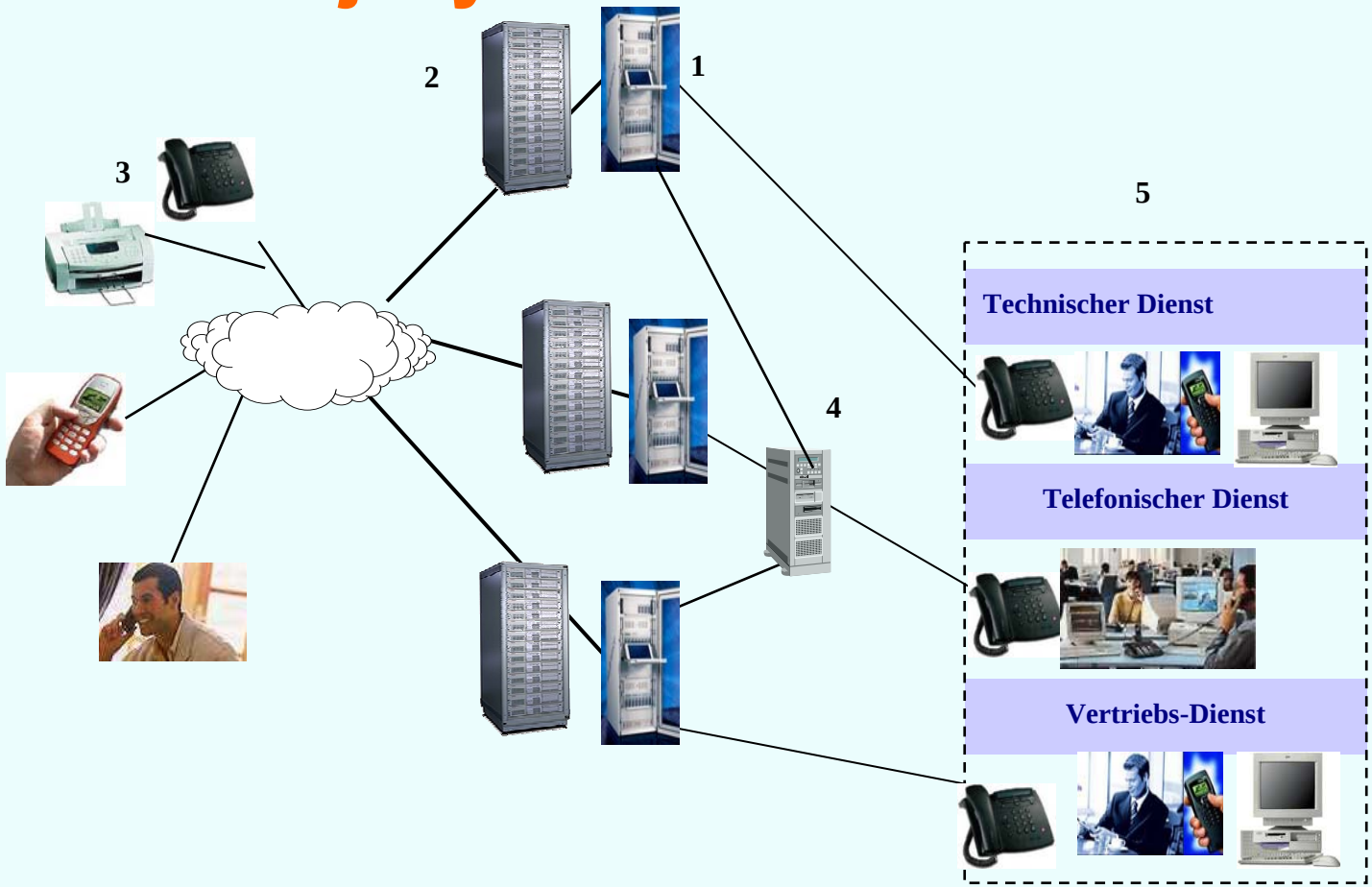
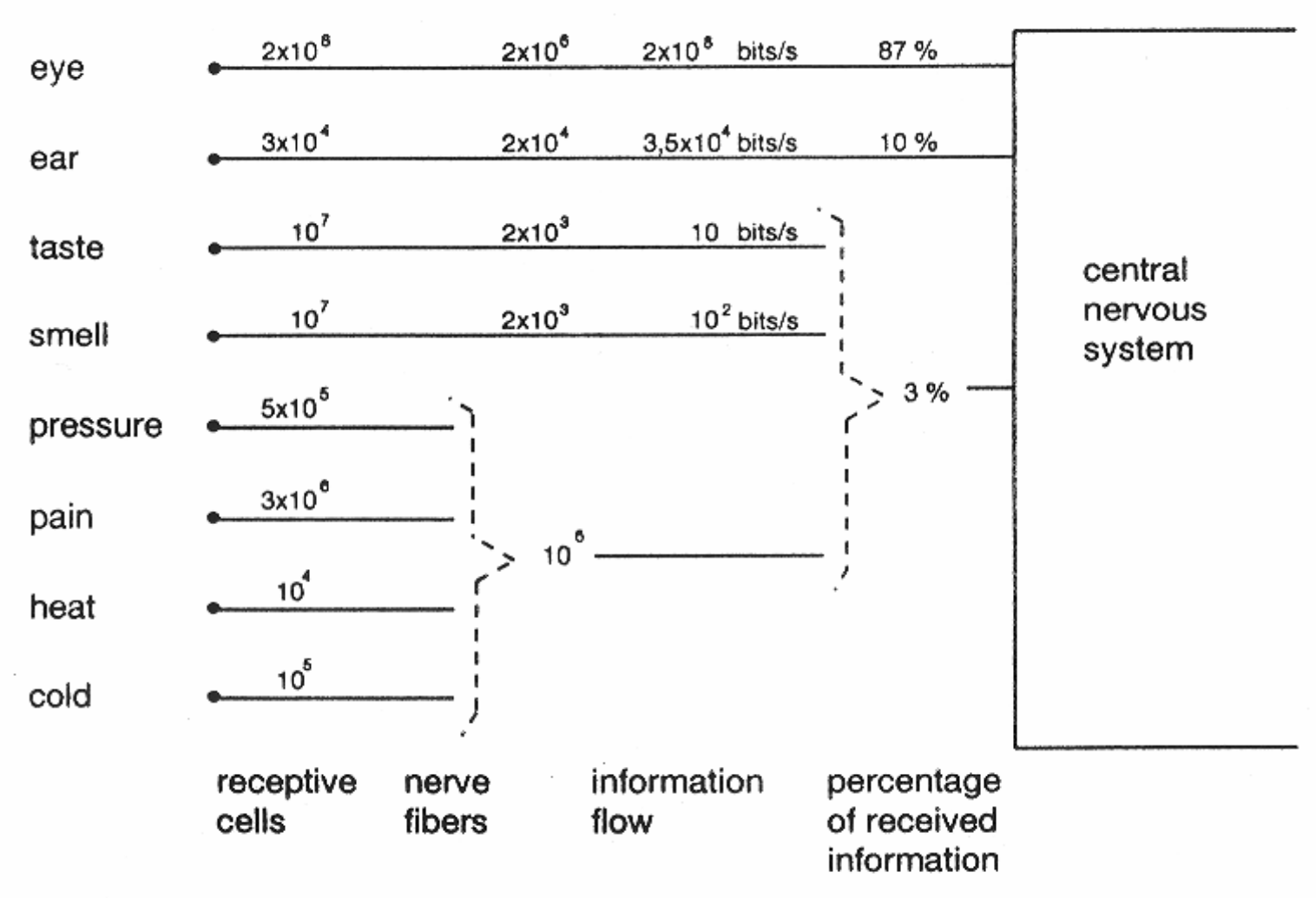
Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce

16. 5. 2007

Principy 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

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.

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?

Anrufer: In Erlangen

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

Anrufer: Läuft der auch später?

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

Korrekturen sind jederzeit möglich

Indirekte Angaben können aufgelöst werden

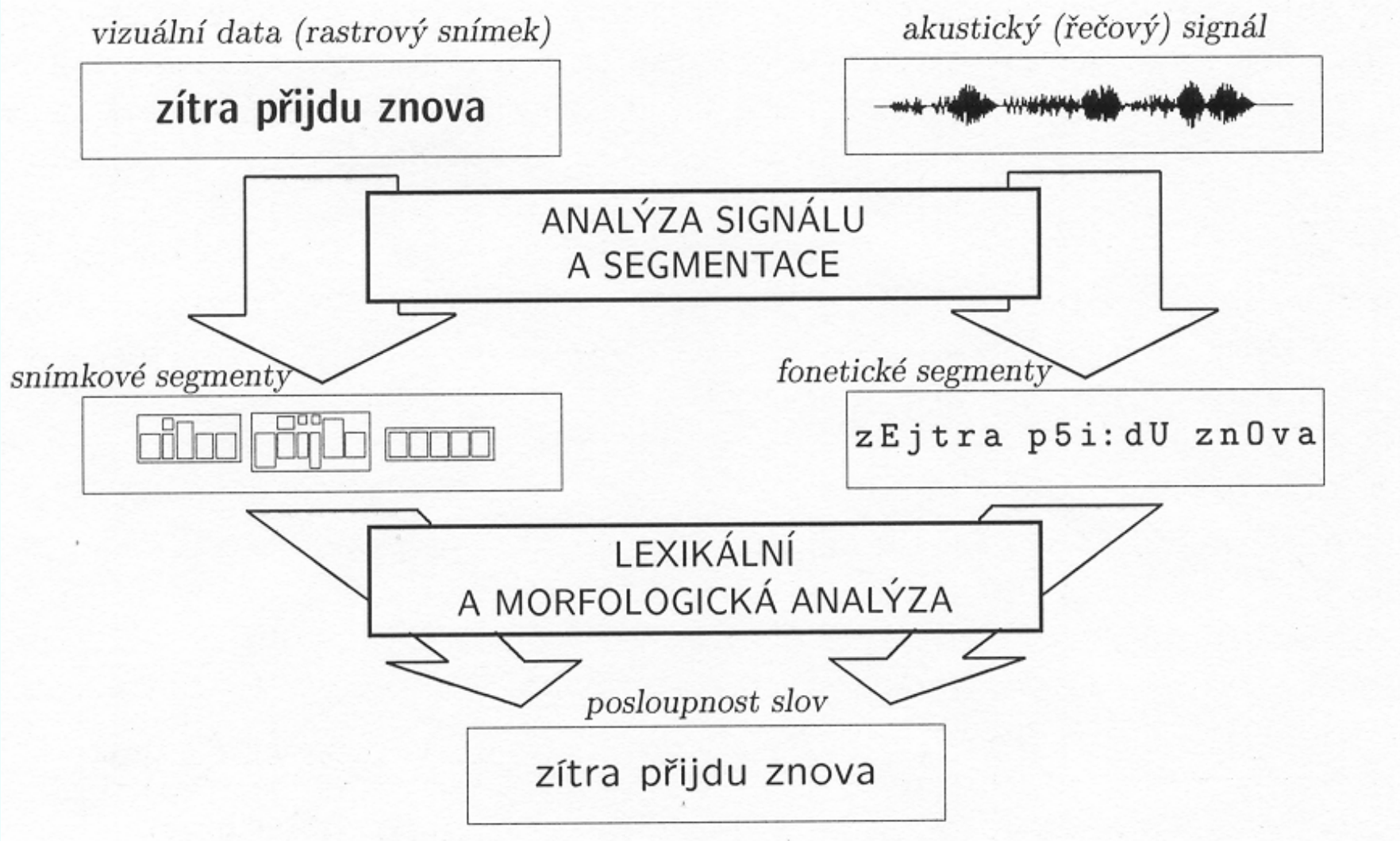
Überinformative Antworten können verarbeitet werden

Das System kann sich Werte von Parametern merken

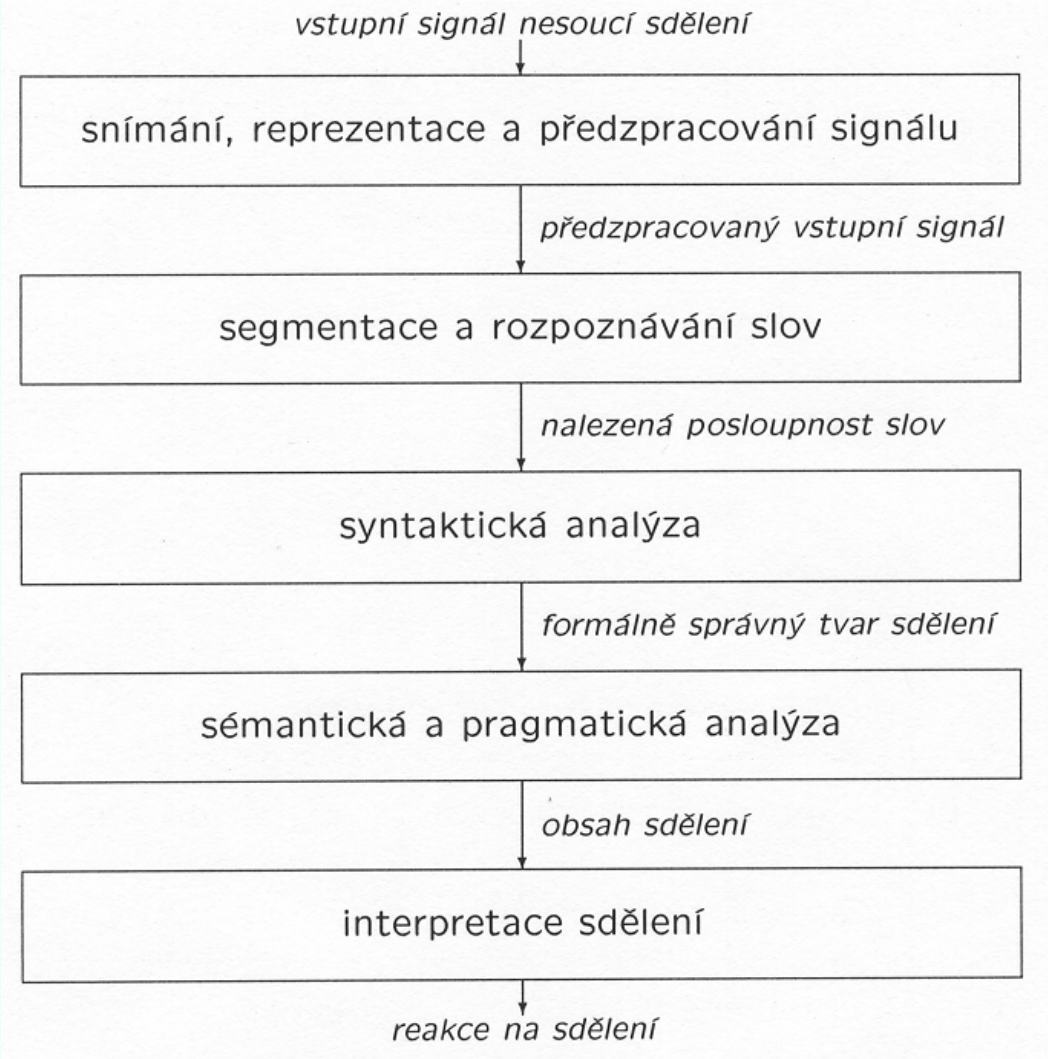
Aktivity a procesy při komunikaci v přirozeném jazyce:

- 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

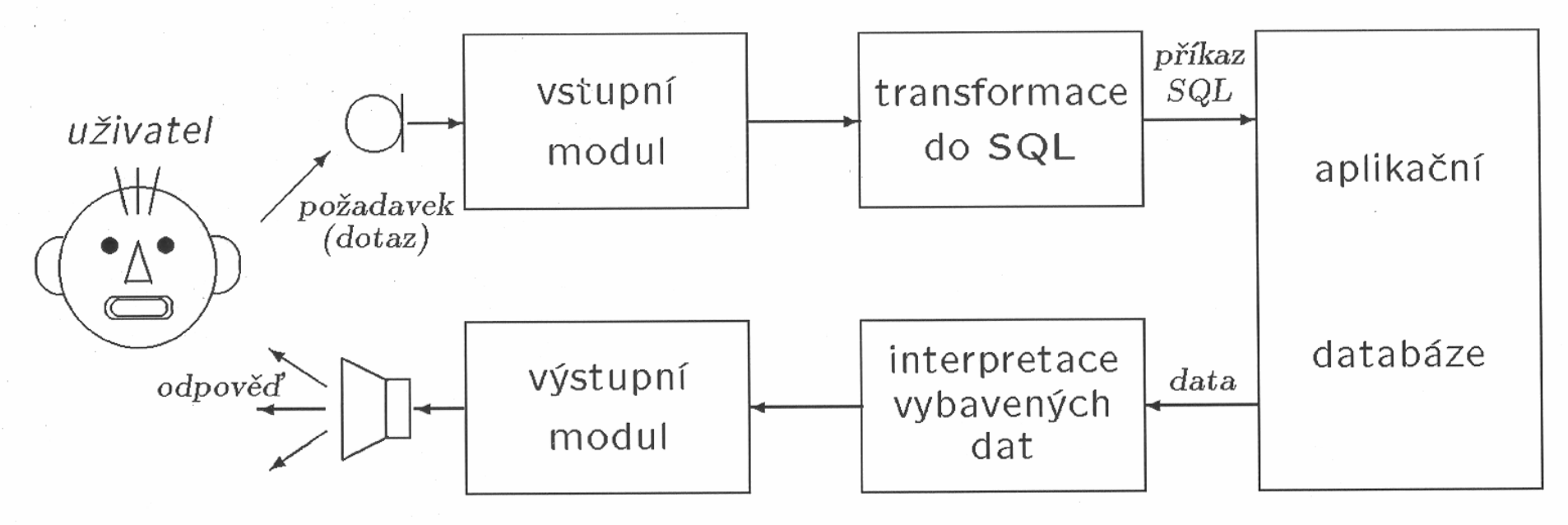
Alternativy první fáze přijetí sdělení v přirozeném jazyce



Analýza sdělení v přirozeném jazyce



Speciální třída systémů – dialogové informační systémy



Čtyři funkční moduly:

vstupní – analyzuje uživatelovu promluvu a interpretuje ji

transformační – "přeloží" uživatelovu promluvu do podoby příkazu v jazyce SQL

interpretační – interpretuje vybavená data do podoby srozumitelné pro člověka

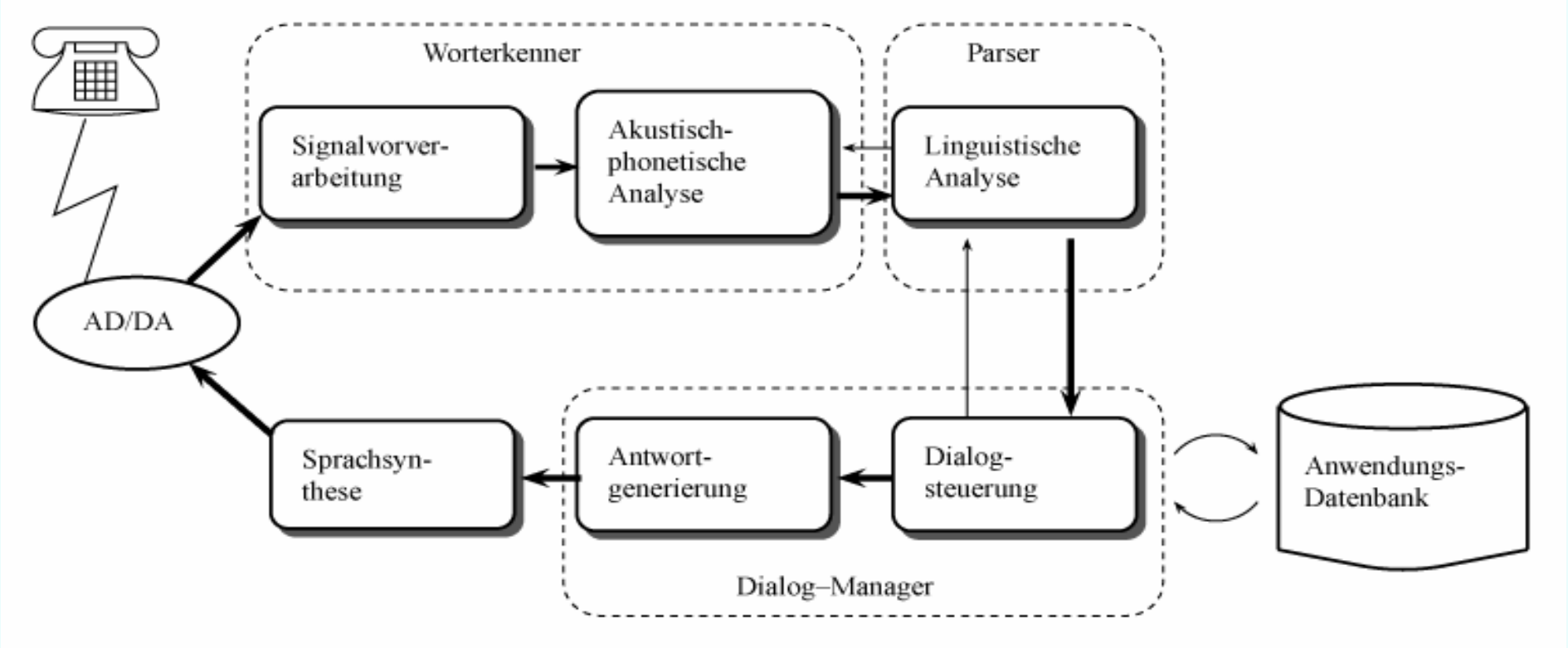
výstupní – předá informaci uživateli, např. formou syntetizované odpovědi

Analýza uživatelovy promluvy

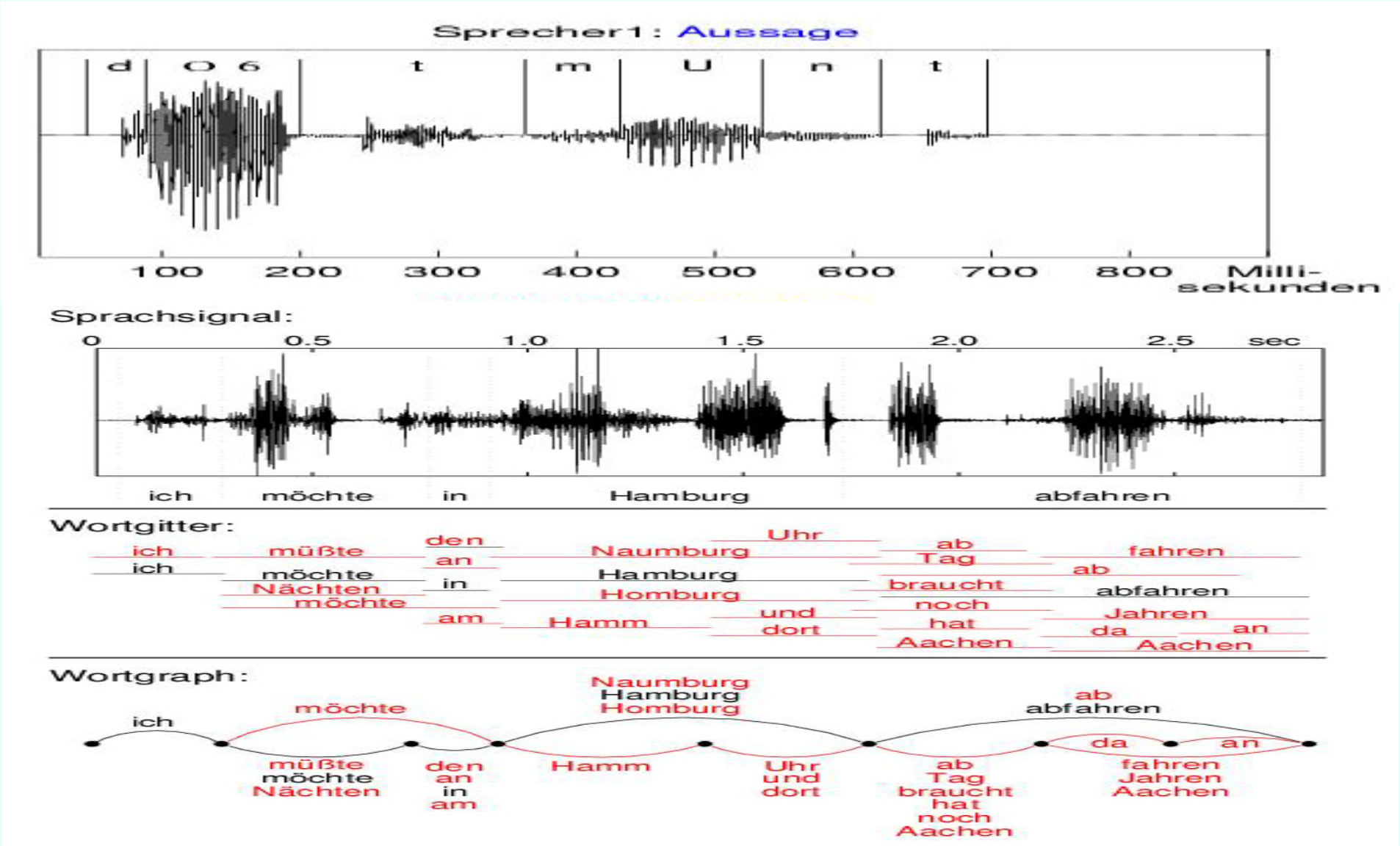
- signálová
- akusticko-fonetická
- lingvistická
- extrakce významu a jeho interpretace

Analýza uživatelovy promluvy

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



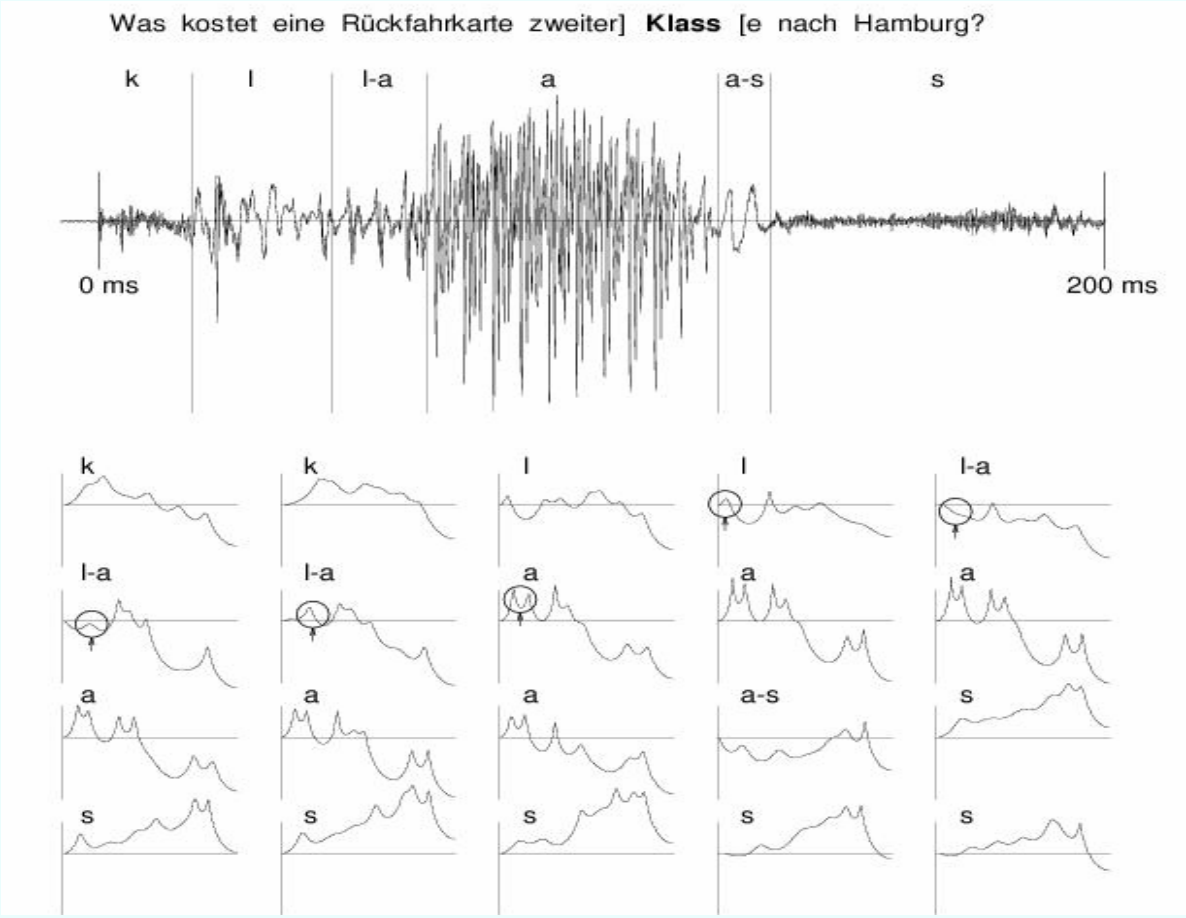
Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce



b) Analýza promluvy

- akusticko–fonetická

→ klasifikace řečových segmentů, příp. částí slov



- rozpoznávání slov a výběr nejlepší varianty posloupnosti slov

  → výběr alternativy s „nejlepším“ ohodnocením



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



- lingvistická analýza promluvy
  - → zahrnuje analýzu – syntaktickou
    - sémantickou
    - pragmatickou

Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce

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



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

Analýza uživatelovy 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 odjíždět z Prahy.

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

S : Z Prahy. Kam chcete jet?

U : Do Brna.

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

S : V kolik hodin chcete jet do Brna?

Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce

U : V osm hodin.

$$
view3 : \left[\begin{array}{l}
\left[\begin{array}{l} syntax : \left[\; string : \text{z Prahy} \; \right] \\ semantics : \left[\begin{array}{l} id : go1, \\ type : go, \\ thesource : \left[\begin{array}{l} id : loc1, \\ type : location, \\ thecity : \left[\begin{array}{l} id : city1, \\ type : city, \\ value : \text{Praha} \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \\
\left[\begin{array}{l} syntax : \left[\; string : \text{do Brna} \; \right] \\ semantics : \left[\begin{array}{l} id : go2, \\ type : go, \\ thegoal : \left[\begin{array}{l} id : loc2, \\ type : location, \\ thecity : \left[\begin{array}{l} id : city2, \\ type : city, \\ value : \text{Brno} \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \\
\left[\begin{array}{l} syntax : \left[\; string : \text{v osm hodin} \; \right] \\ semantics : \left[\begin{array}{l} id : go3, \\ type : go, \\ thesourcetime : \left[\begin{array}{l} id : time3, \\ type : time, \\ thehour : \left[\begin{array}{l} id : hpt3, \\ type : hourpoint, \\ value : 8 \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right]
\end{array} \right]
$$

Shrnutí: Analýza uživatelovy promluvy:

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

Shrnutí: Analýza uživatelovy 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

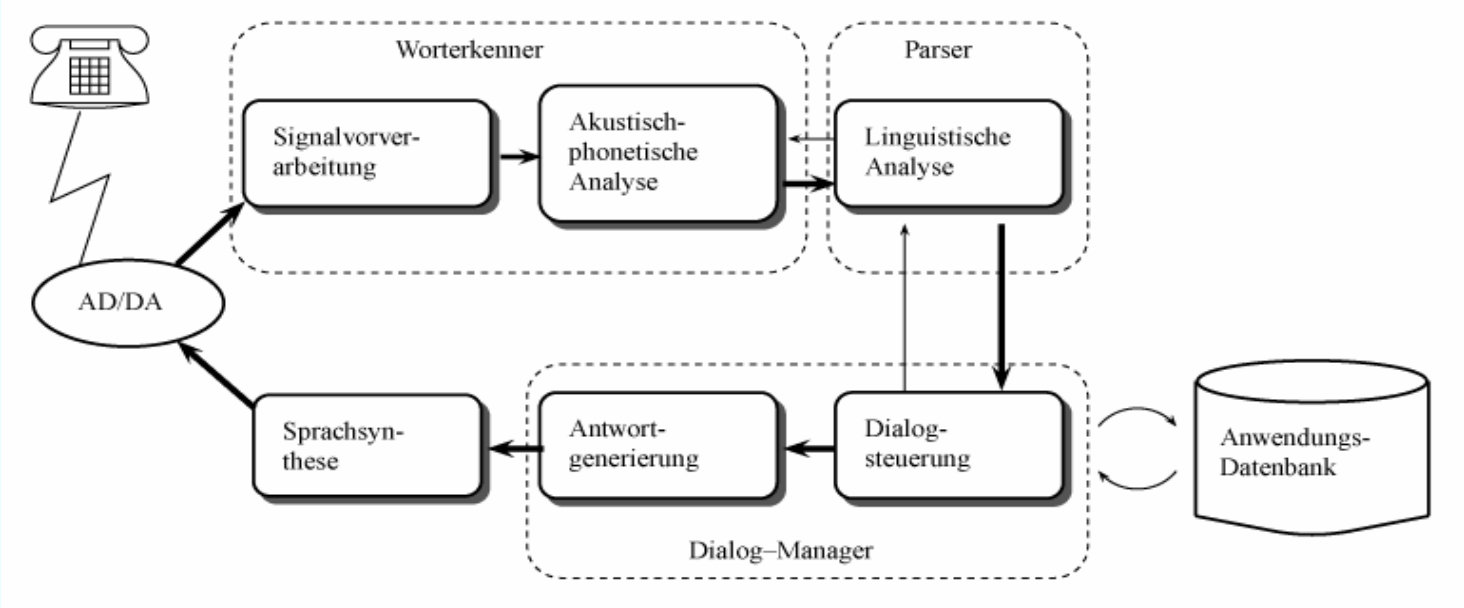
Základní problém komunikace:

Efektivní a uživatelsky přívětivé vedení dialogu

Základní problém komunikace:

Efektivní a uživatelsky přívětivé vedení dialogu

Modul řízení dialogu – Dialog manager



Příklady vedení dialogu

1. Úspěšně vedený dialog:

Systém:	Dobrý den, zde jsou automatické informace o jízdním řádu rychlíků. Jaké potřebujete informace?
Uživatel:	Chtěla bych jet zítra odpoledne z Prahy do Plzně.
Systém:	Chcete jet ze stanice Praha_hlavní_nádraží v rozmezí 1300 až 1800 do stanice Plzeň_hlavní_nádraží v pátek 200298 ?
Uživatel:	Ano.
Systém:	Nalezl jsem více spojení. Praha_hlavní_nádraží odjezd 1309 Plzeň_hlavní_nadraží 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.
Systém:	Potřebujete nějaké další informace?
Uživatel:	Ne.
Systém:	Na slyšenou.

2. "Normálně" vedený dialog:

Systém:	Dobrý den, zde jsou automatické informace o jízdním řádu rychlíků. Jaké potřebujete informace?
Uživatel:	Rád bych jel do Berlína.
Systém:	Chcete jet do stanice Berlín ?
Uživatel:	Ano.
Systém:	Odkud chcete jet ?
Uživatel:	Z Prahy.
Systém:	Chcete jet ze stanice Praha_hlavní_nádraží ?
Uživatel:	Ne, z Prahy – Holešovic.
Systém:	Chcete jet ze stanice Praha_Holešovice ?
Uživatel:	Ano.
Systém:	Který den chcete jet ?
Uživatel:	Zítra.
Systém:	Chcete jet v pátek 200298 ?
Uživatel:	Ano.
Systém:	Nalezl jsem více spojení. Praha_Holešovice odjezd 1831 Berlín příjezd 2314 opakuji odjezd 1831 příjezd 2314 Druhé spojení: Praha_Holešovice odjezd 1631 Berlín příjezd 2114 opakuji odjezd 1631 příjezd 2114 Mám spojení opakovat ?
Uživatel:	Ne.
Systém:	Potřebujete nějaké další informace?
Uživatel:	Ne.
Systém:	Na slyšenou.

3. "Neúspěšně" vedený dialog:

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