

Kapitola 4

Algebraic Query Engine

Logický datový model - obsah

- *Logický datový model*
 - Antiřetězce v částečně uspořádané množině
 - Uspořádání antiřetězců

Částečně uspořádané množiny

definice: *částečně uspořádaná množina* je dvojice (A, \leq) , kde A je množina a \leq je částečné uspořádání na množině A , tj. platí

1. $a \leq a$ pro každé $a \in A$
2. platí-li pro nějaké $a, b \in A$, že $a \leq b$ a současně $b \leq a$, pak $a = b$
3. z $a \leq b$ a $b \leq c$ plyne $a \leq c$ pro každé $a, b, c \in A$

říkáme, že dva prvky $a, b \in A$ jsou *neporovnatelné* v (A, \leq) , pokud neplatí ani $a \leq b$ ani $b \leq a$

diagram částečně uspořádané množiny

Antiřetězce v částečně uspořádané množině

definice: je-li (A, \leq) částečně uspořádaná množina, pak podmnožina $B \subseteq A$ je *antiřetězec/antichain* v A , pokud jsou každé dva různé prvky B neporovnatelné v (A, \leq)

antiřetězce, které jsou všude

Logický datový model

ze všech vlastností budeme potřebovat pouze

1. uspořádání atributů - částečně uspořádaná množina (A, \leq)
2. elementy atributu - množina E_a pro každý atribut a
3. projekce $p_{a,b} : E_a \rightarrow E_b$ pro každou dvojici atributů $a \leq b$

vlastnosti projekcí

1. $p_{a,a} = id_{E_a}$ pro každé $a \in A$
2. $p_{a,c} = p_{b,c}p_{a,b}$ pro každé $a \leq b \leq c$ v (A, \leq)

Otázky

klíčový problém - kam v databázi umístit odpověď na elementární dotaz tak, aby výsledek mohl být použit v dalších elementárních dotazech ?

odpověď na dotaz je **nový fakt**

nový fakt musí být definován na množině elementů nějakého atributu

obecně to nemůže být žádný z původních atributů z množiny A

pokud máme do množiny (A, \leq) přidat nový atribut, co by měly být jeho elementy ?

Uspořádání antiřetězců

antiřetězce v (A, \leq) lze přirozeně uspořádat

definice: jsou-li B, C dva antiřetězce v (A, \leq) , pak definujeme

$$B \preceq C$$

právě když pro každý prvek $c \in C$ existuje $b \in B$ takové, že $b \leq c$

méně formálně - pod každým prvkem C existuje nějaký prvek B

Rozšíření databáze - obsah

- *Rozšíření databáze*
 - Nové atributy
 - Elementy nových atributů
 - Projekce

Částečně uspořádaná množina antiřetězců

věta relace \preceq je částečné uspořádání na množině \mathcal{A} všech antiřetězců v (A, \leq)

důkaz:

původní atributy z A jsou v \mathcal{A} obsažené jako jednoprvkové antiřetězce a se stejným uspořádáním

Odpověď na dotaz s antiřetězcem B

antiřetězce v (A, \preceq) považujeme za nové atributy

odpověď na tuto otázku , jaké by měly být elementy atributu B leží ve zkoumání elementárních dotazů

v elementárním dotazu vystupuje $a \in A$ a antiřetězec $B \in \mathcal{A}$ takové, že

$$\{a\} \preceq B$$

jak počítáme odpověď

Elementy

nabízí se přirozená odpověď, že elementy atributu $B = \{b_1, b_2, \dots, b_k\}$ by mohly být prvky kartézského součinu

$$E_B = E_{b_1} \times E_{b_2} \times \dots \times E_{b_k}$$

tato množina se ale ukázala být příliš velká a nedaly se dobře definovat projekce $p_{B,C} : E_B \rightarrow E_C$

Svědci

z kartézského součinu $E_{b_1} \times E_{b_2} \times \dots \times E_{b_k}$ vezmeme do E_B pouze ty prvky

$$(e_1, e_2, \dots, e_k) ,$$

které mají nějakého *svědka* své potřeby

svědkem potřeby prvku $(e_1, e_2, \dots, e_k) \in E_{b_1} \times E_{b_2} \times \dots \times E_{b_k}$ v množině E_B elementů atributu B

je element $e \in E_a$ atributu $a \in A$ takový, že

$$\{a\} \preceq B, \quad \text{a současně } p_{a,b_i} = e_i \quad \text{pro každé } i = 1, 2, \dots, k$$

Jak definovat projekci $p_{B,C}$

pro antiřetězce $B \preceq C$ potřebujeme definovat $p_{B,C} : E_B \rightarrow E_C$

Funguje to

dostali jsme tak nový logický datový model, který rozšiřuje ten původní

nové atributy \mathcal{A} - antiřetězce v původní množině (A, \leq)

uspořádání antiřetězců

elementy nových atributů E_B , kde $B = \{b_1, b_2, \dots, b_k\}$ jsou množiny těch prvků z kartézského součinu $E_{b_1} \times E_{b_2} \times \dots \times E_{b_k}$, které mají nějakého svědka

nové projekce $p_{B,C}$ mají všechny potřebné vlastnosti

NENÍ TŘEBA DÁLE ROZŠIŘOVAT !!!