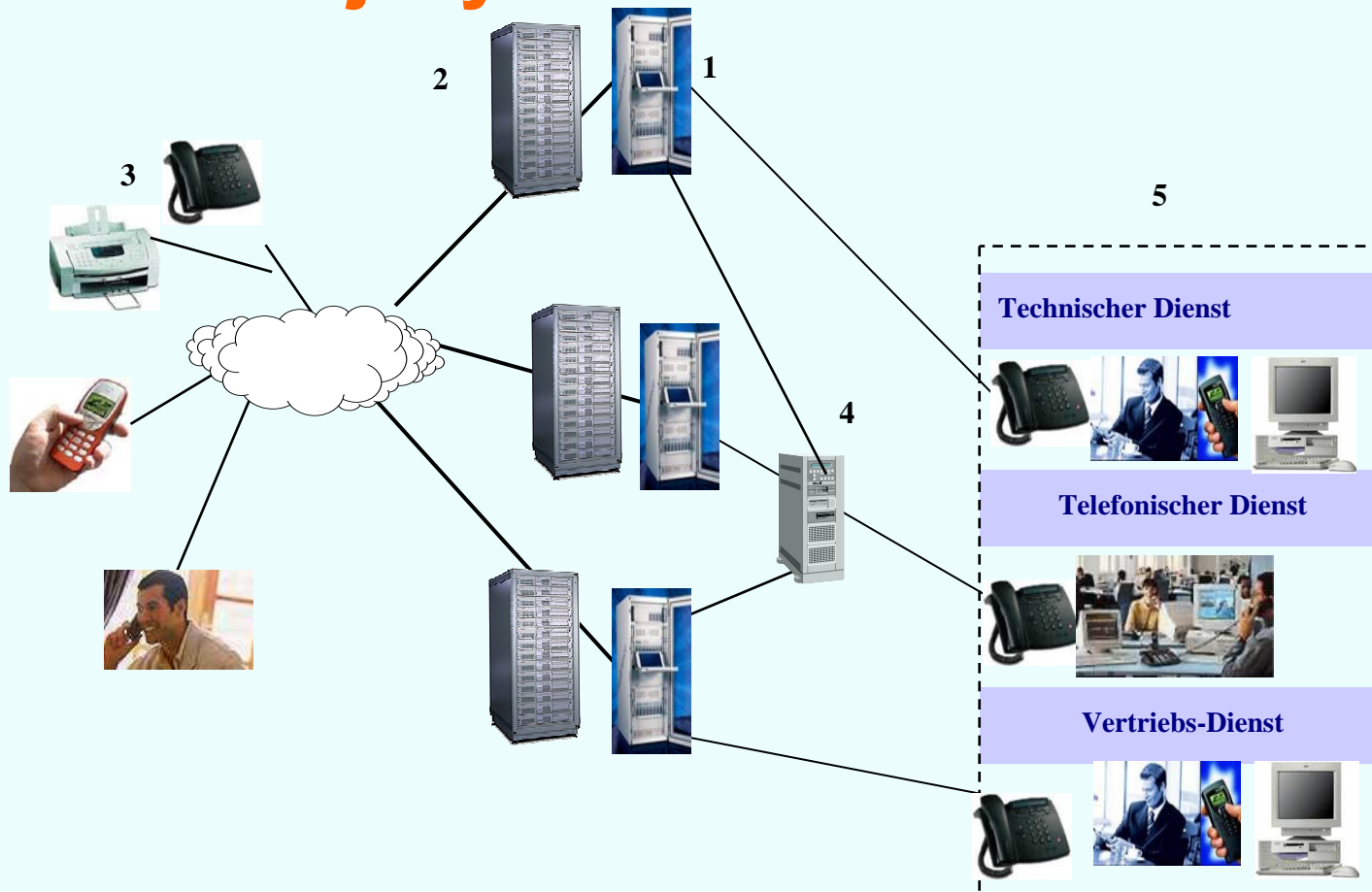


# **Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce**

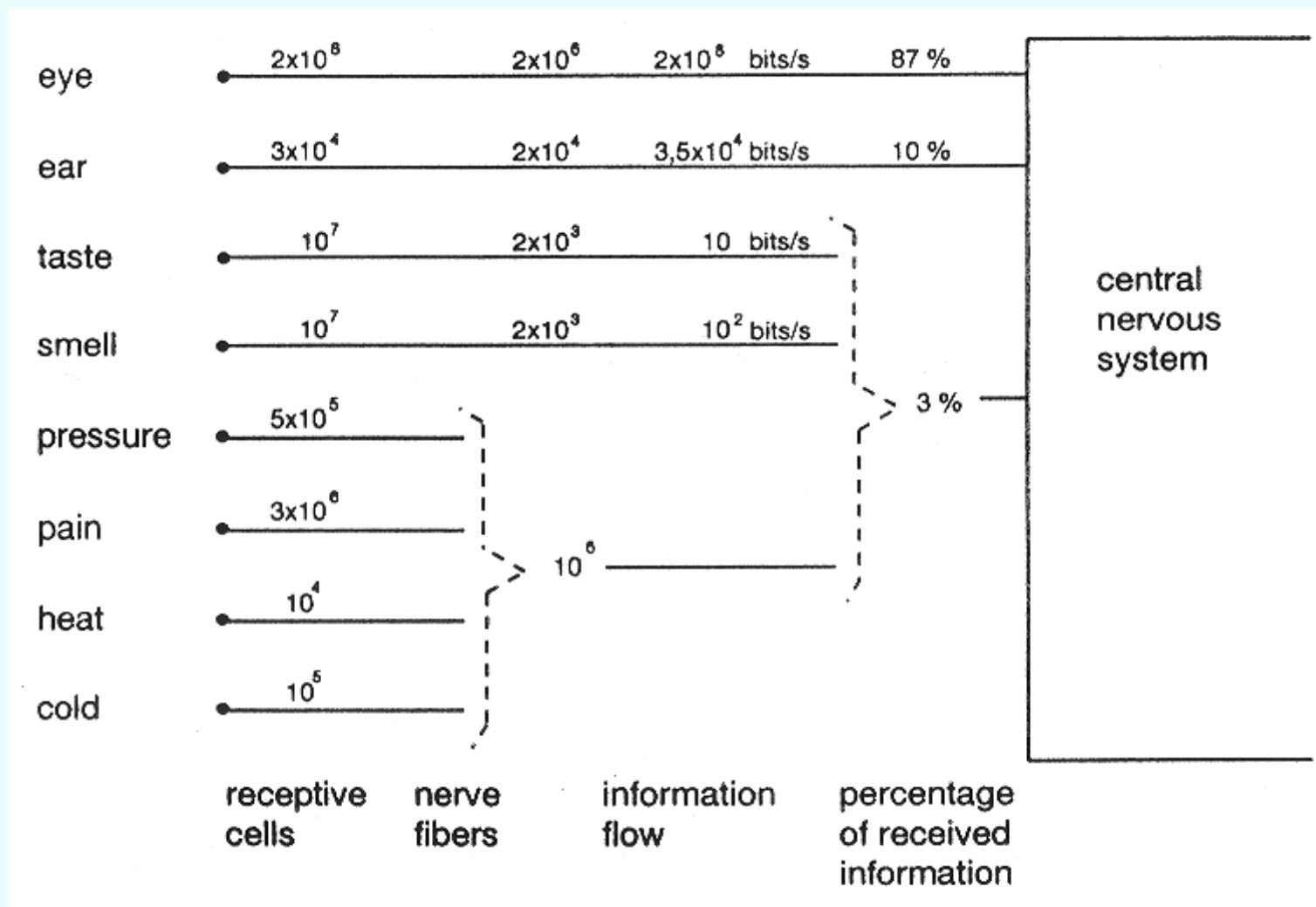
**16. 5. 2012**

## Principy komunikace člověk - počítač v přirozeném jazyce



# Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce

## Sensorické a komunikační schopnosti člověka



### Typy systémů komunikujících přir. jazykem

- ➡ systémy dotaz – odpověď
- ➡ jednoduché konzultační (poradenské) systémy
- ➡ dialogové informační systémy (Information Retrieval Dialogue Systems)
- ➡ znalostní a expertní systémy
- ➡ řečové (hlasové) portály

### Komunikace v přirozeném jazyce

- ➡ písemná (psanou formou)
- ➡ řečová (hlasová)

## Příklad vedení dialogu s informačním systémem

System: Hallo hier ist Fränki von Sympalog, die Kinoauskunft für die Region Mittelfranken. ... [Barge In]

Anrufer: Ich will den Film Brot und Tulpen sehen.

Korrekturen sind jederzeit möglich

System: Sie wollen den Film Brot und Tulpen sehen, wo?

Anrufer: Nein, ich habe Chocolat gemeint, den Film Chocolat, heute abend.

System: Sie wollen heute zwischen 18 und 22 Uhr den Film Chocolat sehen, wo?

Indirekte Angaben können aufgelöst werden

Anrufer: In Erlangen

System: Der Film Chocolat wird in Erlangen im Kino Manhattan um 20 Uhr gezeigt.

Anrufer: Läuft der auch später?

Überinformative Antworten können verarbeitet werden

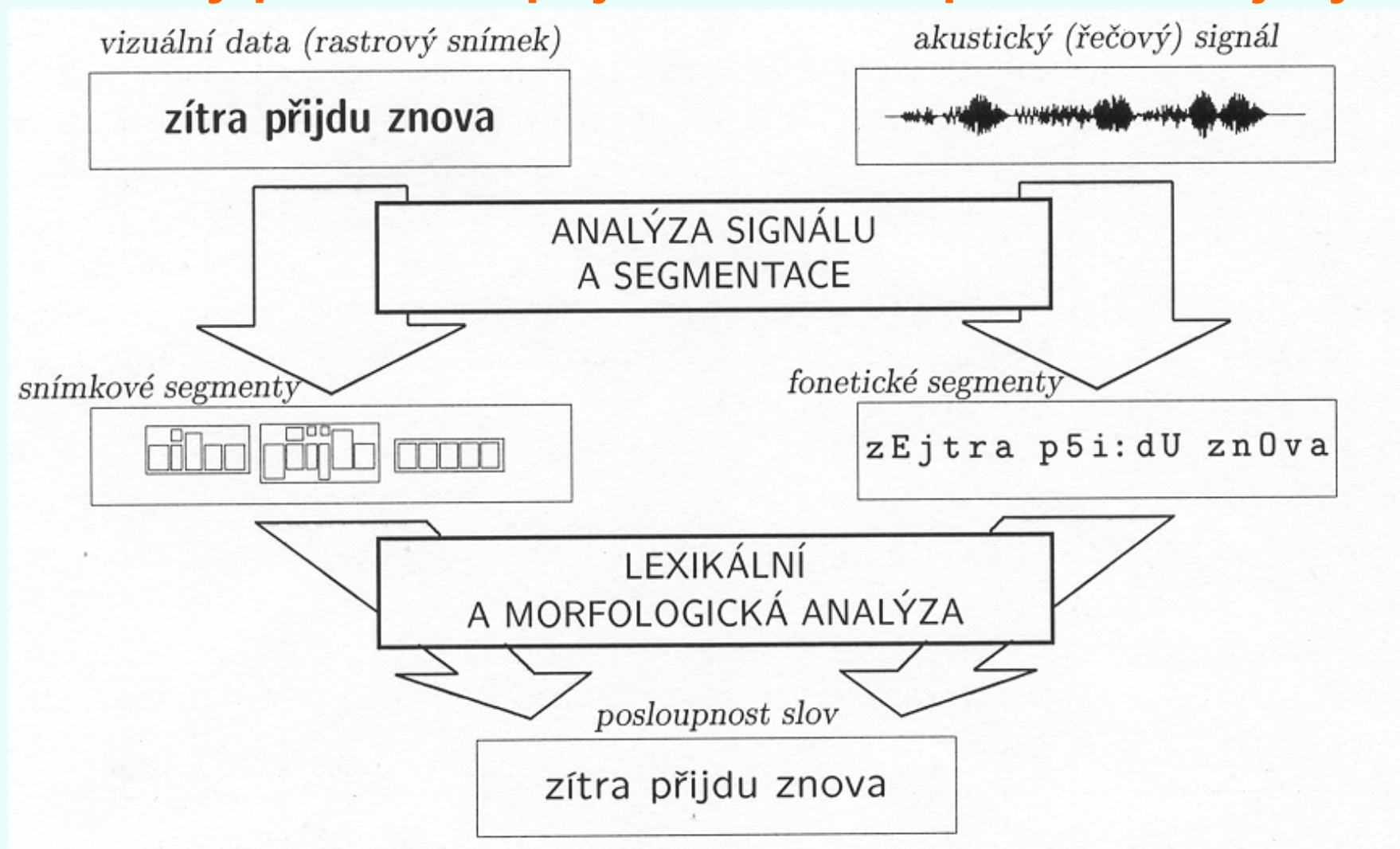
System: Der Film Chocolat wird in Erlangen im Kino Manhattan nach 20 Uhr nicht gezeigt.

Das System kann sich Werte von Parametern merken

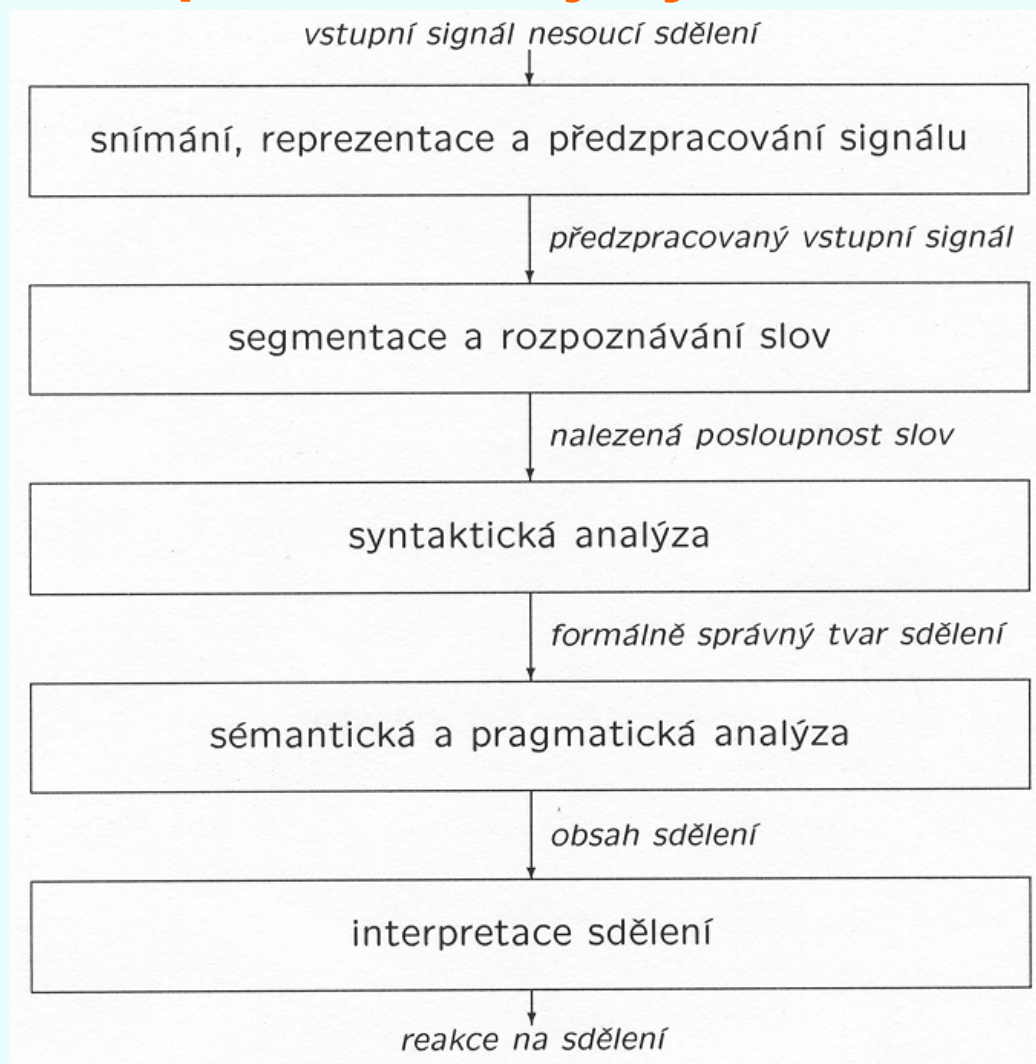
### Aktivity a procesy při komunikaci v přirozeném jazyce:

- ▶ Snímání (pořízení), vzorkování a kvantizace vstupních dat
- ▶ (Před)zpracování a interpretace signálů
- ▶ Rozklad vstupních signálů na segmenty (segmentace)
- ▶ Parametrizace dat
- ▶ Klasifikace datových segmentů
- ▶ Klasifikace a rozpoznávání větších celků (např. slov)
- ▶ Lingvistická analýza vstupních dat
- ▶ Interpretace významu analyzovaných vstupních dat
- ▶ Provedení požadované akce
- ▶ Reakce na výsledek provedené akce
- ▶ Předání výsledků provedené akce uživateli

## Alternativy první fáze přijetí sdělení v přirozeném jazyce

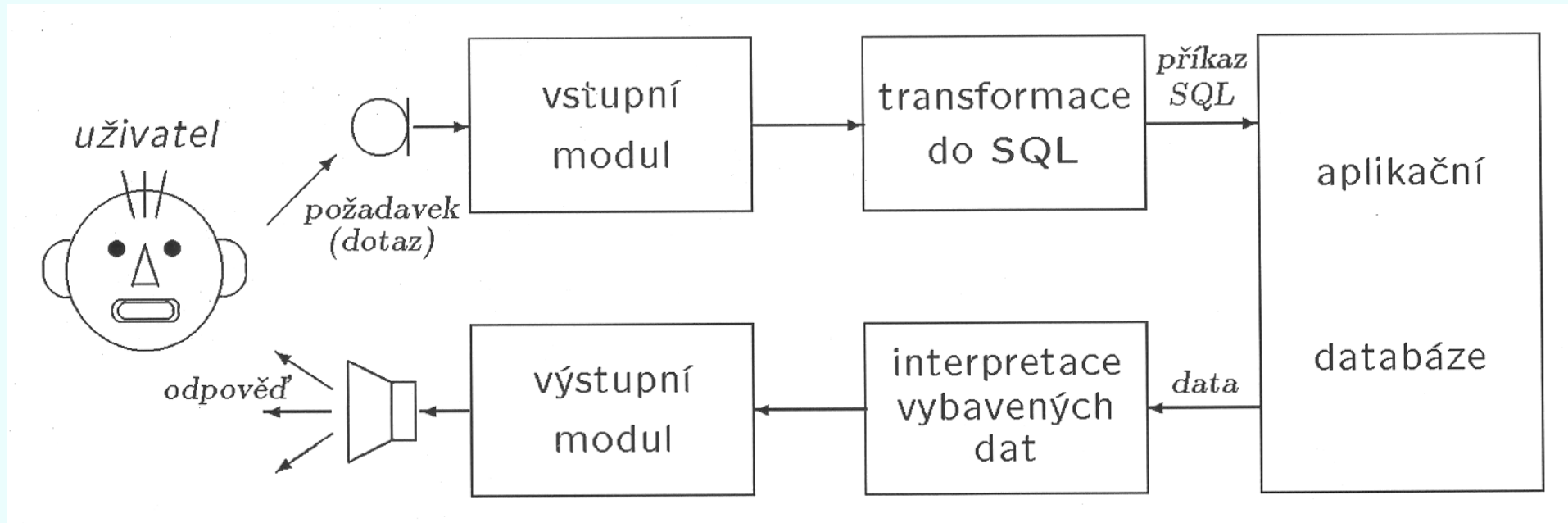


## Analýza sdělení v přirozeném jazyce





### Speciální třída systémů – dialogové informační systémy



### Čtyři funkční moduly:

vstupní – analyzuje uživatelskou promluvu a interpretuje ji

transformační – “přeloží” uživatelskou promluvu do podoby příkazu v jazyce SQL

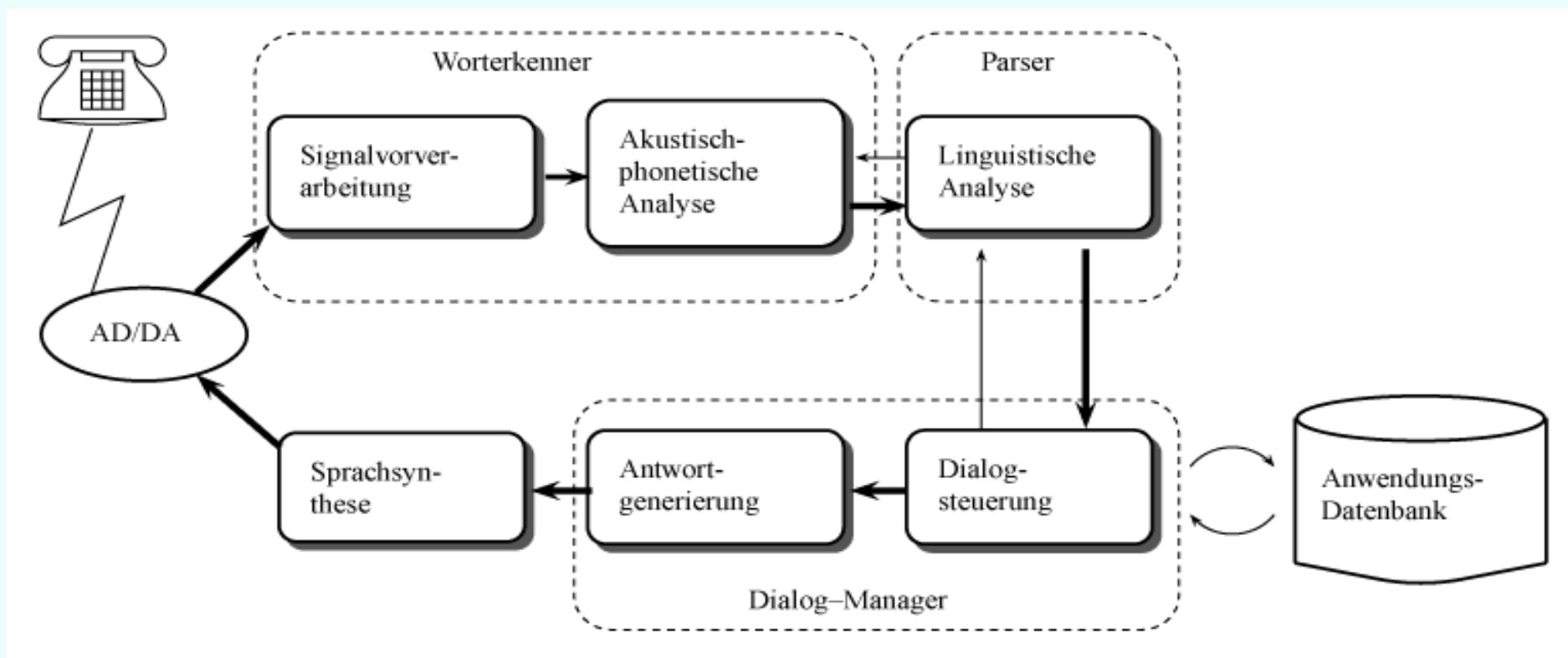
interpretační – interpretuje vybavená data do podoby srozumitelné pro člověka

výstupní – předá informaci uživateli, např. formou syntetizované odpovědi

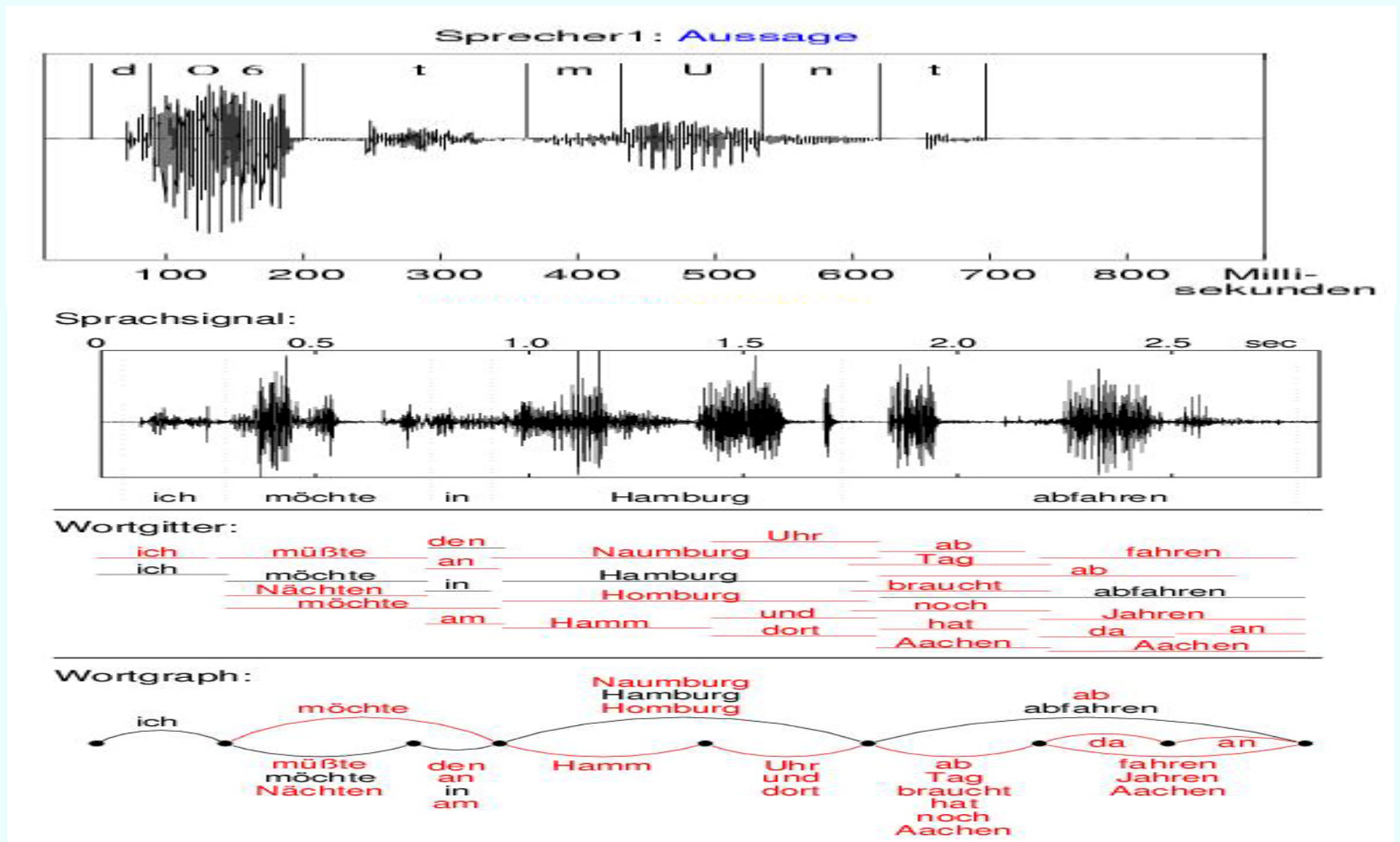
# Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce

## Analýza uživatelské promluvy

- ▶ signálová
- ▶ akusticko-fonetická
- ▶ lingvistická
- ▶ extrakce významu a jeho interpretace



# Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce

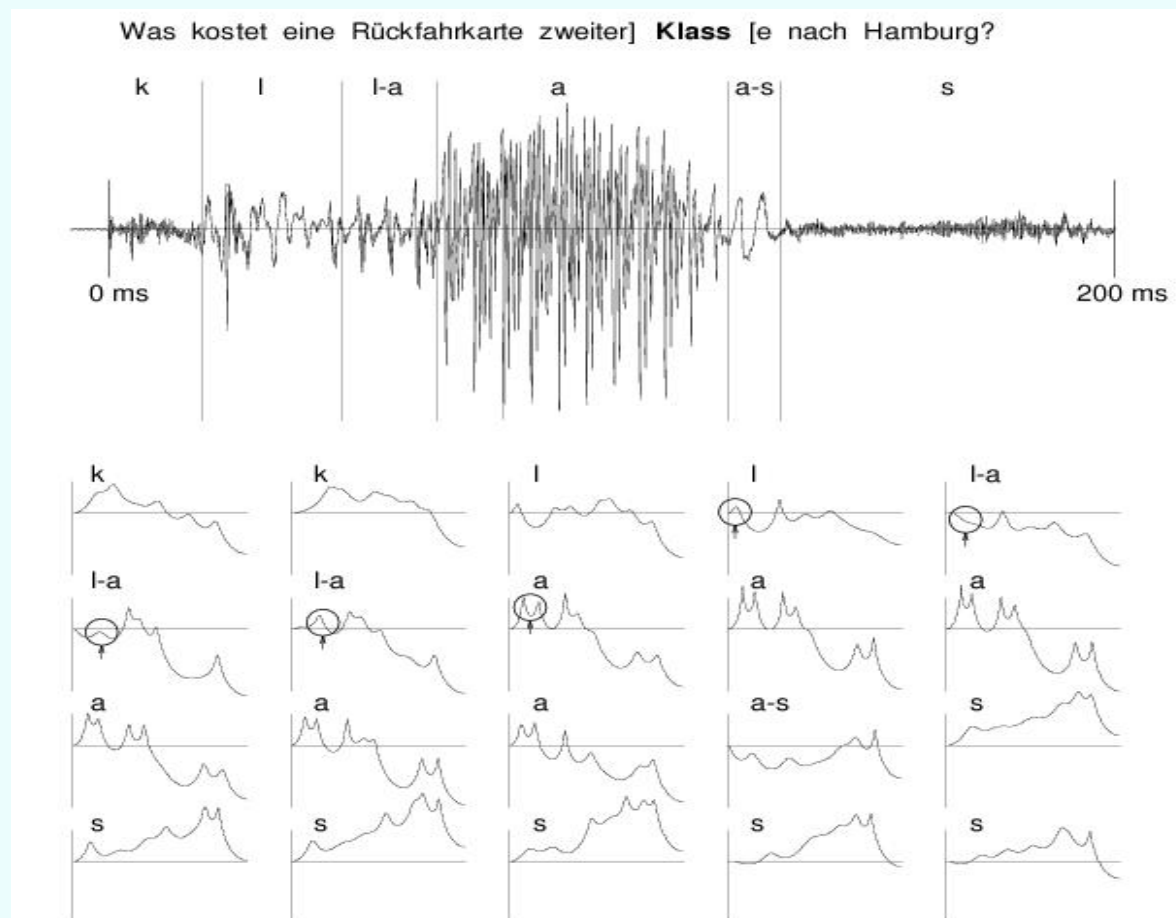


# Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce

## b) Analýza promluvy

- akusticko–fonetická

→ klasifikace řečových segmentů, příp. částí slov



## Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce

- rozpoznávání slov a výběr nejlepší varianty posloupnosti slov
  - výběr alternativy s „nejlepším“ ohodnocením

Wortgitter:

ich	müßte	den	Naumburg	Uhr	ab	fahren
ich	möchte	an	Hamburg	Tag	ab	
	Nächten	in	Homburg	braucht	abfahren	
	möchte			noch	Jahren	
		am	Hamm	und	hat	da an
				dort	Aachen	Aachen

- lingvistická analýza promluvy
  - zahrnuje analýzu
    - syntaktickou
    - sémantickou
    - pragmatickou
- analýza a interpretace významu promluvy

### Analýza uživatelské promluvy

- ▶ signálová
- ▶ akusticko-fonetická
- ▶ lingvistická
- ▶ extrakce významu a jeho interpretace

**Formalismus: SIL** (Semantic Interface Language)

### Příklad:

U: Chci odjíždět z Prahy.

S: Z Prahy. Kam chcete jet ?

U: Do Brna.

S: V kolik hodin chcete jet do Brna ?

U: V osm hodin.

## Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce

U: Chci odjízďet z Prahy.

$$view1 : \left[ \begin{array}{l} syntax : [ string : z Prahy ] \\ semantics : \left[ \begin{array}{l} id : go1, \\ type : go, \\ thesource : \left[ \begin{array}{l} id : loc1, \\ type : location, \\ thecity : \left[ \begin{array}{l} id : city1, \\ type : city, \\ value : Praha \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right]$$

S: Z Prahy. Kam chcete jet?

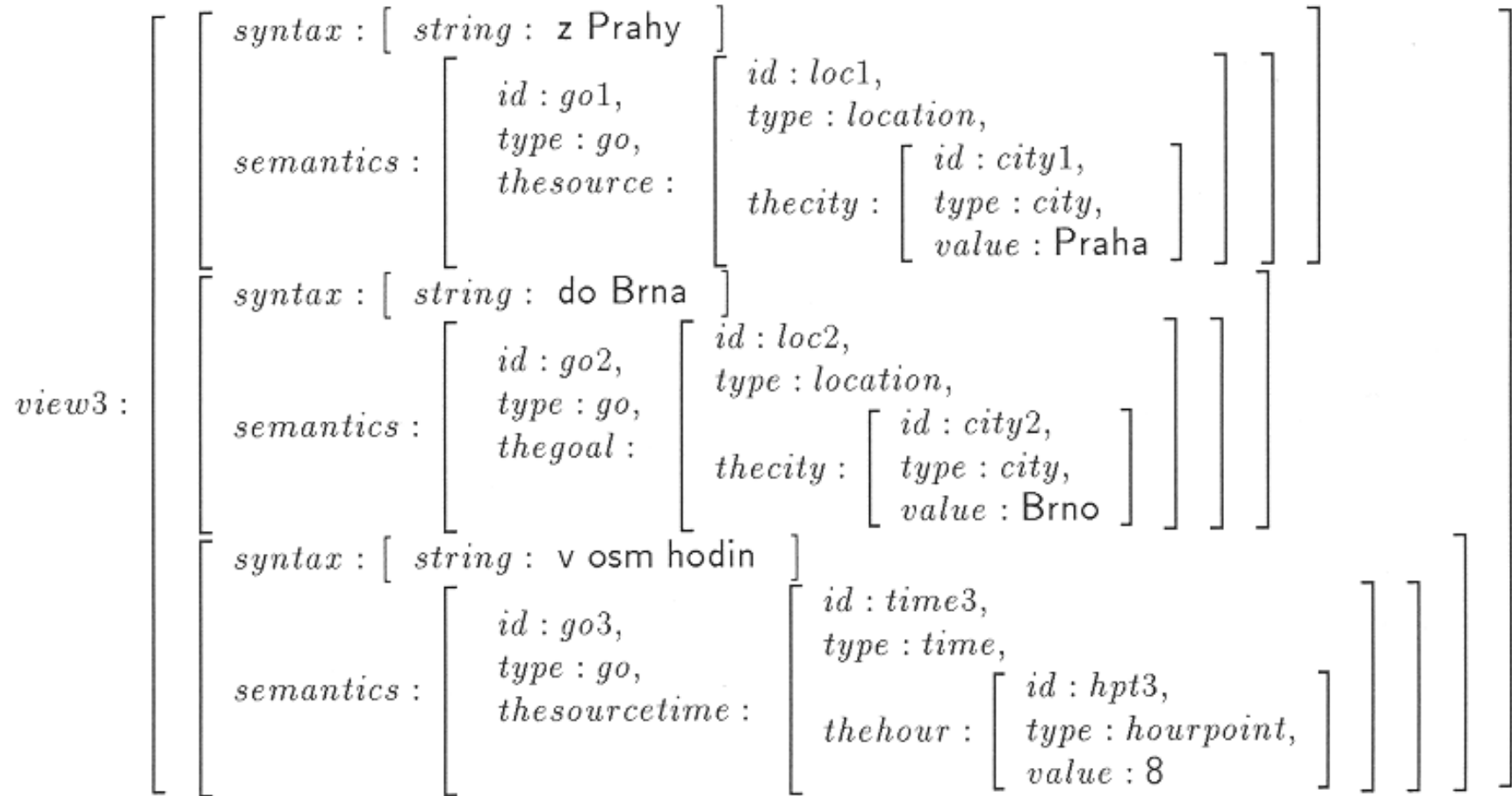
U: Do Brna.

$$view2 : \left[ \begin{array}{l} \left[ \begin{array}{l} syntax : [ string : z Prahy ] \\ semantics : \left[ \begin{array}{l} id : go1, \\ type : go, \\ thesource : \left[ \begin{array}{l} id : loc1, \\ type : location, \\ thecity : \left[ \begin{array}{l} id : city1, \\ type : city, \\ value : Praha \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \\ \left[ \begin{array}{l} syntax : [ string : do Brna ] \\ semantics : \left[ \begin{array}{l} id : go2, \\ type : go, \\ thegoal : \left[ \begin{array}{l} id : loc2, \\ type : location, \\ thecity : \left[ \begin{array}{l} id : city2, \\ type : city, \\ value : Brno \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right]$$

S: V kolik hodin chcete jet do Brna?

# Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce

U: V osm hodin.





### Shrnutí: Analýza uživatelské promluvy:

- **signálová** → výsledek: parametrizovaný signál
- **akusticko – fonetická** → výsledek: posloupnost řečových segmentů
- **lingvistická** → výsledek: posloupnost slov dávající smysl
- **významová** → výsledek: vnitřní reprezentace obsahu promluvy

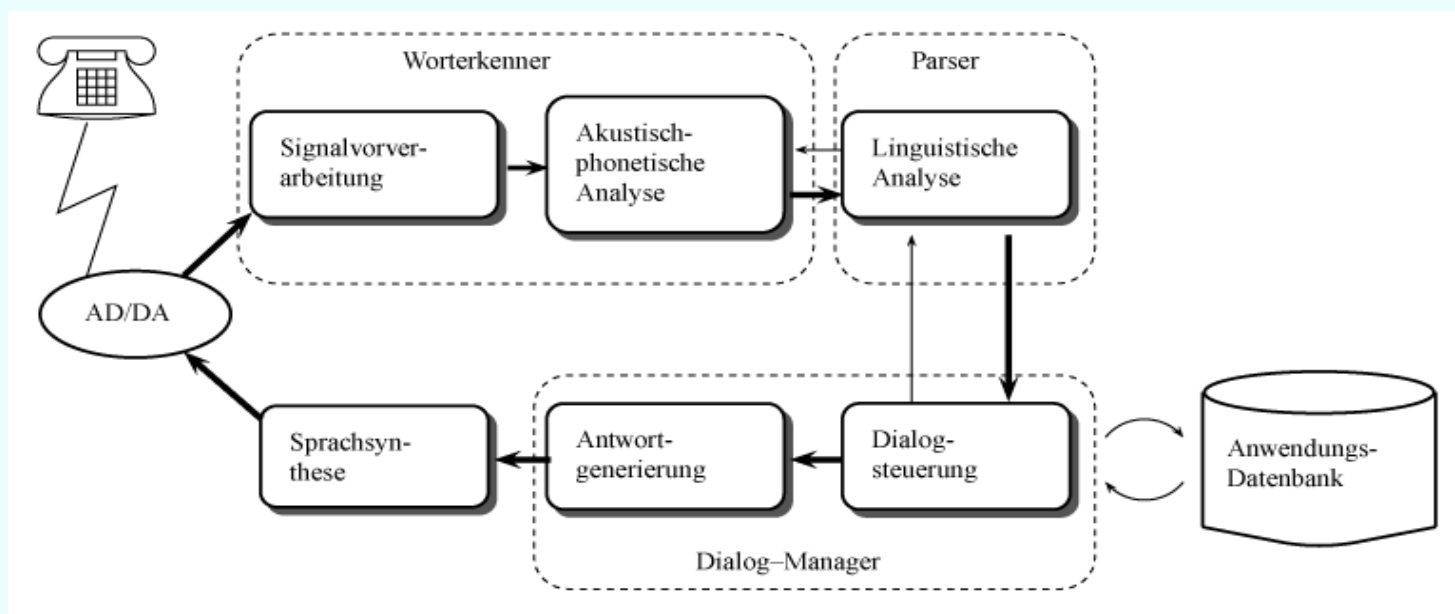
### Další kroky zpracování sdělení

- **zpracování požadavku** → výsledek: dotaz na informační systém
- **prověření relevantnosti vybavených dat** → výsledek: data, která mají být uživateli poskytnuta
- **generování odpovědi** → výsledek: lingvisticky korektní systémová odpověď v textové podobě
- **konverze na řečový signál** → výsledek: systémová promluva

## Základní problém komunikace:

Efektivní a uživatelsky přívětivé vedení dialogu

## Modul řízení dialogu – **Dialog manager**



### Příklady vedení dialogu

#### 1. Úspěšně vedený dialog:

System: Dobrý den, zde jsou automatické informace o jízdním řádu rychlíků.  
Jaké potřebujete informace?

Uživatel: Chtěla bych jet zítra odpoledne z Prahy do Plzně.

System: Chcete jet ze stanice Praha\_hlavní\_nádraží v rozmezí 1300 až 1800 do stanice Plzeň\_hlavní\_nádraží v pátek 200298 ?

Uživatel: Ano.

System: Nalezl jsem více spojení.  
Praha\_hlavní\_nádraží odjezd 1309 Plzeň\_hlavní\_nádraží příjezd 1444 opakuji odjezd 1309 příjezd 1444  
  
Druhé spojení: Praha\_hlavní\_nádraží odjezd 1755 Plzeň\_hlavní\_nádraží příjezd 1922 opakuji odjezd 1755 příjezd 1922  
Mám spojení opakovat ?

Uživatel: Ne.

System: Potřebujete nějaké další informace?

Uživatel: Ne.

System: Na slyšenou.

# Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce

## 2. “Normálně” vedený dialog:

System: Dobrý den, zde jsou automatické informace o jízdním řádu rychlíků.  
Jaké potřebujete informace?

Uživatel: Rád bych jel do Berlína.

System: Chcete jet do stanice Berlín ?

Uživatel: Ano.

System: Odkud chcete jet ?

Uživatel: Z Prahy.

System: Chcete jet ze stanice Praha\_hlavní\_nádraží ?

Uživatel: Ne, z Prahy – Holešovic.

System: Chcete jet ze stanice Praha\_Holešovice ?

Uživatel: Ano.

System: Který den chcete jet ?

Uživatel: Zítra.

System: Chcete jet v pátek 200298 ?

Uživatel: Ano.

System: Nalezl jsem více spojení.  
Praha\_Holešovice odjezd 1831 Berlín příjezd 2314 opakuj odjezd 1831  
příjezd 2314  
  
Druhé spojení: Praha\_Holešovice odjezd 1631 Berlín příjezd 2114 opakuj  
odjezd 1631 příjezd 2114  
Mám spojení opakovat ?

Uživatel: Ne.

System: Potřebujete nějaké další informace?

Uživatel: Ne.

System: Na slyšenou.

## Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce

### 3. “Neúspěšně” vedený dialog:

Systém: Dobrý den, zde jsou automatické informace o jízdním řádu rychlíků.  
Jaké potřebujete informace?

Uživatel: Zítř bych chtěl jet z Prahy do Brna.

Systém: Chcete jet ze stanice Praha\_hlavní\_nádraží do stanice  
Brno\_hlavní\_nádraží v pátek 200298 ?

Uživatel: Ne, z Brna do Prahy.

Systém: Chcete jet ze stanice Brno\_hlavní\_nádraží do stanice  
Praha\_hlavní\_nádraží ?

Uživatel: Ne, z Brna do Prahy.

Systém: Chcete jet ze stanice Brno\_hlavní\_nádraží do stanice  
Praha\_hlavní\_nádraží ?

Uživatel: Ne, z Prahy do Brna.

Systém: Chcete jet ze stanice Praha\_hlavní\_nádraží do stanice  
Brno\_hlavní\_nádraží ?

Uživatel: Ne, z Brna do Prahy.

Systém: Chcete jet ze stanice Brno\_hlavní\_nádraží do stanice  
Praha\_hlavní\_nádraží ?

Uživatel: Ne, z Prahy do Brna.

Systém: Chcete jet ze stanice Praha\_hlavní\_nádraží do stanice  
Brno\_hlavní\_nádraží ?

Uživatel: Ne, z Brna do Prahy.

Systém: Zřejmě došlo k chybě v komunikaci.  
Obraťte se, prosím, na informace na telefonním čísle 701 56 90.  
Na slyšenou.