

Dialogové systémy

Luděk Bártek

Laboratoř vyhledávání a dialogu, Fakulta Informatiky Masarykovy Univerzity,
Brno

jaro 2015

Pravidla pro vedení kooperativního dialogu

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Dialogový systém by se měl snažit o kooperativní dialog.
- Autor Herbert Paul Grice – anglický jazykovědec.
- Aspekt informativnosti:
 - 1 Bud' přiměřeně informativní – ne méně než je potřeba, ale ani ne více než je potřeba.
- Aspekt přesvědčivosti:
 - 1 Neuváděj nepravdivé informace.
 - 2 Neuváděj informace, které nelze dokázat nebo doložit.
- Aspekt způsobu:
 - 1 Informace v replice by měla být co nejvíce explicitní.
 - 2 Vyhýbejte se nejednoznačností.
 - 3 Usilujte o stručnost.
 - 4 Buďte disciplinovaní, udržujte v dialogu pořádek.

Pravidla pro vedení kooperativního dialogu

pokračování

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Aspekt zdvořilosti, empatie a etiky:
 - 1 Minimalizujte nároky vůči komunikačnímu partnerovi, maximalizujte výhody pro něj.
 - 2 Minimalizujte nedostatky komunikačního partnera a maximalizujte jeho přednosti.
 - 3 Maximalizujte souhlas s partnerem a minimalizujte jeho nesouhlas.
 - 4 Maximalizujte empatii vůči partnerovi.
- Aspekt asymetrie:
 - 1 Informujte uživatele o všech důležitých charakteristikách, které vybočují z očekávaného normálního průběhu dialogu, a která by měl vzít v úvahu k zajištění kooperativity.
 - 2 Zajistěte stručné, avšak dostatečné informování uživatele o možnostech systému a jeho omezeních.
 - 3 Informujte srozumitelně a dostatečně o způsobu interakce se systémem.

■ Aspekt znalostí a schopností:

- 1 Vezměte v úvahu relevantní znalosti uživatele.
- 2 Vezměte v úvahu možné uživatelské chybné analogie.
- 3 Rozlišujte mezi začínajícím a zkušeným uživatelem systému.
- 4 Vezměte v úvahu legitimní představy uživatele o znalostech a schopnostech systému.

■ Aspekt vyjasňování a odstraňování chyb:

- 1 V případě selhání komunikace iniciujte meta komunikaci zajišťující odstranění chyby nebo její vysvětlení.
- 2 Zajistěte vysvětlující meta komunikaci v případě nekonsistentních nebo nejednoznačných uživatelských vstupních dat.

Aspekty komunikace kooperativního dialogového systému

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Dialogový systém při komunikaci s uživatelem by měl brát ohled na následující aspekty:
 - aspekt informativnosti
 - aspekt přesvědčivosti
 - aspekt způsobu
 - aspekty zdvořilosti, empatie a etiky
 - aspekt asymetrie
 - aspekt znalostí a schopností uživatele
 - aspekt vyjasňování a odstraňování chyb.

Iniciativa v dialogu

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Další krok dialogu je vždy určen dialogovou strategií jedné z komunikujících stran.
 - Jedna strana klade dotazy, druhá na ně odpovídá.
- V případě komunikace člověk — počítač lze rozlišit:
 - dialog s iniciativou uživatele
 - dialog s iniciativou systému
 - dialog se smíšenou iniciativou.
- Reálné systémy používají:
 - dialogy se smíšenou iniciativou
 - dialogy s iniciativou systému.

Iniciativa v dialogu

Příklady

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

■ Dialog s iniciativou systému:

System: Zadejte Vaše uživatelské jméno

Uživatel: xyz

System: Aby Vás bylo možné ověřit řekněte větu:
„Můj hlas je můj pas. Ověř si mě.“

Uživatel: Můj hlas je můj pas. Ověř si mě.

...

■ Dialog se smíšenou iniciativou:

Uživatel: Chtěl bych je dnes vlakem z Adamova
do Kerkyry.

System: Chcete nalézt přímý spoj nebo spojení
s přestupy?

Uživatel: Chtěl bych jet bez přestupů.

System: Je mi líto, ale přímý vlak z Adamova do Kerkyry
nejezdí.

...

Zpětná vazba v dialogovém systému

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Před tím, než systém zpracuje získané informace, je vhodné provést jejich verifikaci:
 - oprava chyb rozpoznávání řeči
 - oprava chyb uživatele
 - ...
- Způsoby ověření získaných dat:
 - Sumarizující zpětná vazba – po zadání veškerých dat uživatelem je zopakuje a případně umožní jejich opravu.
 - Zpětná vazba „echo“ – po zadání každého údaje ho uživateli zopakuje, poskytne mu možnost případné opravy.
 - Implicitní zpětná vazba – posledně zadaná data jsou součástí dotazu na následující údaj.
 - Explicitní zpětná vazba – systém validuje zadaná data pomocí explicitních dotazů na jejich hodnoty.

Zpětná vazba v dialogovém systému

Příklady

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Sumarizující zpětná vazba:
 - Uživatel: Chci jet vlakem z Adamova do Kerkyry.
 - System: Hledaný druh spojení Vlak. Odjezd Adamov, cílová stanice Kerkyra.
- Zpětná vazba „echo“:
 - System: Čím chcete jet?
 - Uživatel: Vlakem.
 - System: Chcete jet vlakem. Odkud chcete jet?
 - Uživatel: Z Adamova.
 - System: Chcete jet z Adamova. Kam chcete jet?
 - Uživatel: Do Kerkyry.
 - ...

Zpětná vazba v dialogovém systému

Příklady

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Implicitní zpětná vazba:
 - System: Jméno studenta.
 - Uživatel: Jan Novák.
 - System: Ve kterém městě se Jan Novák narodil.
 - ...
- Explicitní zpětná vazba:
 - System: Zadejte jméno studenta.
 - Uživatel: Jan Novák.
 - System: Student se jmenuje Jan Novák. Je to tak?
 - ...

Ukázka opravného dialogu

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

Uživatel: Jmenuji se Jan Horák a narodil jsem se 8.8. 1988 v ABC.

Systém: Bylo zadáno jméno Jan Novák, datum narození 8.8. 1988 a místo narození ABC.

Uživatel: Ne jméno je Jan Horák.

Systém: Zadal jste jméno Jan Horňák. Datum narození 8.8. 1988 a místo ABC.

Uživatel: Ne, jméno má být Jan Novák.

Systém: Zadal jste jméno Jan Novák, datum narození 8.8. 1988 a místo ABC.

Další aspekty dialogových strategií

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Možnost přerušit systém.
- Možnost iniciovat korekce a metakomunikaci uživatelem:
Uživatel: Mohl, byste prosím zopakovat poslední dotaz?
- Možnost získání nápovědy:
Uživatel: Mohl byste mi upřesnit požadované údaje?
- Detekce znalostí a schopností uživatele:
 - Částečně lze odvodit z předchozího průběhu dialogu:
 - počet chyb uživatele
 - počet žádostí o nápovědu
 - ...
 - Uzpůsobení iniciativy dialogového systému.
- Přizpůsobení dialogové strategie – např. uživatel ve spěchu, vystresovaný uživatel, ...

Další aspekty dialogových strategií

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Detekce emocí uživatele:
 - na základě neverbálních charakteristik hlasu – nutná podpora v modulu rozpoznávání řeči
 - pomocí dalších čidel – EEG, EKG, ...
- vícejazyčnost (multilingualita).
- multimodalita
 - rozhovor vede avatar (talking head) – vhodné např. pro uživatele s poruchou slyšení.
 - alternativní způsob vstupu:
 - klávesnice
 - snímání obličeje
 - ...
- zdvořilost
- prozódie
- učení se z chyb.

Dotazovací systémy pro relační databáze

Dialogové systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu dialogu

Dotazovací systémy pro relační databáze

Databáze, atributy a vyhledávací stromy

Dialogové systémy a emoce

- Struktura databáze je určena relačním schématem (systémem atributů).
- Systém se snaží na základě uživatelem zadaných hodnot atributů (ne nezbytně všech) nalézt požadovanou odpověď.

Pawlakův informační systém

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Autor — Zdzislaw I. Pawlak (1926 — 2006), polský matematik, člen polské Akademie věd.
- Pawlakův informační systém - čtveřice $S = (U, T, V, f)$:
 - U – množina objektů
 - T – množina atributů
 - V – množina hodnot atributů
 - $f : U \times T \rightarrow V$
- Pawlakův informační systém formálně popisuje vztahy mezi objekty, jejich atributy a jejich hodnotami.
- Souvislost s dialogovými systémy – hledání minimální množiny hodnot atributů, které nám určují jednotlivé objekty.

Pawlakův informační systém

Příklad

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

	<i>Prvek₁</i>	<i>Prvek₂</i>	<i>Prvek₃</i>	<i>Prvek₄</i>
<i>Atribut₁</i>	1	1	0	0
<i>Atribut₂</i>	0	1	1	1
<i>Atribut₃</i>	1	1	1	0

- Konstrukce vyhledávacího stromu pro Pawlakův IS:
 - 1 Postupně bereme jednotlivé atributy obsažené v IS a ptáme se na jeho přítomnost (hodnotu).
 - 2 Listy jsou jednotlivé prvky, uložené v IS.
- Souvislost s dialogovým rozhraním (s iniciativou systému):
 - Na každé úrovni stromu se ptáme na hodnotu/přítomnost odpovídajícího atributu.
 - Uživatelská odpověď určuje pokračování dialogu.
- Lze použít i dialog se smíšenou iniciativou:
 - 1 Uživatel zadá hodnoty libovolného počtu atributů.
 - 2 Systém odpověď zpracuje a doptá se na chybějící hodnoty.

Pawlakův informační systém

Příklady vyhledávacích stromů

Dialogové systémy

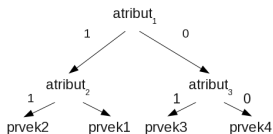
Luděk Bártek

Řízení průběhu dialogu

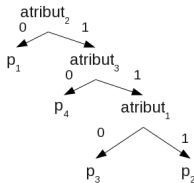
Dotazovací systémy pro relační databáze

Databáze, atributy a vyhledávací stromy

Dialogové systémy a emoce



Obrázek: Vyhledávací strom pro Pawlakův IS 16



Obrázek: Jiný vyhledávací strom pro Pawlakův IS 16

- Z daného systému atributů vybrat minimální systém jednoznačně rozlišující jednotlivé prvky.

	<i>Prvek₁</i>	<i>Prvek₂</i>	<i>Prvek₃</i>	<i>Prvek₄</i>
<i>atribut₁</i>	1	1	1	0
<i>atribut₂</i>	1	1	0	1
<i>atribut₃</i>	1	0	1	1
<i>atribut₄</i>	1	1	0	0
<i>atribut₅</i>	1	0	1	0

- Bylo dokázáno, že tento problém je NP-úplný.
- Na základě atributů vybrat optimální vyhledávací strom.
 - Kritérium – např. výška stromu – problém je opět NP-úplný.
- Existují aproximativní algoritmy.

- *Všeobecný dotazovací systém Start*
- *Dotazovací systém pro klinické lékaře Hermes*
- *Neudržovaný dotazovací systém UIO z NLP FI*

Dialogové systémy a emoce

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Počítače pracující s emocemi – počítače, které mají schopnost vyjádřit emoce, rozpoznat emoce a měnit své chování podle emocí uživatele.
- Schopnost určit emocionální stav uživatele – přizpůsobení dialogové strategie:
 - klidný uživatel vs. spěchající uživatel
 - klidný uživatel vs. rozčilený uživatel
 - rostoucí napětí uživatele
 - ...
- Emocionální stav má souvislost s prozódíí.
 - TTS může modelovat emoce pomocí prozodie.
 - Při rozpoznávání lze detekovat emoce pomocí prozodie.

Dialogové systémy a emoce

Oblasti využití

Dialogové systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu dialogu

Dotazovací systémy pro relační databáze

Databáze, atributy a vyhledávací stromy

Dialogové systémy a emoce

- Dialogová rozhraní informačních systémů – spokojenost/nespokojenost, spěch, ...
- DS pro výuku – uživatel se nudí, je napjatý, unavený, ...
- Umělá (počítačová) empatie.
- Automobilové systémy.
- Systémy bojových letadel, vrtulníků, simulace vojenských operací.
- ...

Co jsou to emoce?

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- This is a very tough question, that has produced significant amounts of headaches to scientists in the past ...
- ... many researchers have opted to study systematically phenomena that most consider emotional. (Laval University Quebec)
- René Descartes: „Only mathematics is certain, so all must be based on mathematics“
 - Dělení emocí:
 - Primární (základní) – vyskytují se u všech lidí a u části vyšších živočichů.
 - Sekundární (vyšší) – mohou být intelektuální, morální a estetické; mohou se lišit mezi jednotlivými kulturami.
 - Velkých šest – hněv, zklamání, štěstí, smutek, strach, překvapení.

- Arnold – hněv, averze, odvaha, sklíčenost, touha, zoufalství, strach, nenávisť, naděje, láska, smutek.
- Ekman, Friesen, and Ellsworth – hněv, odpor, strach, radost, smutek, překvapení.
- Frijda – touha, štěstí, zájem, překvapení, údiv, zármutek.
- Gray – vztek a hrůza, touha, radost.
- Izard – hněv, pohrdání, odpor, rozrušení, strach, vina, zájem, potěšení, hanba, překvapení.
- James – obava, žal, láska, vztek.
- Panksepp – očekávání, obava, vztek, panika.

- University of Geneva (Klaus Scherer)
- Laval University, Quebec (Arvid Kappas)
- Queen's University, Belfast (R. Cowie)
- MIT Media Laboratory (R. W. Picard)
- IBM (Almanden Labs)
- University of California, Berkeley.

Zjišťování emocí

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Lze provádět pomocí:
 - Změn galvanických vlastností kůže (změna odporu):



- Změn tlaku krve a pulsu:



Zjišťování emocí

pokračování

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- Lze provádět pomocí:
 - Změn dýchání:



- Změn elektrické aktivity mozku:



Zjišťování emocí

Rozdíly charakteristik Hněv/Smutek

Dialogové
systémy

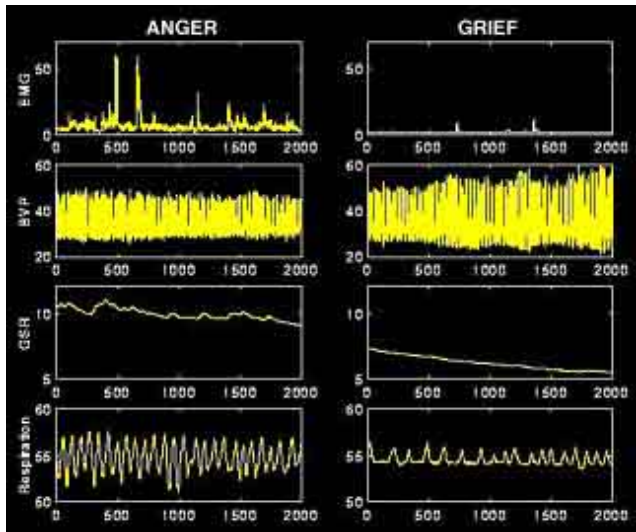
Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce



Zjišťování emocí

IBM Blue Eyes Project

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

- K detekci emocí využívá:
 - kameru:



- emoční myš:



Výrazy tváře - Yale Face Database

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

■ Radost:



■ Smutek:



Výrazy tváře - Yale Face Database

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Řízení průběhu
dialogu

Dotazovací
systémy pro
relační
databáze

Databáze,
atributy a
vyhledávací
stromy

Dialogové
systémy a
emoce

■ Ospalost:



■ Překvapení:

