

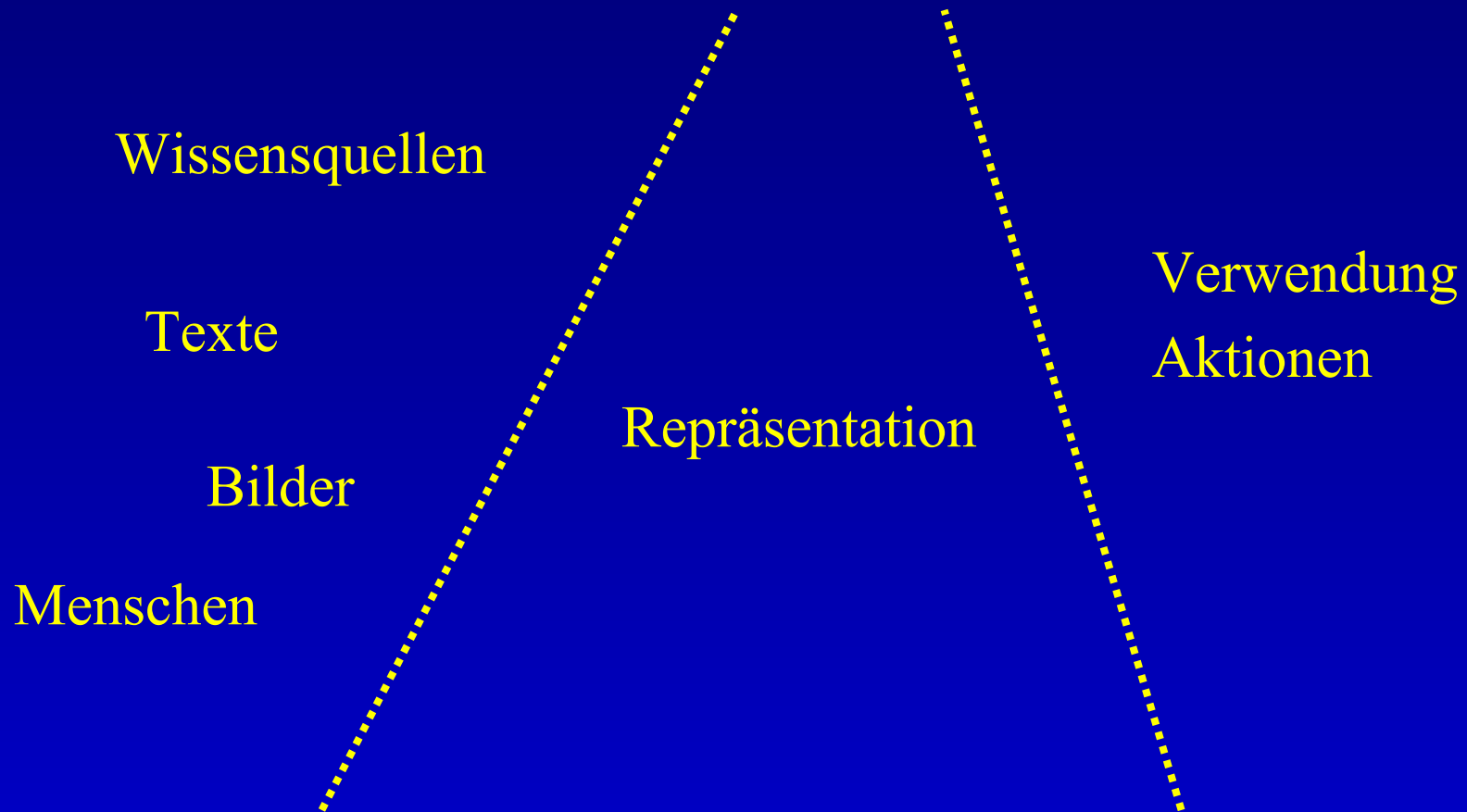
Wissensmodellierung und Wissensakquisition

Michael M. Richter

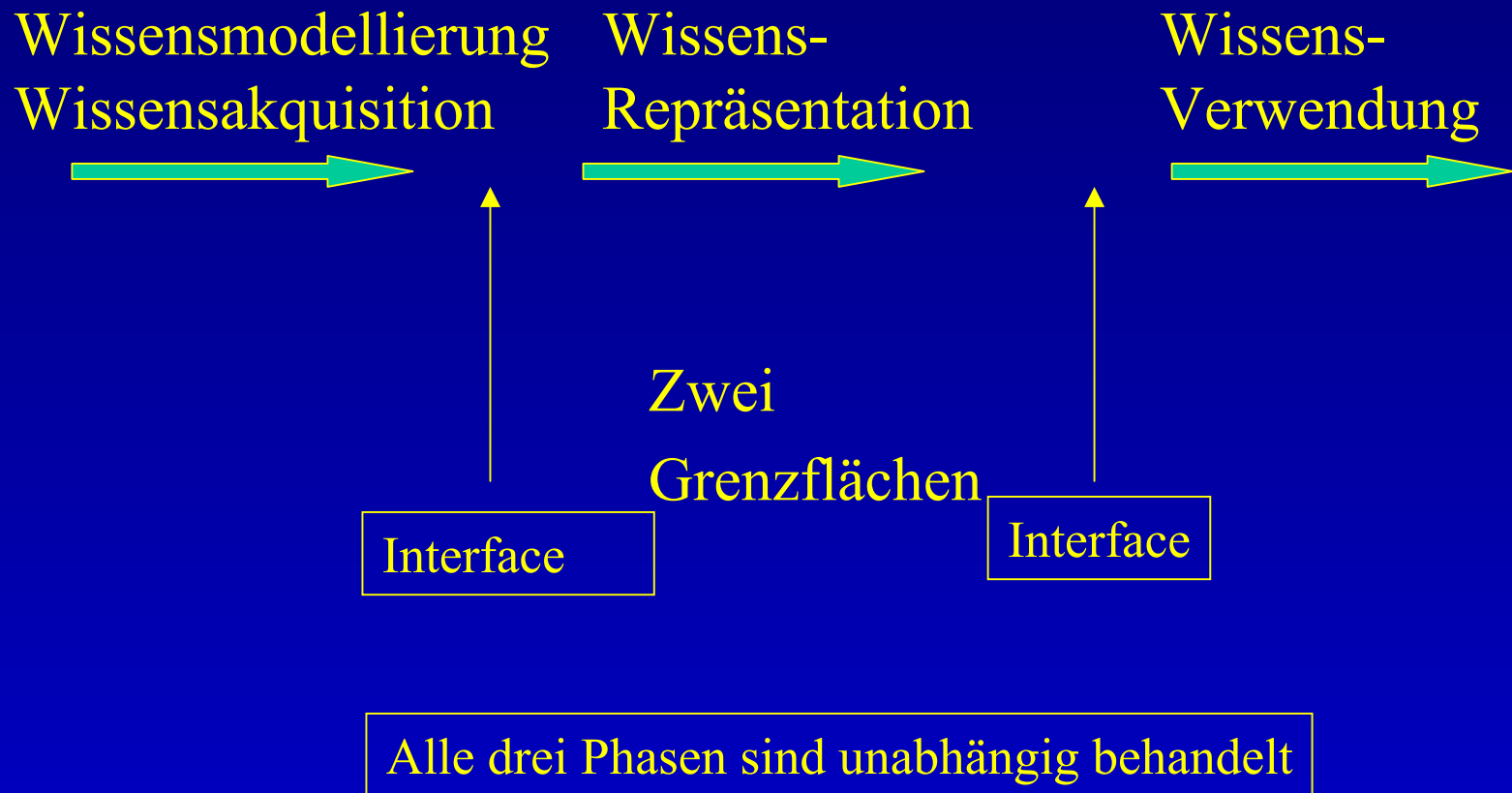
Intelligentes Verhalten und Wissen

- Allgemein akzeptiert:
 - Intelligentes Verhalten benötigt Wissen
- Das Problem: Wie erhält ein intelligenter Akteur das benötigte Wissen zum richtigen Zeitpunkt?
- Wir beobachten die Tätigkeiten:
 - Wissensmodellierung
 - Wissensakquisition
 - Wissensrepräsentation
 - Wissensverwendung
- Die ersten beiden Phasen sind als Flaschenhals bekannt.

Bereiche und Grenzen



Traditionelle Sicht



Verschiedene über Intelligenz

- Kombinatorische Intelligenz: Diese Person ist intelligent weil sie so gut kombinatorische Puzzles löst!
- Evaluierung: Objektive Tests
- Emotionale Intelligenz: Diese Person ist intelligent weil sie wirklich versteht was ich meine !
- Evaluierung: Meine subjektive Meinung
- Soziale Intelligenz: Diese Person ist intelligent weil sie sich so gut in unsere Gruppe einfügt!
- Evaluierung: Die gemeinsame Vorstellung unserer Gruppe

Kombinatorische Intelligenz

- Die traditionelle Sicht der Phasen war der kombinatorischen Intelligenz angemessen
- Ziele in der logischen Tradition:
 - Korrektheit
 - Vollständigkeit
 - Objektiv, nicht subjektiv
- Die Semantik von Tarski klammert das subjektive aus!
- Erste Probleme: Wenn die Situation zu kompliziert wird.
- Dagegen: Nutzen ist subjektiv!

Traditionelle Sicht auf KI-Systeme

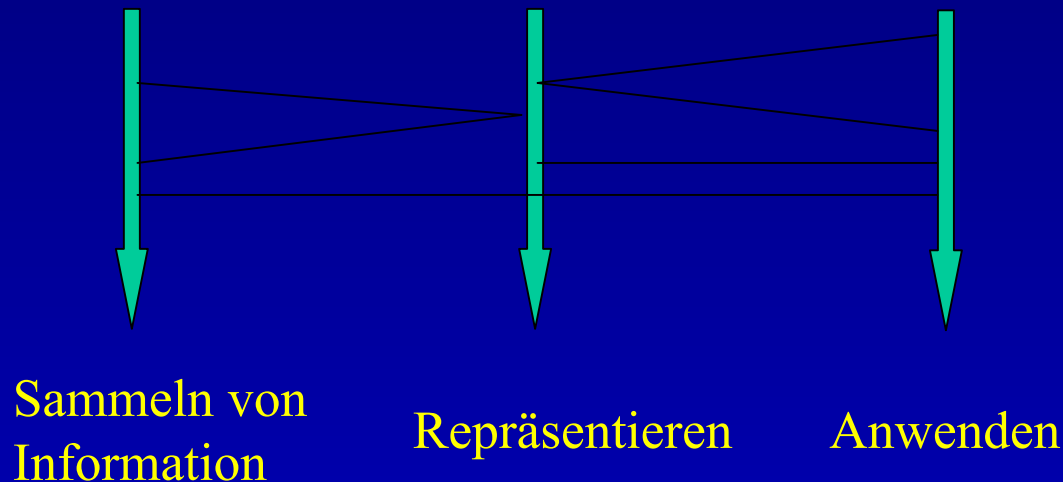
- Logikorientiert:
 - Deduktionssysteme: Logische Schlussfolgerungen
 - Wissensbasierte Systeme
- Gewünscht:
 - Genauigkeit und Exaktheit
 - Vollständigkeit
 - Wahrheit
- **Intelligentes Verhalten bedeutete kluge und sichere Schlußfolgerungen zu ziehen**

Emotionale und Soziale Intelligenz

- Die Trennung der Phasen lässt sich nicht mehr durchhalten
- Subjektivität ist wichtig
- Korrektheit oft unklar
- Vollständigkeit wird obsolet
- Das trifft auch für sehr komplexe Situationen zu

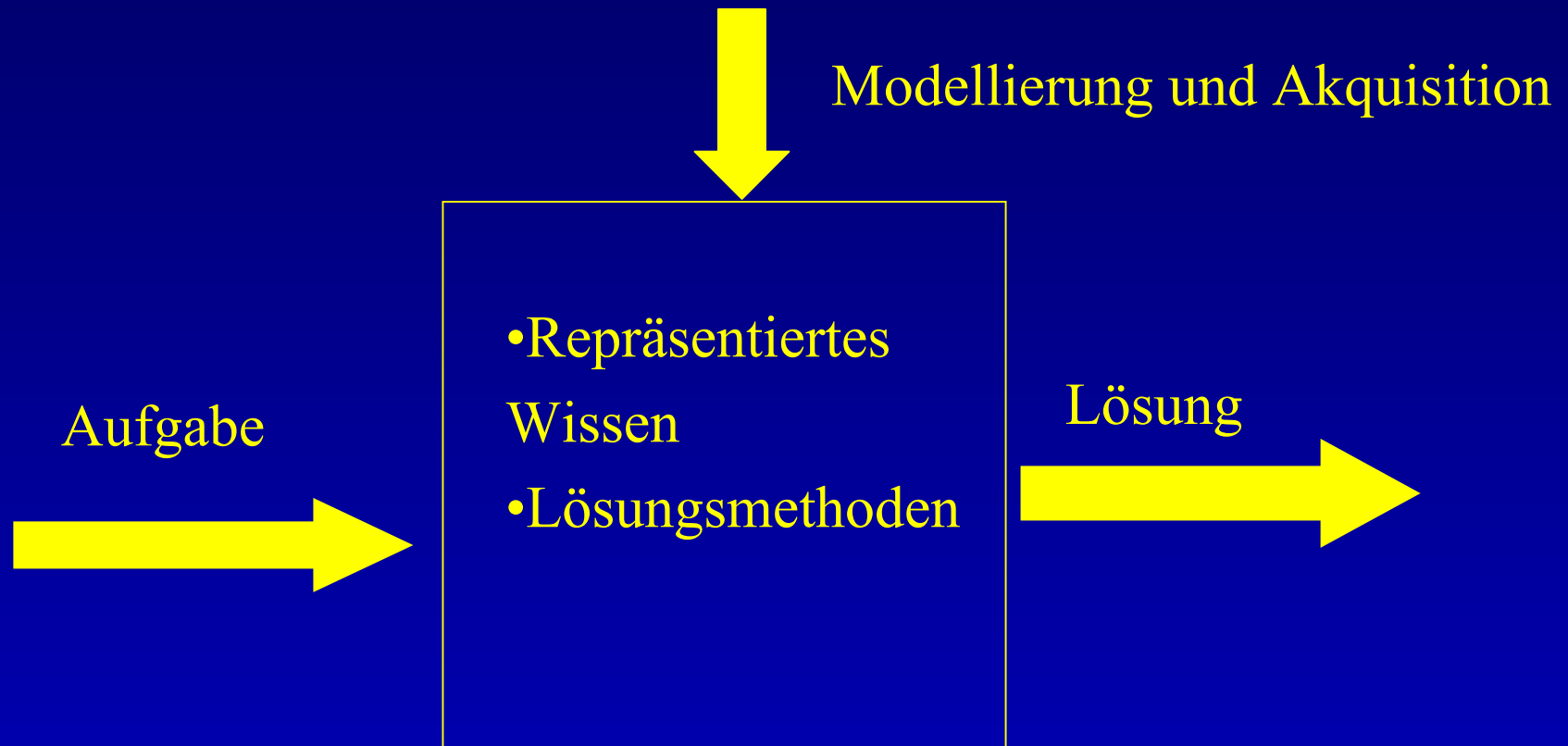
Die Neue Sicht: Concurrency

Concurrent, parallel:



Alle drei Pfeile repräsentieren wieder komplexe konkurrente Aktivitäten . **Concurrency erzeugt Kommunikationsprobleme!**

Das Modellierungsproblem (1)



- Sind wir mit der Lösung zufrieden?
- Warum vielleicht nicht?
- Wie können wir sie verbessern?

Das Modellierungsproblem (2)

- Wir bilden eine reale Welt ab:



- Hoffnung: Die Lösung aus der Modellwelt gefällt uns
- Warum ist das nur eine Hoffnung?
 - Wir können unsere komplexen Wünsche und Informationen nicht genau formulieren
 - Wir wissen nicht genau, wie unser Mechanismus unsere Informationen verarbeitet.

Informelle Informationen

- Weite Teile der Informationsgesellschaft sind von informellen Begriffen durchzogen die sich mathematisch-logischer Argumentation entziehen
- Die gegenwärtigen Entwicklungen der Künstlichen Intelligenz greifen dies als Herausforderung auf.

Verzicht auf Exaktheit

- Verzicht auf Exaktheit ist geboten, wenn:
 - die exakte Lösung zu komplex ist
 - die Ausgangsdaten auch nicht exakt ist
- Das Problem: Streng genommen machen wir einen Fehler. Führen Fehler aber nicht ins Chaos?
- Dies sind Fragen der Approximation und nicht der exakten Logik

Beobachtung

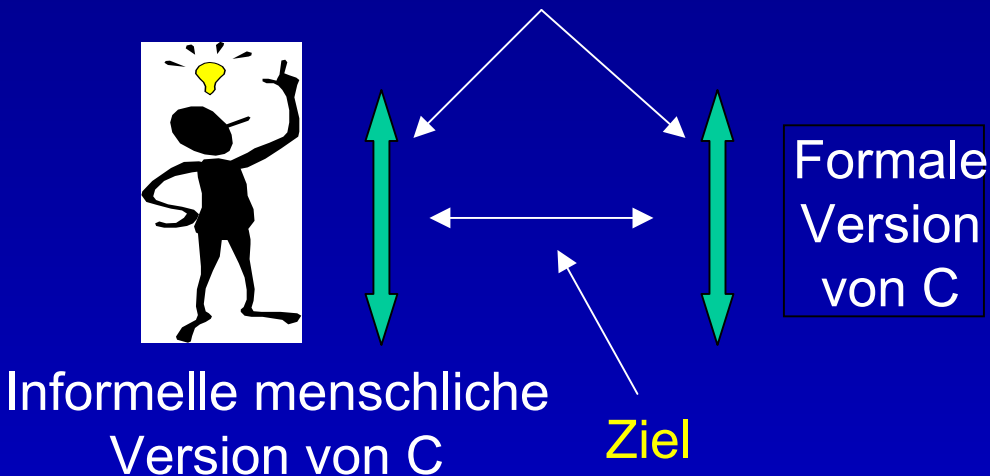
- Menschen haben Probleme, komplexe Situationen zu modellieren
- Menschen können aber aus einer bestimmten Perspektive Lösungen sehr wohl unterscheiden.
- Also:
 - Wir geben den Menschen eine Perspektive
 - Wir lassen sie urteilen
 - Wir fordern sie zu Verbesserungen auf und realisieren diese
 - Wir analysieren die Resultate und erklären sie.

Informell - Formal :

Ein Turing-Test

Um **formale** und **informelle** Begriffe zu vergleichen verwenden wir **Halbordnungen**!

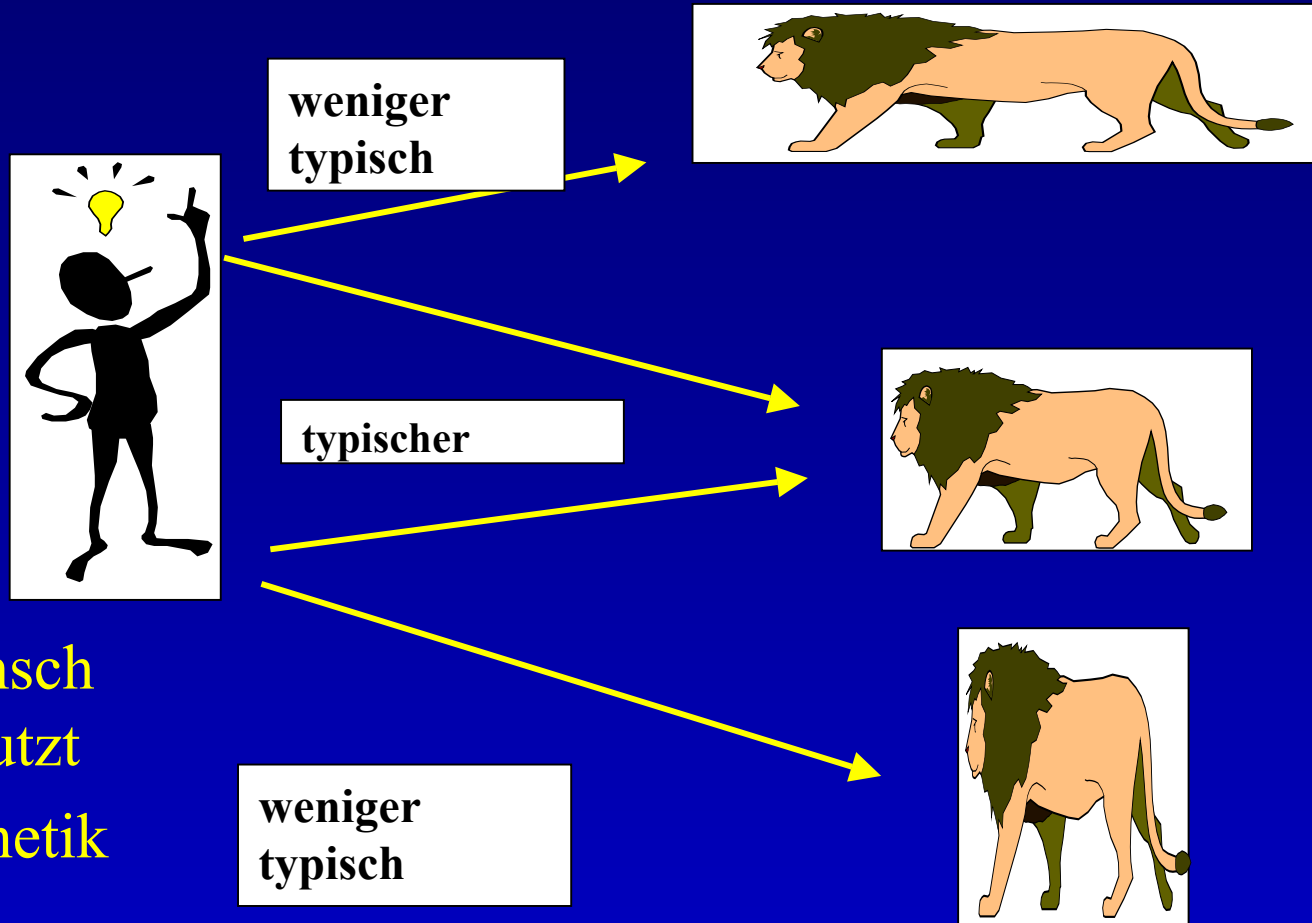
Wir nehmen an, eine Partialordnung $<$ sei mit einem Konzept C assoziiert. Es soll ausdrücken:
“typischer” oder “gefährlicher”, etc.



Ziel wenn Variationen der Argumente von $<$ präsentiert werden:

Der Mensch sagt „mehr“ genau dann wenn das formale System „mehr“ sagt

Experiment: Löwen erkennen



Die Maschine
verwendet den
Quotienten
Länge/Höhe

Mensch
benutzt
Ästhetik

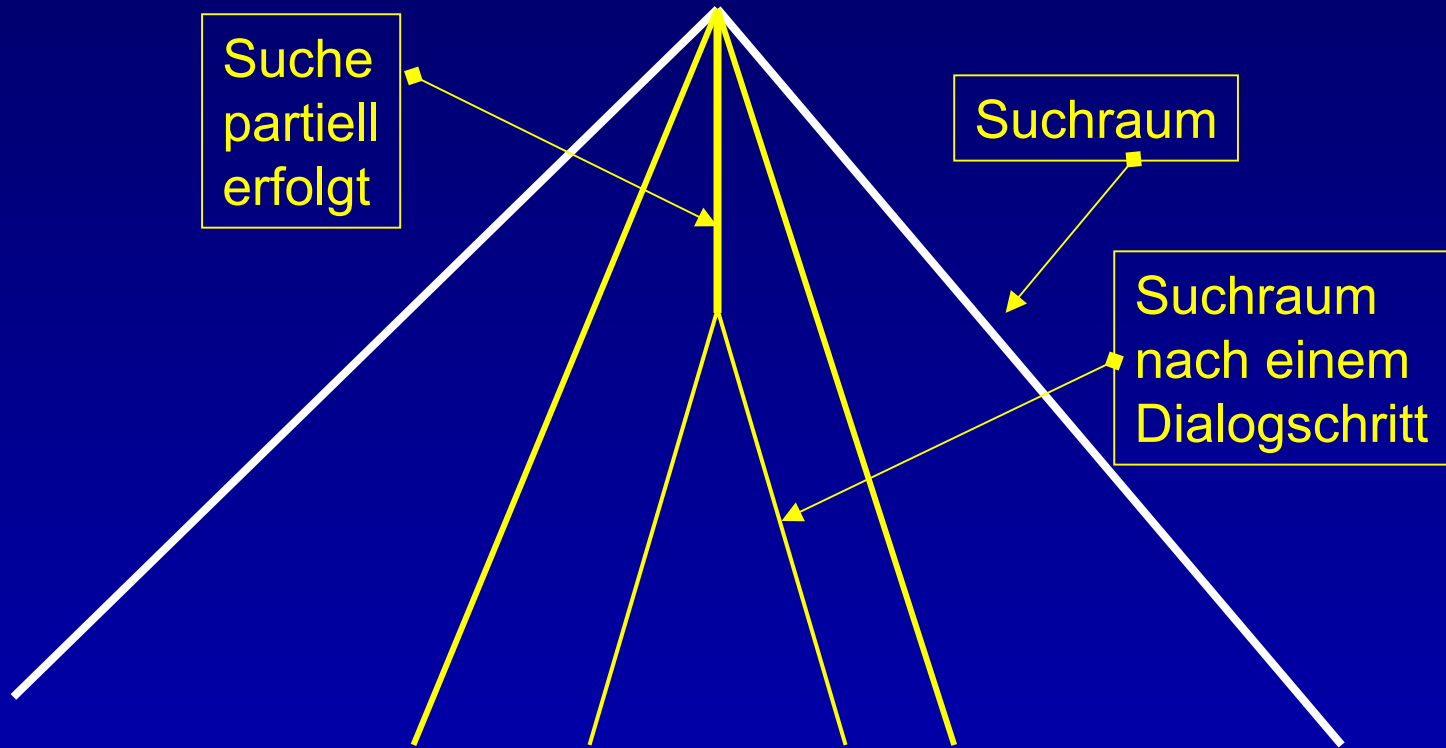
Umgang mit Inexaktheit

- Erstes Kontrollprinzip: Eine Abschätzung, wie groß der Fehler ist und ob er toleriert werden kann (Abschätzungsmaß)
- Zweites Kontrollprinzip: Gegebenenfalls eine Verbesserung anbieten (Adaptionsmethode)
- Ein Vorbild sind numerische Approximationen der Mathematik
- Technik: Ähnlichkeitsmasse

Dynamik

- Wir akzeptieren die Concurrency in Entwicklung und Anwendungen.
- Folge: Der Mensch muss beteiligt werden.
- Ansatz: Dynamische Assistenzsysteme
- Kommunikationsmethode:
Dialog: Mensch -- Maschine

Dialog und Suchraum



Der Dialog navigiert durch den Suchraum und reduziert ihn gleichzeitig

Dialoge im E-Commerce

- Aufgabe:
 - Bestimmung des Kundenwunsches
 - Ermittlung des relativ besten Produktes
- Hauptprobleme:
 - Welches sind die richtigen Attribute?
 - In welcher Reihenfolge werden sie abgefragt?
- Mittel: **Dialog Control Component (DCC)**

Formale Repräsentation

Element Network

strategy

Element Attribute

name
weight
theme
complexity
mode
test
help_text
att_id
...

Entity Value

Entity Value Range

Element Dependence

Element QID

Entity Condition

Entity Action

Element Question

name
qu_id
...

Element QID

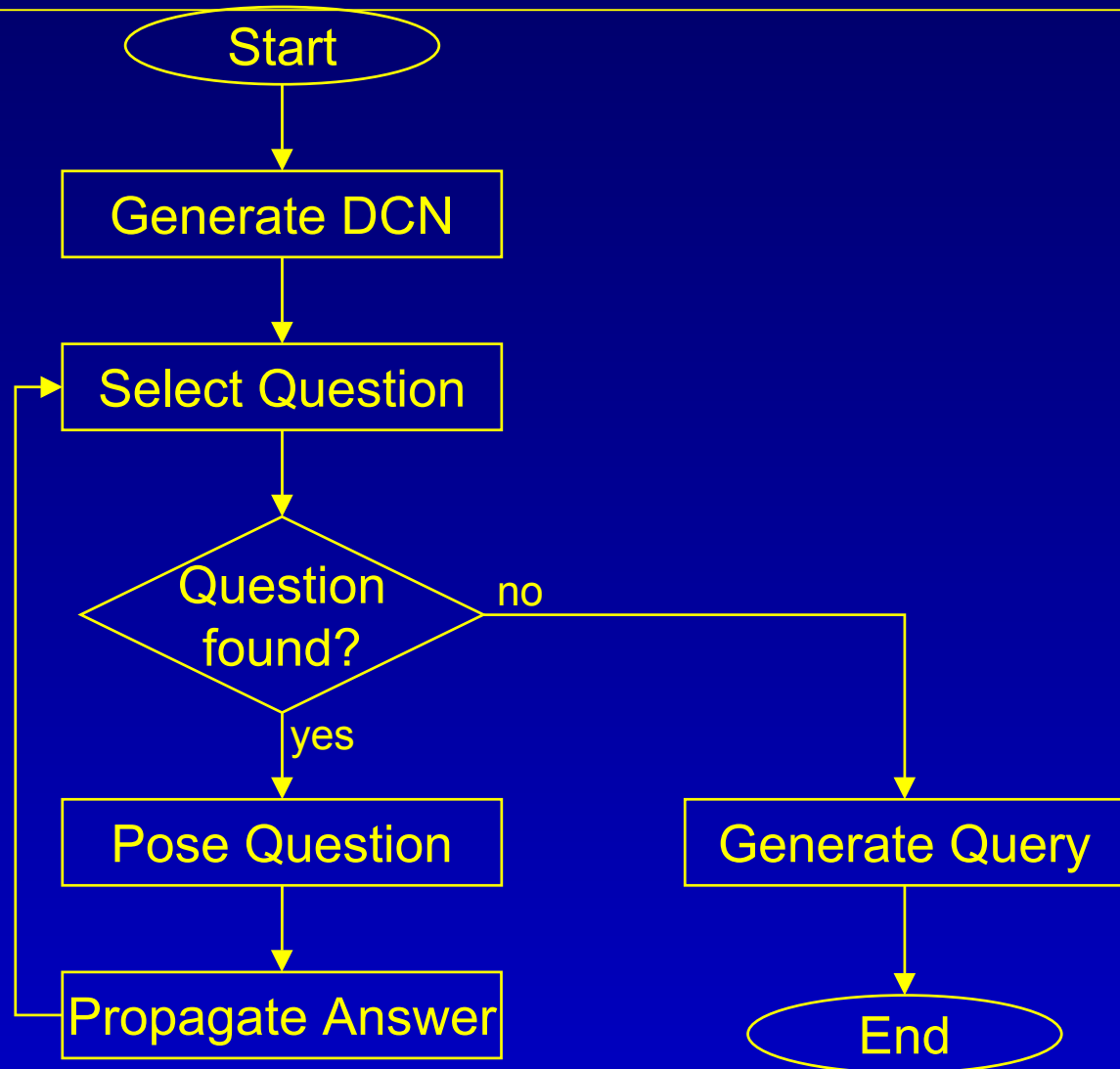
Element QuestionNode

qn_name
theme
...

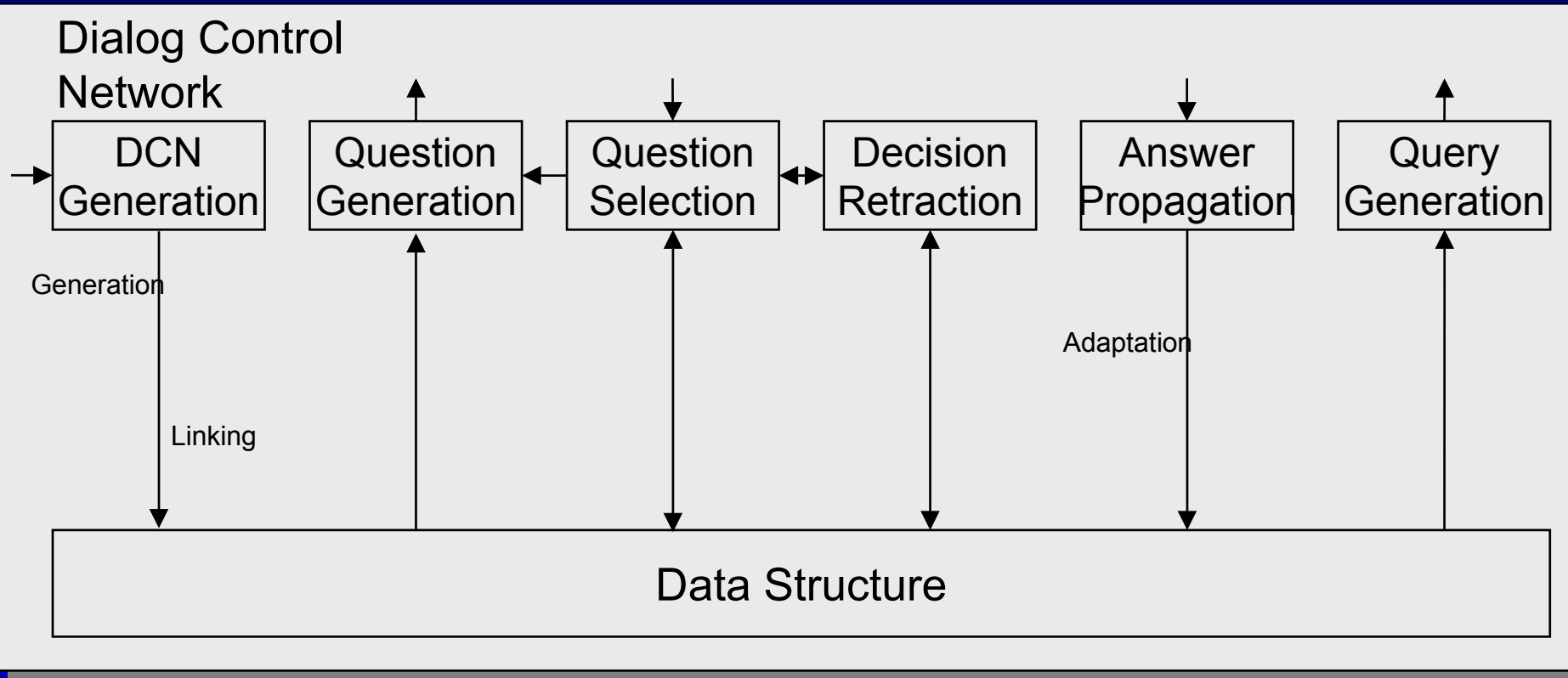
Entity Condition

Element QID

Top-Level Diagramm



Datenstrukturen



Eine Fragestrategie: *simVar*

- **Einfluss des Ähnlichkeitsmasses:**
- Einfluss eines bekannten Wertes auf die Ähnlichkeit von Elementen einer Menge von Produkten
- Berechnung der Varianz von Ähnlichkeiten die eine Frage an eine Menge C induziert :

$$Var(q, C, v) = \frac{1}{|C|} \sum_{c \in C} (sim(q_{A \leftarrow v}, c) - \mu_v)^2$$

- Problem: Die Werte sind a priori unbekannt
⇒ Erwartungswert:

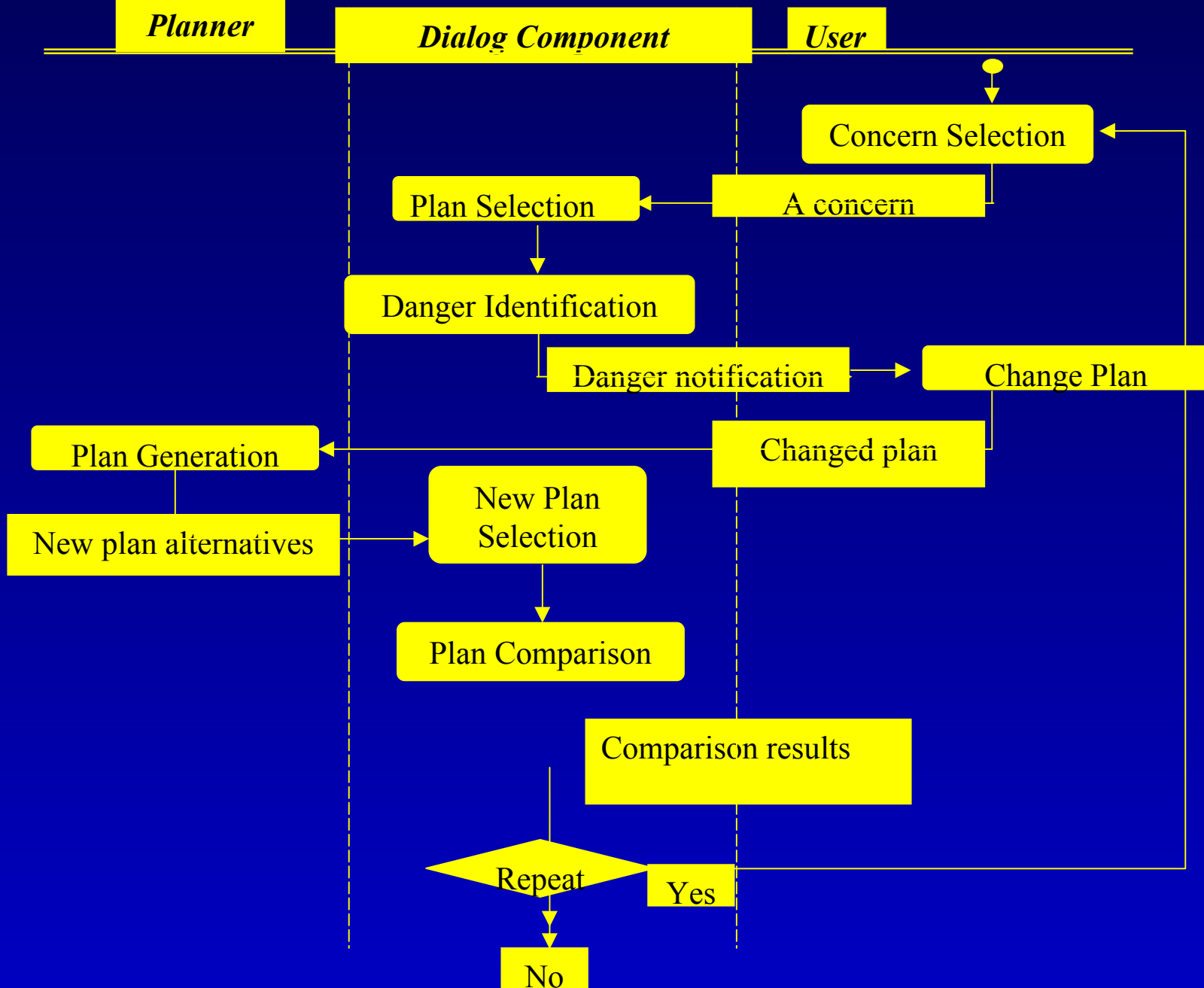
$$simVar(s, A) = \sum_{v \in V_A} p_v \cdot Var(q, C, v)$$

Komplexe Planungsprobleme

- **Gegeben:**
 - Objektive und subjektive Constraints
 - Forderungen die im Konflikt stehen
 - Forderungen die sich dynamisch und kontextabhängig ändern
 - Komplexe Abhängigkeiten
 - Ein Problemlösungsalgorithmus
- Die Definition des Algorithmus und der Eingabewerte geschieht in der Hoffnung, dass eine gute Lösung herauskommt.
- **Beispiele:**
 - Release Planning
 - Budget Planning

Ansatz

- Wir erzeugen mehrere Pläne
- Wir reduzieren die Komplexität durch Einengung auf bestimmte Views
- Für einen View definieren wir einen idealen Plan
- Für einen View zeigen wir die möglichen kritischen Aspekte durch Abweichungen des aktuellen vom idealen Plan auf (Ähnlichkeitsmasse).
- Wir erlauben Lösungsveränderungen durch direkten Eingriff
- Die Planvergleiche haben einen Erklärungscharakter



Privacy Negotiations (1)

- Problemsituation: Ein Web-Business offeriert einen Preisnachlass, wenn der Kunde bestimmte private Informationen zum weiteren Gebrauch überlässt (Name, Tel.nr., email-Adresse etc.)
- Frage: Was ist die Überlassung solcher Informationen wert? (Nutzenfunktion?)
- Das hängt von dem möglichen Schaden ab, den der Gebrauch dieser Informationen für den Kunden nach sich ziehen kann.

Privacy Negotiations (2)

- Der Schaden hängt ab von
 - der Person des Kunden
 - dem aktuellen Kontext
- Das kann muss von dem Kunden in einem Dialog erfragt werden
- Die verschiedenen Aspekte müssen akkumuliert werden (Bayes-Netze)

Ein historischer Rückblick

- Seit mehr als 3000 Jahren beobachten wir die **Mathematisierung der Welt**, angetrieben vom Wunsch nach Exaktheit
- Seit etwa 60 Jahren beobachten wir die **Computerisierung der Welt**, angetrieben vom Wunsch nach der Beherrschung der Abläufe
- Nun betreten wir das Zeitalter der **Humanisierung der Computer**, angetrieben vom Wunsch nach der Unterstützung des Menschen im täglichen Leben
- Wissensmodellierung erfolgt simultan mit der Problemlösung unter aktueller Beteiligung des jeweiligen Benutzers

Literatur

- Michael M. Richter, S. Schmitt: Kundenmodellierung und Dialogführung: Eine Herausforderung für eCRM. In: Eggert, A., Fassott, G. (Hrsg.): eCRM - Electronic Customer Relationship Management. Management der Kundenbeziehungen im Internet-Zeitalter. Schäffer-Poeschel Verlag. 2001, p. 175-198.
- Genshen Du, Günther Ruhe, Michael M. Richter: A Dialog Approach for Solving Wicked Planning Problems. To appear.
- Scott Buffett, Michael W. Fleming, Michael M. Richter, Nathan Scott, Bruce Spencer: Determining Internet Users' Values for Private Information. Proc. Second Annual Conference on Privacy, Security and Trust, Fredericton 2004