

知能システム

情報理工学部知能情報学科3回生配当科目

担当: 西川, ラック

2018年度春学期 R103

知能システムとは

適応、学習、進化といった生物がもつ優れた機能を、
計算機によって実現することを目指した人工システム

Definition: A machine or piece of software that can store knowledge gained from past and apply it in different circumstances.

- 知能システム(Intelligent System)
- 計算知能(Computational Intelligence)

知能システム、計算知能の各分野

- ニューラルネットワーク
... 脳の情報処理の模倣。学習、適応の機能実現
- 遺伝的アルゴリズム、進化型計算
... 進化過程の模倣。探索、最適化の機能実現
- ファジィ... あいまいさ 「ソフトインテリジェンス」
- 人工知能、知識工学.. 知識ベース GOFAI 「人工知能概論」
- 決定木
... データにおける規則を木の形で表現。
学習(教師あり)の機能実現
- 強化学習
... 試行錯誤による経験の積み重ねの模倣。
学習(教師なし)、探索の機能実現

知能システムを研究、開発する際の観点

1. 人間、あるいは、より一般に生物が有する機能を模倣しても、人工的なシステムが、生物システムと全く同じ機能や構造をもつ必要はない。
再現精度・高速性など、人工物(計算機やロボットなど)が有利な機能を生かしつつ、適応・学習など生物がもつ優れた機能を人工物に取り込んで、知能システムを構築する。また、システムの適用対象によって、目的や手段が異なる。
2. 知能の比較ができるよう、ある基準を与える。
3. 知能システムとその環境との相互作用が、そのシステムの入出力の知的さを決めている。

授業の進め方

4/6（本日） 概論

4/13, 20の2回：遺伝的アルゴリズム・最適化

4/27, 5/11, 18, 25の4回：

ニューラルネットワーク（西川）

6/1は前半（GAとNN）の試験

6/8, 15, 22の3回：決定木（ラック）

6/29, 7/6, 13の3回：強化学習（ラック）

7/20は後半（決定木と強化学習）の試験

ニューラルネットワーク

ニューラルネットワーク(神経回路網)

= ニューロン(神経細胞)のネットワーク

脳: ニューロンが多数結合したネットワーク

人工ニューラルネットワーク

構造: 階層型、相互結合型

学習: 教師あり学習、教師なし学習

遺伝的アルゴリズム

Genetic Algorithm(GA), Evolutionary Computation(EC)
Evolutionary Programming/Strategy, Genetic Programming
生物の進化過程を模倣。

「遺伝」と「進化」のメカニズム: 生物は、親から子へその形質を伝えつつ、環境に適応したものが生き延びる

- 遺伝子による記号的な情報表現
- 遺伝子のコピーによる増殖
- 突然変異(ミスコピー)や、交叉(組換え)による新しい遺伝子型や表現型の生成
- 環境への適応の度合いに基づく、個体間の競合による子孫数の決定(選択)

決定木

機械学習の一手法

データに潜んでいる規則を平均情報量などの指標に基づいて木の形で表現する。余分な枝を刈ることにより、ノイズの影響を軽減できる。

強化学習

機械学習の一手法

試行錯誤による行動に対して、環境から評価（報酬あるいはペナルティー）が与えられ、学習者はその経験に基づいて、なるべく多くの報酬が得られる行動戦略を学習してゆく。