

# SIN04: Řečová interakce a sociální sítě

Fakulta informatiky  
Masarykova univerzita  
Brno

podzim 2019

# Obsah

- 1 Dialogová komunikace
- 2 Dialogové systémy

## Dialog - základní pojmy

- *Dialog* - z řeckého dialogos (od slovesa dialogemai - rozvažovat, rozmlouvat).
- *Dialog* - komunikace dvou účastníků (člověk – člověk, člověk – počítač, ...), skládá se z *promluv*.
- *Promluva* - souvislé sdělení jednoho z účastníků dialogu.
- *Obrat* - promluva jedné strany a reakce druhé strany na ní.
- Průběh dialogu každého účastníka se řídí jeho *dialogovou strategií*.
- *Hodnotící funkce*  $E(L)$  - přiřazuje dialogu reálné číslo - ohodnocení dialogu daným účastníkem.
- Uspořádanou čtveřici  $M = (S_1, S_2, E_1, E_2)$ , kde  $S_i$  jsou dialogové strategie a  $E_i$  hodnotící funkce účastníků, nazveme *dialogová komunikace*.

# Dialogová strategie

- Dialogová strategie – zobrazení  $UxQ \rightarrow RxQ$ 
  - U - množina vstupních promluv (Utterances)
  - R - množina výstupních promluv (Responses)
  - Q - množina stavů dialogu.
- Určuje následující krok dialogu v závislosti na vstupní promluvě a stavu dialogu (jeho předchozím průběhu).
- Hodnotící funkce dialogu E přiřazuje danému dialogu reálné číslo popisující jeho úspěšnost z pohledu daného účastníka dialogu.

# Klasifikace dialogových strategií

- Dělení dialogu z pohledu hodnotící funkce:
  - $d$  je kooperativní dialog pokud  $E_1(d) = E_2(d)$
  - $d$  je nekooperativní dialog pokud  $E_1(d) \neq E_2(d)$
  - $d$  je dialog s nulovým součtem pokud  $E_1(d) = -E_2(d)$
- Další krok dialogu je vždy určen dialogovou strategií jedné z komunikujících stran.
  - Např. jedna strana se ptá, druhá odpovídá.
- U dialogové komunikace člověk (uživatel) - počítač rozlišujeme:
  - strategii s iniciativou systému - systém se ptá, uživatel odpovídá
  - strategii s iniciativou uživatele - uživatel se ptá, systém odpovídá
  - strategii se smíšenou iniciativou - strany se v určování průběhu dialogu střídají. Většinou je z počátku iniciativa ponechána na uživateli. Systém se ujímá iniciativy pokud uživatel nezadal korektně všechny potřebné údaje.

# Pravidla pro vedení kooperativního dialogu (H. P. Grice)

- Autorem britský jazykovědec Herbert Paul Grice.
- Pokud chtějí dva lidé vést kooperativní dialog měli by se držet následujících aspektů:
  - 1 Aspekt informativnosti:
    - Buď přiměřeně informativní - nesděluj druhé straně ani méně ani více informací, než je pro daný dialog potřeba.
  - 2 Aspekt přesvědčivosti:
    - Neuváděj nepravdivé informace.
    - Neuváděj informace, které nelze dokázat nebo doložit.
  - 3 Aspekt způsobu:
    - Informace v replice by měla být co nejvíce explicitní.
    - Vyhýbejte se nejednoznačností.
    - Usilujte o stručnost.
    - Buďte disciplinovaní, udržujte v dialogu pořádek, např. neměňte bezdůvodně cíl/téma dialogu.

# Pravidla pro vedení kooperativního dialogu (H. P. Grice)

## Dokončení

- 5 Aspekt zdvořilosti, empatie a etiky:
  - Minimalizujte nároky vůči komunikačnímu partnerovi, maximalizujte výhody pro něj.
  - Minimalizujte nedostatky komunikačního partnera, maximalizujte jeho přednosti.
  - Maximalizujte souhlas s partnerem a minimalizujte nesouhlas.
  - Maximalizujte empatii vůči komunikačnímu partnerovi.

# Způsoby vedení dialogu

- Hlasový dialog:
  - tváří v tvář
  - pomocí telekomunikačních prostředků - telefon, vysílačka,  
...
  - hlasový IM (Skype, Jabber/Gmail Talk, IP telefonie, ...)
- Textový dialog:
  - pošta - nevýhoda - délka trvání jednoho obratu.
  - elektronická pošta
  - IM
  - různé formy IRC
  - ...



# Dialogový systém - základní pojmy

- Dialogový systém - informační systém komunikující s uživatelem formou dialogu v přirozeném jazyce.
  - Většinou se jedná o dialogové rozhraní ke klasickému IS.
- Často komunikace mluvenou řečí.
- Alternativně:
  - komunikace pomocí DTMF
  - textová komunikace přirozenou řečí
  - multimodální komunikace:
    - řeč + obraz (simulace lidské tváře, titulky ve znakové řeči, ...)
    - řeč + text
    - ...

# Výhody dialogových rozhraní oproti GUI

- Přírozenější způsob komunikace
  - V ideálním případě by uživatel neměl poznat, že komunikuje s počítačem.
  - Umožňuje vedení uživatele procesem zadávání údajů krok za krokem.
- Lepší přístupnost pro lidi s různými druhy postižení:
  - zrakově postižení uživatelé,
  - motoricky postižení uživatelé,
  - uživatelé mající problémy s ovládáním počítače pomocí GUI,
  - zlepšení přístupnosti - multimodální rozhraní,
  - umožňuje přístup ke službám IS bez nutnosti použití vlastnit počítač - stačí telefon.

# Nevýhody dialogových rozhraní oproti GUI

- Rychlost komunikace:
  - sekvenční vnímání zvuku vs. paralelní vnímání obrazu,
    - lze částečně eliminovat pomocí vhodné dialogové strategie.
- Špatná přístupnost/nepřístupnost pro uživatele s postižením sluchu
  - řešení – multimodální dialogová rozhraní.

# Historie dialogových systémů

- Eliza
  - počátek 60. let,
  - počítačová simulace rozhovoru s psychoterapeutem,
  - textové komunikace v přirozeném jazyce.
- Parry
  - autor K. M. Colby (1963),
  - simulace paranoidního pacienta - reakce na Elizu,
  - v řadě dialogů nebylo možné jednoznačně určit, zda se jedná o simulaci nebo reálného pacienta.
- Expertní systémy
  - pracují se znalostní databází vytvořenou experty v dané oblasti.
  - Znalostní databáze obsahují:
    - fakta,
    - inferenční pravidla - pravidla pro odvozování závěrů na základě zjištěných faktů.
  - DENDRAL - expertní systém z oblasti organické chemie

# Historie dialogových systémů

2.

- Expertní systémy (dokončení):
  - INTERNIST I - expertní systém pro pomoc při diagnostice (1970, University of Pittsburgh Medicine School).
  - MYCIN
    - Stanford University (70. léta),
    - navazuje na INTERNIST I (jeden z autorů společný),
    - obsahoval i pokročilá odvozovací pravidla,
    - diagnostika bakteriálních onemocnění,
    - ve 3/4 případů shoda s lidským expertem.

# Aktuální stav oblasti dialogových systémů

## FI MU

- Laboratoře:
  - LSD - Laboratoř vyhledávání a dialogu – vedoucí - doc. Kopeček, prof. Zezula
  - zaměření:
    - vyhledávání
    - dialogové systémy
    - zpracování zvuku
    - asistivní technologie
    - ...
  - NLP - Laboratoř zpracování přirozeného jazyka – vedoucí doc. Pala
  - zaměření:
    - textové korpusy
    - slovníky
    - morfologie
    - syntaktická analýza
    - sémantická analýza

# Aktuální stav oblasti dialogových systémů

## ČR

- FIT VUT Brno:
  - analýza signálu
  - rozpoznávání řeči
  - systémy pro automatizovaný záznam a zpracování konferencí
  - ...
- ZČU Plzeň
  - rozpoznávání řeči
  - syntéza řeči
  - dialogové systémy
  - ...
- ČVUT Praha
  - syntéza řeči
  - počítačová lingvistika
  - ...

# Aktuální stav oblasti dialogových systémů

## Zbytek světa

- World Wide Web Consortium Voice Browser Working Group:
  - vývoj a správa standardů pro tvorbu dialogových rozhraní
  - vývoj a správa standardů pro tvorbu multimodálních dialogových rozhraní
  - členové:
    - IBM
    - Nuance Communication
    - Lucent Technologies
    - Motorola
    - ScanSoft
    - Tellme Networks
    - Vocalocity
    - ...



# Aktuální stav oblasti dialogových systémů

Akademická sféra

- MIT
- Carnegie Mellon University (CMU)
- OGI
- EPF Lausanne
- ...



## Komponenty dialogového systému (1.)

- Uživatel - koncové zařízení, které zprostředkovává komunikaci uživatel ↔ dialogový systém.
  - telefon
  - IP telefon
  - IM klient
  - textový klient
  - ...
- Rozpoznávání řeči:
  - Převádí mluvené slovo na text.
  - Využívá se:
    - rozpoznávání plynulé řeči
    - rozpoznávání izolovaných slov
  - Pro zvýšení úspěšnosti se používají lingvistické znalosti (n-gramy, gramatiky pro rozpoznávání řeči).
  - Používané standardy:
    - JSGF - definována v Java Speech API
    - SRGS - standard W3C Voice Browser WG

## Komponenty dialogového systému (2.)

- Sémantický analyzátor:
  - Snaží se získat relevantní informace z rozpoznaného textu.
    - např. hodnoty vstupních polí
  - Využívá db. lingvistických znalostí (atributové gramatiky, ...).
- Dialogový manažer
  - Řídí průběh komunikace s uživatelem na základě:
    - aktuálního stavu dialogu – informace o dosavadním průběhu (zadané údaje, chybovost uživatele, chybovost rozpoznávání řeči pro daného uživatele, ...)
    - použité dialogové strategie.
  - K implementaci lze využít standard VoiceXML

## Komponenty dialogového systému (3.)

- Generátor promluv
  - Na základě sémantických informací od dialogového manažeru generuje smyslupnou promluvu pro uživatele.
  - Lze použít např. rámce a sloty.
    - rámec - předpřipravená promluva
    - slot - proměnlivá část rámce, doplněná informací od dialogového manažeru.
  - Výstup může být doplněn o prozodické informace.
  - Výstup může být popsán pomocí standardů:
    - SABLE
    - SSML
- Syntetizér řeči
  - Na základě promluvy od generátoru provádí syntézu dané promluvy.