

## HybridPointing

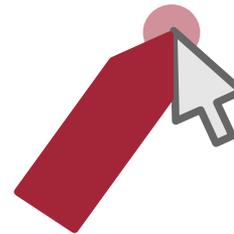
beliebiger Wechsel zwischen relativer und absoluter  
Zeigerpositionierung

# 1 Einleitung

Positionierung des Zeigers auf direkten stiftbasierten Eingabegeräten

Absolute Zeigerpositionierung

- Zeigerposition entspricht Stiftposition
- Direkte Interaktion mit Objekten

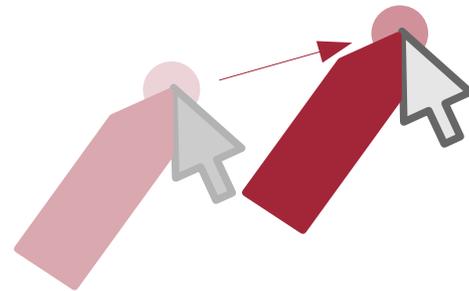


# 1 Einleitung

Positionierung des Zeigers auf direkten stiftbasierten Eingabegeräten

Absolute Zeigerpositionierung

- Zeigerposition entspricht Stiftposition
- Direkte Interaktion mit Objekten



# 1 Einleitung

Positionierung des Zeigers auf direkten stiftbasierten Eingabegeräten

Absolute Zeigerpositionierung

- Zeigerposition entspricht Stiftposition
- Direkte Interaktion mit Objekten

Relative Zeigerpositionierung

- Bewegung des Stifts führt zu Bewegung des Zeigers von seiner bisherigen Position aus



# 1 Einleitung

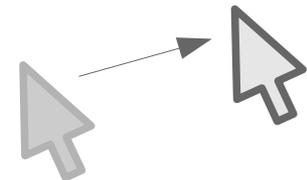
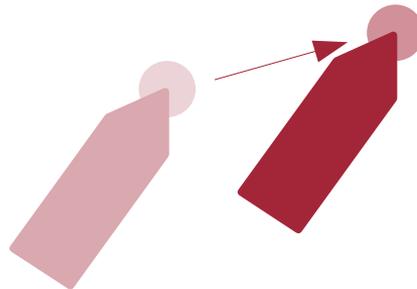
Positionierung des Zeigers auf direkten stiftbasierten Eingabegeräten

Absolute Zeigerpositionierung

- Zeigerposition entspricht Stiftposition
- Direkte Interaktion mit Objekten

Relative Zeigerpositionierung

- Bewegung des Stifts führt zu Bewegung des Zeigers von seiner bisherigen Position aus



# 1 Einleitung

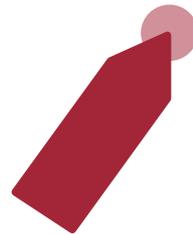
Positionierung des Zeigers auf direkten stiftbasierten Eingabegeräten

Absolute Zeigerpositionierung

- Zeigerposition entspricht Stiftposition
- Direkte Interaktion mit Objekten

Relative Zeigerpositionierung

- Bewegung des Stifts führt zu Bewegung des Zeigers von seiner bisherigen Position aus
- „Nachsetzen“ des Stifts ohne Bewegung des Zeigers



# 1 Einleitung

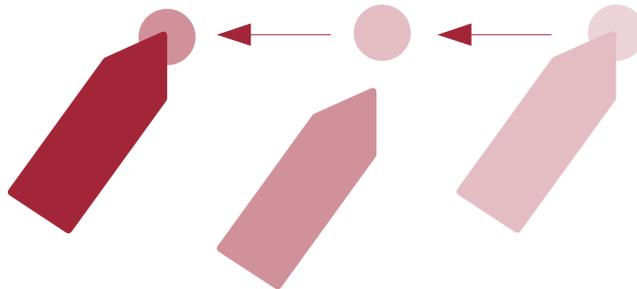
Positionierung des Zeigers auf direkten stiftbasierten Eingabegeräten

Absolute Zeigerpositionierung

- Zeigerposition entspricht Stiftposition
- Direkte Interaktion mit Objekten

Relative Zeigerpositionierung

- Bewegung des Stifts führt zu Bewegung des Zeigers von seiner bisherigen Position aus
- „Nachsetzen“ des Stifts ohne Bewegung des Zeigers



# 1 Einleitung

## *HybridPointing*

- Relative Positionierung auch auf direkten Eingabegeräten
- Beliebiger Wechsel zwischen den Positionierungsarten

## Grundlage

- Forlines, Vogel, Balakrishnan: „*HybridPointing: Fluid Switching Between Absolute and Relative Pointing with a Direct Input Device*“

## 2 Motivation

### Vorteile absoluter Positionierung

- Direkte Interaktion
- „Natürlicher“ Ansatz bei direkten Eingabegeräten

### Nachteile absoluter Positionierung

- Weite Bewegung, um entferntes Ziel zu erreichen
- Auflösung zu grob, um einzelne Pixel zu erreichen
- Gegenseitige Behinderung mehrerer Benutzer

## 2 Motivation

Möglichkeiten relativer Positionierung

- Jedes Ziel von jedem Punkt aus erreichbar
- Dynamisches Verhältnis zwischen Stift- und Zeigerbewegung

Beide Systeme in verschiedenen Situationen vorteilhaft

→ ***HybridPointing***

### 3 So funktioniert HybridPointing

Zwei getrennte Modi

- Absolute Positionierung
- Relative Positionierung

Absoluter Modus

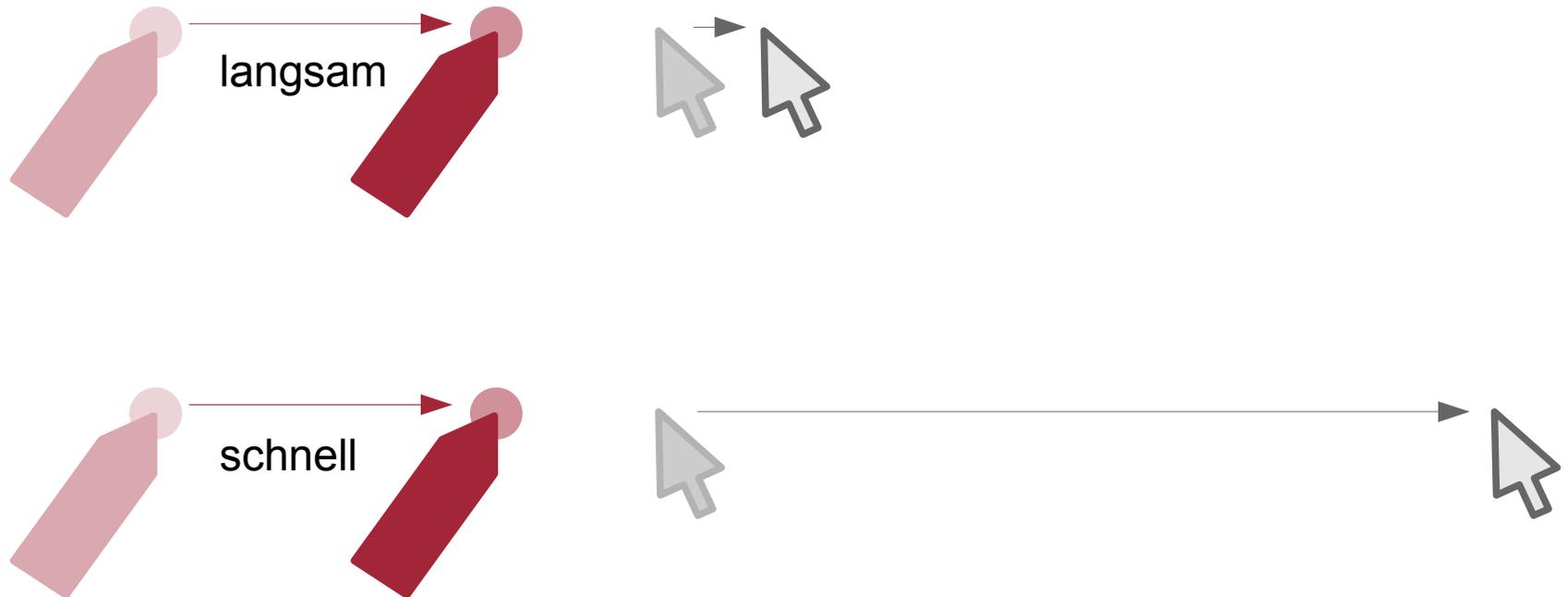
- Positionierung bei Bewegung nahe der Eingabefläche
- Klick/Drag bei Bewegung auf der Eingabefläche

Relativer Modus

- Stift muss Eingabefläche berühren
- Klick/Drag durch festeres Drücken
- Anheben zur Neupositionierung
- Dynamische Zeigerbeschleunigung

### 3 So funktioniert HybridPointing

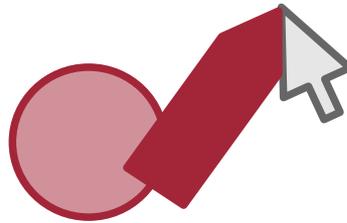
Dynamische Zeigerbeschleunigung im relativen Modus



### 3 So funktioniert HybridPointing

Wechsel vom absoluten in den relativen Modus

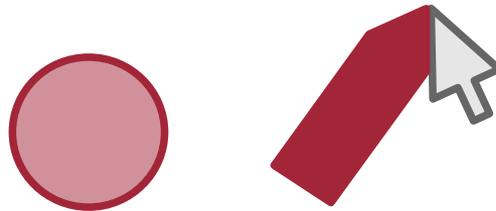
- *Trailing Widget*



### 3 So funktioniert HybridPointing

Wechsel vom absoluten in den relativen Modus

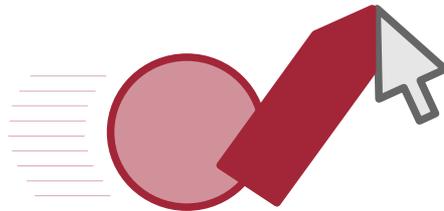
- *Trailing Widget*



### 3 So funktioniert HybridPointing

Wechsel vom absoluten in den relativen Modus

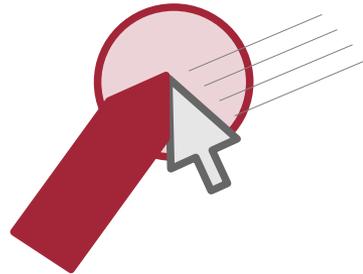
- *Trailing Widget*



### 3 So funktioniert HybridPointing

Wechsel vom absoluten in den relativen Modus

- *Trailing Widget*



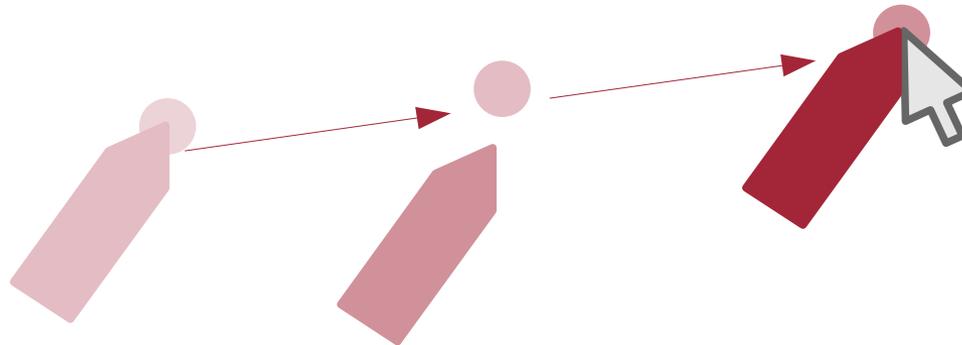
### 3 So funktioniert HybridPointing

Wechsel vom absoluten in den relativen Modus

- *Trailing Widget*

Wechsel vom relativen in den absoluten Modus

- Stift weiter von Eingabefläche entfernen
- Alternative: Zeiger „einfangen“



## 4 Feedback für den Nutzer

### Absoluter Modus

- Normales Zeigersymbol
- Transparenz des Zeigers gibt Entfernung des Stifts von Fläche an

### Relativer Modus

- Geschrumpftes *Trailing Widget* gibt Stiftposition wieder
- Unterbrochene Linie verbindet Stift und Zeiger



## 4 Feedback für den Nutzer

### Absoluter Modus

- Normales Zeigersymbol
- Transparenz des Zeigers gibt Entfernung des Stifts von Fläche an

### Relativer Modus

- Geschrumpftes *Trailing Widget* gibt Stiftposition wieder
- Unterbrochene Linie verbindet Stift und Zeiger

### Wechsel zwischen den Modi

- Animierter Kometenschweif zwischen Stift und Zeiger
- Kurzer Akkord

## 5 Nutzertests

### Testspezifikationen

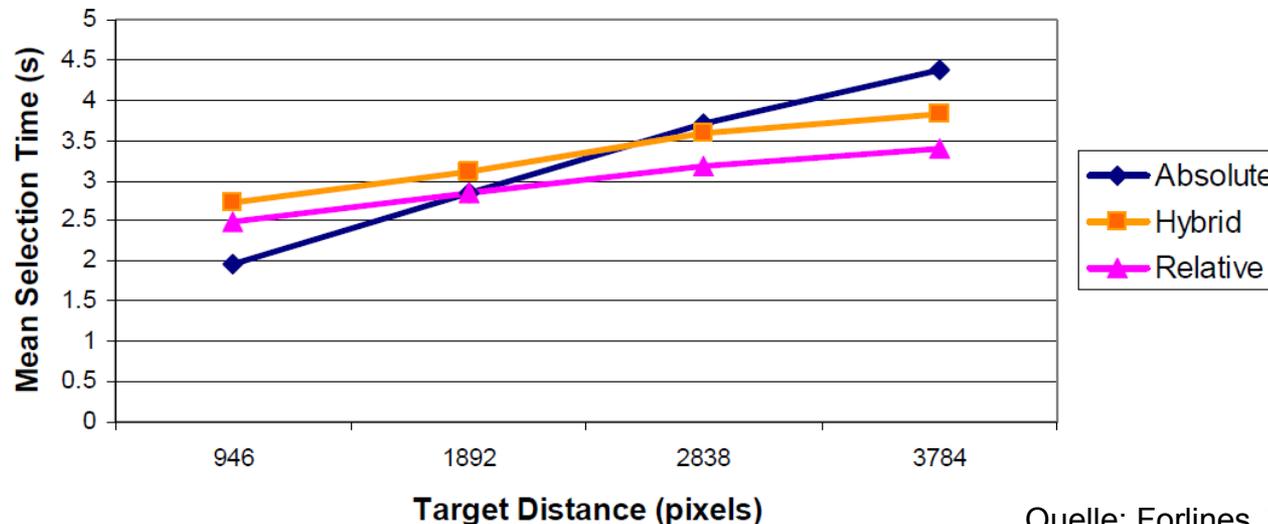
- 30 Versuchspersonen
- 5 × 1,80 Meter großer Bildschirm
- Drei Gruppen
  1. Nur absolute Positionierung
  2. Nur relative Positionierung
  3. HybridPointing
- Aufgabe:

Verschieden große, verschieden weit entfernte Ziele anklicken

## 5 Nutzertests

### Ergebnisse

- Absolute Positionierung bei kleinen Entfernungen schneller
- Relative Positionierung bei großen Entfernungen schneller
- *HybridPointing* stets langsamer als rein relative Positionierung
  - Bei großen Entfernungen jedoch schneller als absolute
  - Höhere Fehlerrate



## 5 Nutzertests

### Weitere Ergebnisse

- Nutzer erkennen Vorteile von *HybridPointing*
  - Wechseln aktiv zwischen relativer und absoluter Bedienung
  - In über 50% der Fälle rein relative Positionierung
  - Benutzer versuchen so gut wie nie, näher zum Ziel zu gehen
  - Bei nahen Zielen Wechsel zu absoluter Positionierung

## 6 Erweiterungen

### *HybridDragging*

- Automatischer Wechsel zwischen absoluter und relativer Bedienung während Dragvorgang
  - Wenn Stift im absoluten Modus weit weg bewegt wird
  - Wenn Zeiger (mit gedragtem Objekt) im relativen Modus unter Stift bewegt wird

### Anpassung an anderen Typ von Eingabegeräten

- Bedienung mit dem Finger
- Erkennung nur, wenn Finger auf Eingabefläche liegen
- Kein *TrailingWidget* möglich
- Wechsel durch gleichzeitiges Tippen mit beiden Fingern

## 7 Fazit

*HybridPointing* verbindet die Vorteile von absoluter und relativer Positionierung

- Einfach zu verstehendes Konzept
- Vorteile von *HybridPointing* wurden in Tests von Nutzern anerkannt und genutzt
- Hauptsächlich für sehr große Displays geeignet
- Mehrbenutzerbetrieb möglich

System erweiterbar auf andere Eingabegeräte

- Zwei-Finger-Bedienung
- *Virtual Reality* (?)

## Literatur

1. Bezerianos, A., Balakrishnan, R.: The vacuum: facilitating the manipulation of distant objects. SIGCHI conference on Human factors in computing systems (Portland, Oregon, USA, 2005), ACM CHI 2005, 361-370
2. Forlines, C., Vogel, D., Balakrishnan, R.: HybridPointing: Fluid Switching Between Absolute and Relative Pointing with a Direct Input Device. UIST 2006 (Montreux, Schweiz), 211 - 220

## Bildquellen

- Folie 1: [2], S. 214
- Folie 18: [2], S. 211
- Folie 21: [2], S. 216