

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



Ein Finger-Malprogramm in Java

Florian Becker und Sven Buschbeck

Entwicklung eines Finger-Malprogrammes für einen Multi-Touch-Screen in Java mit Hilfe von AWT, Swing und dem JMF.

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



Dokumentation

Florian Becker

Einsatz und Bedeutung der Dokumentation

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



Diskussionsgrundlage

Frühzeitige Erkennung von

Problemen

Entscheidungshilfe

Nachschlagewerk bei Fragen

Festlegung der nächsten Schritte

Gedächtnisstütze

<p>Komplexe Interaktive Systeme</p> <p>Dokumentation Touchscreen Device von Florian Becker, Sven Buschbeck, Daniel Kretschmann, Christine Meier</p> <p>Inhaltsverzeichnis</p> <table><tr><td>1 Abstract.....</td><td>1</td></tr><tr><td>2 Idee.....</td><td>1</td></tr><tr><td>3 Team.....</td><td>1</td></tr><tr><td>3.1 Handzeile.....</td><td>1</td></tr><tr><td>3.2 Software.....</td><td>2</td></tr><tr><td>4 Funktionalität des Fingersystems.....</td><td>2</td></tr><tr><td>4.1 Technik.....</td><td>2</td></tr><tr><td>4.2 Merkfunktionen.....</td><td>2</td></tr><tr><td>4.2.1 Grundfunktionalität.....</td><td>2</td></tr><tr><td>4.2.2 Farbauswahl (optional).....</td><td>2</td></tr><tr><td>4.2.3 Farbmengen (optional).....</td><td>2</td></tr><tr><td>4.2.4 Radiergummi (optional).....</td><td>3</td></tr><tr><td>4.2.5 Pinseldeckkraft (optional).....</td><td>3</td></tr><tr><td>5 Entwicklung Software.....</td><td>3</td></tr><tr><td>5.1 Prototypen.....</td><td>3</td></tr><tr><td>5.1.1 Prototyp 1.....</td><td>3</td></tr><tr><td>5.1.2 Prototyp 2.....</td><td>3</td></tr></table> <p>1 Abstract</p> <p>In dieser Dokumentation geht es um die Erstellung eines Multitouchscreens und einer dazugehörigen Anwendung. Zuerst wird die Anwendung definiert. Der Abschnitt Realisation wird in zwei große Abschnitte unterteilt. Im ersten Teil wird die Konstruktion und Realisierung der Hardware angesprochen. Der zweite Teil beschäftigt sich mit der Softwarekomponente.</p> <p>2 Idee</p> <p>Die Aufgabe bestand darin einen Multitouchscreen zu realisieren und eine dazugehörige Anwendung zu entwickeln. ... Idee Fotobearbeitungsprogramm Jedoch wurde diese Anwendung schon mehrmals realisiert und wir fanden sie auch deshalb weniger kreativ. Wir wollten eine Anwendung die in dem gegebenen Zeitrahmen zu realisieren ist, die kreativ ist und ein Multitouchscreen als Eingabegerät unterstützt. So kamen wir auf ein Fingersystem. Zusätzlich für Studenten des Fachbereichs Gestaltung wollten wir eine einfache Möglichkeit bieten die kreativen Ideen der Studenten nicht an Touchscreen und Trennwänden auszuüben. Das Werkzeug konnten wir so forschen, was Gestalter mit einer einfachen Anwendung designen können und wollen.</p> <p>3 Team</p> <p>Das Team besteht aus vier Personen. Ihre Verantwortungen werden in zwei Gruppen zwischen Hard- und Software aufgeteilt. Regelmäßige Treffen ermöglichen den Austausch zwischen den Mitgliedern um auch in den anderen Bereich Erfahrungen sammeln zu können. Die Aufteilung der Verantwortlichkeiten sieht wie folgt aus:</p> <p>3.1 Hardware Christy und Daniel</p>	1 Abstract.....	1	2 Idee.....	1	3 Team.....	1	3.1 Handzeile.....	1	3.2 Software.....	2	4 Funktionalität des Fingersystems.....	2	4.1 Technik.....	2	4.2 Merkfunktionen.....	2	4.2.1 Grundfunktionalität.....	2	4.2.2 Farbauswahl (optional).....	2	4.2.3 Farbmengen (optional).....	2	4.2.4 Radiergummi (optional).....	3	4.2.5 Pinseldeckkraft (optional).....	3	5 Entwicklung Software.....	3	5.1 Prototypen.....	3	5.1.1 Prototyp 1.....	3	5.1.2 Prototyp 2.....	3	<p>3.2 Software Florian und Sven</p> <p>4 Funktionalität des Fingersystems</p> <p>4.1 Technik</p> <p>vielleicht Zeichnung? Durch die Berührung der Scheibe wird Infrarotlicht gebrochen und von einer Webcam hinter der Scheibe aufgenommen. Diese Daten werden an die Software weitergegeben und dort verarbeitet. Die erzeugten Daten werden mit Hilfe eines Beamers auf die Rückseite der Scheibe projiziert. So kann der Anwender nicht selbst die Projektion verdecken.</p> <p>4.2 Merkfunktionen</p> <p>Die Anwendung benötigt eine Grundfunktionalität die durch weitere Funktionen wie eine Farbauswahl erweitert werden kann.</p> <p>--> Wir sollten uns Überlegen ob wir Papier oder Licht simulieren wollen. ==> Farbmischung Hintergrundfarbe etc. --> optional beides umsetzbar?</p> <p>4.2.1 Grundfunktionalität</p> <p>An der Stelle, an der der Anwender die Scheibe berührt wird ein Punkt gesetzt. Berührt der Anwender die Scheibe an mehreren Stellen gleichzeitig, werden diese alle berücksichtigt. Er kann mit einzelnen Fingern oder auch der ganzen Handfläche die Scheibe berühren. Bei der Berührung einer Button kann er den ganzen Bildschirm wieder löschen. Die entstandenen Bilder können gespeichert werden.</p> <p>4.2.2 Farbauswahl (optional)</p> <p>Um nicht nur in einer Farbe malen zu können, soll der Anwender aus mehreren Farben auswählen können. Diese Auswahl kann auf mehrere Arten stattfinden</p> <p>Farbpalette Es steht eine begrenzte Auswahl von Grundfarben zur Verfügung, aus denen der Anwender auswählen kann.</p> <p>Farbroller Auf einem Farbfeld kann der Anwender aus einer unbegrenzten Palette von Farben auswählen</p> <p>Farbmischung aus Grundfarben Wie beim Malen mit echter Farbe wählt der Anwender Grundfarben aus und kann diese auf einem separaten Mischfeld zu einer neuen Farbe zusammenschichten</p> <p>4.2.3 Farbmenü (optional)</p> <p>Um die Farbe auf dem Finger zu simulieren wird durch die Dauer und die Fläche die ein Anwender eine Farbe auswählt ein Virtueller Eimer gefüllt. Mit jedem Strichen der Anwender zeichnet wird dieser Eimer wieder geleert und die Farbe wird wieder transparenter.</p>	<p>4.2.4 Radiergummi (optional)</p> <p>Um Fehler wieder rückgängig zu machen, kann man mit dem Radiergummi an der Stelle, an der die Scheibe berührt wird, vorhandene Farben löschen.</p> <p>4.2.5 Pinseldeckkraft (optional)</p> <ul style="list-style-type: none">- normale (CMYK Farbe)- aktiv (Hot Line) <p>Farben weiß schwarz cyan magenta gelb rot blau grün</p> <p>5 Entwicklung Software</p> <p>Bei der Entwicklung der Software haben wir immer funktionsfähige Prototypen entwickelt. Sie wurden erst dann entwickelt, getestet und am ende wurde eine review durchgeführt. Nachdem sie abgeschlossen waren, haben wir auf den alten Prototypen aufgebaut, Teile weiterentwickelt, wenn nötig abgeändert oder entfernt.</p> <p>5.1 Prototypen</p> <p>Hier ist eine Auflistung der Prototypen die entwickelt wurden. Es wird deren Funktionen beschrieben und die Unterschiede zur vorangigen Version aufgeführt.</p> <p>5.1.1 Prototyp 1</p> <ul style="list-style-type: none">- Neues malen ohne GUI- Kommanden verarbeiten, primitives Preprocessing- Daten speichern, Clear Screen, Exit nur über Tastatureingabe möglich. <p>5.1.2 Prototyp 2</p> <ul style="list-style-type: none">- GUI: Save File, Clear Canvas, temporary Exit über Touchscreen steuerbar- Preprocessing: Blur Image
1 Abstract.....	1																																			
2 Idee.....	1																																			
3 Team.....	1																																			
3.1 Handzeile.....	1																																			
3.2 Software.....	2																																			
4 Funktionalität des Fingersystems.....	2																																			
4.1 Technik.....	2																																			
4.2 Merkfunktionen.....	2																																			
4.2.1 Grundfunktionalität.....	2																																			
4.2.2 Farbauswahl (optional).....	2																																			
4.2.3 Farbmengen (optional).....	2																																			
4.2.4 Radiergummi (optional).....	3																																			
4.2.5 Pinseldeckkraft (optional).....	3																																			
5 Entwicklung Software.....	3																																			
5.1 Prototypen.....	3																																			
5.1.1 Prototyp 1.....	3																																			
5.1.2 Prototyp 2.....	3																																			

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



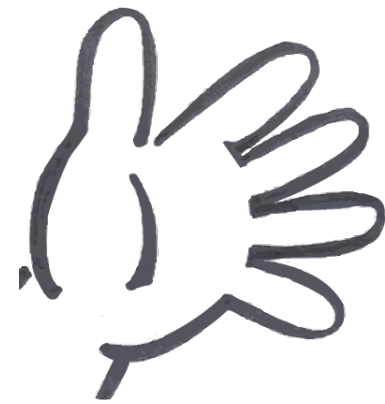
Klassenstruktur in UML

Sven Buschbeck

Grundlegender Aufbau der Software über die verschieden Prototypstadien hinweg

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08

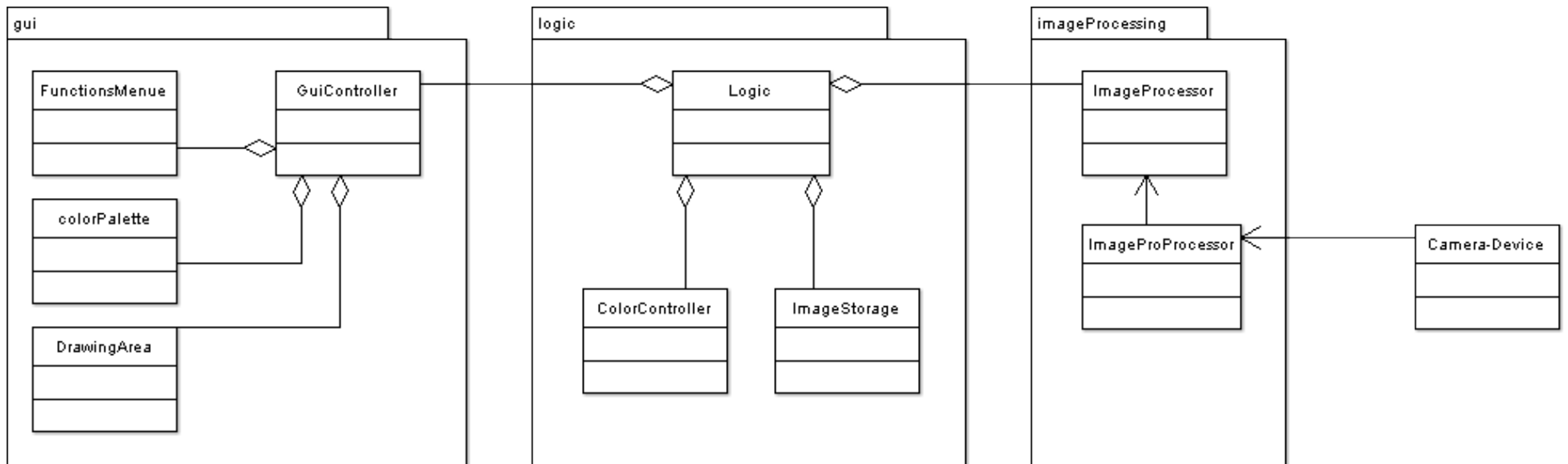


MVC-Pattern

model: logic und imageProcessing

view: gui

controller: GuiController



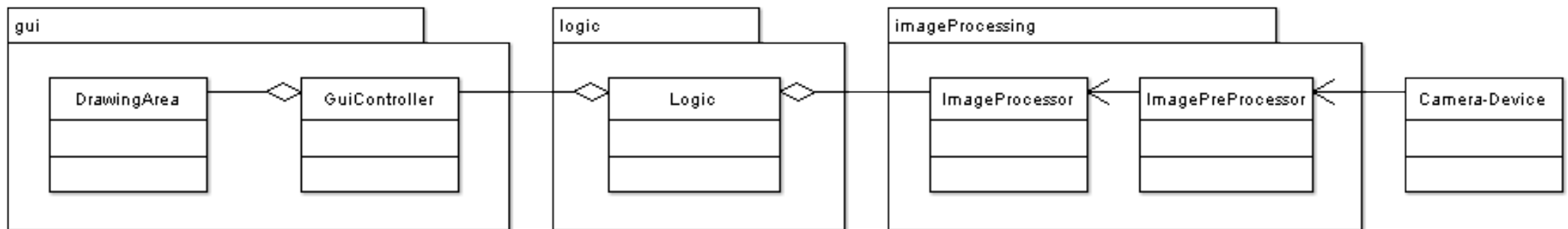
„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



Prototyp 1

Auf Minimum reduzierte Klassenstruktur stellt geringe Entwicklungszeit sicher.



„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



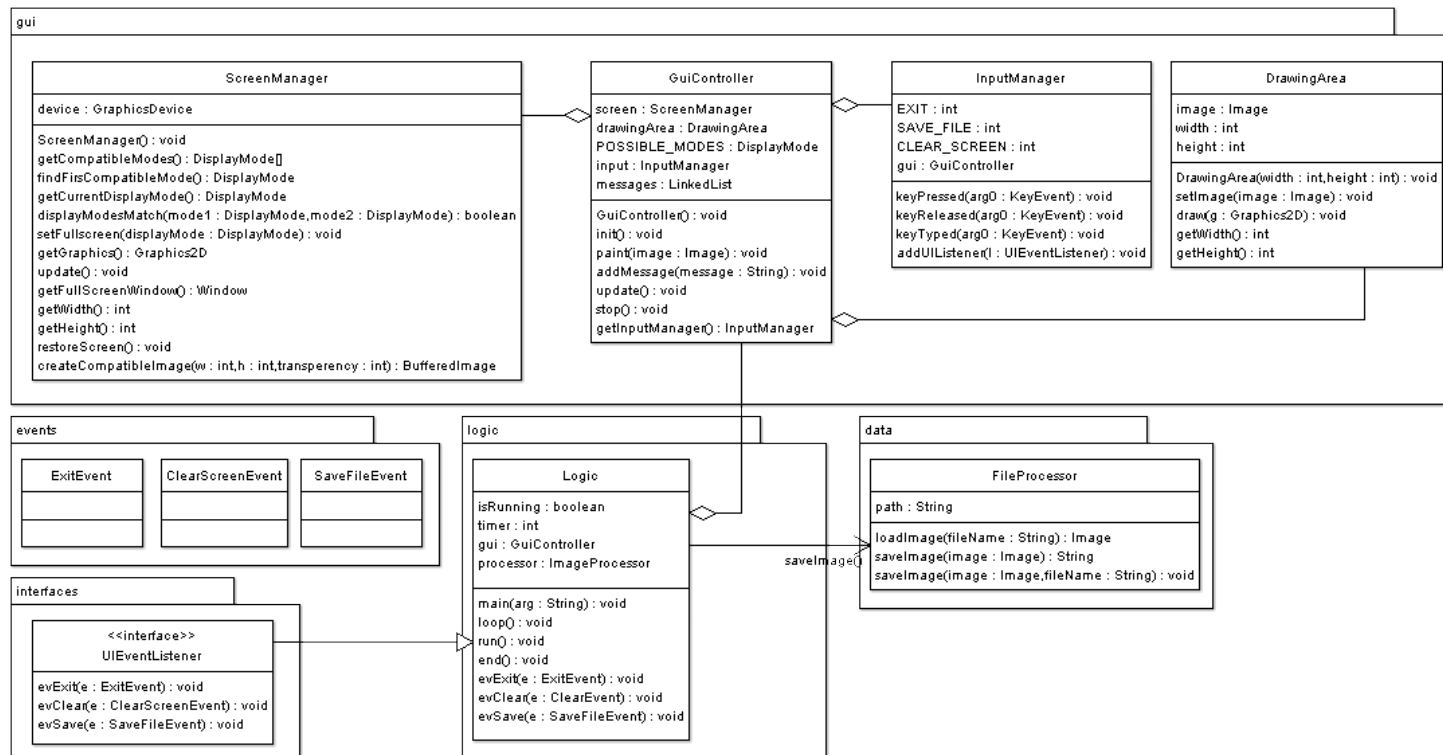
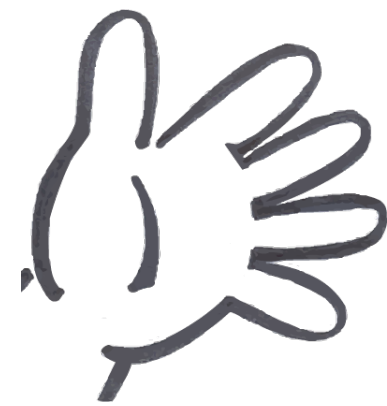
GUI und Logik als UML

Florian Becker

Aufbau des Graphical User Interfaces für Prototyp 01

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
 Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
 Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
 Florian Becker & Sven Buschbeck
 HS Augsburg
 2007/08



Klassen und Funktion

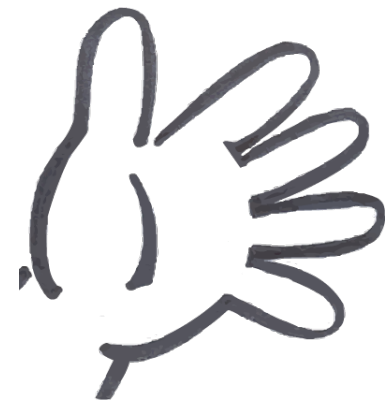
Der ScreenManager verwaltet den Bildschirm, das Fenster und das Double Buffering.

Die Tastatureingabe verwaltet der InputManager

DrawingArea ist die Zeichenfläche

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



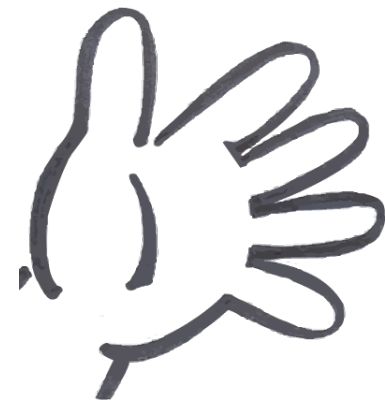
Flackern des Bildes

Florian Becker

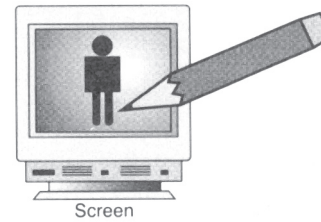
Wie kann man das Flackern des Bildes los werden.

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



Was verursacht das Flackern des
Bildes?



Problem:

Beim direkten zeichnen auf den
Bildschirm, kann der Benutzer
den Zeichenfortschritt sehen.

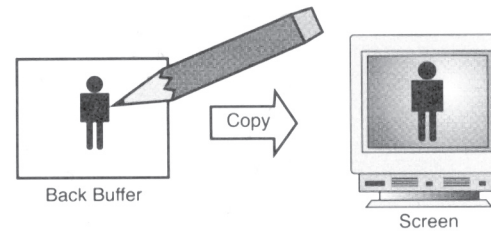
„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



Lösung:

Man malt das Bild in einem Speicher und kopiert es dann auf den Bildschirm



Problem:

Hoher Datentransfer

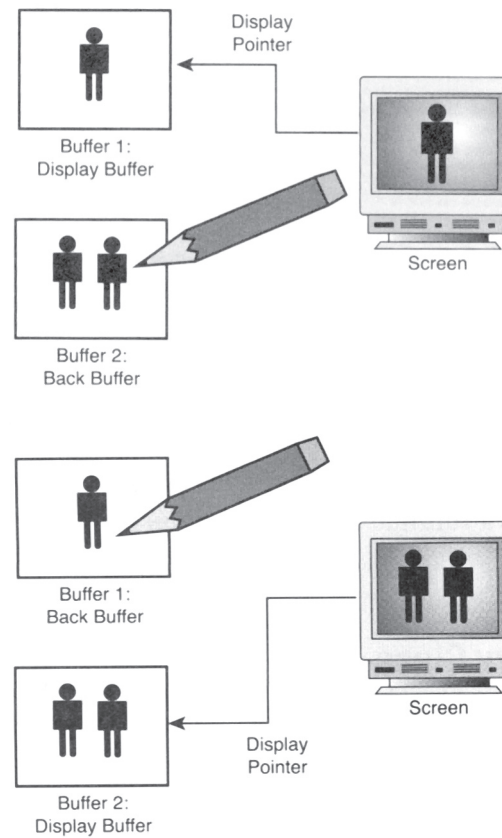
„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



Lösung:

Page-Flipping. Der Zeiger auf das
Angezeigte Bild wird gewechselt.



Problem:

Zerreißen des Bildes

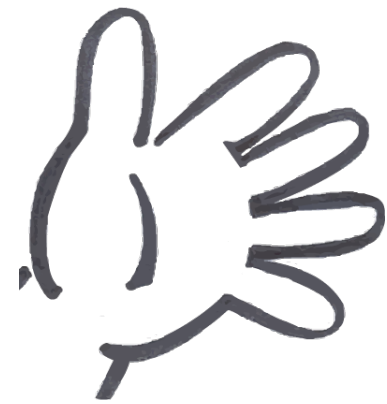
Lösung:

Synchronisation mit der Bildwiederholungsrate des Monitors



„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



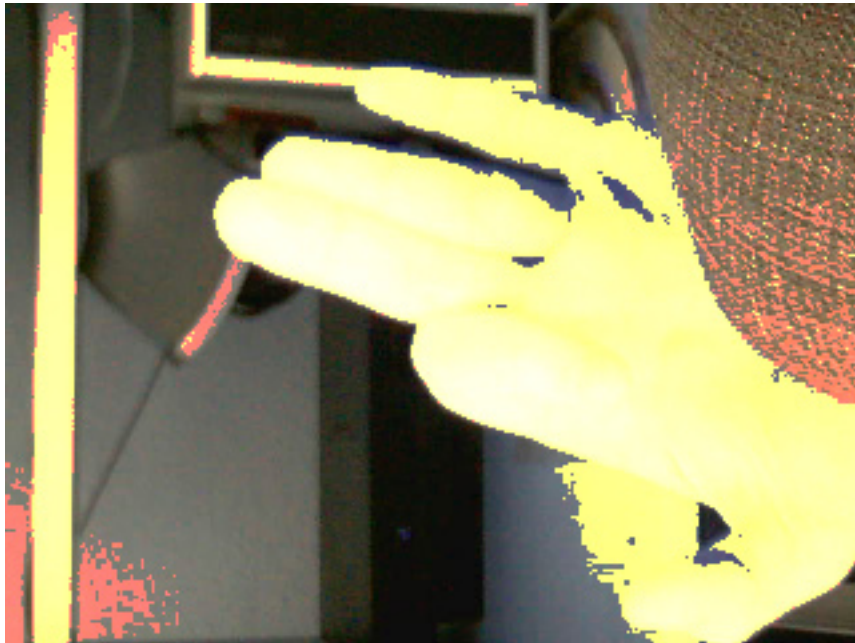
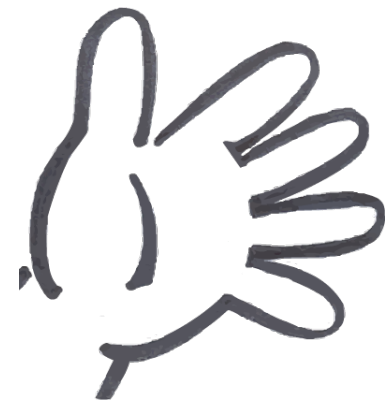
Video Stream

Sven Buschbeck

Bandbreite vs. Auflösung

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



USB 2.0 - 480 Mbit/sec (brutto)

~ 40mb/sec (netto)

-> 20mb pro Richtung

640 * 480 Pixel

* 24bit Farbtiefe

* 25fps

= 22mb/sec

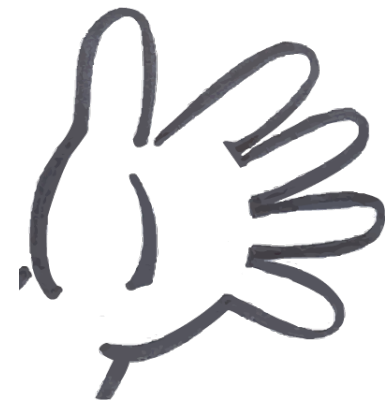
Webcam:

320 * 240 * 24bit * 15fps

„flipped“

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



Ziel:

Kontrastreiches Bild von auf-
gelegter Hand ohne Hintergrund-
fragmente.

Schritte:

„flipping“

Farbreduktion vs. Bitmap

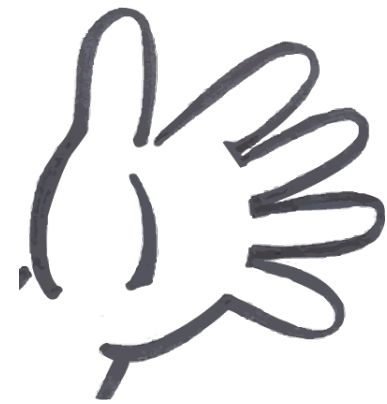
Multiplikation mit Farbe

Kombination mit Zeichenfläche



„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



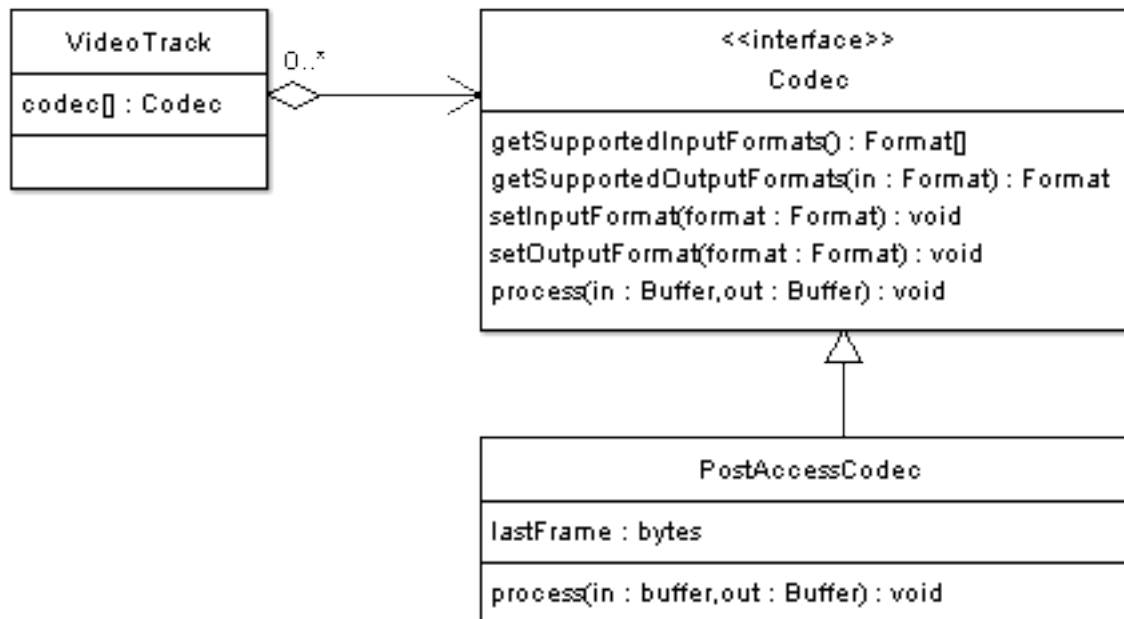
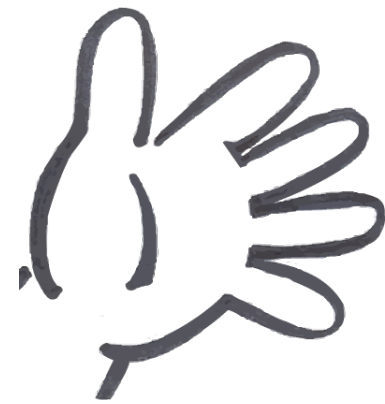
Videoverarbeitung via JMF

Sven Buschbeck

Eigenheiten und Möglichkeiten

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08

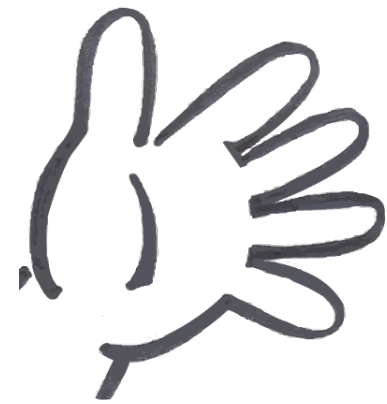


Das JMF ist auf Flexibilität und Universalität ausgelegt, dies führt aber zu komplexen Strukturen

Bilder werden über eine Codec-Implementierung extrahiert

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



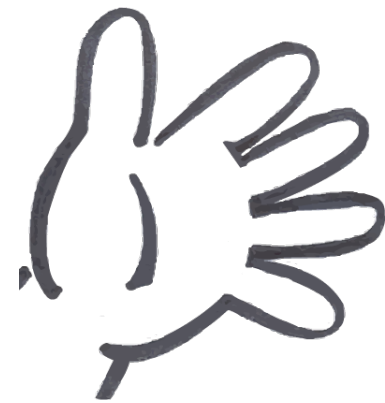
Interaktionsflächen

Sven Buschbeck

Wie können GUI-Elemente umgesetzt werden?

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



Wie können interaktive Elemente wie Knöpfe u.ä. realisiert werden?

Lösung:

Tracking der Berührungspunkte, Punkte können dann ähnlich wie Mauszeiger verwendet werden.

Benötigt spezielle Trackingsoftware, diese ist oftmals fehleranfällig. Meist sind aufwendige Berechnung notwendig, welche zu erhöhter Prozessorauslastung führen.

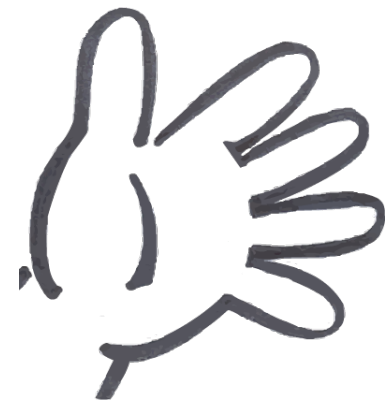
Alternative:

Berührung von Flächen durch Überschreitung von Schwellenwerten ermitteln:

Jedes GUI-Element hat eine interaktive Fläche, für diese Fläche wird das Kamerabild ermittelt. Es wird die Durchschnittsfarbe aller Pixel dieses Bereichs ermittelt. Bei Überschreitung des Schwellenwertes gilt die Fläche als berührt. Der optimale Schwellenwert muss experimentell ermittelt werden.

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



Die nächsten Schritte

Von Prototyp 1 zu 2 und 3.

„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



Prototyp 1

Fullscreen Mode

einfaches PreProcessing

Screenshots speichern

Prototyp 2

GUI: Save File, Clear Canvas

ImageProcessor: Blur Image

Integration der Hardware

Prototyp 3

Transformation des Kamerabildes

auf das Beamerbild

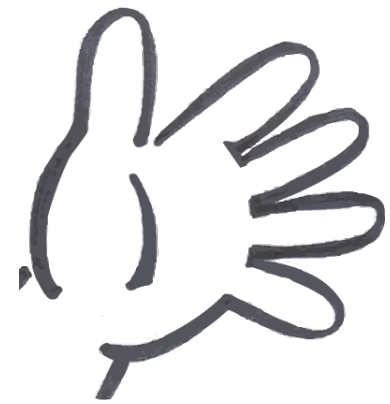
Farben auswählbar

Radiergummi



„Multi Touch Screen“

Prof. Dr. Rist
Konzeption interaktiver Mediensysteme / IMS1
Entwicklung eines Malprogramms für einen Multi Touch Screen
Florian Becker & Sven Buschbeck
HS Augsburg
2007/08



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Noch Fragen?