

LFE Medieninformatik • Abschlussvortrag Projektarbeit



Analyse einer speziellen Lernangebotsnutzung mit Hypertextstruktur

Dhana Sauernheimer

Betreuer: Anke Lindmeier, Sara Streng

17.11.2009





Gliederung

- 1 Die Lernumgebung KOMMA
- 2 Aufgabe und Anforderungen
- 3 Idee und Konzeption
- 4 Umsetzung
- 5 Ausblick

KOMMA

Interaktive Lernumgebung mit Hypertextstruktur

- Entwickelt 2005 am Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
- Implementiert in Java
- Vermittlung von Inhalten der Sek. II in Geometrie und Statistik



KOMMA

Baumdiagramm

- Startseite
- Einführung
 - Allgemeine Einführung
 - Kombinatorische Einführungsaufgabe
 - Aufgabe zur 1. Pfadregel
 - Aufgabe zur 2. Pfadregel
- Beispielaufgaben
 - Beispielaufgaben
 - Von Manciano nach Orte
 - Turmbau
 - Mensch ärgere dich nicht
 - Linkshänder schon im Mutterleib
- Selbsttest
 - Selbsttest

Zylinder

- Übersicht
- Einführung
- Beispielaufgaben
- Übungsaufgaben
- Kann ich das?

MENSCH-ÄRGERE-DICH-NICHT

Aufgabe: Mensch-ärgere-dich-nicht



Wie groß ist die **Wahrscheinlichkeit**, dass man beim Mensch-ärgere-dich-nicht **gleich am Anfang aus dem Häuschen in die erste Runde ziehen darf**?

Die Spielregel lautet, dass man **mit einer 6 das Haus verlassen darf**. Dabei hat jeder Spieler in dieser Spielphase **höchstens drei Versuche**.

1. Schritt: Angabe verstehen

Was ist eigentlich mathematisch gefragt? Gib an, was wir zum Lösen der Aufgabe berechnen müssen!

Überprüfen

2. Schritt: Informationen aus der Angabe herauslesen

Ein Würfel hat sechs Seiten. Wir können von einem fairen Würfel ausgehen, einem sogenannten Laplace-Würfel. Wie groß ist die **Wahrscheinlichkeit, bei einem Versuch eine "Sechs" zu würfeln**?

Lösung

Bisher haben wir die Wahrscheinlichkeit berechnet, wenn man nur einmal würfelt. Die Spielregeln erlauben aber **bis zu drei Versuche**.

ZURÜCK

NACH OBEN

WEITER



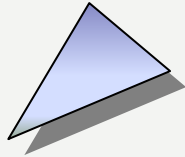
Gliederung

- 1 Die Lernumgebung KOMMA
- 2 Aufgabe und Anforderungen
- 3 Idee und Konzeption
- 4 Umsetzung
- 5 Ausblick

Anschließende Evaluierungsphase:

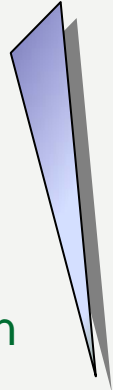
- Feldstudie an ca. 40 Schulen, jeweils 8 Lerneinheiten à 60 Minuten
- Aufzeichnung sämtlicher User-Events der Sitzungen in MySQL-Datenbank
- **Anforderung der Projektarbeit:**
 - automatische Auswertung dieser Logfiles mittels Analyse-Tool,**
 - Export als CSV-Datei für die Weiterverarbeitung in SPSS**
 - Grafische Darstellung der Ergebnisse in Diagrammen**

Fragestellungen der Auswertung



Reaktionsebene

- Wie bewerteten die Schüler die Lernumgebung? (MC-Fragebögen vor/nach jeder Lernsession)



Individuelle Lernpfade

- Verlaufsprofile mittels Sequenzanalysen über Einzelsessions
- Klassifizierung der Inhalte mittels Kodierschema

Verhaltens- und Lernebene

- Nutzung von Lernplan, Lerntagebuch, Lexikon (selbstregulationsunterstützende Angebote)
- Verhältnis Nutzung der Inhalte / Beispielaufgaben / Übungsaufgaben / Selbsttests
- Navigationsverhalten (Sitemap, Links im Text, History, Home-Button)

Kodierschema für die Lernpfadanalyse

Kategorie	Aktivität	Code
Evaluation	Start- und Endfragebögen ausfüllen	11
	Lerntagebuch führen	12
Planung	Lernplan führen	13
	Orientierung (z.B. Hilfe, allgemeine Einführung lesen)	14
Arbeit mit dem fachlichen Inhalt	Beispielaufgaben: Einführung betrachten	21
	Beispielaufgaben: Lesen und Bearbeiten	22
	Übungsaufgaben: Einführung betrachten	31
	Übungsaufgaben: Lesen und Bearbeiten	32
	Selbsttestaufgaben ausfüllen	41
	Lexikon betrachten	51

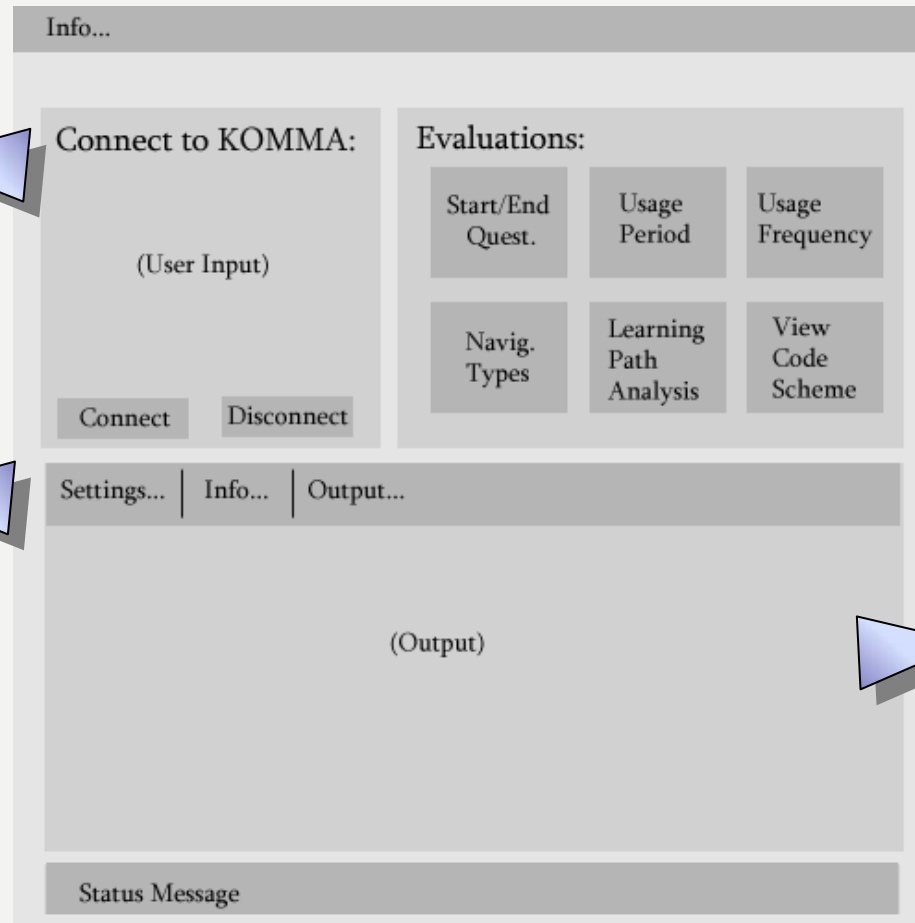


Gliederung

- 1 Die Lernumgebung KOMMA
- 2 Aufgabe und Anforderungen
- 3 Idee und Konzeption
- 4 Umsetzung
- 5 Ausblick

Benutzeroberfläche – Überblick

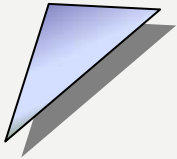
1. Verbindung zur KOMMA-DB herstellen
2. Im Tab „Settings“ Einstellungen zur gewünschten Berechnung vornehmen.
Tab „Info“ gibt Erklärungen dazu.



3. Berechnung starten
(Bewertungsfragebögen, Nutzungszeiten & -Häufigkeiten, Navigationsarten, Lernpfade)
4. Anzeige von Diagrammen im Tab „Output“ & Speichern von CSV-Ausgabe

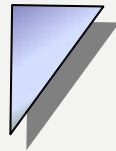
Summarische Analysen

- Berechnung erfolgt wahlweise über alle Sitzungen der gesamten DB, einzelne Sitzungen (z.B. „3. und 5. Stunde Geometrie“) oder einzelne Schulklassen
- Grafische Ausgabe in einfachen bzw. gestapelten Säulendiagrammen



Allgemeines

Anzahl der Schüler
Anzahl der Sitzungen
Sitzungen pro Schüler
Gesamtloginzeit
Min / Max / Avg
Loginzeit
- pro Schüler
- pro Sitzung



Bewertungen

Antworten der
Anfangs- & End-
Fragebögen pro
Sitzung (jew. 8
MC-Fragen)



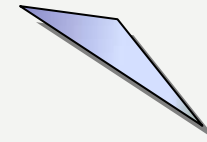
Nutzungs- häufigkeiten

Lernplan
Lerntagebuch
Lexikon
Selbsttests



Nutzungszeiten

Lernplan
Lerntagebuch
Lexikon
Selbsttests



Navigations- verhalten

Links im Inhalt
History (Vor/Zurück)
Home
Menu (Sitemap)

Lernpfade: Exkurs Web Usage Mining

Ziel: Erzeugung von Aussagen der Form

„Wenn A, dann mit der Wahrscheinlichkeit von X auch B“

Beispiel Amazon.de: „58% of customers who buy A are also interested in B.“

Hier: Betrachte den zeitlichen Verlauf einer KOMMA-Lernsitzung

Samme Aussagen à la
„User verbrachte folgende
Zeiten auf Seite X:
{(start1, end1),..., (start_n, end_n)}“

Zuordnung zu
Ereigniscodes im
Kodierschema
(„Seite X besuchen
bedeutet Usertask Y“)



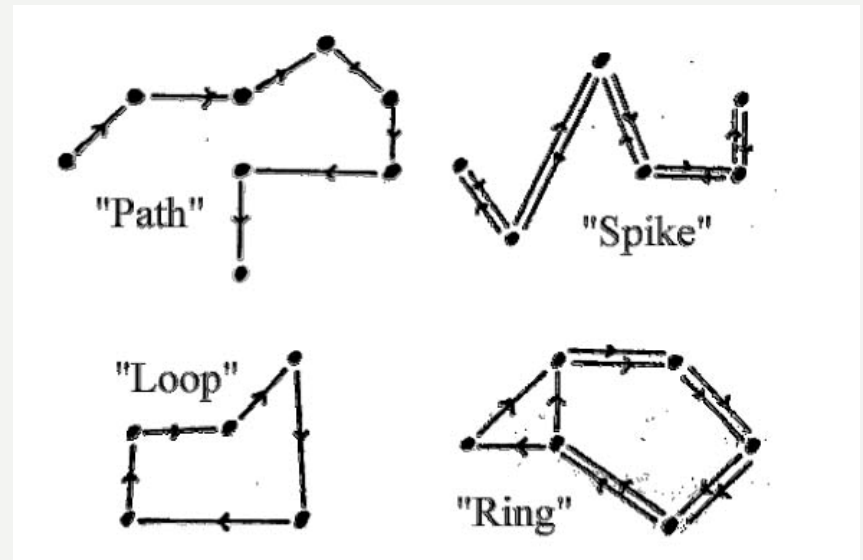
Vorgehensweise Web Usage Mining (Hippner et. Al.)

Lernpfade: Exkurs Web Structure Mining

Ziel: Analysiere Navigationsverhalten der User, identifiziere Muster (Ringe, Schleifen, Pfade...) und versuche Aussagen über die Qualität der Beschäftigung mit den Inhalten herauszufiltern

Hier: nicht einzelne Seiten sind von Bedeutung, sondern deren Kategorie nach Kodierschema (z.B. „Blieben die User lange bei einer Aufgabe oder wechselten sie schnell und oberflächlich hin und her?“)

→ Navigationsstrategien

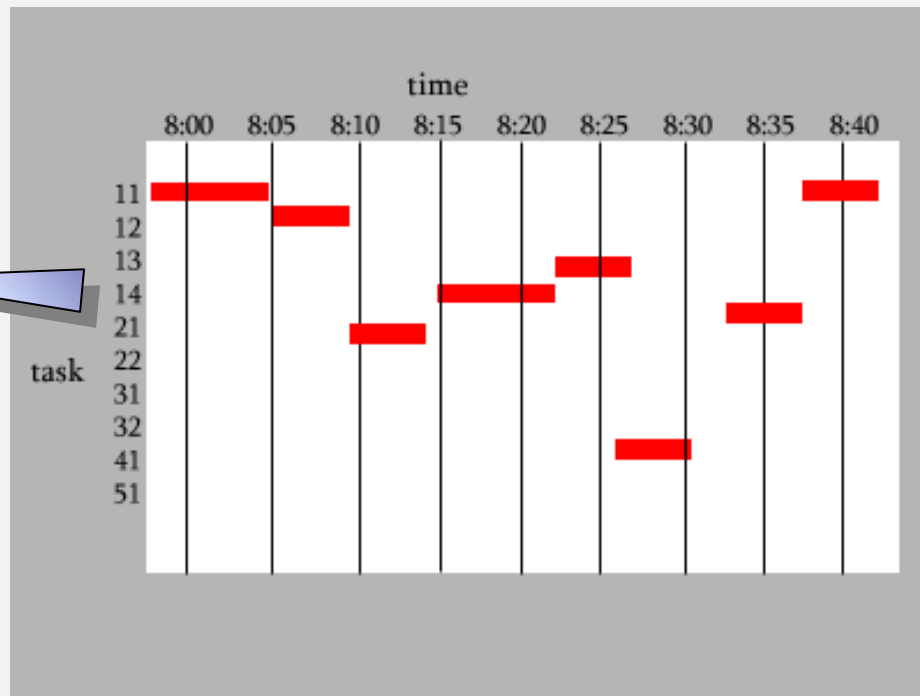


Navigationsmuster nach Canter et. al.

Lernpfadanalyse

- Verlaufsprofil einer einzelnen Sitzung eines Schülers
- Berechnung über alle Sitzungen der DB ausführen (!! Ohne grafische Darstellung !!)

**Aktivitätscodes
nach Kodierschema**



Lernpfadanalyse

Zuordnung

der geloggten Events zu den Aktivitätscodes, Auslesen der Start/End-Timecodes

Beispiel:

event=NavigationEvent

location=Link

data=http://[...]/uebungsaufgaben/inhalt[...]

➔ **Code 31** (Lesen der Einführung zu einer Übungsaufgabe)

session_count	time	event	location	data
2	2008-01-28 11:03:43	NavigationEvent	Menu	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
2	2008-01-28 11:05:49	NavigationEvent	Menu	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
2	2008-01-28 11:05:58	NavigationEvent	Menu	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
2	2008-01-28 11:06:18	NavigationEvent	Link	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
2	2008-01-28 11:07:15	NavigationEvent	Link	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
2	2008-01-28 11:08:18	FeedbackEvent	http://192.168.34.1/content/	f3
2	2008-01-28 11:09:11	NavigationEvent	Link	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
2	2008-01-28 11:10:05	NavigationEvent	Link	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
2	2008-01-28 11:10:05	NavigationEvent	Link	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
2	2008-01-28 11:10:28	TestEvent	Selbsttest1	Test started
2	2008-01-28 11:10:58	TestEvent	Selbsttest1.Verstehen2	Truck2
2	2008-01-28 11:12:20	TestEvent	Selbsttest1.Verstehen3	t1:i4:t2:i2:t3:i3:t4:i1
2	2008-01-28 11:14:14	TestEvent	Selbsttest1.Rechnen2	Lös4
2	2008-01-28 11:15:28	TestEvent	Selbsttest1.Rechnen2	Lös4
2	2008-01-28 11:16:27	TestEvent	Selbsttest1.Erklaeren2	Rosette3
2	2008-01-28 11:17:52	TestEvent	Selbsttest1.Erklaeren6	nein
2	2008-01-28 11:17:58	TestEvent	Selbsttest1	Test finished
3	2008-01-29 09:56:07	LoginEvent		
3	2008-01-29 09:56:09	NavigationEvent	Home	http://192.168.34.1/content/Startseite/St
3	2008-01-29 09:56:12	TestEvent	LE3	Test started
3	2008-01-29 09:56:18	TestEvent	LE3	Test cancelled
3	2008-01-29 09:56:33	NavigationEvent	Menu	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
3	2008-01-29 09:56:34	NavigationEvent	Menu	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
3	2008-01-29 09:56:34	NavigationEvent	Menu	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
3	2008-01-29 09:56:34	NavigationEvent	Menu	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
3	2008-01-29 09:56:34	NavigationEvent	Menu	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
3	2008-01-29 09:56:34	NavigationEvent	Menu	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
3	2008-01-29 09:56:34	NavigationEvent	Menu	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K
3	2008-01-29 09:56:48	NavigationEvent	Menu	http://192.168.34.1/content/Geometrie/K

Achtung: Verfälschung!!

Nicht geloggt werden kann:

- fachzentrierte Gruppen-/Partnerdiskussion
- Nutzung des KOMMA-Taschenrechners (wurde vom Programm nicht geloggt)
- Lehrerintervention
- Selbstbeschäftigung mit dem Inhalt (z.B. etwas ins Heft schreiben...)
- Fremdbeschäftigung (aus dem Fenster schauen,
heimlich auf SchülerVZ rumsurfen etc.)

Deshalb zusätzlich:

Videoaufzeichnung sämtlicher Sitzungen & stichprobenartige manuelle Auswertung (Zulassungsarbeit von Bertram Pietsch, 2008)



Gliederung

- 1 Die Lernumgebung KOMMA
- 2 Aufgabe und Anforderungen
- 3 Idee und Konzeption
- 4 Umsetzung
- 5 Ausblick

Umsetzung

➤ Implementierung in Java

➤ KommaSelector:
Sammelt und interpretiert
geforderte Events aus der
DB (je nach Berechnungsart)

➤ Speicherung der gesammelten
Daten als CSV-Datei
(z.B. Spalten [user-ID], [Session],
[Start Task X1:End Task X1], ...,
[Start Task Xn:End Task Xn])



KOMMA

Connect to KOMMA

Hostname:

Port:

User:

Password:

Evaluations

Settings... Info...

Welcome to the KOMMA Log Evaluation Tool!

After connecting to a running KOMMA database, you can:

- choose **Start-/End Questionnaires** for the evaluation of the user questionnaires before and after each sessions.
- choose **Usage Period** to see how long several KOMMA functions (diary, learning schedule, self-tests, questionnaires) were used during all KOMMA user sessions.
- choose **Usage Frequency** to see how often the diary, the learning schedule and the glossary were used.
- choose **Navigation Types** to see how often users navigated via the home button, a direct link, the history (forward / backward) and the menu.
- choose **Learning Path Analysis** for a detailed evaluation of paths during a user session. You can calculate the LPA for one single user session (and view the related diagram) or for all user sessions available in the database. In that case, the results can only be saved in a CSV file. A special settings tab will appear after a click on **Learning Path Analysis**.
- a click on **View Code Scheme** will display the LPA classification of user tasks during a session.

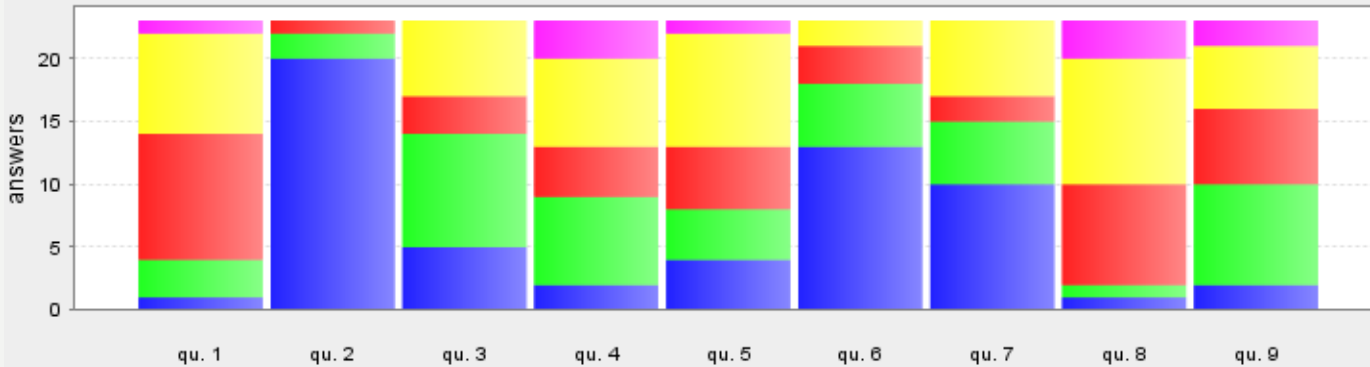
Please check the settings tab for some options on how to deal with the evaluation results.

Connection failed! KOMMA database may be not running...

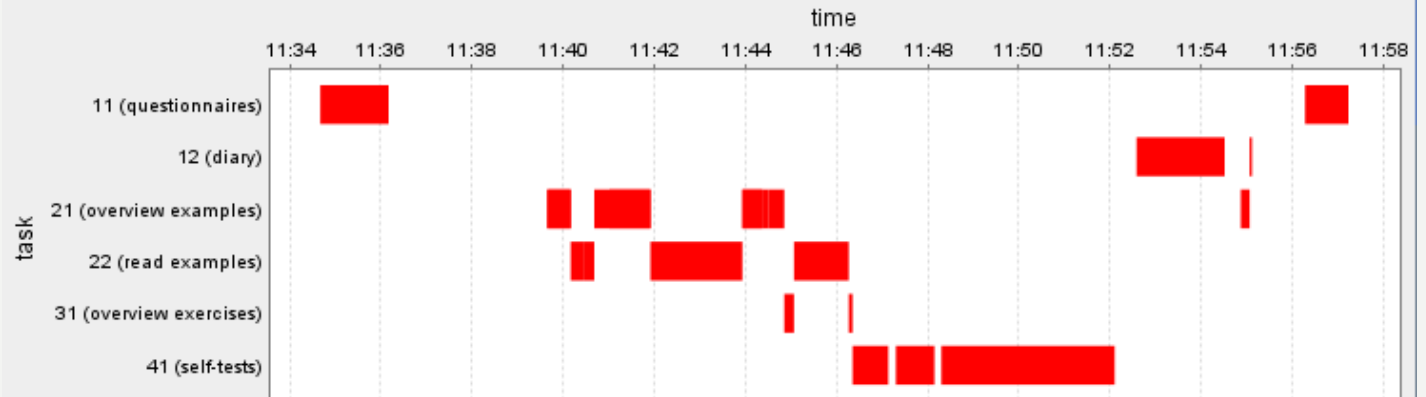
Umsetzung

➤ JFreeChart: API zur Darstellung verschiedener Diagramme

Start questionnaires



Learning path analysis



■ Chart: Learning path analysis for User 22501002-01, Session 1



Gliederung

- 1 Die Lernumgebung KOMMA
- 2 Aufgabe und Anforderungen
- 3 Idee und Konzeption
- 4 Umsetzung
- 5 **Ausblick**

Next Steps in der KOMMA Evaluierungsphase...

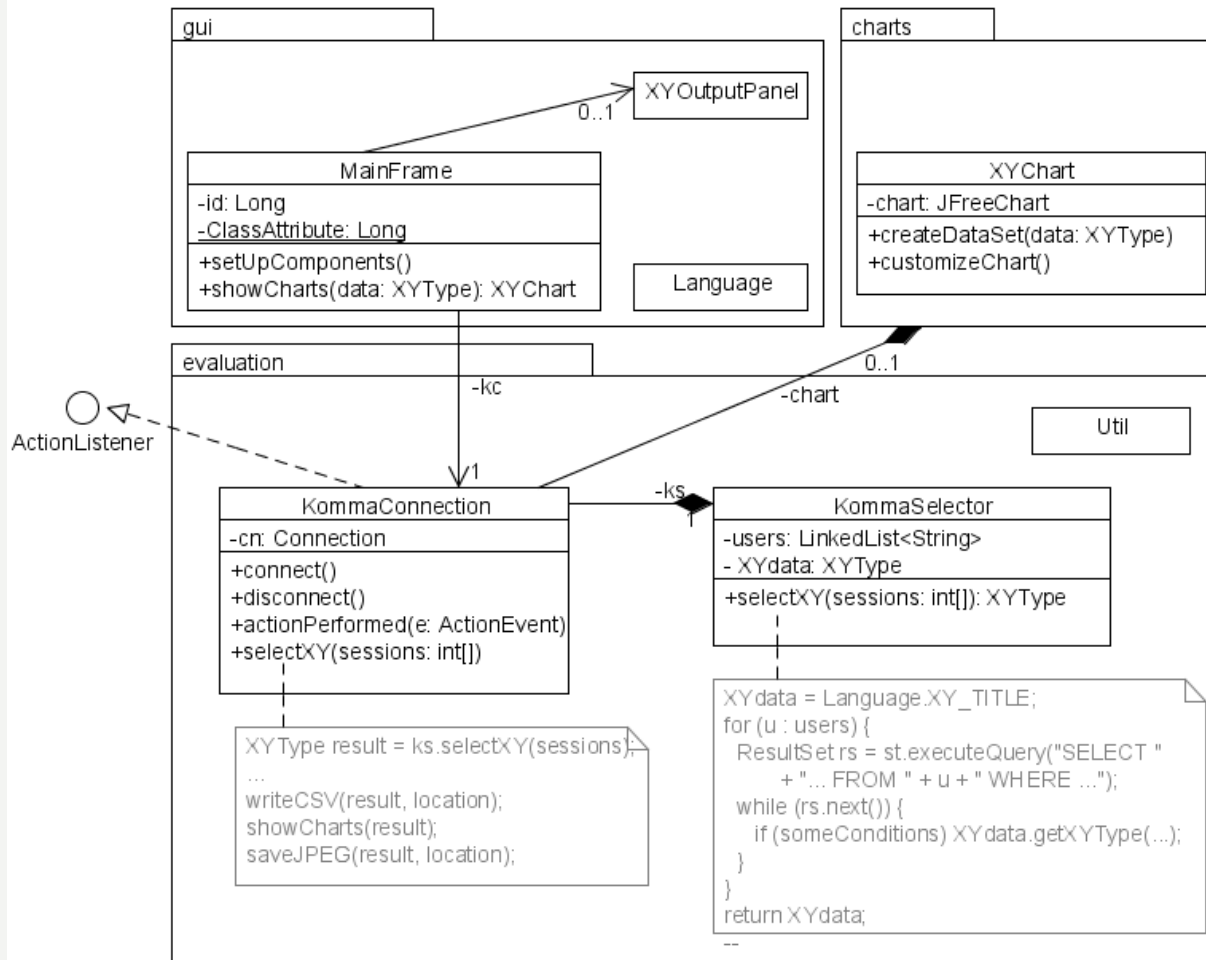
- Weiterverarbeitung und Interpretation des Outputs mit SPSS
- Zusammenführung der automatischen und manuellen (-> Videoaufzeichnungen) Evaluierung
- Je nach Bedarf Erweiterung der Mustersuche, genauere Kategorisierung etc.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Fragen?



Gesamtarchitektur (Überblick)



Quellen

Canter, D., Rivers, R. & Storrs, G.:

**Characterizing User Navigation Through Complex Data Structures.
Behaviour and Information Technology, 4(2), S. 93–102, 1985**

Hippner, H., Merzenich, M. und Wilde, K.:

**Handbuch Web Mining im Marketing:
Konzepte, Systeme, Fallstudien. Vieweg+Teubner Verlag, 2002.**

Pietsch, B.:

**Individuelle Lernpfade von Schülern in KOMMA – vergleichende Analyse
unter besonderer Berücksichtigung selbstgesteuerten Lernens, München, 2008.**

Priemer, B.:

**Logfile-Analysen: Möglichkeiten und Grenzen ihrer Nutzung bei Untersuchungen
zur Mensch-Maschine-Interaktion. MedienPädagogik, 2005.**

JFreeChart,

<http://www.jfree.org/jfreechart/> (15.05.2009)