Príklady dotazov v datalógu, kalkule a relačnej algebre

Ján Šturc

Daná je relačná databázová schéma:

Capujú(krcma, pivo)

Lubi(pijan, pivo)

Navstivil(pijan, krcma)

Napíšte v datalógu, kalkule a algebre dotazy na:

1. Všetkých pijanov. (Pijan je ten, kto ľúbi pivo alebo navštevuje krčmy.)

Algebra: $\Pi_{pijan} Lubi \cup \Pi_{pijan} Navstivil$

Kalkul: $\exists(a,b)[Lubi(pijan, a) \vee Navstivil(pijan, b)]$

Datalóg: $JePijan(pijan) \leftarrow Lubi(pijan, a)$

$JePijan(pijan) \leftarrow Navstivil(pijan, b)$

Poznámka: OR ($\vee$) sa v datalógu robí pridávaním pravidla. Negácia ($\neg$) môže vystupovať len v konjunkcii s nenegovaným predikátom, ktorý zvykneme písať ako prvý.

2. Pijanov, ktorí navštívili dve krčmy, kde čapujú aspoň jedno pivo, ktoré neľubia.

Kalkul: $\exists(p1, p2, k1, k2)[(Navstivil(Pijan, k1) \wedge Capuju(k1, p1) \wedge \neg Lubi(Pijan, p1)) \wedge$
$(Navstivil(Pijan, k2) \wedge Capuju(k2, p2) \wedge \neg Lubi(Pijan, p2)) \wedge (k1 \neq k2)]$

Datalóg: $Ansver(pijan) \leftarrow Navšstivil(pijan, k1), Capuju(k1, p1), \neg Lubi(pijan, p1),$
$Navstivil(pijan, k2), Capuju(k2, p2), \neg Lubi(pijan, p2), k1 \neq k2.$

Algebra: $\Pi_{pijan}[\sigma_{(k1 \neq k2)}[\Pi_{\substack{pijan \\ k1 \leftarrow krcma}}[(Navstivil \bowtie Capuju) - ((\Pi_{krcma} Capujú) \times Lubi)]] \bowtie$
$[\Pi_{\substack{pijan \\ k2 \leftarrow krcma}}[(Navstivil \bowtie Capuju) - ((\Pi_{krcma} Capuju) \times Lubi)]]]$

Poznámka: V danom prípade vtip vyžaduje vyjadrenie v algebre. Na rozdiel od negácie v zjednotení a množinovom rozdiele môžu vystupovať len tabuľky s rovnakým počtom stĺpcov (union compatible relations). Vhodným kartézovaním získame, čo potrebujeme.

3. Pijanov, ktorí majú najmenej obľúbených značiek piva.

Datalóg:
$$\begin{aligned} PocetOblubenych(pijan, n) &\leftarrow subtotal(Lubi; pijan; n = count(pivo)). \\ Min(z) &\leftarrow subtotal(PocetOblubenych; ; z = min(n)). \\ Answer(pijan) &\leftarrow PocetOblubených(pijan, n), Min(n). \end{aligned}$$

Kalkul: $\exists(n)\{\uplus(n = count(pivo)) Lubi(pijan, pivo) \wedge$
$\uplus(pijan, min(n))[\uplus(n = count(pivo)) Lubi(pijan, pivo)]\}$

Algebra: $\Pi_{pijan}([\Gamma_{\substack{pijan \\ n=count(pivo)}} Lubi] \bowtie [\Gamma_{min(n)}[\Gamma_{\substack{pijan \\ n=count(pivo)}} Lubi]])$

Poznámka: Agregačná funkcia *subtotal*, agregačný kantifikátor $\uplus$ a operácia relačnej algebry Γ majú rovnaký význam. Jediný rozdiel je, že okrem argumentov agregovaných pomocou agregačných funkcii v subtotale a v Γ vystupujú argumenty, ktoré by sa v SQL nachádzali za „group by“. V kvantifikátore $\uplus$ je komplement týchto atribútov. Je to rovnaké ako pre projekciu a existenčný kvantifikátor.

4. Pijana, ktorý navštívil iba krčmy, kde čapujú len pivá, ktoré neľúbi.

Kalkul: $\forall(k,p)[(Navstivil(pijan, k) \wedge Capuju(k, p)) \Rightarrow \neg Lubi(pijan, p)]$

Poznámka: Táto formula sa nedá realizovať v datatalógu a algebre. Kontrapríklad: pijan, ktorý navšívil krčmu, kde čapujú pivo, ktoré ľúbi, je ľahký. To ponúka jednoduché riešenie: Je pijan a nie je kontrapríklad.

Datalóg:
$$\begin{aligned} KontraPriklad(pijan) &\leftarrow navstivil(pijan, k), capuju(k, p), lubi(pijan, p). \\ Answer(pijan) &\leftarrow JePijan(pijan), \neg KontraPriklad(pijan). \end{aligned}$$

Algebra: $(\Pi_{pijan} lubi \cup \Pi_{pijan} navstivil) - \Pi_{pijan}[navstivil \bowtie lubi \bowtie capuju]$