

Selected Topics

Schedule

- 6/7 Design and Evaluation
- 6/14 Selected Topics, 課題出題
- 7/21 User Centered Design by Nolwenn Maudet
- 6/28 Interactive Computer Graphics, 課題構想発表
- 7/5 Crowd Sourcing and Human Computation
- 7/9 課題レポート締切 (深夜)
- 7/12 課題成果発表

五十嵐 健夫



/ 講義情報 /

Outline

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

Text Entry

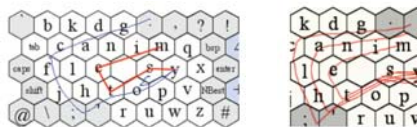
- Shark
- Metropolis Keyboard

- Edge Write
- Walktype

- Swipeboard
- Zoomboard



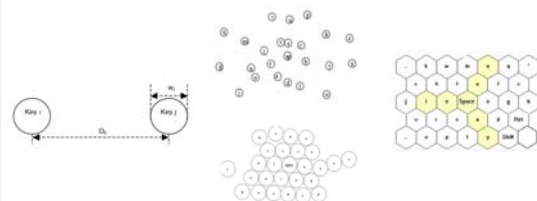
SHARK2: A Large Vocabulary Shorthand Writing System for Pen-based Computers



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

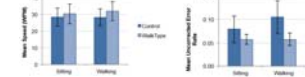
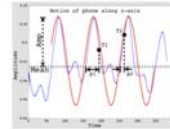
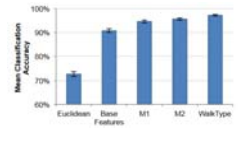
EdgeWrite: A Stylus-Based Text Entry Method Designed for High Accuracy and Stability of Motion



脳性まひなどで手が震える人用のペンジェスチャー

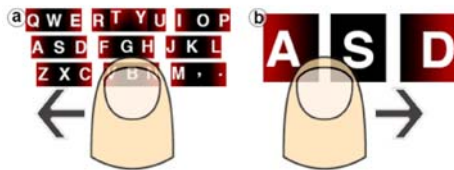
video

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



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



- 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)



- 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。

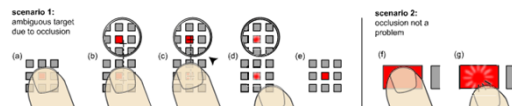
video

Touch and Gestures

- Shift
- Escape
- Bayesian Touch
- User Defined Gestures

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

[Vogel and Baudisch 2007]



- 指の下にあるものを拡大表示

video

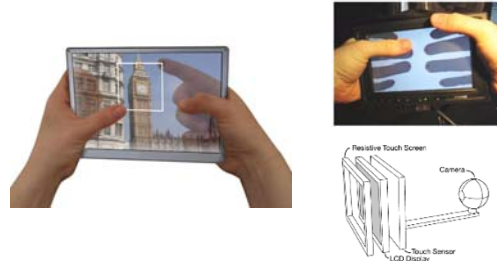
Escape: A Target Selection Technique Using Visually-cued Gestures



- タッチ場所だけでなく、フリックの方向も考慮する

escape

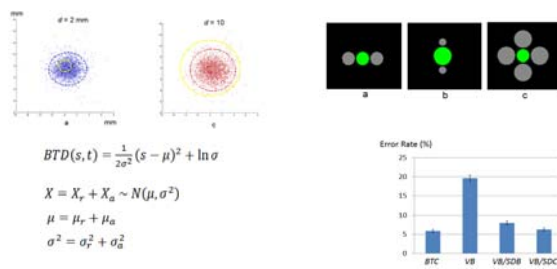
LucidTouch [UIST2007]



- 画面の裏からタッチする。

video

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



- 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

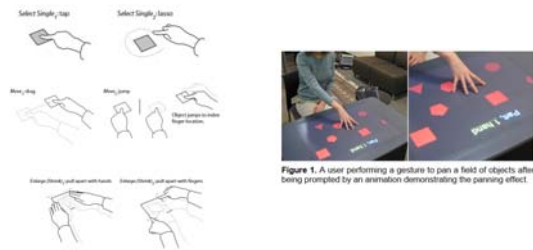


Figure 1. A user performing a gesture to pin a field of objects after being prompted by an animation demonstrating the pinning effect.

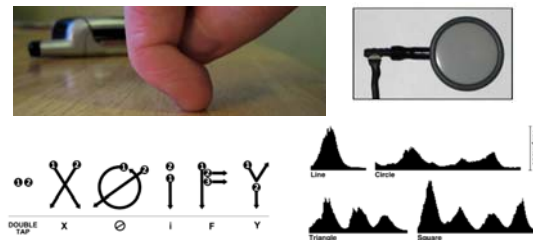
- ユーザに動きを見せて、適切なジェスチャーを聞く。
- たくさん集めて分析して整理する。

Sensing Technologies

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



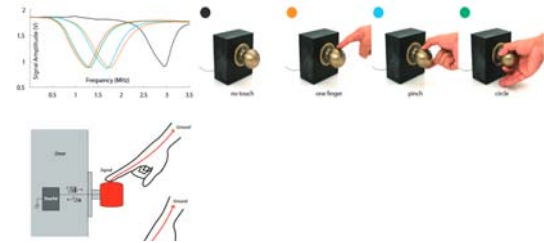
Scratch Input: Creating Large, Inexpensive, Unpowered and Mobile finger Input Surfaces



- 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。
- ○や×を区別できる。

video

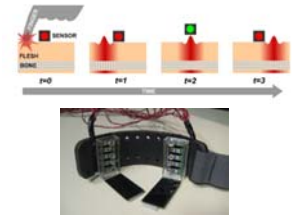
Touché: Enhancing Touch Interaction on Humans, Screens, Liquids, and Everyday Objects



- 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

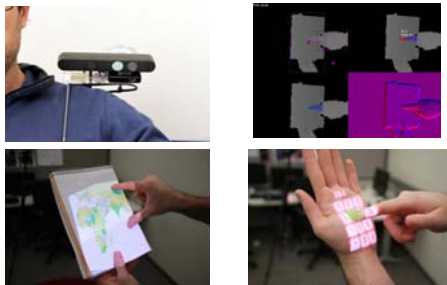
Skinput: Appropriating the Body as an Input Surface



- 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

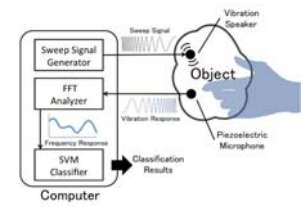
OmniTouch: Wearable Multitouch Interaction Everywhere



- 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

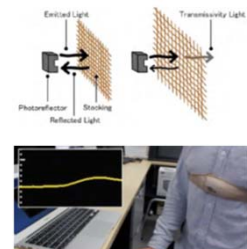
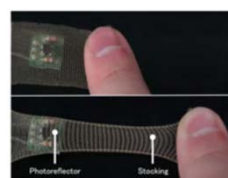
FuwaFuwa: Detecting Shape Deformation on Soft Object Using Directional Photorefectivity Measurement



- 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



- フォトレフレクタで stockings の伸びを計測する。

video

Spatial Interaction

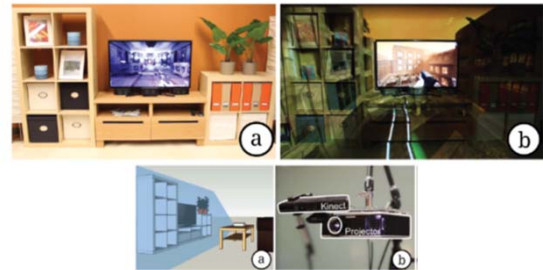
- Holowall
- Augmented Surfaces
- Illuminating Clay

- LightSpace
- MirageTable
- Illumiroom

- Body Avatar
- inForm



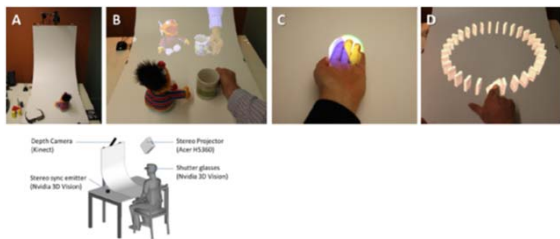
IllumiRoom by Microsoft Research: Peripheral Projected Illusions for Interactive Experiences



- 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

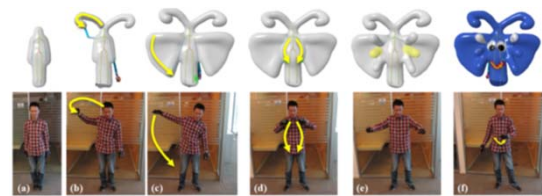
MirageTable: Freehand Interaction on a Projected Augmented Reality Tabletop



- 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

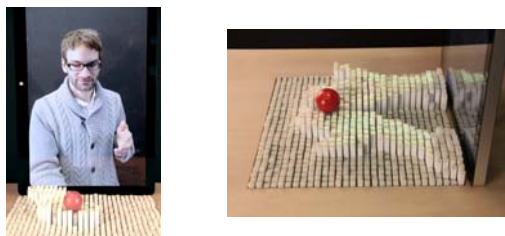
BodyAvatar: Creating 3-D Avatars with Your Body



- 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

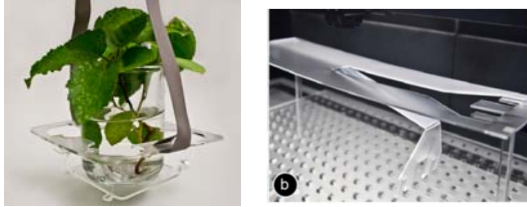
- LaserOrigami
- WirePrint
- Protopiper
- LaserStacker

- Router
- FreeD
- Graffiti Fur

- PrintedOptics
- Acroustruments
- Sauron



LaserOrigami: Laser-Cutting 3D Objects



- レーザーカッターでアクリルを「曲げる」。

video

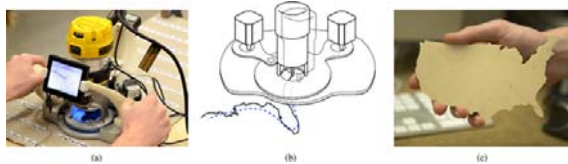
Protopiper: Physically Sketching Room-Sized Objects at Actual Scale



- 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

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

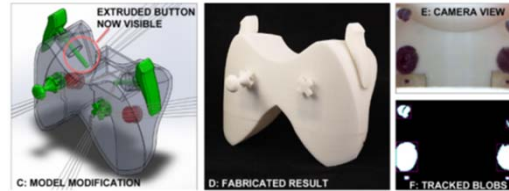
Acoustruments: Passive, Acoustically-Driven Interactive Controls for Hand Held Devices



- 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

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

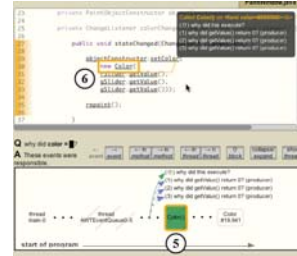
- while find();
- click(find.region)

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)

Crowdsourcing / Human Computation

- VizWiz
- Chorus (Chat)
- Soylent (word processor)
- TurkKit (API)
- Crowds in seconds
- Micro Perception
- Performance Evaluation
- Haptic Turk
- Turk Deck



Soylent: A Word Processor with a Crowd Inside



- Human-computation を使った WORD Add-In.
- 要約、文章校正、マクロを利用できる。

video

TurkKit: Human Computation Algorithms on Mechanical Turk

```
ideas = []
for (var i = 0; i < 5; i++) {
  idea = mturk.prompt(
    "What's fun to see in New York City?"
    "Ideas so far: " + ideas.join(", ")
  );
  ideas.push(idea)
}

ideas.sort(function (a, b) {
  v = mturk.vote("Which is better?", [a, b])
  return v == a ? -1 : 1
});
```

- コードの中で、クラウドソーシングを利用した関数を呼び出せる。

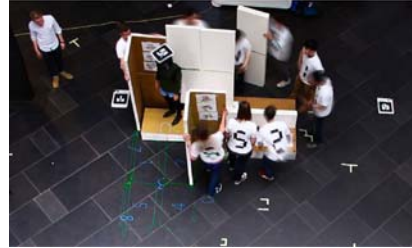
Haptic Turk: a Motion Platform Based on People



- 人手でハプティックフィードバックを提供する

video

TurkDeck: Physical Virtual Reality Based on People



- 人手でVR空間の壁を作る。

video