。
 - 社会的活動の基盤
 - 多くの人の多様な意見がネットで見れるのはよい。では、どうすれば社会がもっと良くなるのだろうか。

知能ロボットの例

個人用知的移動体

個人用知的移動体の自動走行(2011)

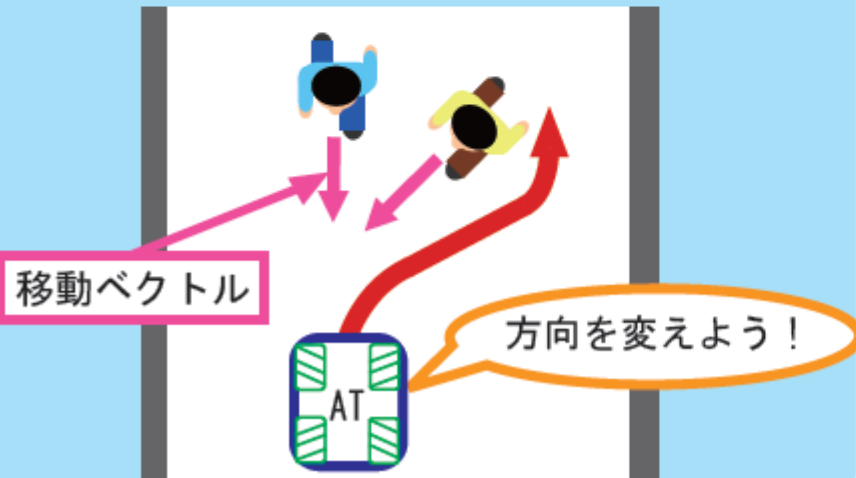


安全な乗り物を目指して

周囲の人間の安全確保

① 障害物回避走行

レンジセンサにより
周囲 360 度の障害物を検知
障害物の動きを観測し、静止障害物・
移動障害物（主に人間）を判別
人間の移動ベクトルを考慮して
安全な回避経路を生成



安全性を実現し、
歩行者との共存を目指す

② 周囲にいる人間との コミュニケーション

画像処理により、周囲の映像から
人物とその位置を検出
知り合い（登録された人物）の場合は
名前を呼んで話しかける
移動の際、周囲にいる人間に対して
音声によって注意を促す



講義資料はダウンロードできます

- URLは、以下の通り。
 - http://www.nagao.nuie.nagoya-u.ac.jp/syllabus/knowledge_proc.html
- メールでの質問も受け付けます。
 - nagao@nuie.nagoya-u.ac.jp

今日の問題

- あなたが「人工知能に期待するもの」は何ですか？
 - 高度な人工知能が完成したら、それにどんなことをさせたいですか。
 - できれば、人間が不要にならないような、つまり、機械にやってもらうのが適切なもの
 - 何でも構いませんので、理由を添えて簡潔に説明してください。