

18.340

Routeninstruktionen mit Sprache und Skizzen

Nils Andresen, Sven Aschenbrenner,
Carola Eschenbach, Christian Gerhardt,
Stephan Grochowina, Christopher Habel, Tun Huang,
Mareile Knees, Martin Malzahn, Martin Nöske,
Zehra Öztürk, Matthias Wester-Ebbinghaus

Routeninstruktion: Sprachlich

Frage:

Wie komme ich
von der Mensa
zu Haus E?

Wenn du aus der Mensa kommst,
geh nach links,
zwischen Haus B und Haus C durch.

Geh hinter Haus C lang,

und dann,
wenn du an Haus C vorbei bist,

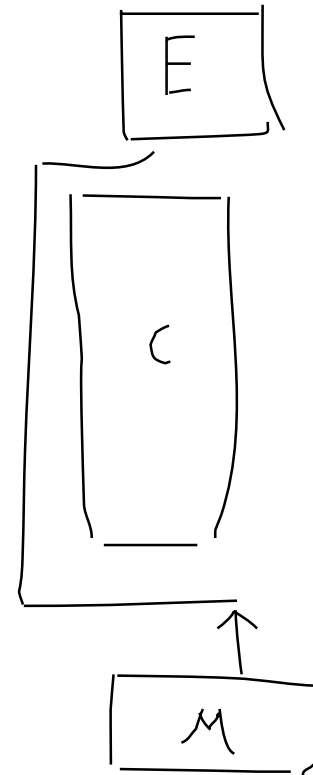
wieder nach rechts.

Dann stehst du vor Haus E.

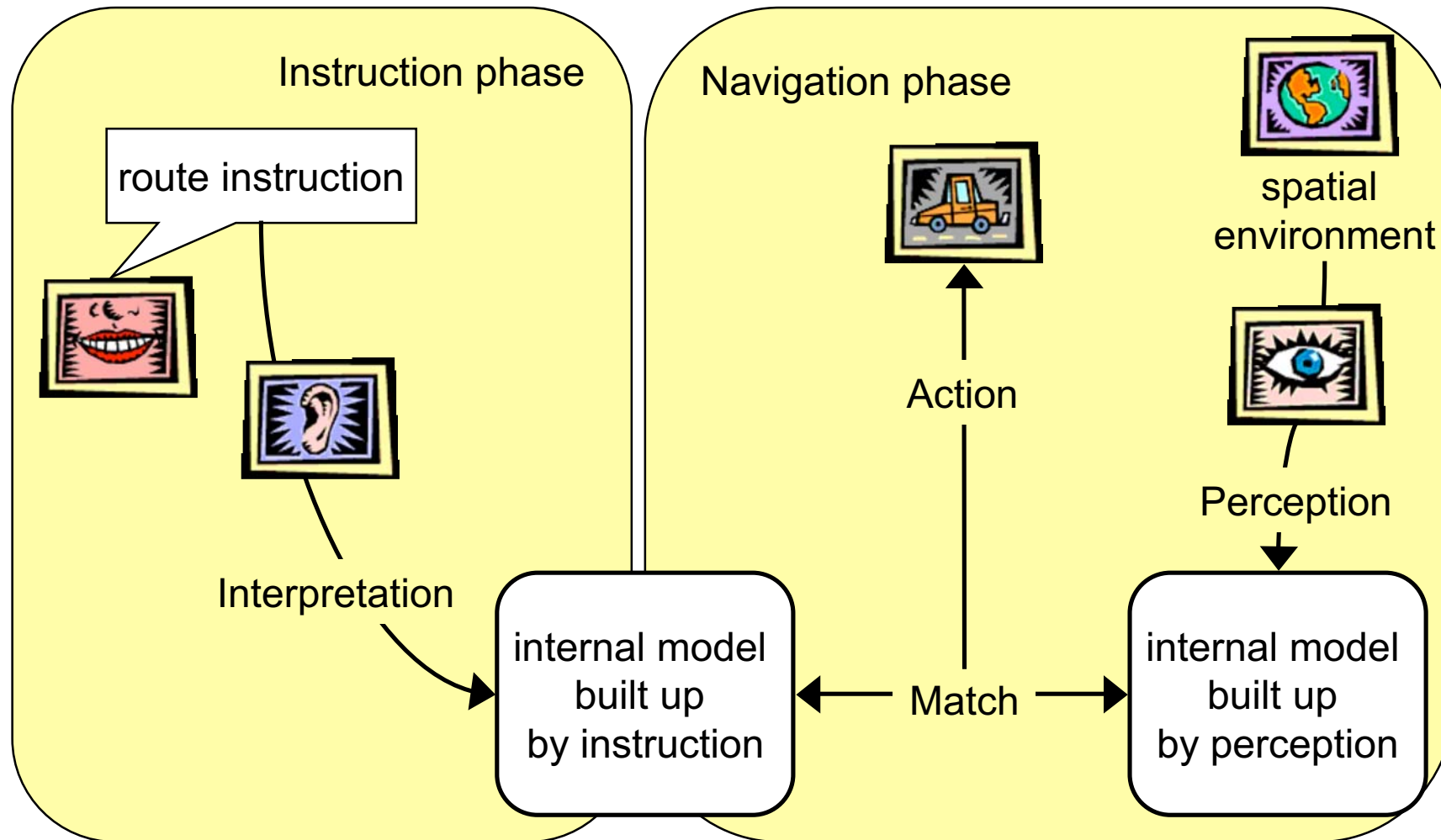
Routeninstruktion: Graphisch

Frage:

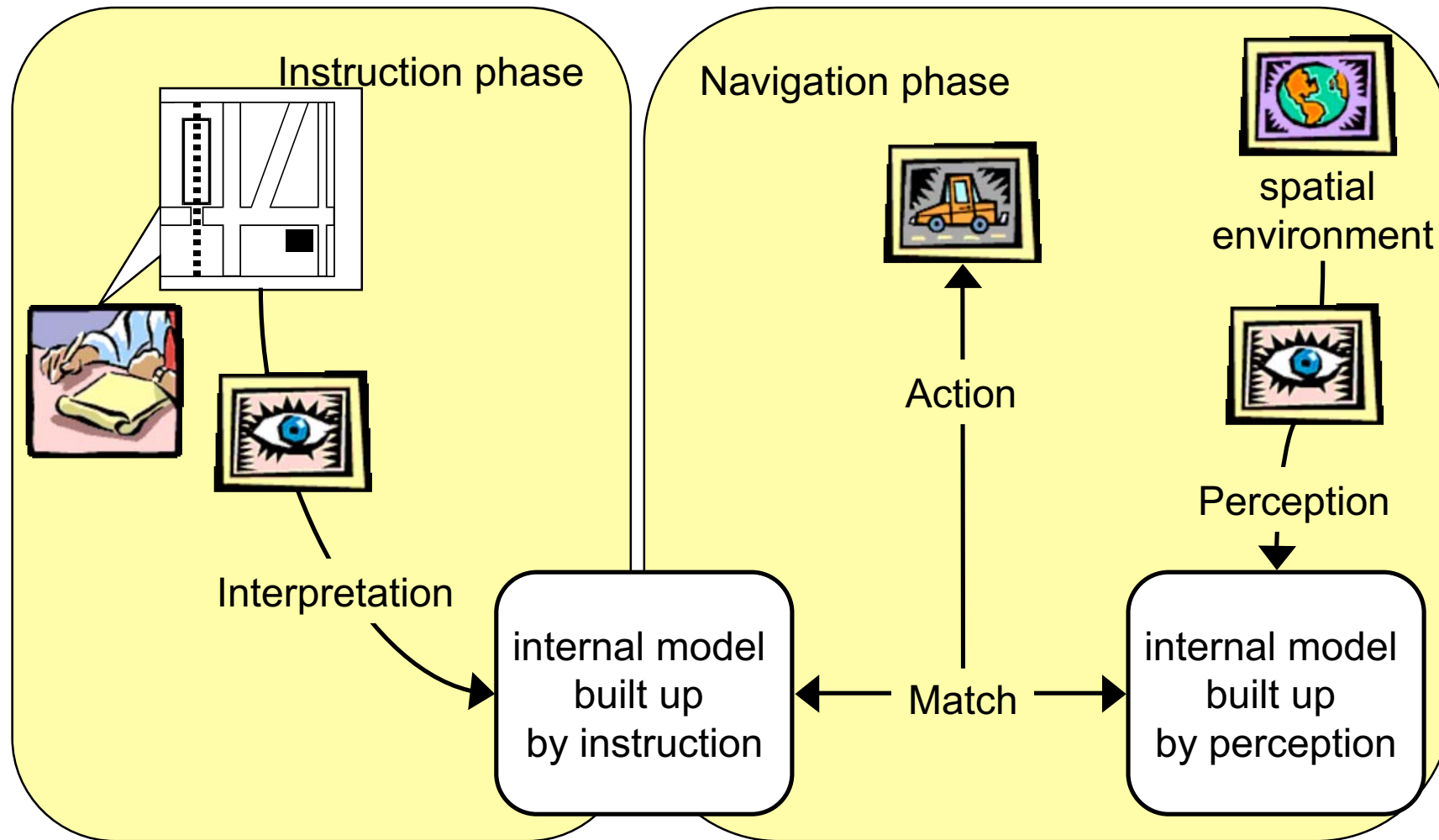
Wie komme ich
von der Mensa
zu Haus E?



Instructed navigation: Verbal Route Instruction



Instructed navigation: Sketch Maps



Übersicht

- Geometrischer Agent
 - Formaler Rahmen zur Untersuchung instruierter Navigation
 - Konzeptuelle Repräsentationen
 - formale Spezifikationen in einem geometrischen Rahmen
 - Komplexere kognitive Aufgaben
 - Sprachverstehen
 - Skizzeninterpretation
 - räumliches Schließen und Agieren
 - Interface zwischen Sprache, Wahrnehmung und Aktion

Anteile von Routeninstruktionen

- Information über Objekte der Umgebung
 - Tracks (markierte Pfade)
 - Landmarken (Gebäude)
 - Entscheidungspunkte
 - Orientierungspunkte
- Information über Aktionen
 - Fortbewegung
 - Drehung
 - Positionierung – Selbstlokalisierung

Teil-Projekt: E/A-Gänge

- Übergeordnete Fragestellung
 - Welches Wissen benötigt ein instruierter Navigator, um der Instruktion zu folgen ?
- Am Beispiel von
 - Ein- und Ausgängen
 - zu Häusern
 - für 'normale Navigatoren' (kein Einbrecher, kein Lieferant)
 - auf dem Informatik-Campus

Teil-Projekt: Temporale Segmentierung

- Übergeordnete Fragestellung
 - Welcher Handlungsablauf wird (wie) vermittelt?
- Speziell
 - Welches sind die primitiven Aktionen der sprachlichen Beschreibung bzw. des Navigators?
 - Welche Handlungslücken gibt es in der Instruktion und wie können sie vom Instruierten geschlossen werden?
 - Wie werden die Handlungen sprachlich verknüpft und was bedeutet dies für die Handlungsfolge?

Teil-Projekt: Graphisches Toolkit

- Übergeordnete Fragestellung
 - Nutzung einer graphischen Nutzungsschnittstelle für die Routeninstruktion
- Speziell
 - Spezifikation und Implementation eines graphischen Toolkits für die Routeninstruktion
 - Prüfung von Nutzer-Eingaben auf Konsistenz und Vollständigkeit
 - Interaktion mit dem Nutzer bei Problemen
 - Bestimmung der Route in der Skizze
 - Erzeugung von Ausgaben (insb. Schnittstelle zum Geometrischen Agenten)

Projekt: Routeninstruktionen mit Sprache und Skizzen

Gruppe: Temporale Segmentierung

Mareile Knees, Zehra Öztürk,
Matthias Wester-Ebbinghaus

Inhalt

1. Ausgangspunkte
2. Herangehensweise
 1. Unterteilung nach aspektuellen Klassen und Situationstypen
 2. Ansatz nach Fraczak
3. Zusammenführung der Ansätze
4. Analyse einiger Konnektoren
 1. Konnektor: dann
 2. Konnektor: bis
 3. Konnektor: und
5. Ausblick und weitere Ziele

1. Ausgangspunkte

- In welche Segmente lässt sich die Instruktion aufteilen?
- Wie werden diese Segmente miteinander verknüpft?
- Welche Rolle spielen bei der Verknüpfung die aspektuellen Klassen?
- Welchen Einfluss haben die unterschiedlichen Segmenttypen (Fortbewegung, Richtungswechsel, Sicht ...) auf die Verknüpfung?

2. Herangehensweise

- zwei verschiedene Ansätze
 - 2-Ebenenansatz von Fraczak mit eigenen Erweiterungen von Matthias
 - 1. Ebene: textuelle Repräsentation
 - 2. Ebene: konzeptuelle Repräsentation
 - Anwendung von Mareile's Ansatz auf einige Routeninstruktionen von Mareile und Zehra
 - Linguistische Klassifizierung von Situationen in unterschiedliche aspektuelle Klassen und in Segmentklassen

2.1. Unterteilung nach aspektuellen Klassen und Segmentklassen

It_8	Instruktion	aspektuelle Klasse	Segmentklasse
1)	Wenn du beim Pförtner stehst,	AoE	<i>Positionierung</i>
2)	dann siehst du das höchste Gebäude auf dem Gelände, Haus F.	AoE	<i>Sicht</i>
3)	Von Haus F führt im ersten Stock ein Übergang zu Haus D.	State	<i>Konstellation</i>
4)	Gehe zuallererst zwischen Haus D und Haus F unter dem Übergang durch.	AmE	<i>Fortbewegung</i>
5)	Auf der Rückseite von Haus D gehst du entlang,	AoE	<i>Fortbewegung</i>
6)	bis auf deiner rechten Seite Haus E erscheint.	AmE	<i>Sicht</i>
7)	Haus E betrittst du über eine Rampe	AmE	<i>Fortbewegung</i>
It_14:	Am Ausgang der Mensa liegt schräg links ein Eingang zum Haus C	State	<i>Umgebung</i>

2.2. Ansatz nach Fraczak (1)

- Orientiert am Aufsatz „Generating ‚mental maps‘ from route descriptions“ von Lydia Fraczak in Patrick Olivier & Klaus-Peter Gapp (eds.), Representation and Processing of Spatial Expressions (pp. 185-200). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum
- Zwei Ebenen der Analyse von Routenbeschreibungen:
 - textuelle Repräsentation
 - Repräsentation der beschriebenen Route (Routenmodell)

2.2. Ansatz nach Fraczak (2)

- textuelle Repräsentation:
 - syntaktische Einheiten
 - sequences
 - connections
 - semantische Einheiten

2.2. Ansatz nach Fraczak (2)

- textuelle Repräsentation:
 - syntaktische Einheiten
 - semantische Einheiten

action	advance
	take-way
	take-direction
indicator-of-objects	
map-survey	
object-relation	
directional-relation	
path-relation	

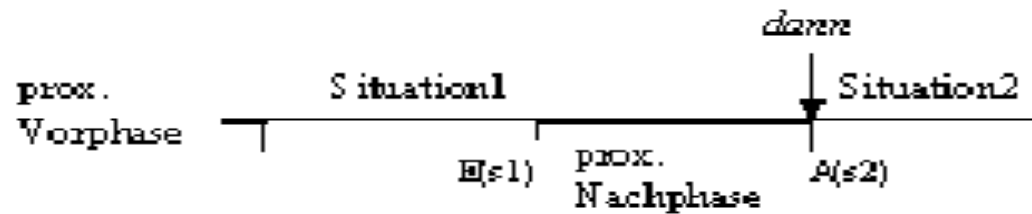
3. Zusammenführung der Ansätze

semantische Einheit			Segmentklasse	Zeitklasse
action	advance	go-along	Fortbewegung	AoE
		go-past		AmE
		cross		AoE / AmE

semantische Einheit		Segmentklasse	Zeitklasse
indicator-of-objects	reach	Fortbewegung	AmE
	see	Sicht	AoE
	be	Umgebung	State

4.1. Konnektor: dann

- Unterteilung der Vorkommnisse in:
 1. „dann“-Segment beginnt in der proximalen Nachphase der vorigen Aktion



2. „dann“-Segment beendet die erste Aktion



4.2. Konnektor: bis

- 17 Vorkommnisse von „bis“
- „bis“ beendet eine Aktion und leitet damit eine neue Aktion ein
- Unterteilung der Vorkommnisse in:
 1. „bis“ als Konjunktion
 - Teilgleichzeitigkeit von zwei Aktionen
 - z.B. ri_3:
 - (1) Man gehe auf der linken Seite des Gebäudes,
 - (2) **bis** man eine seitliche Tür an dem Gebäude sieht.
 2. „bis“ als Präposition
 - „bis“ innerhalb einer Aktion
 - z.B. ri_7:
...links dem Gang **bis** zum Ende folgen...

4.3. Konnektor: und

- **Kopulative Konjunktionen**
z.B. It_13:
Gehe links zwischen Haus C **und** dem Zaun entlang, ...
- **Aufeinander folgende Aktionen**
z.B. It_12:
(1) Man gehe unter der Brücke hindurch (...)
(2) **und** biegt auf den Weg nach links ein ...
- **Gleichzeitige Aktionen**
z.B. It_9:
(1) ... im Wesentlichen geradeaus gehen,
(2) **und** alle Abzweigungen ignorieren.
- **Teilgleichzeitige Aktionen**
z.B. It_10:
(1) Dann gehst du bei der nächsten Gelegenheit links
(2) **und** siehst als erstes Gebäude rechts Haus E.

5. Ausblick und weitere Ziele

- Gibt es Lücken zwischen den Segmenten und sind sie mit linguistischen Mitteln erfassbar?
- Ziel: mittels der Analyse der zeitlichen Strukturen, die einzelnen Teilabschnitte sowie ihre zeitlichen Verknüpfungen ausfindig machen
- Teilziel: Untersuchung der Konnektoren und Richtungswechsel, um eine zeitliche Abfolge mit linguistischen Mitteln bestimmbar zu machen

Routeninstruktionen mit Depiktionen

Nils Andresen, Stephan Grochowina, Tun Huang,
Martin Malzahn und Martin A. Noeske

FB Informatik, Universität Hamburg

Übersicht

- Toolkit
- Routenrepräsentationsschicht (RRL)
- Konverter

Motivation: Toolkit

- Vereinfachung der Eingabe
 - Grafische Elemente sind festgelegt
 - Elemente besitzen eine Interpretation

gezeichnete Objekte

Der „Normalfall“ : Eine Landmarke und ein Weg



gezeichnete Objekte

Ein See und ein Weg - Eine Interpretation



gezeichnete Objekte

Mehrere Interpretationsmöglichkeiten : Ein Gebäude und ein Weg



gezeichnete Objekte

Keine Interpretationsmöglichkeit : Ein See und ein Weg



Die Routenrepräsentationsschicht

- Eingabe vom Toolkit
- Anreicherung mit räumlicher Information
- Wohlgeformtheitscheck
- Übertragung in die interne Repräsentation
- Routencheck
- Ausgabe an Konverterschicht

Eigenschaften eines Skizzenelementes

- (Sub-)Kategorie
- Index
- Position des Skizzenelementes
(Koordinaten der Eckpunkte)
- Referenz zu überlappenden Objekten

Kategorien (Landmarken)

- Gebäude
- Flächen
- Eingänge
- Kreuzungen

Kategorien (Wegsegmente)

- Straßen (gerade Teilstücke)
- Richtungen
- Endmarkierungen (Start, Ziel)

Der Lokalitatschecker

- Vorauswahl von bestehenden Objekten (Näher)
- Analyse der Räumlichen Anordnung
- ggf. Einfügen zusätzlicher Skizzenelemente (Kreuzungen)

räumliche Relationen

- neben
- in
- um
- parallel / senkrecht
- Fortsetzung
- auf / unter

Der Wohlgeformtheitschecker

- Überprüfung auf Korrektheit der räumlichen Anordnung
- Rückmeldung an Toolkit bei Mehrdeutigkeit/Fehler
- Speicherung des Skizzenelementes in interner Repräsentation

Der Routenchecker

- erfolgt am Ende der Skizzenerstellung
- Prüfung auf Endmarkierungen
- Pfadsuche
- Pfad in interner Repräsentation ablegen

Ausgabe an Konverterschicht

- „Ausgabegerät“ (CRIL, Grafik, Text, etc.)
- Übergabe der internen Repräsentation

Die Konverterschicht

- Bekommt alle Daten aus der Routenrepräsentationsschicht
- Inklusive des gewünschten Formats der Ausgabe
- Konvertiert die Daten
(dabei können Informationen verloren gehen)
- Erzeugt die Ausgabe
- Rückmeldung an die Routenrepräsentationsschicht

Ziel

- Skizzenkomponente für den Geometrischen Agenten
- Erweiterbarkeit dieser Komponente (bzgl. Ein- und Ausgabe)