

認知的デザイン論
13/6/24 第11回
—人間の情報処理モデルと知識—

荒井 良徳@CS
arai@cs.t-kougei.ac.jp
<http://www.cs.t-kougei.ac.jp/hif/>

2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 1

本日の内容;
人間の情報処理モデル[第3章]

- IFのモデル[再]
 - IFの2重界面性[Rasmussen][2.3]
 - ユーザ行為の7段階モデル[Norman][2.2]
 - 実行と評価と淵(UCSD)[Norman][2.2]
 - IFの3つの概念モデル[Norman][2.4]
- 人間の情報処理モデル
 - 一般的な人間の情報処理モデル[再]
 - モデルヒューマンプロセス[Card]
 - パンディモニアム・モデル[Selfridge]

2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 2

IFの2重界面性[Rasmussen][2.3] [再]

- 第一界面 (操作I/F)
 - ユーザが直接的に人工物を操る
- 第二界面 (制御I/F)
 - 人工物がユーザに代わって物理的世界においてタスクの対象に働きかける

2013/06/17 第9回 認知的デザイン論13(荒井) 3

ユーザ行為の7段階モデル [Norman, 1986] [2.2-1] [再]

- 人間のインタフェース行為を目標実現行動として捉えた。

2013/06/17 第9回 認知的デザイン論13(荒井) 4

実行と評価と淵【再+α】 [2.2-2+α] [再]

- ノーマンによる「実行と評価の淵(Gulf)」図2.1
- UCSD; user-centered system design
 - 「ユーザ行為の7段階モデル」におけるギャップを強調した別の表現モデル

2013/06/17 第9回 認知的デザイン論13(荒井) 5

IFの3つの概念モデル [Norman][2.4] [再]

- 通常設計者とユーザ間に直接接点がない
 - ユーザにとって、システム内部の動作は問題ではない
- 3つのモデル/イメージを等しくさせる(正しく伝える)
 - 良いインタフェースの道具(システム)

by Norman

2013/06/17 第9回 認知的デザイン論13(荒井) 6

人間の情報処理モデル

[再]

- 頭の中のメカニズムのモデル化
→情報処理モデル
- 人間が頭の中でやっている処理
 - 思考・推論・問題解決・意思決定など
 - 膨大な情報をリアルタイムに処理。
 - これらがどのようなメカニズムとして頭の中で働いているのか？
- 一般的には:
入力(知覚)→認知→出力(運動)

2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 7

一般的な認知情報処理モデル[α]

[再]

- 入力(知覚)→認知→出力(運動) 今回はもう少し詳しく!

2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 8

モデルヒューマンプロセッサ(1)

[Card, et al. 1983]

- Cardらは、コンピュータ・ユーザのモデルと行動の背景となっている情報処理の基本原理を、ユーザ行動の時間的側面と共に説明。
 - 定量的な時間をも記述した点で画期的。
 - コンピュータソフトの設計に役立ついくつかの理論展開の糸口となった。
 - もちろん本当の処理モデルとしては問題もある。

2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 9

モデルヒューマンプロセッサ(2)

[Card, et al. 1983]

長期記憶 (LTM)

$\sigma_{LTM} = \infty, \mu_{LTM} = \infty, K_{LTM} = \text{意味的}$

作業記憶 (WM) または短期記憶 (STM)

$\mu_{WM} = 3[2.5-4.1]$ チャUNK, $\mu_{WMr} = 7[8-9]$ チャUNK

$\sigma_{WM}(1\text{チャUNK}) = 73[73-226]\text{sec}$, $\sigma_{WM}(3\text{チャUNK}) = 7[5-34]\text{sec}$

$K_{WM} = \text{音響的、視覚的}$

<p style="text-align: center;">視覚イメージ貯蔵庫(VIS)</p> <p>$\sigma_{VIS} = 200[70-1000]\text{msec}$</p> <p>$\mu_{VIS} = 17[7-17]$文字</p> <p>$K_{VIS} = \text{物理的}$</p>	<p style="text-align: center;">聴覚イメージ貯蔵庫(AIS)</p> <p>$\sigma_{AIS} = 1500[900-3500]\text{msec}$</p> <p>$\mu_{AIS} = 5[4.4-6.2]$文字</p> <p>$K_{AIS} = \text{物理的}$</p>
---	---

σ : 減衰時間, μ : 保持容量, K : 表象コード

2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 10

モデルヒューマンプロセッサ(3)

[Card, et al. 1983]

T: 処理の周期時間

2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 11

2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 12

パンディモニアム(1)

[Selfridge, 1959]

- パターン認知(視覚情報の認識機構)説明する一つの模式的なモデル。
 - 古いモデルではあるが、最新の様々な考え方もある程度説明できる。
- 主な登場物
 - デーモン(悪魔)
 - それぞれが異なる比較的単純な仕事を担当
 - 黒板
 - 状況をメモ・記録(短期記憶)
 - 池
 - 記憶(メモリ)(長期記憶)

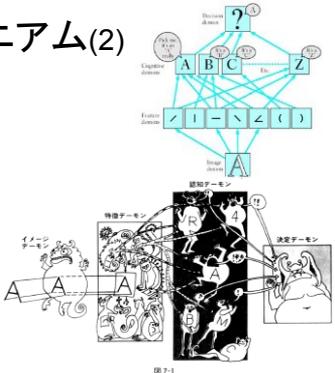


・Pan·de·mo·ni·um
 一 n. パンダエモニウム ((Milton作のParadise Lost『失楽園』における地獄の首都); 地獄; 万魔堂 (地獄の中心)); (p-) 伏魔殿; (p-) 修羅場; (p-) 大混乱.
 三省堂提供「EXCEED 英和辞典」より
 ・http://dictionary.goo.ne.jp/

2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 13

パンディモニアム(2)

- 視覚情報を認識する際の手順
 - まずイメージを取り込む
 - 様々な形状特性について調べる
 - 形状特性を総合に認知される候補
 - 総合的に判断して最終決定を行う

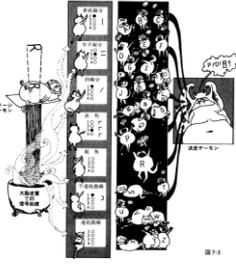


2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 14

パンディモニアム(3)

デーモン

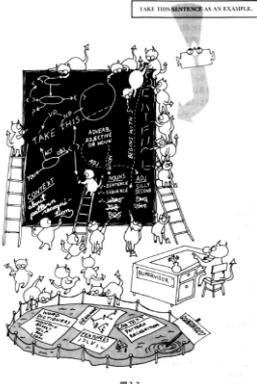
- デーモン
 - それぞれが異なる仕事を実行する。
 - デーモンは独立に、自分で自分の使命のみを処理する。
 - 決定デーモンのみ知的に処理をする。
- 様々なデーモン
 - イメージデーモン: 外界のイメージを取り込む
 - 特徴デーモン: パターンの中から特定の特徴を探し出す。
 - 例えば縦の短い線とか、大きな曲線など。
 - 認知デーモン: 特徴デーモンらの反応を監視し、特定パターンかどうかを判断する。
 - 決定デーモン: 反応の大きい認知デーモンを選択。



2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 15

パンディモニアム(4)

- 特徴デーモンが結果を「黒板」(短期記憶)に順次書いていく。
- 黒板及びメモリの「池」(長期記憶)に貯えられている知識を参考に認知デーモンが処理をする。
- 全体を監督する決定デーモン(スーパーバイザ)が最終決定。
 - 決定デーモンは知的に総合判断。その他のデーモンは単純作業。



2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 16

パンディモニアム(5)

- 派生したとも考えられる様々な技術
 - エージェント
 - ニューラルネットワーク、SOM
 - データ駆動処理と概念駆動処理との融合
 - トップダウンとボトムアップ処理
 - エキスパートシステム; 黒板モデル
 - 注意フィルタ
 - などなど最近の人工知能・認知科学における色々な考え方をある程度説明可能

2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 17

第10回; まとめ

- IFのモデル[再]
 - IFの2重界面性[Rasmussen][2.3]
 - ユーザ行為の7段階モデル[Norman][2.2]
 - 実行と評価と淵(UCSD)[Norman][2.2]
 - IFの3つの概念モデル[Norman][2.4]
- 人間の情報処理モデル
 - 一般的な人間の情報処理モデル
 - モデルヒューマンプロセッサ[Card]
 - パンディモニアム・モデル[Selfridge]
 - 上記各モデルについては特徴・仕組みなどを十分に理解しておいてください。

2013/06/24 第10回 認知的デザイン論13 18

本日の演習(小問題)

- 以下問1~10について各々簡潔に答えなさい。

- 問1: ユーザ行為の7段階モデル及びUSCDモデルにおいて、「システムの物理的状态」と、なにとのギャップ(淵)が問題なのか?
- 問2: 一般的な認知情報モデルにおいて、短期記憶から長期記憶にするためにはどのようにすべきか?
- モデルヒューマンプロセッサについて
 - 問3: 何を対象にしたモデルか?
 - 問4: 画期的であった理由は何か?
 - 問5: 記憶時間は、視覚と聴覚でどちらが長いか?
 - 問6: 記憶量は、視覚と聴覚でどちらが長いか?
- パンデモニウムについて
 - 問7: 黒板は何を表わしているのか?
 - 問8: 池は何を表しているのか?
 - 問9: 4つのデーモンを、処理の順に並べて書け。
 - 問10: 決定デーモンは他のデーモンと違ってどのような処理を行っているのか?

問5,6は授業では「視覚」ではなく「知覚」となっていました。本来聞きかたは「知覚」だったので訂正しました。

2013/06/24

第10回 認知的デザイン論13

19