

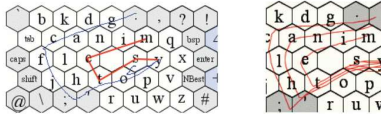


# Selected Topics

- ## Outline
- Text Entry
  - Touch and Gestures
  - Sensing Technologies
  - Spatial (real world) Interaction
  - Fabrication
  - End User Programming
  - (Crowdsourcing)

- ## Text Entry
- Shark
  - Metropolis Keyboard
  - Edge Write
  - Walktype
  - Swipeboard
  - Zoomboard
- 
- 

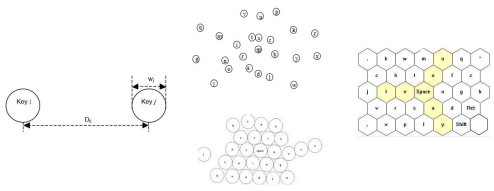
## SHARK2: A Large Vocabulary Shorthand Writing System for Pen-based Computers



ソフトウェアキーボードで、単語を1ストロークで入力する。  
Google Keyboard の元祖。

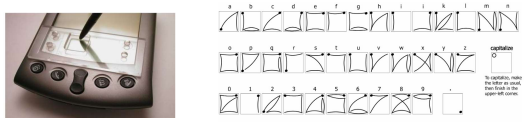
video

## The Metropolis Keyboard – An Exploration of Quantitative Techniques for Virtual Keyboard Design



Fitts' law に従ってエネルギーを最小化したキーボードレイアウト

## EdgeWrite: A Stylus-Based Text Entry Method Designed for High Accuracy and Stability of Motion



脳性まひなどで手が震える人用のペンジェスチャー

video

### WalkType: Using Accelerometer Data to Accommodate Situational Impairments in Mobile Touch Screen Text Entry

The image shows the WalkType interface with a virtual keyboard and a bar chart titled 'Mean Classification Accuracy'. The bar chart compares five methods: Euclidean, Base Features, M1, M2, and WalkType. WalkType shows the highest accuracy, exceeding 90%. Below the chart are two smaller bar charts: 'Mean Error Rate' and 'Mean Time per Character', both comparing 'Styq' and 'WalkType'. WalkType shows a lower error rate and faster typing speed. A line graph shows 'Mean of phone usage events' over time, with peaks corresponding to typing events.

歩きながらソフトキーボードをタッチ  
右足左足の動きのタイミングを考慮して判定する

### Swipeboard

The diagram illustrates the Swipeboard concept. Part (a) shows a standard QWERTY keyboard layout divided into 9 islands. Part (b) shows a hand swiping across the islands to select a character, with arrows indicating the direction of the swipe.

- 小さな画面で1回目のスワイプでキーボード配列を9個の島に分割し、どれかを選択。
- 2回目のスワイプで文字を選択

video

### Zoomboard (CMU)

The image shows four stages (A, B, C, D) of the Zoomboard interface. A hand is shown tapping on a small on-screen keyboard, which then zooms out to show a larger keyboard for easier text entry.

- 小さな画面に表示されたオンスクリーン・キーボードをタップすると、キーが拡大表示されて文字が打ちやすくなる。

video

### Touch and Gestures

- Shift
- Escape
- Baysien Touch
- User Defined Gestures

### Shift: A Technique for Operating Pen-Based Interfaces Using Touch

[Vogel and Baudisch 2007]

The diagram shows two scenarios for the Shift technique. Scenario 1: 'ambiguous target due to occlusion' shows a hand tapping on a target that is partially obscured by another element. Scenario 2: 'occlusion not a problem' shows a hand tapping on a target that is not obscured. The diagrams illustrate how the Shift technique allows for more precise selection in the presence of occlusion.

- 指の下にあるものを拡大表示

video

### Escape: A Target Selection Technique Using Visually-cued Gestures

The diagram shows a hand performing a gesture to select a target. The gesture is a flick, and the direction of the flick is used to select the target. The diagram shows a hand flicking towards a target, with the direction of the flick being visually cued.

- タッチ場所だけでなく、フリックの方向も考慮する

escape

### LucidTouch [UIST2007]

• 画面の裏からタッチする。

video

### Bayesian Touch – A Statistical Criterion of Target Selection with Finger Touch

$$BTD(s, t) = \frac{1}{2\sigma^2} (s - \mu)^2 + \ln \sigma$$

$$X = X_r + X_a \sim N(\mu, \sigma^2)$$

$$\mu = \mu_r + \mu_a$$

$$\sigma^2 = \sigma_r^2 + \sigma_a^2$$

• ベイズ推定によりターゲットを選択する  
 • ターゲットサイズと指の大きさの2つに依存する正規分布を仮定。

### User-Defined Gestures for Surface Computing

Figure 1. A user performing a gesture to pan a field of objects after being prompted by an animation demonstrating the panning effect.

• ユーザに動きを見せて、適切なジェスチャーを聞く。  
 • たくさん集めて分析して整理する。

### Sensing Technologies

- Skinput
- OmniTouch
- Scratch Input
- Touche
- Touche&Activate
- FuwaFuwa
- MetaSkin

### Scratch Input: Creating Large, Inexpensive, Unpowered and Mobile finger Input Surfaces

• 壁や机の表面をひっかく音を計測してジェスチャー認識する。  
 • OやXを区別できる。

video

### Touché: Enhancing Touch Interaction on Humans, Screens, Liquids, and Everyday Objects

• ドアノブなどのつかみ方を判別する。  
 • いろいろな周波数の電圧をかけて、反応を計測する

video

### Skinput: Appropriating the Body as an Input Surface

- ユーザ自身の皮膚をタッチサーフェスにする
- 腕に付けた振動センサーで場所を検知する

video

### OmniTouch: Wearable Multitouch Interaction Everywhere

- 肩にプロジェクタ+KINECTを載せる。
- 手のひらや腕だけでなく、紙などでも操作できる。

video

### Touch & Activate: Adding Interactivity to Existing Objects using Active Acoustic Sensing.

- モノのつかみ方を自動で識別する。
- いろいろな周波数の音響信号を送って反応を見る

video

### FuwaFuwa: Detecting Shape Deformation on Soft Object Using Directional Photorefectivity Measurement

- フォトレフレクタ(発光ダイオード+フォトダイオード)で綿の圧縮を測る
- バッテリー、無線モジュールとつないでパッキングする

video

### A Thin Stretchable Interface for Tangential Force Measurement

- フォトリフレクタでストッキングの伸びを計測する。

video

### Spatial Interaction

- Holowall
- Augmented Surfaces
- Illuminating Clay
- LightSpace
- MirageTable
- Illumiroom
- Body Avatar
- inForm

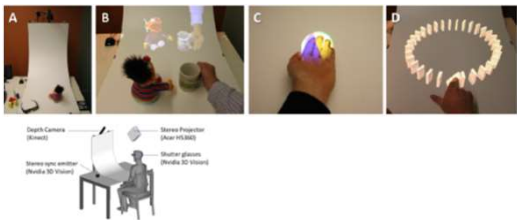
### IllumiRoom by Microsoft Research: Peripheral Projected Illusions for Interactive Experiences



- ゲーム画面のまわりにプロジェクタで部屋全体に画像を投影する。
- 没入感が増す

video

### MirageTable: Freehand Interaction on a Projected Augmented Reality Tabletop



- デプスカメラとプロジェクタの組み合わせ
- 現実のオブジェクトと映像をシームレスに融合できる

video

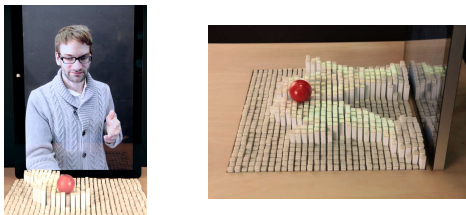
### BodyAvatar: Creating 3-D Avatars with Your Body



- 全身のジェスチャーで、自分自身の着ぐるみをデザインする。

video

### Physical Telepresence: Shape Capture and Display for Embodied, Computer-mediated Remote Collaboration





- KINECTで計測した遠隔者の手の動きを物理的に再現する。
- グリッド上の上下する棒を駆動する。

video

### Fabrication

- LaserOrigami
- WirePrint
- Protopiper
- LaserStacker
- Router
- FreeD
- Graffiti Fur
- PrintedOptics
- Acroustruments
- Sauron

video

### LaserOrigami: Laser-Cutting 3D Objects



- レーザーカッターでアクリルを「曲げる」。

video

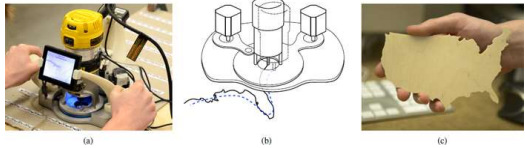
### Protopiper: Physically Sketching Room-Sized Objects at Actual Scale



- 実物大の家具のワイヤーフレームを「プリント」する。
- ビニールテープを丸めて射出する。

video

### Position-Correcting Tools for 2D Digital Fabrication



- アクチュエータで精密制御する手動電動のこぎり

video

### FreeD – A Freehand Digital Sculpting Tool



- 位置に応じて自動的にオンオフする手持ち電動ミル

video

### Graffiti Fur

UIST 2014

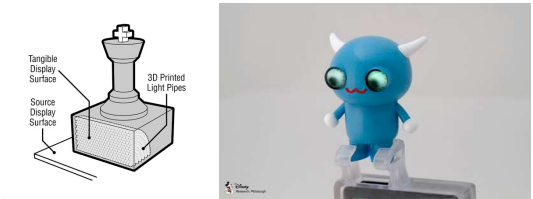
Yuta Sugiura, Takeo Igarashi, Masahiko Inami



カーペットに絵を描く。

fur

### Printed Optics: 3D Printing of Embedded Optical Elements for Interactive Devices



- 3次元プリンタで、光ファイバーを印刷する。
- 3次元的なディスプレイやセンサーを作る。

video

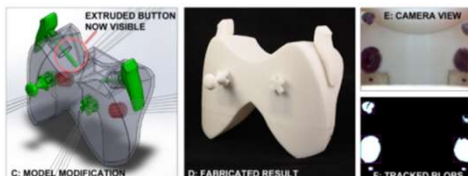
### Acoustruments: Passive, Acoustically-Driven Interactive Controls for Hand Held Devices



- スマホのスピーカーとマイクをつなぐ管を3次元プリントする。
- 手でつかんで管を変形させると反応する。

video

### Sauron: embedded single-camera sensing of printed physical user interfaces



- ジョイスティックなどを3次元プリントする。
- 可動部分の動きをカメラで検知する。
- ちゃんと検知できるように自動で最適化する。

video

### End User Programming

- ChikenFoot
- Keyword Commands
- Inky
- Sikuli
  
- Whyline

### ChikenFoot

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と、  
該当するコマンドとのマッチングの結果を提示する。

video

### Sikuli: Using GUI Screenshots for Search and Automation

Yeh 2009

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

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

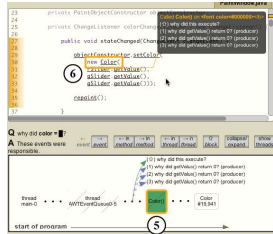
```
1: while find(  );
2: click(find.region)
```

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。

video

## 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。

video

## Summary

- Text Entry
- Touch and Gestures
- Sensing Technologies
- Spatial (real world) Interaction
- Fabrication
- End User Programming
- (Crowdsourcing)