

ユーザインタフェース

～End User Programming～
～Speech Interfaces～

五十嵐 健夫

Schedule

- 6/14 User Interface Design, Evaluation
- 6/21 Information Visualization (課題出題)
- 6/28 Sketching Interfaces
- 7/5 End-user Programming
- 7/12 Real world Computing
- 7/19 Human Robot Interaction
(課題×切 24:00)
- 7/26 課題講評

前回の内容

Sketching Interfaces for Graphics

- Modeling
- Deformation
- Animation
- Applications

今回の内容

End-user Programming

- Programming by Example / Demonstration
- Web Automation
- Visual Programming

Multimodal User Interfaces

- Put-that-there, 音声補完, VoiceAsSound

End-user Programming

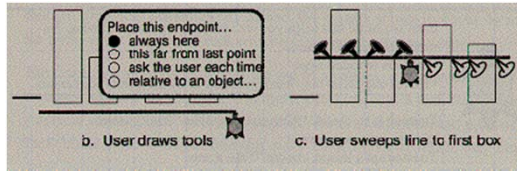
通常のプログラミング言語を用いず、
エンドユーザが簡単にプログラムを書けるようにする。

- Programming by example / demonstration
- Web Automation
- Visual Programming

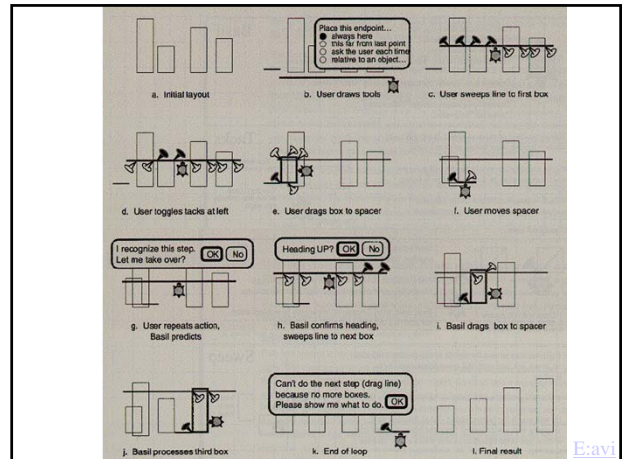
Programming by Example/Demonstration

例示予測プログラミング

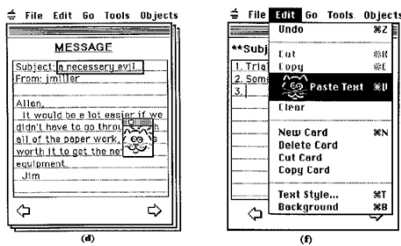
MetaMouse [Maulsby 1989]



賢いマウス (Bazil) に操作を教え込む。
「教師と生徒」メタファーで、マクロの作成。
簡単な推論の実行。実行提示による確認。

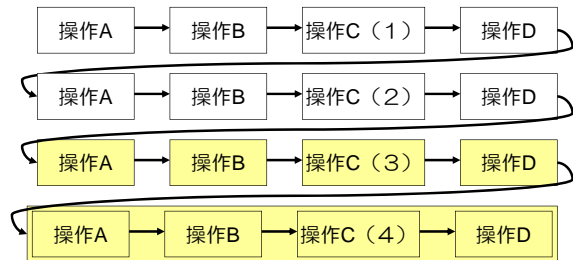


Eager [Cypher 1991]



HyperCard上での操作を観察して、
繰り返しを見つけると、次の操作を予測して提示。
予測が確実になると、最後まで自動実行。

Eager [Cypher 1991]

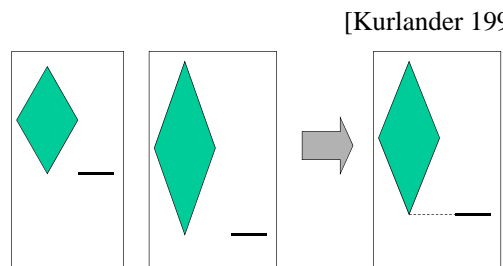


HyperCard上での操作を観察して、
繰り返しを見つけると、次の操作を予測して提示。
予測が確実になると、最後まで自動実行。

Chimera [Kurlander 1995]

- Graphical search and replace
- Constraint-based search and replace
- Constraints from multiple snapshots
- Editable graphics history

Constraints from multiple snapshots [Kurlander 1995]



Constraints from multiple snapshots

[Kurlander 1995]

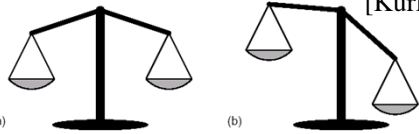
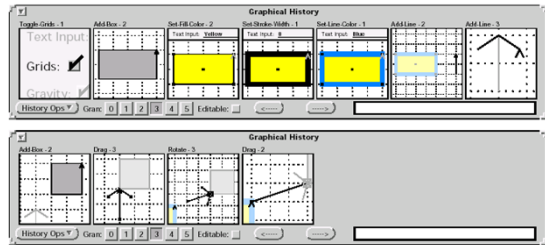


Figure 6 Two snapshots of a balance. (a) initial snapshot; (b) subsequent snapshot.



Editable graphics history

[Kurlander 1995]



E:YmoviesYpbdYchimera.avi

Generating Photo Manipulation Tutorials by Demonstration

[Grabler 2009]



GIMPの操作履歴から自動的にチュートリアルを作成。コンピュータビジョンをつかった自動化も行う。

Repeat and Predict

[Masui 1994]

テキスト入力 (emacs) の補助

Repeatボタン：直前の操作の繰り返し

`[%][space][^N][^A][%][space][^N][^A]`
 \longrightarrow `[repeat]=[%][space][^N][^A]`

Predictボタン：複数の候補を順に提示

`6789` \longrightarrow `6789:` \longrightarrow `678910` \longrightarrow `6789A`
`[predict]` `[predict]` `[predict]`

<http://pitecan.com/DynamicMacro/>

Web Automation

ブラウザ上での処理を自動化する

MIT / IBM

ChickenFoot

Bolin 2005

```
go("http://www.google.com")
enter("uist 2005")
click("Google Search")
```

```
keyword = find("price")
replace(keyword, "<b>"+keyword+"</b>")
```

```
enter("e-mail address", "rcm@mit.edu")
enter("password", password)
```

ページ中のオブジェクトをDOMでなくキーワードで指定できる。

Translating Keyword Commands into Executable Code

Little 2006

click search button

→

```
click(findButton("search"))
```

left margin 2 inches

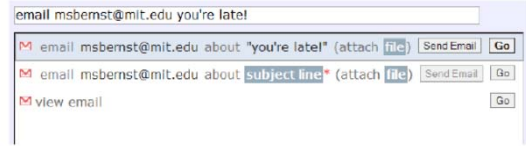
→

```
ActiveDocument.PageSetup.LeftMargin  
= InchesToPoints(2).
```

キーワードの羅列でスクリプトを書く。
システムは、メソッド名の類似性と規則によって
適切なコードを生成する。

Inky: A Sloppy Command Line for the Web with Rich Visual Feedback

Miller 2008



キーワードの羅列でスクリプトを書くこと、
該当するコマンドとのマッチングの結果を提示する。

Sikuli: Using GUI Screenshots for Search and Automation

Yeh 2009

```
pdfs = find( ) doubleClick( ) dragDrop( ) Documents
```

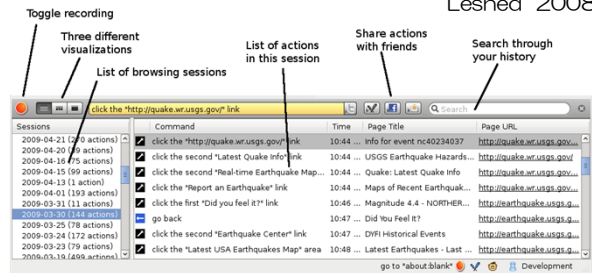
```
find( Home Insert ),inside().find( ),right().find( ),
```

```
1: while find( )  
2: click(find.region)
```

スクリプト中でビットマップ画像でオブジェクトを
指定できる。

CoScripter: Automating & Sharing How-To Knowledge in the Enterprise

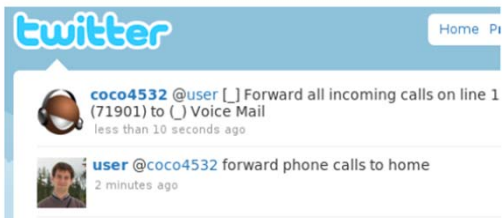
Leshed 2008



Web ブラウザ上での操作履歴を記録し、再利用する。

A Conversational Interface to Web Automation

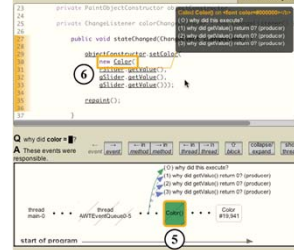
Lau 2010



Twitter 上のボット。自然言語で指示を出すと
自然言語で返事をする。

Debugging Reinvented: Asking and Answering Why and Why Not Questions about Program Behavior

Ko 2008



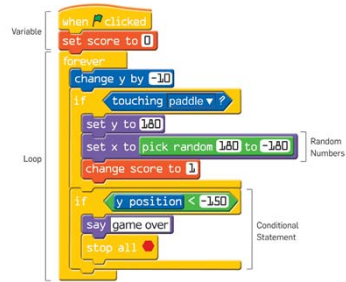
画面上の要素や変数の値を決定する過程（依存関係）
をトラッキングして提示する。

Graphical (Visual) Programming

絵でプログラムを表現する

Scratch: Programming for All

Resnick 2009



部品のドラッグ&ドロップでプログラムが書ける

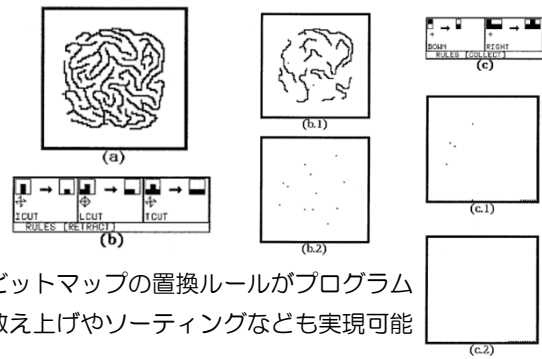
http://info.scratch.mit.edu/Video_Tutorials

書き換え型の ビジュアルプログラミング

- BitPict
- Visulan
- Agentsheets
- Viscuit

BitPict

[Furnas 1991]



ビットマップの置換ルールがプログラム
数え上げやソーティングなども実現可能

E:YmoviesYpbdYBIT_PICT-1.wmv

Visulan

[Yamamoto 1995]

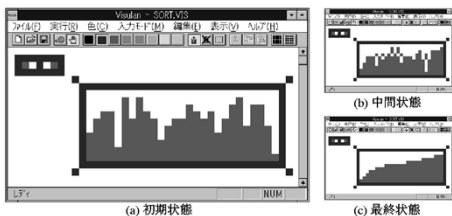


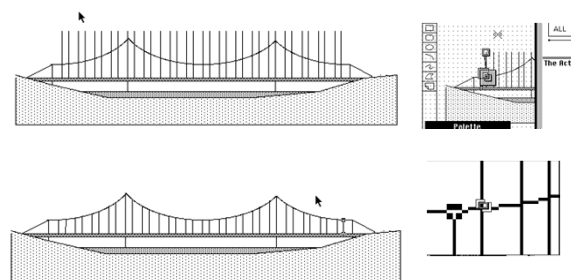
図 8. アプリケーション例 1: ソーティング

3D版もあり。



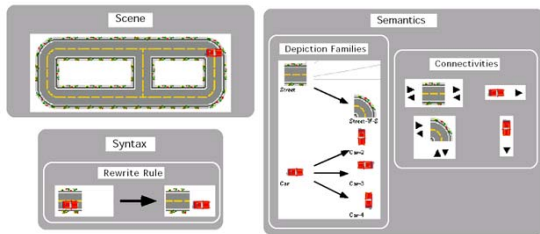
Triggers

[Potter 1993]



ビットマップパターンを探して操作を行う

AgentSheets [Repenning 1995]



2次元配置されたセル世界とエージェント。
簡単なシミュレーション。教育用。

AgentSheets [Repenning 1995]

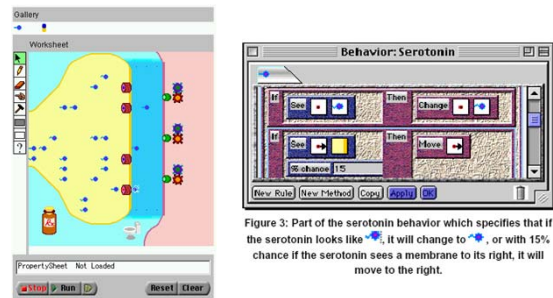


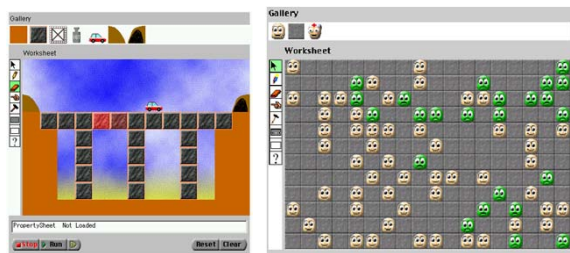


Figure 3: Part of the serotonin behavior which specifies that if the serotonin looks like , it will change to , or with 15% chance if the serotonin sees a membrane to its right, it will move to the right.

センサー情報に基づいて行動を選択する。

AgentSheets [Repenning 1995]



その他の例。

web

Viscuit [Harada 2003]



Fuzzy Rewriting: 曖昧なマッチングを許す。
もっとも現在の状況に近いルールが発火する。

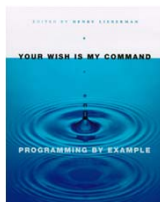
viscuit

参考資料

Watch What I Do:
Programming by Demonstration
by Allen Cypher



Your Wish is My Command:
Giving Users the Power to Instruct
their Software
by Henry Lieberman



Multi-modal User Interfaces

Combine Speech, Gesture, etc.

Put that There

[Bolt 1980]



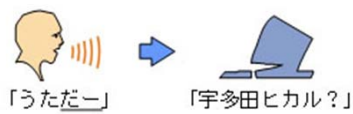
「あれをここに移動しろ」などと指示する。
音声+手振り

youtube

Speech Interfaces

音声補完

[後藤 2000]

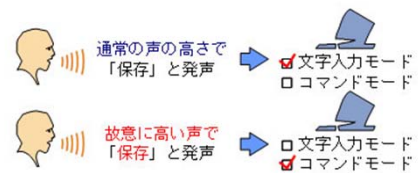


言いよどむと助けてくれる。

video

音声シフト

[後藤 2001]

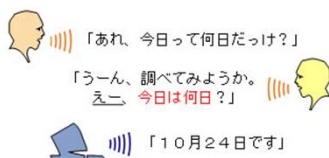


声の高さでモードを切り替える。

video

音声スポット

[後藤 2004]



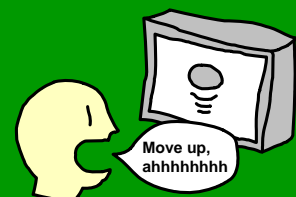
言い淀んだ後に高い声で
発声した箇所だけ音声認識する

video

UIST 01

Voice as Sound:
Using Non-verbal Voice Input
for Interactive Control

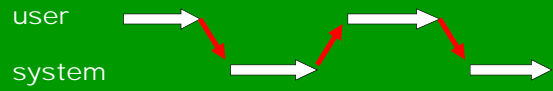
Takeo Igarashi
John F. Hughes
(Brown University)



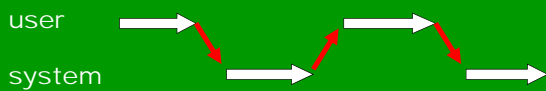
Two Aspects of Voice

- Verbal information
→ Speech recognition
- Non-verbal information
(pitch, volume, speed, etc)
→ Voice as Sound techniques

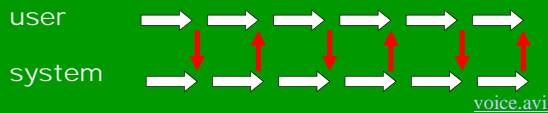
Interaction turn-around is long in voice recognition.



Interaction turn-around is long in voice recognition.



Voice as Sound achieves more immediate control.



まとめ

例示・予測インタフェース、音声インタフェースについて紹介した。

どちらも最も単純なものが実用化されているが、複雑なものは研究レベルにとどまっている。