

Ein Freihand Gestenbasiertes Modellierungstool

Präsentation im Rahmen der Veranstaltung
Anwendungen 1

Von Dennis Kilan

Betreuer: Prof. Dr. Stefan Sarstedt

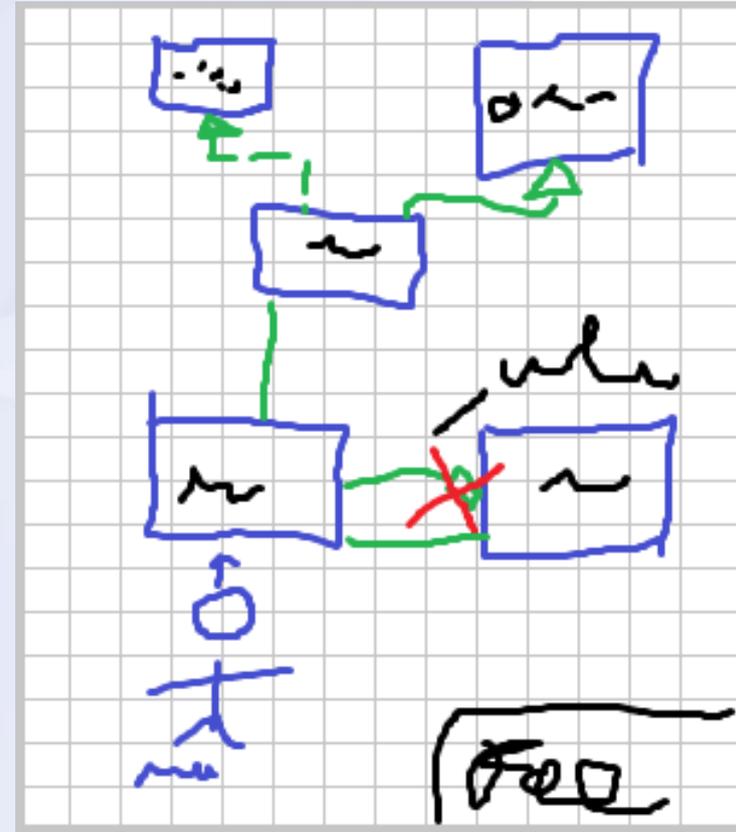
Inhaltsverzeichnis

- Motivation/Zielsetzung
 - Pen & Paper Modellierung
 - CASE Tools
 - Hybride Lösung
- Sinnvolle Gesten
- Algorithmen zur Gestenerkennung
- Risiken

Motivation

Pen & Paper Vorteile

- Einfache Whiteboards, Tafeln, riesige Papiere (>A0)
- Mehrbenutzerfähig
- Sehr intuitiv
- Übersichtlich (?)



Motivation

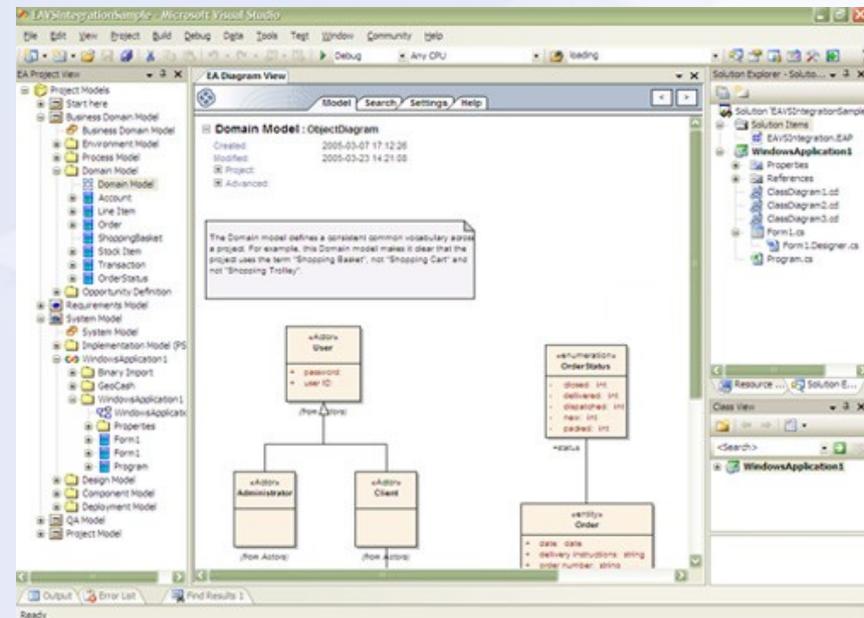
Pen & Paper Nachteile

- Bei großen Modellen sehr unübersichtlich
- Einmal gezeichnet, nur sehr schwer oder gar nicht veränderbar
- Keine Möglichkeit zum Zoomen
- Modelle müssen zur Verbreitung digitalisiert werden

Motivation

CASE Tools Vorteile

- Modelle können direkt digital abgelegt werden
- Modelle lassen sich einfach verändern
- Zoomen auf verschiedene Abstraktionsebenen möglich



Motivation

CASE Tools Nachteile

- Kollaborative Fähigkeit durch Technik eingeschränkt (z.B. "kleine" Monitore)
- Keine intuitiven Gesten
- Aufwendige Schritte nötig um ein einfaches Modellelement zu zeichnen
- Fachwissen über die Bedienung des Tools notwendig

Motivation

Hybride Lösung

- Touchscreen fähiges System zur intuitiven Bedienung des Tools
- Modellierung durch einfache Fingergesten
- Formerkennung um Modellelemente zu identifizieren

Motivation

Hybride Lösung

- Modelle können nach Beendigung einfach abgespeichert werden
- Multitouch zur Mehrbenutzerunterstützung
- Tabletops wie das Surface können Multitouch Gesten und haben genug Platz



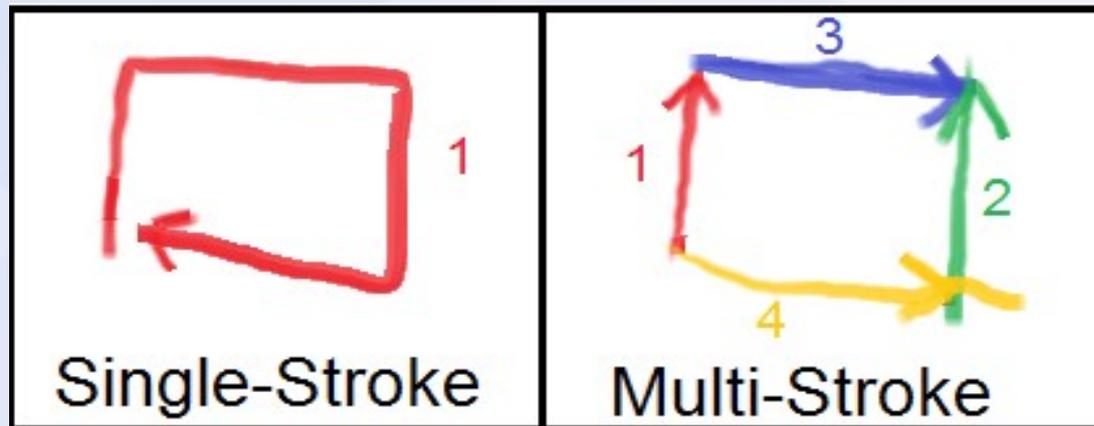
Inhaltsverzeichnis

- Motivation/Zielsetzung
- Sinnvolle Gesten
 - Single-Stroke vs. Multi-Stroke
 - Single Touch vs. Multi-Touch
- Algorithmen zur Gestenerkennung
- Risiken

Sinnvolle Gesten

Single-Stroke vs. Multi-Stroke

- Single-Stroke Gesten sind Gesten die in einer Bewegung ausgeführt werden
- Multi-Stroke Gesten werden in mehreren "Strichen" gezeichnet



Sinnvolle Gesten

Single-Stroke vs. Multi-Stroke

- Alle Elemente in Single-Stroke Gesten zu Zeichnen ist nicht intuitiv
- Einige Elemente (z.B. die Implements Assoziation im Klassendiagramm) lassen sich nicht durch Single Stroke-Gesten zeichnen
- Deshalb muss das Tool Multi-Stroke Gesten unterstützen

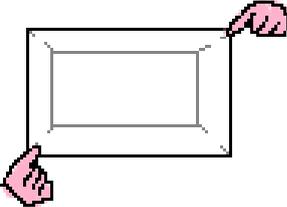
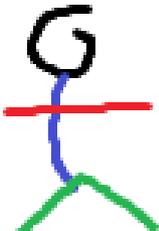
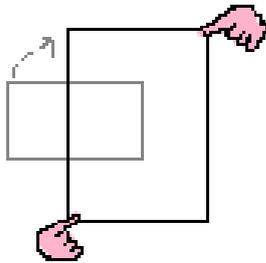
Sinnvolle Gesten

Singletouch vs. Multitouch

- Singletouch Gesten werden durch eine Quelle verursacht
- Multitouch Gesten werden durch gleichzeitige Berührung durch mehrere Quellen verursacht
- Multitouch Gesten werden hauptsächlich zur besseren Betrachtung genutzt (z.B. Zoomen)
- Für das Tool vorerst sekundär, deshalb Fokus auf Singletouch Gesten

Sinnvolle Gesten

Veraleich

	Single-Touch	Multi-Touch
Singlestroke	 <p>Rechteck Zeichnen</p>	 <p>Skalierung</p>
Multistroke	 <p>UML - Aktor Zeichnen</p>	 <p>Skalierung & Rotation</p>

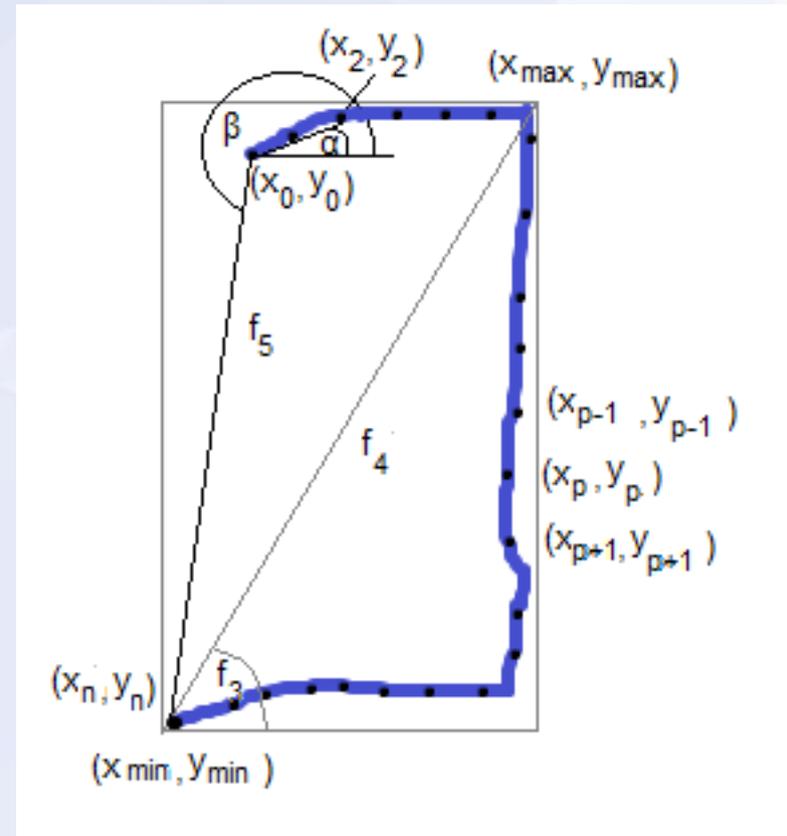
Inhaltsverzeichnis

- Motivation/Zielsetzung
- Sinnvolle Gesten
- Algorithmen zur Gestenerkennung
 - Algorithmus von Rubine
 - SiGrid Algorithmus
 - SiGer Algorithmus
- Risiken

Algorithmen zur Gestenerkennung

Algorithmus von Rubine

- Bereits 1991 von Dean Rubine entwickelt
- Basiert auf Feature Vektoren
- Eine Geste wird in 13 Features eingeteilt, aus denen der Feature Vektor gebildet wird



Algorithmen zur Gestenerkennung

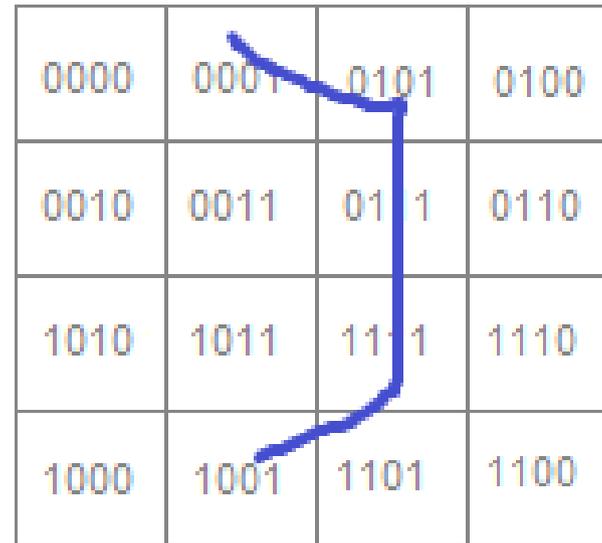
Algorithmus von Rubine

- Der so entstandene Feature Vektor wird mit den bekannten Feature Vektoren verglichen
- Bekannte Feature Vektoren entstehen in einem Trainingsmodus
- Besonderheit: Kann auch Greedy implementiert werden, so dass Gesten auch schon beim Zeichnen erkannt werden

Algorithmen zur Gestenerkennung

SiGrid Algorithmus

- 2007 fürs iGesture Framework entwickelt
- Basiert auf gridbasierten Signaturen
- Grid besteht aus Bitstrings



0000	0001	0101	0100
0010	0011	01 1	0110
1010	1011	11 1	1110
1000	1001	1101	1100

Signatur:

0001 0101 0111 1111 1101 1001

Algorithmen zur Gestenerkennung

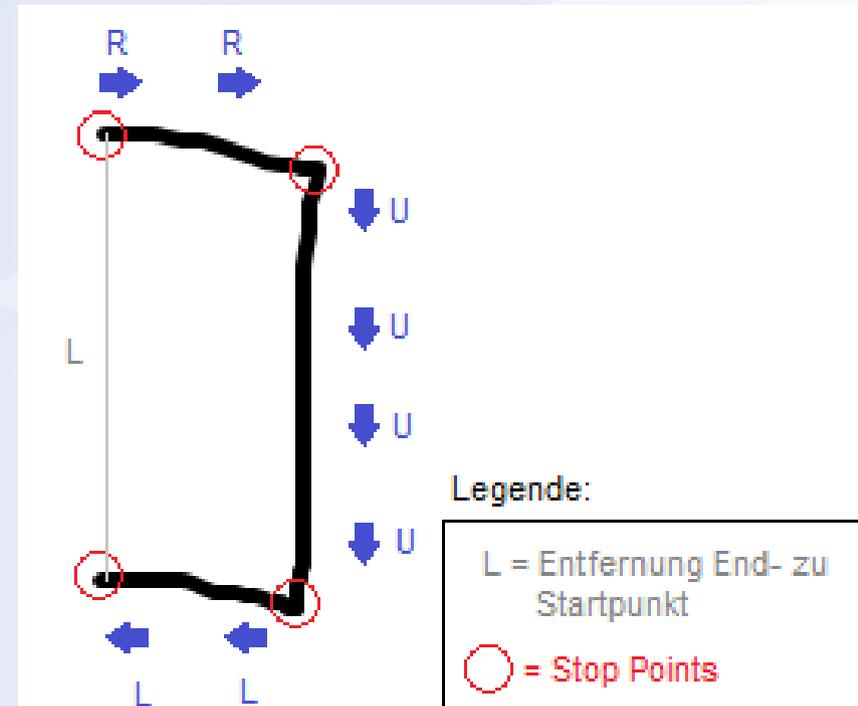
SiGrid Algorithmus

- Die Signatur entsteht durch Konkatination der Bit Strings, in denen die Geste gezeichnet wurde
- Diese Signatur wird über Levensthein oder Hamming Distanz mit den bekannten Signaturen verglichen
- Bekannte Signaturen entstehen im Trainingsmodus

Algorithmen zur Gestenerkennung

SiGer Algorithmus

- 2005 für Microsoft Tablet PC SDK entwickelt
- Nutzt Reguläre Ausdrücke zum Erkennen von Gesten



Algorithmen zur Gestenerkennung

SiGer Algorithmus

- Eine Geste wird beschrieben durch die Bewegung in 8 Richtungen sowie statistischen Informationen
- Der so entstandene Vektor wird mit den bekannten Regulären Ausdrücken verglichen

```
protected override bool Recognize()
{
    return (
        StrokeInfo.StrokeStatistics.StartEndProximity > CLOSED_PROXIMITY
        && StrokeInfo.StrokeStatistics.StopPoints == 4
        && StrokeInfo.StrokeStatistics.Square > 0.9
        && StrokeInfo.IsMatch(Vectors.StartTick + Vectors.Rights +
        Vectors.Downs + Vectors.Lefts + Vectors.EndTick,
        0, false, true));
}
```

Inhaltsverzeichnis

- Motivation/Zielsetzung
- Sinnvolle Gesten
- Algorithmen zur Gestenerkennung
 - Algorithmus von Rubine
 - SiGrid Algorithmus
 - SiGer Algorithmus
- Risiken

Risiken

Missinterpretation einer Geste

- Gefahr durch unsaubereres Zeichnen
- Gefahr durch zu ähnliche Gesten
- Vermeidung: möglichst keine zu ähnlichen Gesten zulassen
- Falls zu uneindeutig, dem Anwender mehrere Möglichkeiten über Menü anbieten

Risiken

Gesten werden nicht erkannt

- Ähnlich wie vorheriges Risiko
- Hier: Alle bekannten Gesten weichen zu stark ab
- Lösung: Falls zu starke Abweichung, Übernahme als Skizzen Element

Risiken

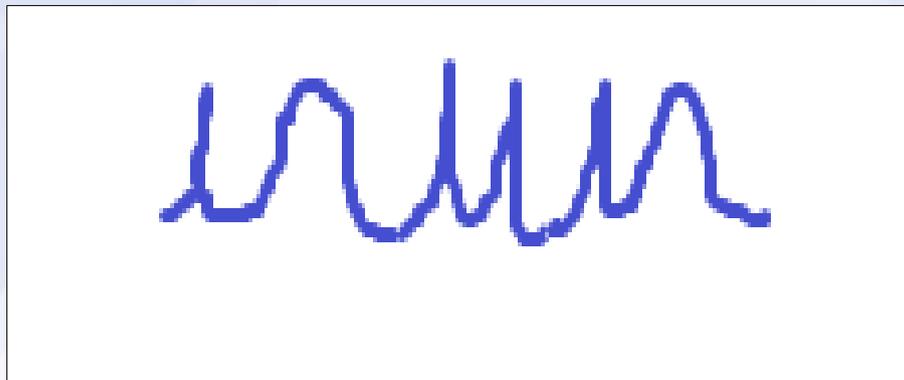
Unintuitive Gesten

- Elemente lassen sich auf n verschiedene Arten zeichnen
- Intuitivität ist individuell
- Optimal: Studie über die Gesten mit Blick auf Intuitivität
- Aber zu Zeitaufwändig, deshalb Evaluierung durch Usability Test

Risiken

Handschriftenerkennung

- Handschriften sind so persönlich wie ein Fingerabdruck
- Viele Algorithmen veröffentlicht, aber sehr komplex
- Lösung: Texteingabe vorerst über Bildschirmtastatur



Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit
und viel Glück bei den Klausuren

Fragen ?

Literatur

[Chen u. a. 2008] CHEN, Qi ; GRUNDY, John ; HOSKING, John; SUMLOW: early design-stage sketching of UML diagrams on an E-whiteboard. In: Softw. Pract. Exper. 38 (2008), July, S. 961–994. – URL

<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1386348.1386351>. – ISSN 0038-0644

[Damm u. a. 2000] DAMM, Christian H. ; HANSEN, Klaus M. ; THOMSEN, Michael: Tool support for cooperative object-oriented design: gesture based modelling on an electronic whiteboard. In: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. New York, NY, USA : ACM, 2000 (CHI '00), S. 518–525. – URL

<http://doi.acm.org/10.1145/332040.332488>. – ISBN 1-58113-216-6

[Frisch u. a. 2009] FRISCH, Mathias ; HEYDEKORN, Jens ; DACHSELT, Raimund: Investigating multi-touch and pen gestures for diagram editing on interactive surfaces. In: Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces. New York, NY, USA : ACM, 2009 (ITS '09), S. 149–156. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1731903.1731933>. – ISBN 978-1-60558-733-2

Literatur

[Morris u. a. 2006] MORRIS, Meredith R. ; HUANG, Anqi ; PAEPCKE, Andreas ; WINOGRAD, Terry: Cooperative gestures: multi-user gestural interactions for co-located groupware. In: Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems. New York, NY, USA : ACM, 2006 (CHI '06), S. 1201–1210. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1124772.1124952>. – ISBN 1-59593-372-7

[Rubine 1991] RUBINE, Dean: Specifying Gestures by Example. In: Computer Graphics 25 (1991), Nr. 4, S. 329–337. – ISSN 0097-8930

[Signer u. a. 2007] SIGNER, Beat ; NOIRRE, Moira C. ; KURMANN, Ueli: iGesture: A Java Framework for the Development and Deployment of Stroke-Based Online Gesture Recognition Algorithms / ETH Zuerich. URL <http://www.inf.ethz.ch/personal/signer/publications/2007-snk-tr561.pdf>, 2007. – Report

Literatur

[Swigart 2005] SWIGART, Scott: Easily Write Custom Gesture Recognizers for Your Tablet PC Applications. Webseite. 2005. – URL <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa480673.aspx>. – Letzter Aufruf am 11. Januar 2011

[Wu und Balakrishnan 2003] WU, Mike ; BALAKRISHNAN, Ravin: Multi-finger and whole hand gestural interaction techniques for multi-user tabletop displays. In: Proceedings of the 16th annual ACM symposium on User interface software and technology. New York, NY, USA : ACM, 2003 (UIST '03), S. 193–202. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/964696.964718>. – ISBN 1-58113-636-6

[Wu u. a. 2006] WU, Mike ; SHEN, Chia ; RYALL, Kathy ; FORLINES, Clifton ; BALAKRISHNAN, Ravin: Gesture Registration, Relaxation, and Reuse for Multi-Point Direct-Touch Surfaces. In: Proceedings of the First IEEE International Workshop on Horizontal Interactive Human-Computer Systems. Washington, DC, USA : IEEE Computer Society, 2006, S. 185–192. – URL <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1109723.1110635>. – ISBN 0-7695-2494-X