


Software Visualization



More than meets the eye


Stand der Technik und zukünftige Perspektiven

Dr. Stephan Diehl Fachbereich Informatik diehl@acm.org
 Universität des Saarlandes http://www.cs.uni-sb.de/~diehl

Software Visualization

More than meets the eye


Einführung

- ◆ Was ist „Software Visualisierung“?
- ◆ Visuelle Metaphern
- ◆ Bedeutung für die Softwaretechnik
- ◆ Anwendungsgebiete
- ◆ Visualisierungspipeline
- ◆ Perspektiven

Software Visualization

More than meets the eye


Visualisierung

- ◆ „Denken ohne Bilder ist unmöglich.“
[Aristoteles, 350 v. Chr]
- ◆ „Imagination oder Visualisierung und besonders die Benutzung von Diagrammen haben einen entscheidenden Anteil an der wissenschaftlichen Forschung.“
[Rene Descartes, 1637]
- ◆ „Der Verstand vermag nichts anzuschauen und die Sinne nichts zu denken. Nur daraus, dass sie sich vereinigen, kann Erkenntnis entspringen.“
[Emanuel Kant, 1781]

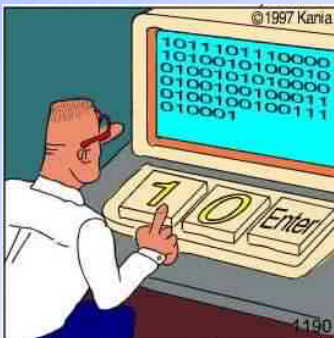
Software Visualization

More than meets the eye

Visualisierung

- ◆ Visualization is „the use of computers or techniques for comprehending data or to extract knowledge from the results of simulations, computations, or measurements.“
[McCormick, DeFanti, Brown, 1987]
- ◆ „Intelligence Amplification“
[Frederick Brooks, 1969]


Software Visualization

More than meets the eye

State of the Art ?

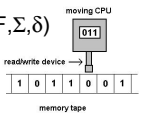


©1997 Kania
 1190

Real programmers code in binary.



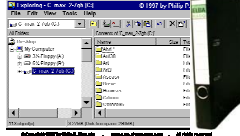
Software Visualization

More than meets the eye

$M=(Q,q_0,F,\Sigma,\delta)$



Metaphern

- ◆ Automaten, Maschinen, Bänder
- ◆ Bäume, Blätter, Schlangen
- ◆ Akten (Files, Folder, Archiv)
- ◆ Fenster

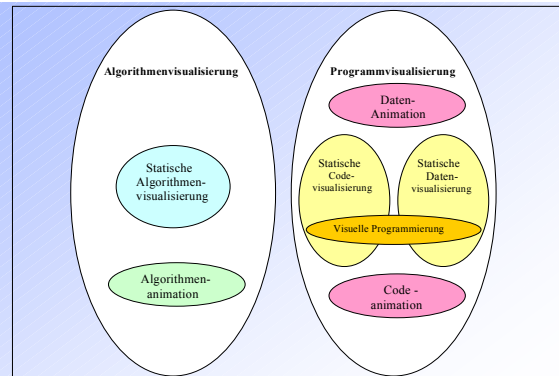


Softwarevisualisierung

- ◆ **Enggefasste Definition**
 - Visualisierung von Algorithmen und Programmen.
- ◆ **Weitgefasste Definition**
 - Visualisierung von Artefakten, die mit Software und deren Entwicklungsprozess verbunden sind.
- ◆ **Kurz**
 - Visualisierung von Struktur, Verhalten und Evolution von Software



Aufteilung der Softwarevisualisierung in Bereiche nach Price et al., 1993:



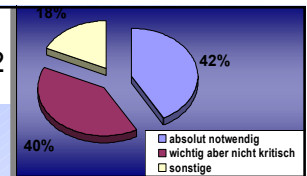
Softwarevisualisierung kombiniert Techniken aus folgenden Gebieten

- ◆ Computergrafik
- ◆ Visualisierung
- ◆ Softwaretechnik
- ◆ Programmiersprachen
- ◆ HCI (Mensch/Maschine-Kommunikation)



Studie von Koschke, 2002

Bedeutung von Softwarevisualisierung



- 100 Forscher aus den Bereichen Software Maintenance, Re-engineering und Reverse Engineering befragt
- 40 % halten Softwarevisualisierung für absolut **notwendig** für ihre Arbeit
- 42 % halten SV für **wichtig** aber nicht kritisch

[siehe LNCS2269, 2002]



Studie von Bassil&Keller, 2001

- ◆ 107 Befragte aus der Industrie
- ◆ Vorteile von SV-Werkzeugen
 - Einsparung von Zeit und Geld
 - Besseres Verständnis der Software
 - Erhöhung der Produktivität und Qualität
 - Management der Komplexität
 - Fehlersuche
 - ...
- ◆ Wunschliste
 - Integration von SV-Werkzeugen in andere Werkzeuge (third-party)
 - Besserer Import/Export von Daten & Visualisierungen

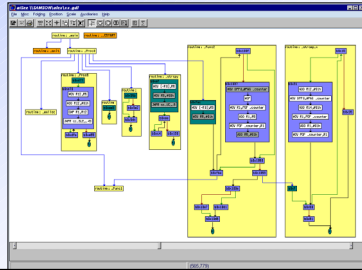


Beispiele

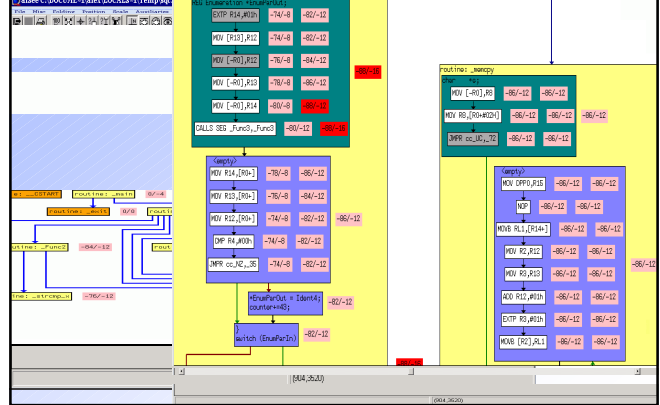
- ◆ CallGraph → Statische Programmvisualisierung
- ◆ X-Tango → Algorithmenanimation
- ◆ Rube → Modellierung und Simulation (3D)
- ◆ PSDoom → Prozessverwaltung (3D)
- ◆ SeeSoft → Software Evolution

Entwicklungswerkzeug: aiCall

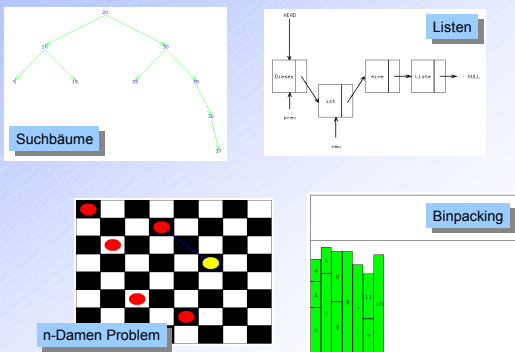
- ◆ Visualisierung des Kontrollflussgraphen von eingebetteten Anwendungsprogrammen
 - Ergebnisse der Programmanalyse: hier Stackbelegung
 - Verhindert Laufzeitfehler durch Stacküberlauf



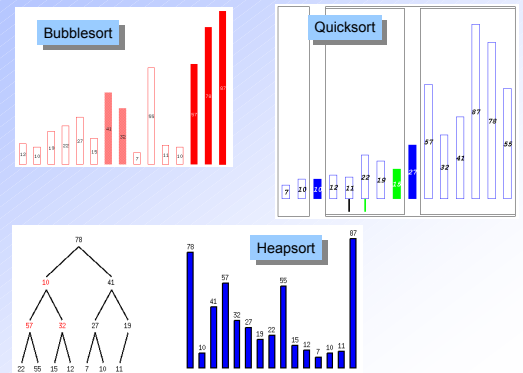
Visualisierung der Stackbelegung



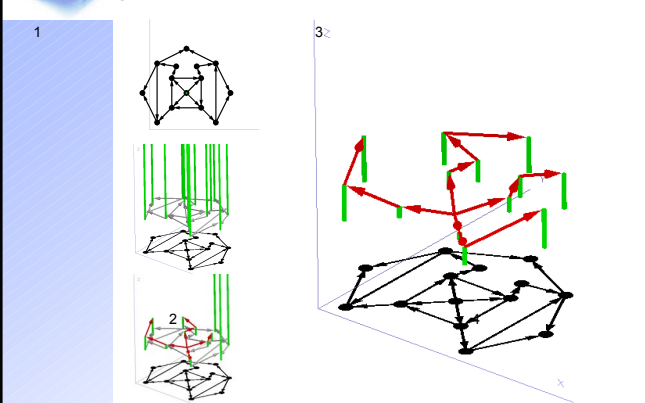
Algorithmenanimation (X-tango)



Algorithmenanimation (X-tango)



Algorithmenanimation (Anim3D: SSSP)



Software-Welten rube und PSDoom

Software Visualization
More than meets the eye

Evolution von Software: SeeSoft

Age

Software Visualization
More than meets the eye

Evaluation

Flowlinks

Geons

Software Visualization
More than meets the eye

Von der Informationsvisualisierung zur Softwarevisualisierung

Gib mir Daten

Software Visualization
More than meets the eye

Von der Softwaretechnik zur Softwarevisualisierung

<p>Programmtext</p> <p>Binärkode</p> <p>Ergebnisse von Programmanalysen</p> <p>Metriken</p> <p>Ergebnisse von Testläufen</p>	<p>Gib mir Bilder</p>	<p>Benutzerstudien</p> <p>Softwarearchive</p> <p>Spezifikationen von Systemen</p> <p>Dokumentation</p>
--	-----------------------	--

Software Visualization
More than meets the eye

Beobachtung

- ◆ Nur wenige Forscher untersuchen konsequent den Einsatz von SV Techniken in verschiedenen Bereichen (Stasko, Eick).
- ◆ Meist wenden Forscher in ihrem Gebiet existierende Techniken ad hoc an. Konsequenz: Enttäuschung über erzielte Ergebnisse (z.B. bei Animationen).

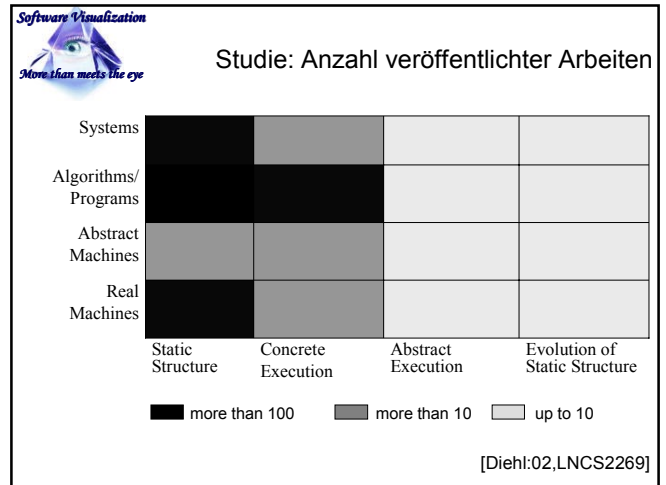
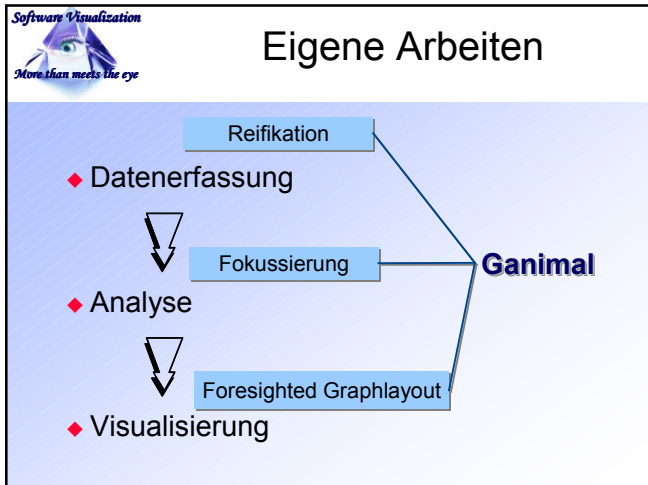
Software Visualization
More than meets the eye

Visualisierungspipeline

Visualisierung Softwaretechnik

- ◆ Datenerfassung
- ◆ Analyse
- ◆ Visualisierung

Navigation (Visual Steering)



Software Visualization
More than meets the eye

Weitere Informationen

- ◆ Webpage mit Projekten und aktiven Gruppen/Personen in Deutschland
www.softwarevisualisierung.de
- ◆ GI-Workshop SV 2000
- ◆ Internationales Dagstuhlseminar „Softwarevisualisierung“, 2001
www.softvis.org
- ◆ ACM SOFTVIS Symposium, Juni 2003

Stephan Diehl, Zimmer 431, diehl@acm.org, <http://www.cs.uni-sb.de/~diehl>