

Dialogové systémy

Luděk Bártek

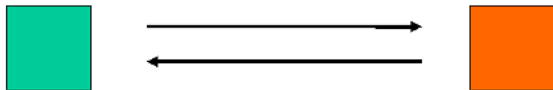
Laboratoř vyhledávání a dialogu, Fakulta Informatiky Masarykovy Univerzity,
Brno

jaro 2011

- Sjednocení přístupu k dialogovým strategiím a uživatelským modelům.
- Affective computing – práce s emocemi.
- Kompatibilita s dalšími disciplínami:
 - teorie automatů a formálních jazyků
 - teorie her
 - univerzální algebra
 - ...
- Predikce kroků dialogu.
- Kompatibilita s VoiceXML.

Matematický model dialogu

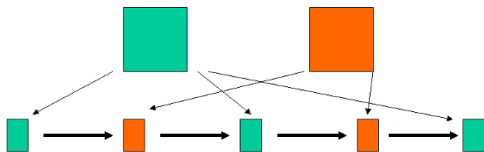
- Skládá se z:
 - dvou diskutujících stran.
 - jejich proslovů, které se střídají.



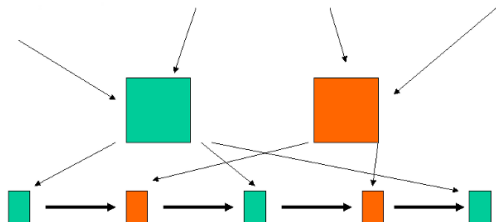
Pragmatika dialogu

- Analyzujeme záznam dialogu z pohledu:
 - teorie řečových aktů
 - lexikální sémantiky a pragmatiky
 - dynamické sémantiky
 - dynamické epistemické logiky
 - teorie konverzace.
- Pragmatika může dále zahrnovat:
 - model uživatele/ů
 - model prostředí

- Pragmatika obsahující modely uživatelů:



- Pragmatika obsahující modely uživatelů a prostředí:



Dialog jako Pawlakův informační systém

- Pawlakův IS $S = (X, T, V, f)$:
 - X – množina objektů IS.
 - T – množina jejich atributů.
 - V – množina hodnot atributů.

$$f : X \times T \rightarrow V$$

- Příklad – dialog na trhu:
 - Atributy:
 - navrhovaná cena: -, 1 — 1000
 - nonverbální postoj: :-), :-, :-(, :->
 - Možný průběh dialogu: (1000, :-), (500, :-), (900, :-), (600, :-), (800, :-), (-, :->), (700, :-), (700, :-)

Modelování dialogu

Mealyho automat

- Mealyho automat M – konečný automat s výstupem.
- $M = (Q, X, Y, \lambda, s_0)$
 - Q – neprázdná množina stavů
 - X – konečná vstupní abeceda
 - Y – konečná výstupní abeceda
 - λ – přechodová funkce:

$$\lambda : Q \times X \rightarrow Q \times Y$$

- Karetní hra, kdy hráči sázejí na sílu karet, které drží v ruce.
- Základní pravidla:
 - 1 Bankéř (rozdávající), rozdává každému hráči 5 karet.
 - 2 Hráči na základě karet, které jim byly rozdány mohou:
 - vsadit na karty určitou částku s případnou výměnou karet, které se jim nehodí a buď dorovnat poslední sázku nebo ji zvýšit.
 - Složit karty.
 - 3 Jakmile všichni pouze dorovnejí poslední navýšenou sázku, popřípadě složí všichni hráči, až na jednoho, hra končí a v případě, že zůstalo více jak jeden hráč, potom ten, který má vyšší hodnotu karet v ruce, vyhrává veškeré vsazené peníze. Pokud nesložil pouze jeden hráč, je tento vítězem dané hry.

- Tato hra má řadu variant.
- Při použití dobré strategie lze vyhrát i s velmi nízkými kartami:
 - minimalizace neverbálních projevů
 - vhodně zvolená strategie přiřazování, která budí zdání, že karty mají velmi vysokou hodnotu
 - vyhnutí se podobné strategii v následujících hrách – nemělo by jít vysledovat společné rysy chování pro danou situaci.

- Atributy stavu hry (množiny A_s):
 - AS_1 – moje karty
 - AS_2 – celková výše sázky
 - AS_3 – důvěra ve vlastní karty
 - AS_4 – protihráčovi karty
 - AS_5 – hráčova strategie

Poker

Hodnoty atributů stavu hry

- moje karty – $AS_1 \in \{bad, medium, good\}$
- celková výše sázky – $AS_2 \in \{high, medium, low\}$
- důvěra ve vlastní karty – $AS_3 \in \{high, medium, low\}$
- protihráčovi karty – $AS_4 \in \{bad, medium, good\}$
- hráčova strategie – $AS_5 \in \{careful, risky, bluffing\}$.

Poker

Atributy dialogových proslovů (množiny A_x)

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

- volba – $AX_1 \in \{call, rise, fold\}$
- sebedůvěra proslovu – $AX_2 \in \{high, medium, low\}$

Poker

Fragment vnitřních stavů

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Stav	AS_1	AS_2	AS_3	AS_4	AS_5
S_1	medium	high	medium	medium	careful
S_2	medium	high	high	medium	risky
S_3	high	high	medium	medium	risky
S_4	high	high	medium	medium	bluffing
S_5	bad	low	medium	low	risky
S_6	bad	low	low	medium	careful
S_7	good	medium	medium	medium	risky
S_8	good	medium	low	good	careful

Poker

Fragment promluv dialogu

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Promluva	AX_1	AX_2	AX_3	AX_4
x_1	raise	high	low	high
x_2	raise	high	high	low
x_3	call	low	high	medium
x_4	raise	high	medium	low
x_5	fold	low	high	low
x_6	call	low	high	medium

- Zkušený hráč:

$$\delta(S_1, X_1) = S_2, \lambda(S_1, X_1) = X_2$$

$$\delta(S_3, X_1) = S_4, \lambda(S_3, X_1) = X_3$$

- Začátečník:

$$\delta(S_5, X_4) = S_2, \lambda(S_5, X_4) = X_5$$

$$\delta(S_7, X_4) = S_8, \lambda(S_7, X_4) = X_6$$

Dialog a strategické hry

- Dialog lze považovat za strategickou hrou.
- Strategická hra obsahuje množinu hráčů.
- Každý hráč má množinu akcí (strategií).
- Každý hráč má preferenční relaci (výplatní funkci (payoff function))

Strategické hry

Vězňovo dilema

- Strategická hra dvou hráčů.
- Předpokládá, že každý hráč se stará především o svůj prospěch.
- Simuluje vyšetřování zločinu, ze kterého jsou podezřelí dva lidé.
- Pravidla:
 - 1 Pokud oba vězni mlčí, jsou oba odsouzeni, za jiný, menší zločin, ke kratšímu trestu (např. 2 roky).
 - 2 Pokud jeden mlčí a druhý se přizná, ten který se přiznal, je osvobozen a ten, který mlčel je odsouzen k maximálnímu trestu (10 let)..
 - 3 Pokud se oba přiznají, oba jsou odsouzeni k polovičnímu trestu (5 let).
- Vězňovo dilema – jak se zachová parták?

Přístup jestřáb-holubice

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

	holubice	jestřáb
holubice	5, 5	1, 10
jestřáb	10, 1	0, 0

Strategické hry s podobnou výplatní funkcí

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

- Válka pohlaví
 - Manželé preferují společně strávený čas. Co budeme dělat dnes odpoledne? Půjdeme (budeme se dívat) na módní přehlídku nebo na fotbal?
- Hlava – Orel
 - Dva lidé se sázejí, co padne na minci. Hlava nebo orel?

Iterované strategické hry

- Hráče necháme opakovaně hrát strategickou hru.
- Vzniká extenzivní hra s dokonalou informací.
 - Extenzivní hra – opakující se hra.
 - Dokonalá informace – znáte předchozí tahy všech hráčů.
- Příklady:
 - iterované vězňovo dilema
 - iterovaná hra "Válka pohlaví"

Iterované věžňovo dilema

Strategie

- Vždy spolupracovat – vždy se přiznat bez ohledu na to, jak se dříve zachoval spoluhráč (naivní mírotvorce).
- Vždy zradit – vždy zapírat.
- Tit-for-tat – spolupracovat nebo nespolupracovat, podle toho zda spoluobviněný minule spolupracoval/nespolupracoval.
- Zlomyslná – spolupracuje, dokud spoluobviněný nezradí. Potom vždy zradí.
- Mistrust – nejdřív zradí, a potom vždy opakuje tah spoluobviněného.
- Pavlov – spolupracuje pouze tehdy, pokud si spoluobviněný zvolil stejnou možnost v předchozím kole.
- Hard Tit-for-tat – spolupracuje, pokud spoluobviněný nezradil v žádném z dvou předchozích kol.
- Náhodná – spolupracuje s pravděpodobností 0.5.

Iterované prostorové věžňovo dilema

- Objekty (buňky, jednotlivci, hráči) hrají iterované věžňovo dilema se svými sousedy.
- Po skončení hry objekty v závislosti na výsledku mění strategii pro další kolo.
- Chování kolonie strategií je nerozhodnutelný problém.
 - Důkaz – P. Grim 1994.

Aplikace strategických her

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

- Ekonomie – chování trhu, zákazníků, ...
- Sociologie
- Psychologie
- Politika
 - strategická rozhodnutí v zájmu státu.
- Ekologie
- ...

Generování dialogových rozhraní z korpusů

- Na základě korpusu dialogů lze automaticky generovat dialogový korpus, který danému korpusu „vyhovuje“.
- Postup:
 - 1 Vytvoříme korpus metodou Wizard of Oz (pracuje pouze „čaroděj“).
 - 2 Odstraníme konflikty a převedeme korpus na dialogové rozhraní.
 - 3 Kombinovaně vytvoříme nový korpus („čaroděj“ se snaží maximálně využívat navržené dialogové rozhraní).
 - 4 Odstraníme konflikty a vygenerujeme z korpusu nové dialogové rozhraní.
 - 5 Pokud je rozhraní v pořádku, končíme, jinak pokračujeme krokem 3.