

Klauzulární logika

Znalostní báze

Šárka Vavrečková

Ústav informatiky, Filozoficko-přírodovědecká fakulta Slezské univerzity v Opavě

`sarka.vavreckova@fpf.slu.cz`

26. listopadu 2007

Znalostní báze

Definice

Znalostní báze je neprázdná množina klauzulí jazyka klauzulární logiky, tyto klauzule nazýváme speciální axiomy báze nebo předpoklady důkazu. Mezi klauzulemi báze je vztah konjunkce.

Báze pro nás je množina tvrzení o *uzavřeném* modelovaném světě.

Význam:

$$(A_1 \rightarrow K_1) \quad \& \quad (A_2 \rightarrow K_2) \quad \& \quad \dots \quad \& \quad (A_r \rightarrow K_r)$$

Znalostní báze

Definice

Znalostní báze je neprázdná množina klauzulí jazyka klauzulární logiky, tyto klauzule nazýváme speciální axiomy báze nebo předpoklady důkazu. Mezi klauzulemi báze je vztah konjunkce.

Báze pro nás je množina tvrzení o *uzavřeném* modelovaném světě.

Význam:

$$(A_1 \rightarrow K_1) \quad \& \quad (A_2 \rightarrow K_2) \quad \& \quad \dots \quad \& \quad (A_r \rightarrow K_r)$$

Znalostní báze

Definice

Znalostní báze je neprázdná množina klauzulí jazyka klauzulární logiky, tyto klauzule nazýváme speciální axiomy báze nebo předpoklady důkazu. Mezi klauzulemi báze je vztah konjunkce.

Báze pro nás je množina tvrzení o *uzavřeném* modelovaném světě.

Význam:

$$(A_1 \rightarrow K_1) \quad \& \quad (A_2 \rightarrow K_2) \quad \& \quad \dots \quad \& \quad (A_r \rightarrow K_r)$$

Znalostní báze – vytvoření

Postup

- 1 zavedeme vhodné predikáty,
- 2 zavedeme vztahy mezi predikáty, tedy vytvoříme klauzule,
- 3 přidáme fakty o konkrétní situaci podle interpretační struktury,
- 4 můžeme začít testovat pravdivost některé klauzule.

Znalostní báze – vytvoření

Postup

- 1 zavedeme vhodné predikáty,
- 2 zavedeme vztahy mezi predikáty, tedy vytvoříme klauzule,
- 3 přidáme fakty o konkrétní situaci podle interpretační struktury,
- 4 můžeme začít testovat pravdivost některé klauzule.

Znalostní báze – vytvoření

Postup

- 1 zavedeme vhodné predikáty,
- 2 zavedeme vztahy mezi predikáty, tedy vytvoříme klauzule,
- 3 přidáme fakty o konkrétní situaci podle interpretační struktury,
- 4 můžeme začít testovat pravdivost některé klauzule.

Znalostní báze – vytvoření

Postup

- 1 zavedeme vhodné predikáty,
- 2 zavedeme vztahy mezi predikáty, tedy vytvoříme klauzule,
- 3 přidáme fakty o konkrétní situaci podle interpretační struktury,
- 4 **můžeme začít testovat pravdivost některé klauzule.**

Znalostní báze – vytvoření

Pravidla a fakty

Pravidla nám říkají, co platí, když platí určité předpoklady, jsou to takové klauzule, se kterými jsme až dosud pracovali.

Fakty o konkrétní situaci jsou klauzule reprezentující funkce a relace struktury a valuaci, vztahují se tedy k interpretaci klauzulí.

Znalostní báze – vytvoření

Řešení interpretace funktorů

Funkce je dána předpisem

X_1	X_2	\dots	X_n	$f(X_1, X_2, \dots, X_n)$
a_{11}	a_{12}	\dots	a_{1n}	b_1
a_{21}	a_{22}	\dots	a_{2n}	b_2
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots

Jestliže n -tice $(a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in})$ z řádků tabulky funkce jsou vždy po dvou různé, použijeme predikát rovnosti:

podle $f : (X_1, X_2, \dots, X_n) \rightarrow Y$ vytvoříme množinu klauzulí

$$\rightarrow f(a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}) = b_1$$

$$\rightarrow f(a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n}) = b_2$$

\dots

Znalostní báze – vytvoření

Řešení interpretace funktorů

Funkce je dána předpisem

X_1	X_2	\dots	X_n	$f(X_1, X_2, \dots, X_n)$
a_{11}	a_{12}	\dots	a_{1n}	b_1
a_{21}	a_{22}	\dots	a_{2n}	b_2
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots

Jestliže n -tice $(a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in})$ z řádků tabulky funkce jsou vždy po dvou různé, použijeme predikát rovnosti:

podle $f : (X_1, X_2, \dots, X_n) \rightarrow Y$ vytvoříme množinu klauzulí

$$\rightarrow f(a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}) = b_1$$

$$\rightarrow f(a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n}) = b_2$$

\dots

Znalostní báze – vytvoření

Řešení interpretace predikátů

Relace pro predikát je dána předpisem

$$R :$$

X_1	X_2	\dots	X_n
a_{11}	a_{12}	\dots	a_{1n}
a_{21}	a_{22}	\dots	a_{2n}
\dots	\dots	\dots	\dots

Pro každý řádek vytvoříme jednu klauzuli:

$$\rightarrow R(a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n})$$

$$\rightarrow R(a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n})$$

\dots

Znalostní báze – vytvoření

Řešení interpretace predikátů

Relace pro predikát je dána předpisem

$$R :$$

X_1	X_2	\dots	X_n
a_{11}	a_{12}	\dots	a_{1n}
a_{21}	a_{22}	\dots	a_{2n}
\dots	\dots	\dots	\dots

Pro každý řádek vytvoříme jednu klauzuli:

$\rightarrow R(a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n})$

$\rightarrow R(a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n})$

\dots

Příklad znalostní báze

Odvoďte odpověď na otázku „Má Hanička dobrou náladu?“ z báze sestavené podle těchto vět:

- O vánocích děti zpívají všechny (známé) koledy.
- Kdo zpívá radostnou písničku, má dobrou náladu, kdo zpívá smutnou písničku, je smutný.
- Někdo není smutný.
- Dětské písničky jsou radostné, a taky všechny písničky, které jsou stejného typu jako „Nesem vám noviny“, jsou radostné.
- Jsou vánoce, Hanička je dítě a písnička „Nesem vám noviny“ je koleda.

Příklad znalostní báze

Navrhujeme predikáty:

doba(*< jaka >*)

dite(*< jmeno >*)

zpiva(*< kdo >*, *< co >*)

typ_pisne(*< nazev_pisne >*, *< typ >*)

pisnicka(*< nazev_pisne >*, *< nalada_pisne >*)

nalada(*< kdo >*, *< jaka >*)

Příklad znalostní báze

- O vánocích děti zpívají všechny (známé) koledy.

$doba(vanoce), dite(X), typ_pisne(Y, koleda) \rightarrow zpiva(X, Y)$

- Kdo zpívá radostnou písničku, má dobrou náladu, kdo zpívá smutnou písničku, je smutný.

$zpiva(X, Y), pisnicka(Y, radostna) \rightarrow nalada(X, dobra)$

$zpiva(X, Y), pisnicka(Y, smutna) \rightarrow nalada(X, smutna)$

- Někdo není smutný.

$nalada(@c, smutna) \rightarrow$

- Dětské písničky jsou radostné, a taky všechny písničky, které jsou stejného typu jako „Nesem vám noviny“, jsou radostné.

$typ_pisne(X, detska) \rightarrow pisnicka(X, radostna)$

$typ_pisne(nesem_vam_noviny, X), typ_pisne(Y, X) \rightarrow$
 $pisnicka(Y, radostna)$

Příklad znalostní báze

- O vánocích děti zpívají všechny (známé) koledy.

$doba(vanoce), dite(X), typ_pisne(Y, koleda) \rightarrow zpiva(X, Y)$

- Kdo zpívá radostnou písničku, má dobrou náladu, kdo zpívá smutnou písničku, je smutný.

$zpiva(X, Y), pisnicka(Y, radostna) \rightarrow nalada(X, dobra)$

$zpiva(X, Y), pisnicka(Y, smutna) \rightarrow nalada(X, smutna)$

- Někdo není smutný.

$nalada(@c, smutna) \rightarrow$

- Dětské písničky jsou radostné, a taky všechny písničky, které jsou stejného typu jako „Nesem vám noviny“, jsou radostné.

$typ_pisne(X, detska) \rightarrow pisnicka(X, radostna)$

$typ_pisne(nesem_vam_noviny, X), typ_pisne(Y, X) \rightarrow$
 $pisnicka(Y, radostna)$

Příklad znalostní báze

- O vánocích děti zpívají všechny (známé) koledy.

$doba(vanoce), dite(X), typ_pisne(Y, koleda) \rightarrow zpiva(X, Y)$

- Kdo zpívá radostnou písničku, má dobrou náladu, kdo zpívá smutnou písničku, je smutný.

$zpiva(X, Y), pisnicka(Y, radostna) \rightarrow nalada(X, dobra)$

$zpiva(X, Y), pisnicka(Y, smutna) \rightarrow nalada(X, smutna)$

- **Někdo není smutný.**

$nalada(@c, smutna) \rightarrow$

- Dětské písničky jsou radostné, a taky všechny písničky, které jsou stejného typu jako „Nesem vám noviny“, jsou radostné.

$typ_pisne(X, detska) \rightarrow pisnicka(X, radostna)$

$typ_pisne(nesem_vam_noviny, X), typ_pisne(Y, X) \rightarrow$
 $pisnicka(Y, radostna)$

Příklad znalostní báze

- O vánocích děti zpívají všechny (známé) koledy.

$doba(vanoce), dite(X), typ_pisne(Y, koleda) \rightarrow zpiva(X, Y)$

- Kdo zpívá radostnou písničku, má dobrou náladu, kdo zpívá smutnou písničku, je smutný.

$zpiva(X, Y), pisnicka(Y, radostna) \rightarrow nalada(X, dobra)$

$zpiva(X, Y), pisnicka(Y, smutna) \rightarrow nalada(X, smutna)$

- Někdo není smutný.

$nalada(@c, smutna) \rightarrow$

- Dětské písničky jsou radostné, a taky všechny písničky, které jsou stejného typu jako „Nesem vám noviny“, jsou radostné.

$typ_pisne(X, detska) \rightarrow pisnicka(X, radostna)$

$typ_pisne(nesem_vam_noviny, X), typ_pisne(Y, X) \rightarrow$
 $pisnicka(Y, radostna)$

Příklad znalostní báze

- Jsou vánoce, Hanička je dítě a písnička „Nesem vám noviny“ je koleda.
 - *doba(vanoce)*
 - *dite(hanicka)*
 - *typ_pisne(nesem_vam_noviny, koleda)*

Struktura pro znalostní bázi

Definice

Struktura aplikovatelná na znalostní bázi je taková struktura, která umožňuje přiřadit každé individuové konstantě vyskytující se v klauzulích báze některý prvek univerza diskurzu struktury, každému funktoru funkci z množiny funkcí struktury a každému predikátu relaci z množiny relací struktury.

Definice

Model znalostní báze je taková struktura aplikovatelná na bázi, ve níž jsou všechny klauzule báze platné.

Definice

Klauzule je logickým důsledkem znalostní báze, jestliže je platná ve všech modelech této báze.

Struktura pro znalostní bázi

Definice

Struktura aplikovatelná na znalostní bázi je taková struktura, která umožňuje přiřadit každé individuové konstantě vyskytující se v klauzulích báze některý prvek univerza diskurzu struktury, každému funktoru funkci z množiny funkcí struktury a každému predikátu relaci z množiny relací struktury.

Definice

Model znalostní báze je taková struktura aplikovatelná na bázi, ve níž jsou všechny klauzule báze platné.

Definice

Klauzule je logickým důsledkem znalostní báze, jestliže je platná ve všech modelech této báze.

Struktura pro znalostní bázi

Definice

Struktura aplikovatelná na znalostní bázi je taková struktura, která umožňuje přiřadit každé individuové konstantě vyskytující se v klauzulích báze některý prvek univerza diskurzu struktury, každému funktoru funkci z množiny funkcí struktury a každému predikátu relaci z množiny relací struktury.

Definice

Model znalostní báze je taková struktura aplikovatelná na bázi, ve níž jsou všechny klauzule báze platné.

Definice

Klauzule je logickým důsledkem znalostní báze, jestliže je platná ve všech modelech této báze.