

自然と数理8「情報と数理の世界」 第7回 人工知能とロボット4

名古屋市立大学
システム自然科学研究科
渡邊 裕司

2013/11/7

人工知能とロボット4

1

第7回講義の前に、 第5回講義内容に対する質問

2013/11/7

人工知能とロボット4

2

基本手法：枝刈り(αβ法)

将棋の探索範囲は 10^{226} (1局面平均可能手数80、全局面平均手数115)

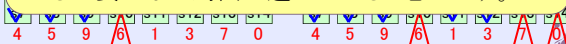
探索範囲の削減→枝刈り

◆ βカット

◆ αカット

薬学部の学生からの質問

- αβ法を用いた枝刈りを行うときには、左から行うなど方向が決まっているのでしょうか？
- 左から枝刈りを行うのと右から行うのでは探索する必要のない局面に違いがでると思います。



2013/10/24

人工知能とロボット2

3

渡邊担当分「人工知能とロボット」 のスケジュール(案)

日付	通算回	講義内容
10/17	第4回	人工知能の概要、基礎的研究
10/24	第5回	ゲーム情報学、生物に学んだ機械学習
10/31	第6回	データマイニング、スマートフォンのセキュリティ
11/7	第7回	サイボーグ、ロボット

2013/11/7

人工知能とロボット4

4

今日のお話

- ◆ サイボーグ
 - ◆ 人工心臓
 - ◆ パワードスーツ
 - ◆ ブレイン・マシン・インタフェース
- ◆ ロボット
 - ◆ ロボカップ
 - ◆ 医療・福祉ロボット
 - ◆ 負の側面

2013/11/7

人工知能とロボット4

5

AIの研究分野

- ◆ 基礎的研究
 - ◆ 知識表現、知識利用(探索・推論)、知識獲得(機械学習)
- ◆ 応用的研究
 - ◆ ゲーム、エキスパートシステム、画像・音声認識、言語処理、データマイニング、情報検索、ロボット

著作権に抵触する恐れがあるため削除

以下の人工知能学会の「人工知能のやさしい説明「What's AI」」を参照ください
<http://www.ai-gakkai.or.jp/isai/whatsai/> から「人工知能研究」

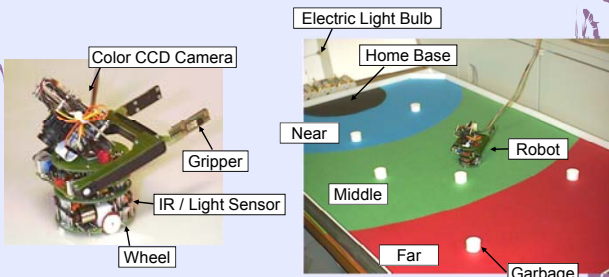
図の出典：人工知能学会のサイト

2013/11/7

人工知能とロボット4

6

ロボットを研究していたのは15年前...



実験用ロボット(Khepera™)と実験環境

Kheperaの販売: [株式会社AAI ジャパン](#)、[株式会社ゼットエムピー](#)

2013/11/7

人工知能とロボット4

7

サイボーグ&ロボット

2013/11/7

人工知能とロボット4

8

サイボーグ (cyborg)

サイバネティック・オーガニズム (Cybernetic Organism) の略で、広義の意味では生命体 (organ) と自動制御系の技術 (cybernetic) を融合させたもの

出典: Wikipedia

- ◆ 人工心臓、義歯、義手など
[2010/11/30 フジテレビ「みんなの教科SHOW」の番組一部 \(17分\)](#)
- ◆ パワードスーツ
右写真: [筑波大学山海教授](#)らが開発したロボットスーツHAL
→ [CYBERDYNE株式会社](#)の設立
- ◆ ブレイン・マシン・インタフェース

2013/11/7

人工知能とロボット4

9

ブレイン・マシン・インタフェース

- ◆ 機械と脳を直接つなぎ相互に作用させるシステム
- ◆ 狭い意味では、脳の信号でロボットなどの機械を動かすシステム (下左図)
- ◆ または、身の回りにある機械を脳が直接制御するシステムや身体の筋肉を直接制御するシステム (下右図)

著作権に抵触する恐れがあるため削除
以下の出典に記載した図書を参照ください

出典: 櫻井芳雄、[八木透](#)、小池康晴、鈴木隆文、「ブレイン - マシン・インタフェース 最前線—脳と機械をむすぶ革新技術」、工業調査会、2007

2013/11/7

人工知能とロボット4

10

様々なロボット

- ◆ 用途別
 - ◆ 産業用ロボット
産業用ロボット稼働台数No.1は日本 (2008年約35万台)
 - ◆ サービス用ロボット
会話ロボット、エンターテインメントロボット、医療・福祉ロボット、防災ロボットなど今後の成長が期待される用途
- ◆ 移動手段別
 - ◆ 車輪、二足歩行、多足歩行
 - ◆ 他にスクレー、クローラなど
- ◆ [2006/07/09 NHK「高校講座 情報A」の番組一部 \(7分半\)](#)

2013/11/7

人工知能とロボット4

11

ロボカップ (RoboCup)

- ◆ RoboCupは、ロボット工学と人工知能の融合、発展のために自律移動ロボットによるサッカーを題材として日本の研究者らによって提唱
- ◆ 1992年RoboCup発足、1997年第1回世界大会
- ◆ 西暦2050年「**サッカーの世界チャンピオンチームに勝てる、自律型ロボットのチームを作る**」という夢に向かって、様々な分野の基礎技術として波及させることを目的

出典: [ロボカップ日本委員会公式ホームページ](#)

2013/11/7

人工知能とロボット4

12

ロボカップの様々な試み

- ◆ ロボットカップサッカー
 - ◆ 人間のサッカーの試合と同じく、自分で考えて動く自律移動型ロボットを使った競技会形式
 - ◆ ロボットの4リーグとシミュレーションの1リーグ
- ◆ ロボカップレスキュー
 - ◆ サッカーで培われた技術を災害救助に利用しようというプロジェクト
- ◆ ロボカップ@ホーム
 - ◆ サッカーの技術を今度は日常生活で活用しようという試み
- ◆ ロボカップジュニア
 - ◆ ロボットの設計製作を通じて次世代のRoboCupの担い手を育てる試み

2013/11/7

人工知能とロボット4

13

医療・福祉ロボット

- ◆ 手術支援ロボット
 - ◆ [ダ・ヴィンチ](#)
- ◆ セラピーロボット
 - ◆ 右写真:アザラシ型ロボット パロ
- ◆ 介護用ロボット: [イフロボット](#)
 - ◆ [株式会社ifoo](#)が発売している宇宙人風の会話型ロボット
 - ◆ 話し相手の性格やくせを感じ取りつつ、数万パターンの会話をこなし、動く目とLEDによって感情表現
 - ◆ [2009/01/25 フジテレビ「エチカの鏡 ココロにキクトV」の番組一部\(約15分\)](#)

2013/11/7

人工知能とロボット4

14

ダ・ヴィンチ(da Vinci)

- ◆ [Intuitive Surgical, Inc.](#)が開発したマスタースレイブ型内視鏡下手術用の医療用ロボット
- ◆ 2000年7月にアメリカ食品医薬品局(FDA)より承認
- ◆ 日本では2009年に厚生労働省薬事・食品衛生審議会で国内の製造販売が承認
- ◆ 日本では[株式会社アダチ](#)が総代理店
- ◆ 国内では[名市大](#)も含む66施設で導入(2012/10/16現在)



出典:WikiPedia

[2012/10/13 和歌山県立医科大学での手術支援ロボット「ダ・ヴィンチ」の内覧会](#)

2013/11/7

人工知能とロボット4

15

ロボットの負の側面

2009/04/13 NHK「クローズアップ現代」の番組冒頭

2013/11/7

人工知能とロボット4

16

渡邊担当分「人工知能とロボット」

日付	通算回	講義内容
10/17	第4回	人工知能AIの概要・歴史・話題、パズルの例:数独、AIの基礎的研究(問題の定式化と探索)
10/24	第5回	ゲーム情報学(コンピュータ将棋・囲碁)、生物に学んだ機械学習(ニューラルネットワーク)
10/31	第6回	スマートフォンのセキュリティ(脅威、対策)、研究事例:行動的特徴に基づく認証、データマイニングと機械学習(決定木、ニューラルネットワーク)
11/7	第7回	サイボーグ(人工心臓、義手、ブレイン・マシン・インターフェース)、ロボット(エンターテインメントロボット、医療・福祉ロボット)

講義に対する感想を記入してください

2013/11/7

人工知能とロボット4

17

最後に… 配布資料の問の解答

- ◆ A:サイバネティックス・オーガニズム
- ◆ B:パワードスーツ
- ◆ C:ブレイン・マシン・インターフェース
- ◆ D:産業用ロボット
- ◆ E:サービス用ロボット
- ◆ F:ロボカップ(RoboCup)
- ◆ G:ロボカップレスキュー
- ◆ H:ロボカップ@ホーム
- ◆ I:ロボカップジュニア
- ◆ J:ダ・ヴィンチ
- ◆ K:イフロボット

2013/11/7

人工知能とロボット4

18