

Úvod do počítačového zpracování řeči

Luděk Bártek

Fakulta informatiky
Masarykova univerzita

podzim 2021

Obsah

- 1 Dialogové systémy
- 2 Struktura dialogového systému

Motivace

- Dialogový systém - informační systém s dialogovým (hlasovým/textovým) rozhraním.
- Přirozenější způsob komunikace pro většinu uživatelů než GUI.
- Poskytují nové způsoby komunikace s aplikacemi:
 - telefon
 - hlasová komunikace prostřednictvím počítače s náhlavní soupravou (mikrofonem, reproduktory).
- Možnost komunikace bez použití končetin.
- Zlepšují přístupnost pro uživatele s různými druhy postižení:
 - zrakově postižení
 - imobilní uživatelé
 - ...
- Při dobře navrženém dialogovém rozhraní může být komunikace podobně efektivní jako GUI.
 - grafická komunikace - paralelní
 - hlasová komunikace - sekvenční

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

Historie dialogových systémů

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
- 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 auto společného jednoho z)
 - 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 (<http://lsd.fi.muni.cz/>) – Laboratoř vyhledávání a dialogu
 - vedoucí – doc. Kopeček, prof. Zezula
 - zaměření – vyhledávání, dialogové systémy, zpracování zvuku, item asistivní technologie, ...
 - NLP (<http://nlp.fi.muni.cz>) – 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

Ve světě

- World Wide Web Consortium Voice Browser Working Group (<http://www.w3.org/Voice/>)
 - 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, ...
- MIT
- Carnegie Mellon University (CMU)
- OGI
- EPF Lausane
- ...

Současné oblasti použití

- Dialogové informační systémy o dopravních spojeních.
- Dialogové ovládání některých systémů v automobilech:
 - navigace
 - telefon
 - ...
- Dialogové systémy pro zdravotně postižené -
- Vojenské aplikace.
- ...

On-line dostupné ukázky dialogových systému

- Eliza
- Platforma pro tvorbu a hostování on-line chatbotů
- Talk-Bot
- Platforma pro tvorbu on-line chatbotů
- ...

Dotazovací systémy v OS

- iOS - Siri
- Windows 10/Mobile - Cortana
- Android, Google Chrome - Google Voice Search
- různí chatboti pro mobilní platformy
- ...

Základní pojmy

- Dialogový systém - informační systém disponující dialogovým rozhraním.
- Dialogové rozhraní - UI, které umožňuje uživateli komunikaci s aplikací prostřednictvím dialogu.
- Dialog - komunikace dvou účastníků (pro nás člověk ↔ počítač).
- Promluva - souvislé sdělení jednoho účastníka dialogu.
- Obrat - promluva a reakce druhého účastníka na ni.
- Dialogová strategie - určuje ke každé promluvě následníka.

Charakteristické rysy dialogových systémů

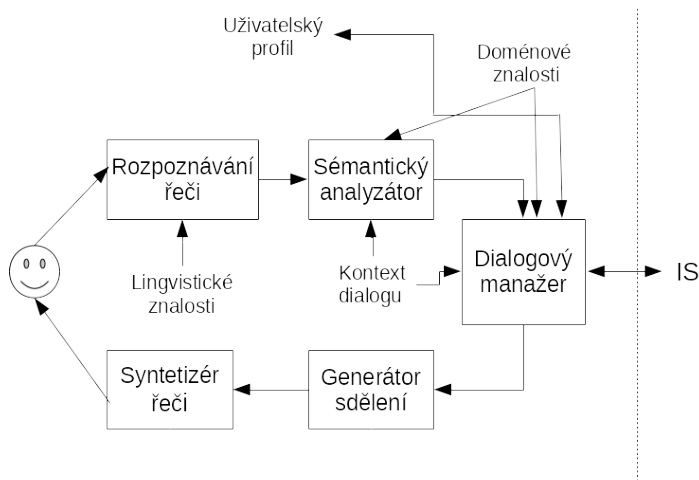
- Převládající řečová komunikace.
 - Problémy s rozpoznáváním řeči - řešení:
 - omezení problémové domény
 - gramatiky pro rozpoznávání řeči.
 - Bývá doplněna o vstup pomocí:
 - DTMF - telefonní aplikace
 - klávesnice - webové aplikace komunikující dialogem v přirozené řeči.
- Tendence ke komunikaci přirozenou řečí s co nejmenšími omezeními.
 - Vede na rozpoznávání plynulé řeči.
 - Řešení např. omezením množiny akceptovaných promluv pomocí gramatik.

Charakteristické rysy dialogových systémů

Pokračování

- Snaha o co největší efektivitu a optimalitu komunikace.
 - Změny dialogové strategie v závislosti na zkušenostech uživatele - lze odhadnout z průběhu komunikace:
 - zkušený uživatel - průběh dialogu určuje spíše uživatel
 - nezkušený uživatel - DS se snaží uživatele co nejvíce vést a poskytovat mu co nejvíce nápovědy.

Dialogový systém



Komponenty dialogového systému

- Rozpoznávání řeči - rozpoznání promluvy
 - rozpoznání promluvy
 - ke zvýšení úspěšnosti využívá
 - lingvistické znalosti
 - uživatelský profil
- Sémantický analyzátor
 - zjištění významu promluvy
 - využívá:
 - uživatelský profil
 - doménové znalosti
 - kontext dialogu
- Dialogový manažer
 - na základě známých faktů rozhoduje o dalším kroku dialogu ze strany systému.
- Generátor sdělení
 - generuje sdělení podle požadavků dialogového manažeru.

Informace využívané dialogovým systémem

- Lingvistické znalosti - jazykový model, ...
- Uživatelský profil - model řečníka, emoční model, ...
- Doménové znalosti - informace o oblasti DS použitelné pro interpretaci rozpoznané promluvy, pro rozhodování dialogové strategie, ...
 - informace od oblasti dialogového systému
 - použitelné pro:
 - interpretaci rozpoznávané promluvy
 - rozhodování o dalším kroku dialogu (dialogovou strategií)
 - patří sem:
 - např. jaká data je zapotřebí zadat
- Kontext dialogu:
 - uchovává aktuální stav dialogu
 - zadané údaje
 - informace o chybách (nerozpoznané promluvy, chyby v zadávaných údajích)
 - lze použít např. pro použití vhodné gramatiky pro sémantickou interpretaci rozpoznané promluvy.