

## 認知的デザイン論

14/6/20 第10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/>

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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重接面性[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サ[Card]
  - パンディモニアム・モデル[Selfridge]

くどいようですが、後半の話題はほぼ全ての項目がテストに出ます

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 2

### IFの2重接面性[Rasmussen][2.3] [再]

- 第一接面 (操作I/F)
  - ユーザが直接的に人工物を操る
- 第二接面 (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

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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。

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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)

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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!

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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。

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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  
 $\sigma_{WM}(1\text{チャUNK}) = 73[73-226]\text{sec}$ ,  $\sigma_{WM}(3\text{チャUNK}) = 7[5-34]\text{sec}$   
 $K_{WM} = \text{音響的、視覚的}$

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

$\sigma$ : 減衰時間,  $\mu$ : 保持容量,  $K$ : 表象コード

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 10

### モデルヒューマンプロセッサ(3)

[Card, et al. 1983]

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 11

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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/

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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

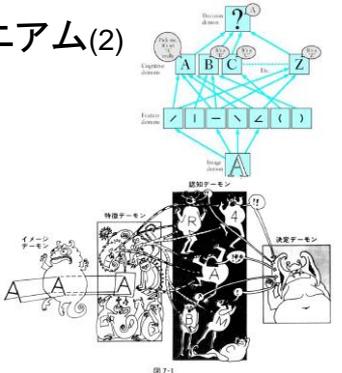


図 7-1

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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。

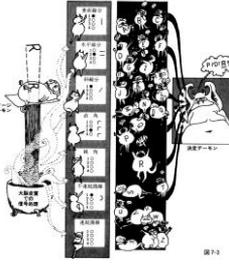


図 7-3

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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。

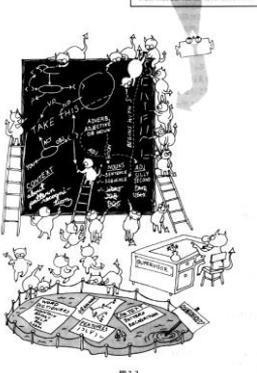


図 7-7

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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ス[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。

2014/06/20 第10回 認知的デザイン論14 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?

2014/06/20

第10回 認知的デザイン論14

19