

情報科学

(9) 人間とコンピュータ

人間とコンピュータの関係をどう捉えるか

人工知能
(Artificial Intelligence, AI)

コンピュータが
勝手にやってくれる

ユーザインタフェース
(User Interface, UI)

コンピュータを
道具として使いこなす

拡張現実感
(Augmented Reality, AR)

コンピュータによって
人間の能力を拡張する

人工知能 (Artificial Intelligence: AI)

- 知能とは何か
 - 人間との受け答えが自然にできる？
 - チューリングテスト
 - 専門的な知識を持ち、専門的な判断ができる？
 - 医療・法律等のエキスパートシステム
 - オセロ・チェス・将棋・囲碁...で強い？

人間 vs コンピュータ

□ チェッカー

すべての可能な手が
調べつくされている壁

□ オセロ

□ チェス

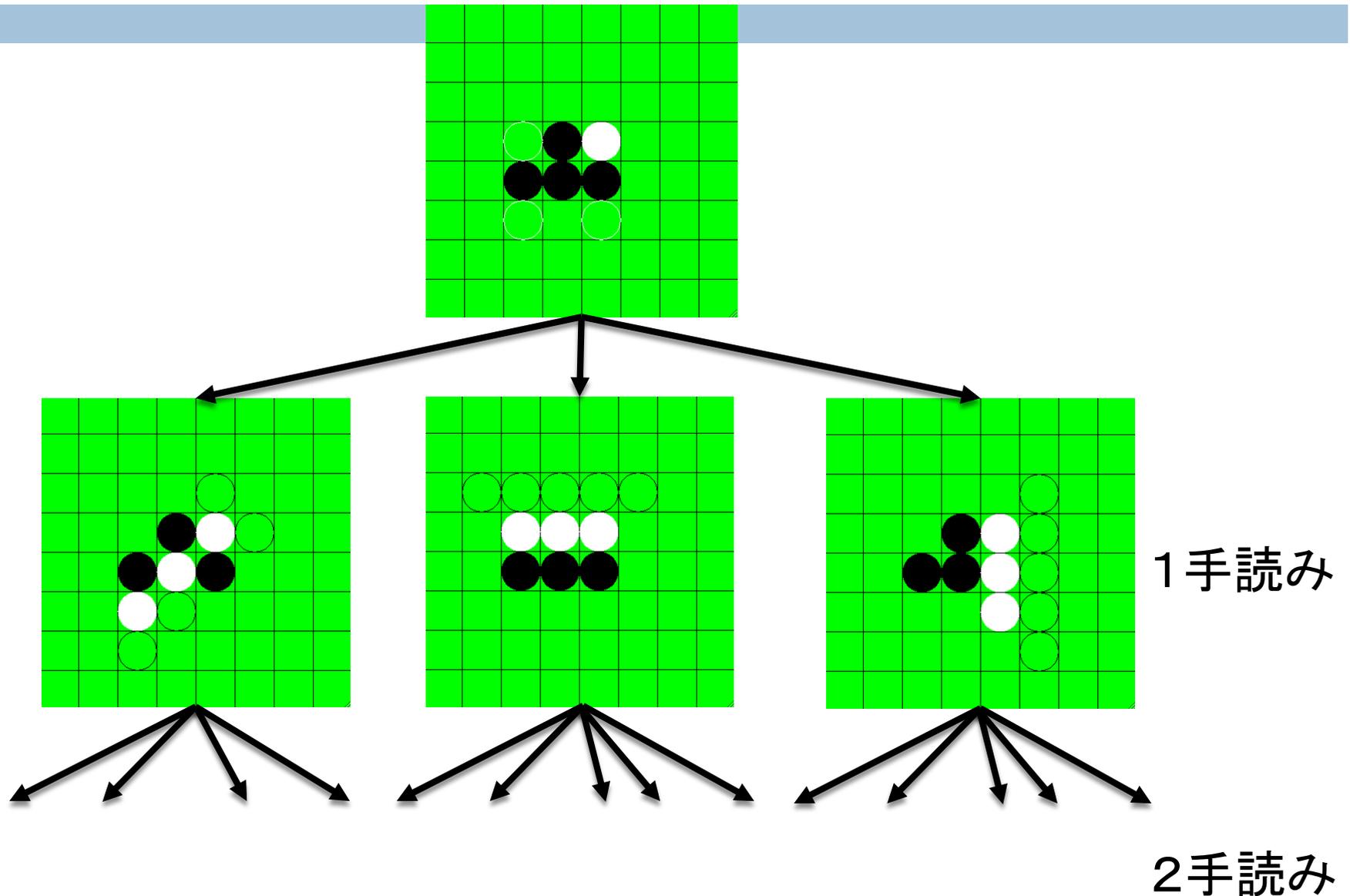
人間の世界チャンピオンより
コンピュータが強い壁

□ 将棋

□ 囲碁

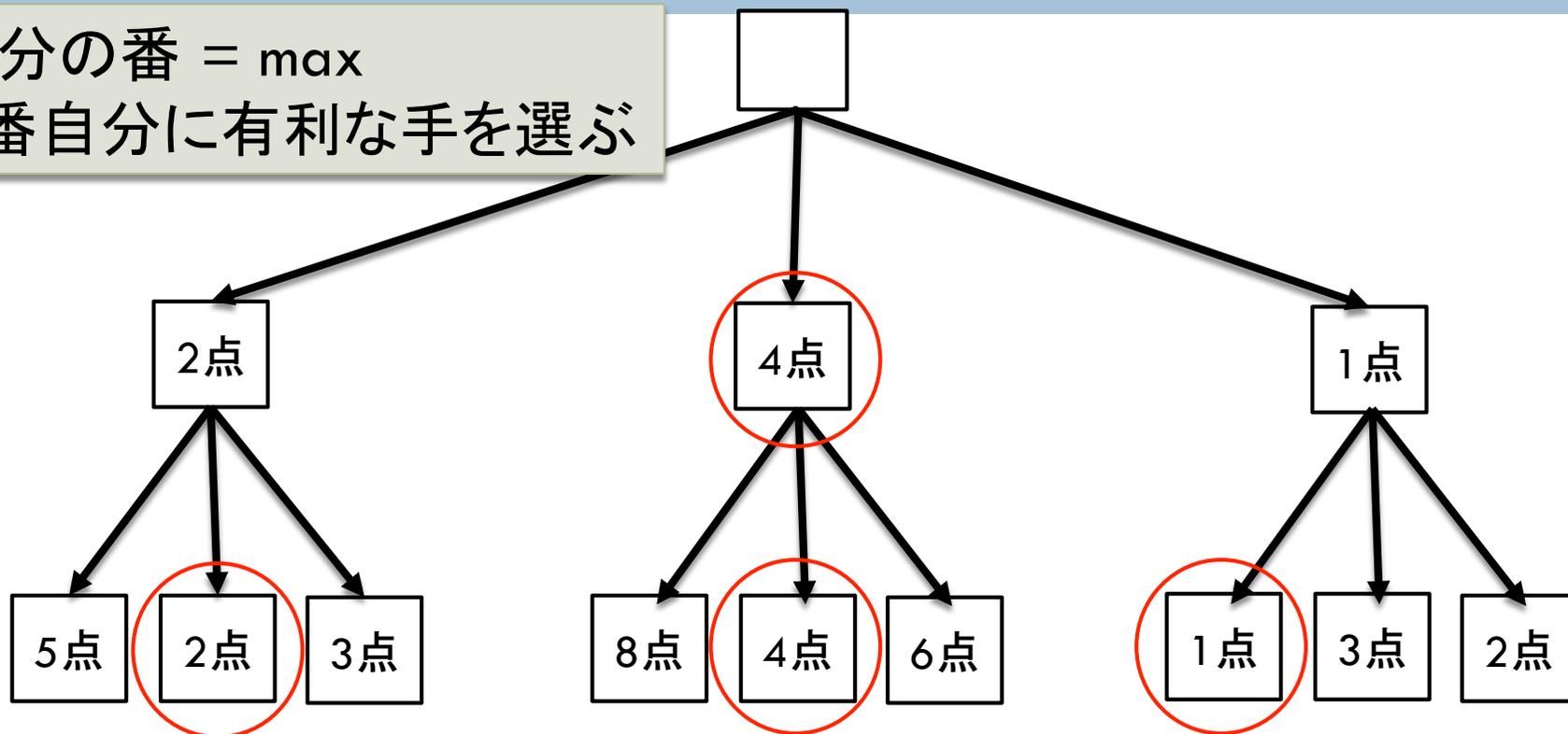
ゲームのAI

= ゲーム木を探索するアルゴリズム



Min-Max法と評価関数

自分の番 = max
1番自分に有利な手を選ぶ



ゲーム木の末端(=葉)に点数を付ける=「評価関数」

相手の番 = min
1番自分に不利な手を選ぶ

勝負の分かれ目

- 可能な手の数が少ない
 - ▣ ゲームの勝敗が決定的になる局面まで調べられる
- 可能な手の数が多い
 - ▣ ゲーム途中の局面までしか調べられない
 - ▣ 途中局面の有利・不利を点数化するのは容易でない
 - ▣ 「直感」

強くなるコンピュータ

- コンピュータの性能がアップ
 - ▣ たくさんの局面を調べられるので強くなる
- 途中局面の形勢判断手法の変化
 - ▣ 昔： 人間の経験に頼った点数化手法
 - 例：飛車の価値は何点、角の価値は何点...
 - ▣ 今： 強い人の棋譜を大量に分析した統計的手法

人工知能の難しさ

- ゲームの場合
 - ▣ すべての可能な手・局面がルールで規定されている
- 現実一般の場合
 - ▣ 起こりうるすべての局面を記述することは不可能
＝「フレーム問題」
 - ▣ 想定外のことには対応困難
- SFで描かれるような知能は実現できていない

ユーザインタフェース (User Interface; UI)

- コンピュータと人間が情報をやり取りするためのインタフェース
 - CUI
 - GUI
- 良いユーザインタフェースとは？
 - 使い方がわかりやすい
 - 使いやすい
 - (使っていて楽しい・気持ちいい)

1. 使い方がわかりやすい

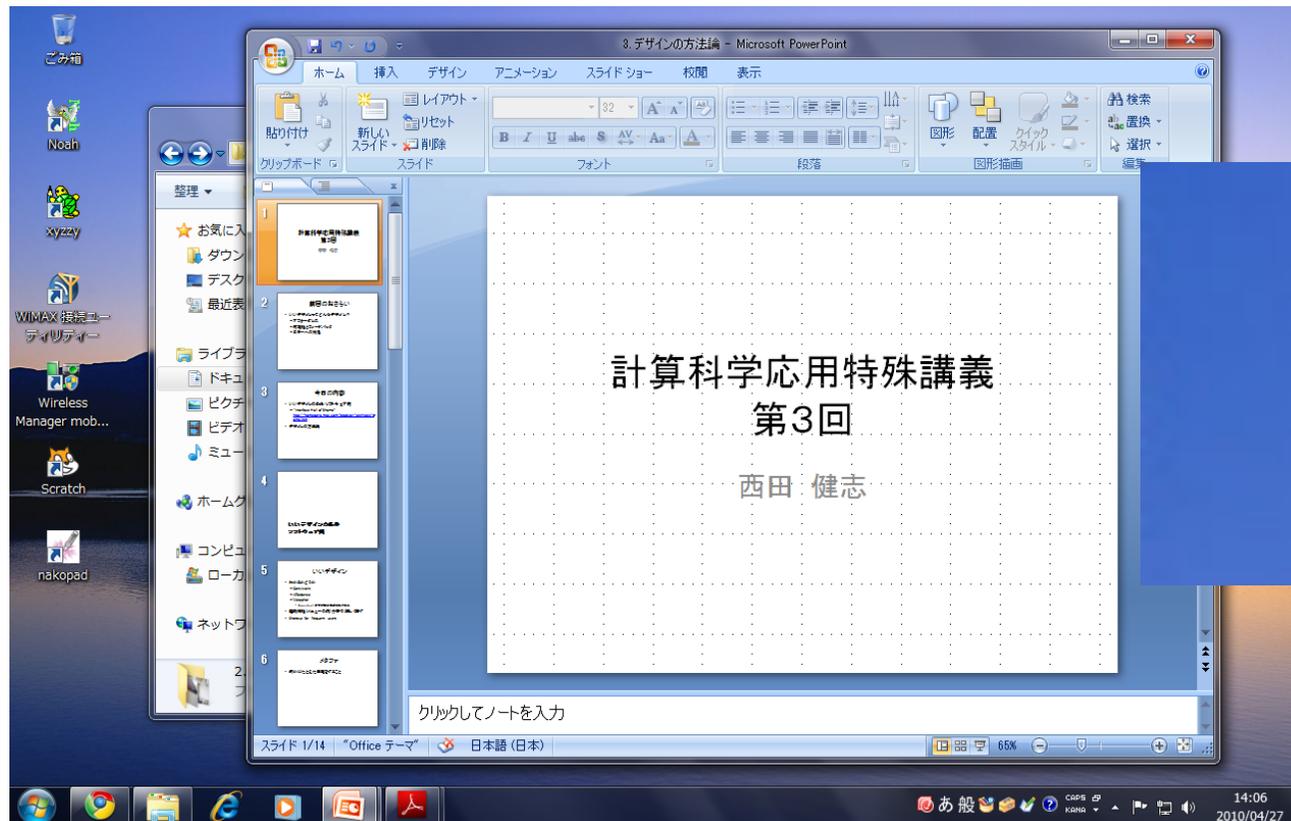
- Affordance 見ただけで使い方がわかる
- Consistent 一貫性がある
- Metaphor よく知っている何かにたとえる
- Memorability 次回使う時まで覚えているか

GUI部品

- ボタン・メニュー・リストなど
- 一貫性がある
 - ▣ どのアプリケーションでも同じように使える
 - ▣ ほかのアプリケーションを使ったことがあれば、見れば使い方がわかるアフォーダンスとして働く

メタファ

- 何かにとえた表現をすること



研究事例

文鎮メタファを利用したペンインタフェース

- モードの違いをメタファでわかりやすくする例
 - ▣ 書く＝紙を押さえる
 - ▣ スクロール＝紙を押さえない



2. 使いやすい

- よく使う機能にはショートカットがある
- 人間の知覚・運動特性から見て無理がない
 - ▣ 速くできる
 - ▣ 疲れにくい

人間の知覚特性

- Hick's law (1952)
 - ▣ N個の中から1個選ぶのにかかる時間
 $T = \text{blog}_2(n + 1)$
- Miller's law (1956)
 - ▣ 人間が短期記憶できる数字の個数 ≒ 7個
 - ▣ 文字 ≒ 6個、単語 ≒ 5個

長すぎるリストはできれば使わない

人間の運動特性

- Fitts's law (1954)

ポインティングにかかる時間

$$T = a + b \log_2 \left(1 + \frac{D}{W} \right)$$

小さいターゲットは
できれば使わない

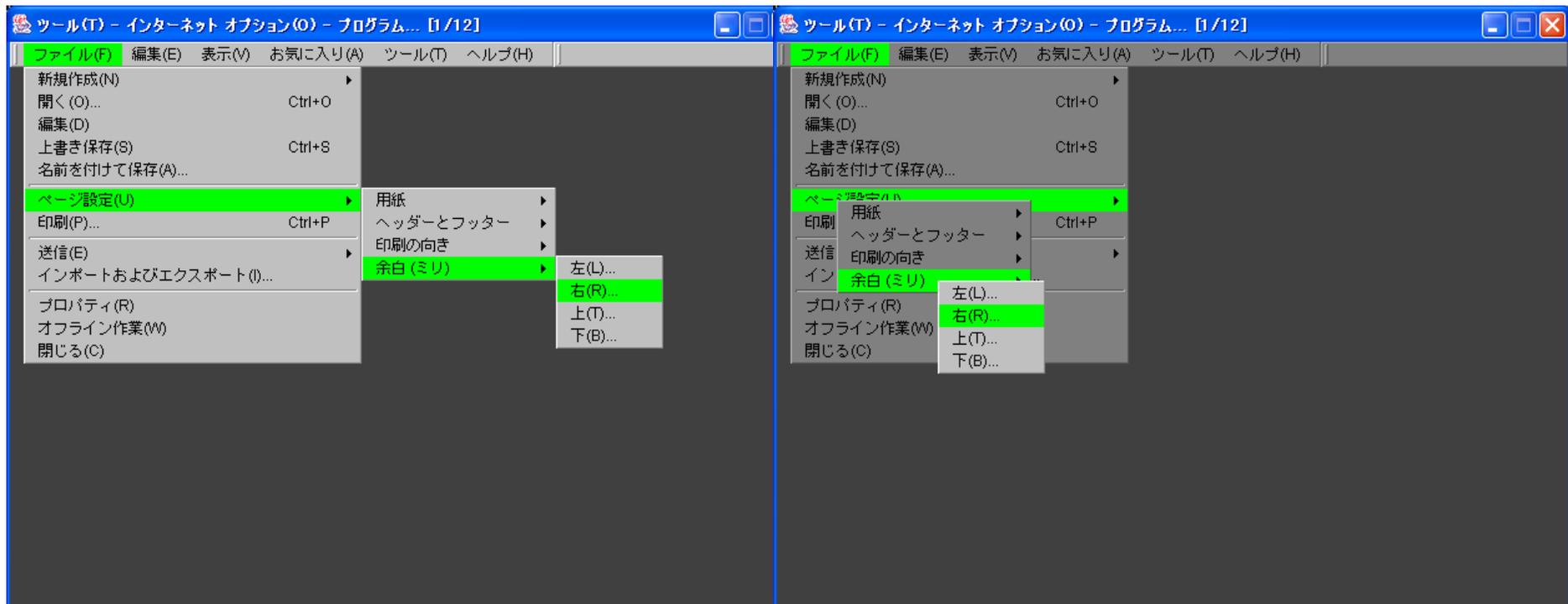
- Steering law (1959, 1971, 1997)

- ▣ 細い経路を通るのにかかる時間

$$T = a + b \int_C \frac{ds}{W(s)}$$

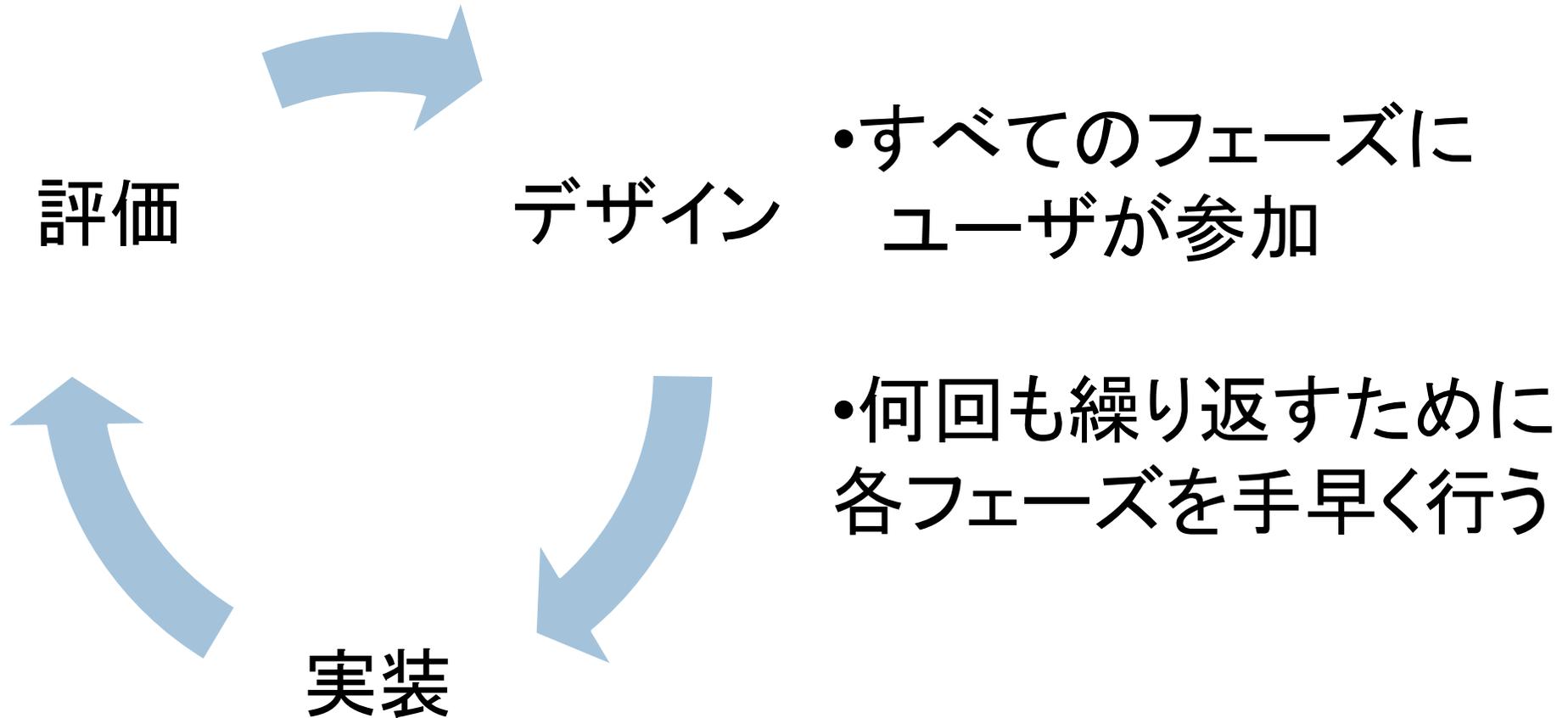
細い経路は
できれば使わない

研究事例: マウスカーソルの移動方向を考慮した階層メニュー展開法



良いソフトウェアを作るには:

Iterative design



拡張現実感 (Augmented Reality; AR)

- 拡張現実 (Augmented Reality)
 - ▣ 現実空間に情報を付加して拡張する技術
- 複合現実感 (Mixed Reality)
 - ▣ 現実空間と仮想空間を結びつける技術
- 仮想現実 (Virtual Reality)
 - ▣ 仮想空間にどっぷり入り込む技術

ARの例

- セカイカメラ
(iPhone, Android)
- ARゲームズ
(ニンテンドー3DS)
- AR.Drone



AR, MR を支える基盤技術

Computer Vision

- 人間の視覚機能をコンピュータで実現する技術
 - 顔認識
 - 3次元構造の認識
 - 動きの認識
 - Etc.

位置測定技術

- GPS : 人工衛星
- Wi-Fi電波

まとめに代えて:

春休みに情報系SF作品を楽しもう(1)

□ 人工知能系

- 「われはロボット」 アイザック・アシモフ
- 「未来の二つの顔」 ジェイムズ・P・ホーガン
- 「アンドロイドは電気羊の夢を見るか？」 フィリップ・K・ディック
 - 映画「ブレードランナー」も合わせて
- 「イヴの時間」 (アニメ作品)

まとめに代えて:

春休みに情報系SF作品を楽しもう(2)

- ユーザーインターフェース・拡張現実感系
 - マイノリティ・リポート
 - 攻殻機動隊
 - 原作コミックも合わせて
 - 脳コイル