

Prof. Dr. Michael Rohs, Dipl.-Inform. Sven Kratz

## Mensch-Maschine-Interaktion 2 (Mobile Interaktion) WS 2011/2012

### Übungsblatt 3

#### Aufgabe 1: Fitts' Law [Einzelabgabe]

In der Vorlesung wurde Fitts' Law [1] vorgestellt, mit dem die Zeit für eine zielgerichtete Bewegung über die Distanz  $D$  in ein Ziel der Größe  $W$  vorhergesagt werden kann. Verwenden Sie in dieser Aufgabe Fitts' Law in der Form:  $MT = a + b \cdot ID$  mit  $ID = \log_2(D/W+1)$ . In dieser Aufgabe soll geprüft werden, wie gut Fitts' Law die Eingabezeit auf Touchscreens vorhersagt. Außerdem soll die einhändige Eingabe per Daumen verglichen werden mit der zweihändigen Eingabe per Zeigefinger.

Dazu sollen wiederholte Zielauswahlen auf dem Touchscreen ausgeführt werden. In der ersten Variante (Daumen, einhändig) wird das Mobiltelefon in der Hand gehalten und mit dem Daumen der gleichen Hand das Ziel ausgewählt. In der zweiten Variante (Zeigefinger, zweihändig) hält eine Hand das Mobiltelefon und die Zielauswahl geschieht mit dem Zeigefinger der anderen Hand.

Um genügend Daten sammeln zu können, soll die Aufgabe als sogenannter „reciprocal tapping task“ ausgeführt werden. Das heißt, dass auf dem Display zwei quadratische Ziele sichtbar sind (siehe Abbildung), die abwechselnd ausgewählt werden. Der Finger wechselt dabei so schnell und präzise wie möglich zwischen den beiden Zielen hin und her. Jedes Ziel soll 20 mal ausgewählt werden. Auf Grund von ergonomischen Einschränkungen der Daumenbewegung [2] sollten die Ziele so auf dem Display angeordnet werden, dass sie gut erreichbar sind.

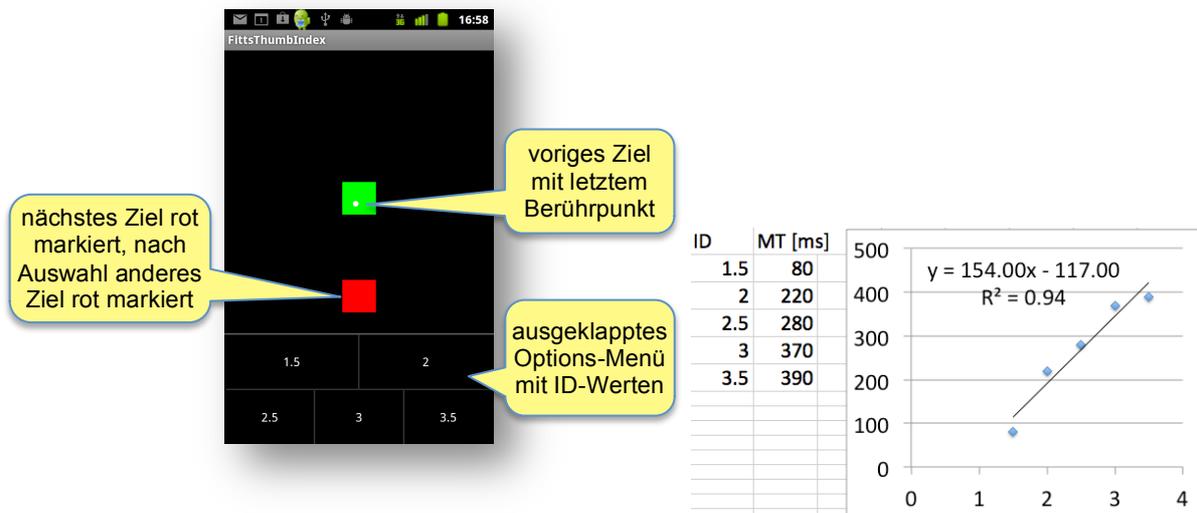
Die Seitenlänge der quadratischen Ziele soll 60 Pixel betragen. Es sollen folgende ID-Werte getestet werden: 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5. Berechnen Sie daraus die Zieldistanzen  $D$ .

Auf der Webseite der Vorlesung ist das Gerüst eines Testprogramms verfügbar. Die Klasse `FittsView` sollen Sie vervollständigen. Das Testprogramm verfügt über ein Options-Menü zur Auswahl von ID-Werten. Nach der Auswahl sollen zwei quadratische Ziele in der dem ID-Wert entsprechenden Distanz angezeigt werden (siehe Abbildung). Das nächste Ziel soll jeweils rot markiert sein, das andere grün. Nach Auswahl des Ziels soll die Farbe wechseln. Der letzte Berührungspunkt soll als kleiner Kreis angezeigt werden.

Die Zeitpunkte der Auswahlen (`MotionEvent.ACTION_DOWN`, `getTime()`) sollen in einem Array gespeichert werden. Wenn jedes Ziel 20 mal ausgewählt wurde, soll die durchschnittliche Zeit (am besten den Median) zwischen aufeinanderfolgenden Auswahlen berechnet und in Millisekunden auf dem Display ausgegeben werden. Notieren Sie sich dann diese Durchschnittszeit und den zugehörigen ID-Wert.

Führen Sie den Versuch für alle ID-Werte und für die beiden Varianten „einhändig, Daumen“ und „zweihändig, Zeigefinger“ durch. Tragen Sie das Ergebnis in einen Graphen ein (ID-Wert auf der x-Achse, Zeit in ms auf der y-Achse, siehe Abbildung rechts). Vergleichen Sie die Zeiten der beiden Varianten. Welche Variante ist schneller? Berechnen Sie die Koeffizienten  $a$  und  $b$  des Fitts' Law sowie das Bestimmtheitsmaß  $R^2$ . Dies kann in Excel durch Erstellen eines Scatter-Plotts mit Trendlinie erreicht werden (type linear, display equation on chart, display R-squared value on chart). Open Office und Google Spreadsheet haben ähnliche Mög-

lichkeiten (in letzterem: =linest(B2:B6,A2:A6,1,1), mit ID-Werten in A2:A6, Zeit-Werten in B2:B6, Ergebnistabelle: erste Zeile: b, a, dritte Zeile links: R<sup>2</sup>).



[1] Paul M. Fitts. The Information Capacity of the Human Motor System in Controlling the Amplitude of Movement. *Journal of Experimental Psychology*, 47, pp. 381-391, 1954

[2] Pekka Parhi, Amy K. Karlson, and Benjamin B. Bederson. Target size study for one-handed thumb use on small touchscreen devices. *Proceedings of MobileHCI*, 2006

## Hinweis

Falls Sie nicht über ein Android-Mobiltelefon verfügen, können Sie sich bei uns eines zur Durchführung des Versuchs für eine Stunde ausleihen. Das Verfahren ist wie folgt: Wir halten zwei Android-Geräte mit USB-Datenkabel für Sie bereit. Das Programm sollte vorher im Emulator entwickelt und getestet worden sein. Tragen Sie sich bitte in einen der Zeitslots in dieser Doodle-Poll ein:

<http://www.doodle.com/64evnfph5hqytegh>

Bringen Sie entweder Ihren Laptop mit Eclipse und dem Projekt mit (Installation über USB-Kabel). Alternativ können Sie die Installation auch mit der apk-Datei vornehmen. Diese befindet sich im bin-Verzeichnis des Projektverzeichnisses. Zum Ausführen der apk-Datei benötigen Sie einen Dateimanager auf dem Android-Gerät (z.B. Astro).

## Abgabe

**Achtung:** Plagiate sind verboten und führen zum Ausschluss aus der Veranstaltung!

Das Programm muss kompilieren, sonst wird es nicht korrigiert! Dieses Übungsblatt muss einzeln bearbeitet werden. Exportieren Sie Ihr Projekt aus Eclipse (Export → Archive file) und geben Sie es als zip-Datei zusammen mit den Ergebnissen des Versuchs als pdf-Datei bis Montag, den 14.11.2011 um 12:00 Uhr im **neuen** UniWorX Portal (<https://uniworx.ifi.lmu.de/>) ab. Sie sollten Ihre Lösung in der Übung vorstellen können.