Малко теория
Релационна алгебра

Калин Георгиев

13 август 2015 г.

Релации

Какво е релация?

- Задава "отношения" между елементите на две множества

$Animals = \{cat, dog, crab\}$
$\mathcal{N} = \{0, 1, 2, ...\}$

$legs = \{(cat, 2), (dog, 2), (crab, 8)\} \subseteq Animals \times \mathcal{N}$

$eyes = \{(cat, 2), (dog, 2), (crab, 2)\} \subseteq Animals \times \mathcal{N}$

$eyesANDlegs = \{(cat, 2, 2), (dog, 2, 2), (crab, 2, 8)\} \subseteq Animals \times \mathcal{N} \times \mathcal{N}$

Какво е релация?

Коя е тази релация?

$\{(x,y)|x \in \mathcal{N}, y \in \mathcal{N}, \exists z \in \mathcal{N} - \{0\} : y = x + z\} \subseteq \mathcal{N} \times \mathcal{N}$

$$\leq \subseteq \mathcal{N} \times \mathcal{N}$$

Какво е релация?

Коя е тази релация?

$\{(x, y) | x \in \mathcal{N}, y \in \mathcal{N}, \exists z \in \mathcal{N} - \{0\} : y = x + z\} \subseteq \mathcal{N} \times \mathcal{N}$

$$\leq \subseteq \mathcal{N} \times \mathcal{N}$$

Релационен модел на данни

Релационен модел

$$eyesANDlegs = \{(cat, 2, 2), (dog, 2, 2), (crab, 2, 8)\} \subseteq \mathcal{A}nimals \times \mathcal{N} \times \mathcal{N}$$

- "Човешки четимо" задаване на релация
- Атрибути на елемент
- Схема на данните

$$eyesANDlegs = (animal : \mathcal{A}nimals, eyes : \mathcal{N}, legs : \mathcal{N})$$

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2
crab	2	8

Релационен модел

$$eyesANDlegs = \{(cat, 2, 2), (dog, 2, 2), (crab, 2, 8)\} \subseteq \mathcal{A}nimals \times \mathcal{N} \times \mathcal{N}$$

- "Човешки четимо" задаване на релация
- Атрибути на елемент
- Схема на данните

$$eyesANDlegs = (animal : \mathcal{A}nimals, eyes : \mathcal{N}, legs : \mathcal{N})$$

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2
crab	2	8

Някои операции в релационната алгебра

Селекция

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2
crab	2	8

$$\sigma_p(r) = \{t | t \in r, p(r)\}$$

$$twolegs(r) : legs = 2$$
$$\sigma_{twolegs}(eyesANDlegs) = \{t | t \in eyesANDlegs, twolegs(r)\}$$

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2

Селекция

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2
crab	2	8

$$\sigma_p(r) = \{t | t \in r, p(r)\}$$

$$twolegs(r) : legs = 2$$

$$\sigma_{twolegs}(eyesANDlegs) = \{t | t \in eyesANDlegs, twolegs(r)\}$$

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2

Селекция

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2
crab	2	8

$$\sigma_p(r) = \{t | t \in r, p(r)\}$$

$$twolegs(r) : legs = 2$$
$$\sigma_{twolegs}(eyesANDlegs) = \{t | t \in eyesANDlegs, twolegs(r)\}$$

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2

Проекция

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2
crab	2	8

$$\pi_{A_1,A_2,\dots,A_k}(r)$$

$$\pi_{animal,eyes}(eyesANDlegs)$$

animal	eyes
cat	2
dog	2
crab	2

Проекция

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2
crab	2	8

$$\pi_{A_1,A_2,\ldots,A_k}(r)$$

$$\pi_{animal,eyes}(eyesANDlegs)$$

animal	eyes
cat	2
dog	2
crab	2

Проекция

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2
crab	2	8

$$\pi_{A_1, A_2, \ldots, A_k}(r)$$

$$\pi_{animal, eyes}(eyesANDlegs)$$

animal	eyes
cat	2
dog	2
crab	2

Проекция по селекция

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2
crab	2	8

$$\pi_{animal,eyes}(\sigma_{twolegs}(eyesANDlegs))$$

animal	eyes
cat	2
dog	2

Проекция по селекция

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2
crab	2	8

$$\pi_{animal,eyes}(\sigma_{twolegs}(eyesANDlegs))$$

animal	eyes
cat	2
dog	2

Проекция по селекция

animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2
crab	2	8

$$\pi_{animal,eyes}(\sigma_{twolegs}(eyesANDlegs))$$

animal	eyes
cat	2
dog	2

Natural join, $\bowtie$

legs	
animal	legs
cat	2
dog	2
crab	8

eyes	
animal	eyes
cat	2
dog	2
crab	2

$eyes \bowtie legs$		
animal	eyes	legs
cat	2	2
dog	2	2
crab	2	8

Релации и функции

Релации vs. функции

- Нека е дадена релация $\mathcal{R} \subseteq \mathcal{N} \times \mathcal{N}$
- Нека $\forall x \in \mathcal{N} : f(x) \stackrel{def}{=} y \Leftrightarrow (x, y) \in \mathcal{R}$

- Например $\forall a \in \mathcal{A}nimals : getLegs(a) \stackrel{def}{=} l \Leftrightarrow (a, l) \in legs$
- Тогава $getLegs(crab) = 8$

- Но нека $\forall x \in \mathcal{N} : leq(x) \stackrel{def}{=} y \Leftrightarrow (x, y) \in \leq$

  Да напомним $\leq = \{(x, y) | x \in \mathcal{N}, y \in \mathcal{N}, \exists z \in \mathcal{N} - \{0\} : y = x + z\} \subseteq \mathcal{N} \times \mathcal{N}$
- Знаем, че $0 \leq 0, 0 \leq 1, \ldots$ изобщо $\forall y \in \mathcal{N}$ знаем, че $0 \leq y$
- Тогава колко е $leq(0)$?

- Последно, можем ли $\forall$ функция $f : A \to B$ да построим релация $R_f = \{(x, y) | f(x) = y\}$?

Релации vs. функции

- Нека е дадена релация $\mathcal{R} \subseteq \mathcal{N} \times \mathcal{N}$
- Нека $\forall x \in \mathcal{N} : f(x) \stackrel{def}{=} y \Leftrightarrow (x, y) \in \mathcal{R}$

- Например $\forall a \in \mathcal{A}nimals : getLegs(a) \stackrel{def}{=} l \Leftrightarrow (a, l) \in legs$
- Тогава $getLegs(crab) = 8$

- Но нека $\forall x \in \mathcal{N} : leq(x) \stackrel{def}{=} y \Leftrightarrow (x, y) \in \leq$

  Да напомним $\leq = \{(x, y) | x \in \mathcal{N}, y \in \mathcal{N}, \exists z \in \mathcal{N} - \{0\} : y = x + z\} \subseteq \mathcal{N} \times \mathcal{N}$
- Знаем, че $0 \leq 0, 0 \leq 1, \ldots$ изобщо $\forall y \in \mathcal{N}$ знаем, че $0 \leq y$
- Тогава колко е $leq(0)$?

- Последно, можем ли $\forall$ функция $f : A \rightarrow B$ да построим релация $R_f = \{(x, y) | f(x) = y\}$?

Релации vs. функции

- Нека е дадена релация $\mathcal{R} \subseteq \mathcal{N} \times \mathcal{N}$
- Нека $\forall x \in \mathcal{N} : f(x) \stackrel{def}{=} y \Leftrightarrow (x, y) \in \mathcal{R}$
- Например $\forall a \in \mathcal{A}nimals : getLegs(a) \stackrel{def}{=} l \Leftrightarrow (a, l) \in legs$
- Тогава $getLegs(crab) = 8$
- Но нека $\forall x \in \mathcal{N} : leq(x) \stackrel{def}{=} y \Leftrightarrow (x, y) \in \leq$
  Да напомним $\leq = \{(x, y) | x \in \mathcal{N}, y \in \mathcal{N}, \exists z \in \mathcal{N} - \{0\} : y = x + z\} \subseteq \mathcal{N} \times \mathcal{N}$
- Знаем, че $0 \leq 0, 0 \leq 1, \ldots$ изобщо $\forall y \in \mathcal{N}$ знаем, че $0 \leq y$
- Тогава колко е $leq(0)$?
- Последно, можем ли $\forall$ функция $f : A \to B$ да построим релация $R_f = \{(x, y) | f(x) = y\}$?

Релации vs. функции

- Нека е дадена релация $\mathcal{R} \subseteq \mathcal{N} \times \mathcal{N}$
- Нека $\forall x \in \mathcal{N} : f(x) \overset{def}{=} y \Leftrightarrow (x, y) \in \mathcal{R}$

- Например $\forall a \in \mathcal{A}nimals : getLegs(a) \overset{def}{=} l \Leftrightarrow (a, l) \in legs$
- Тогава $getLegs(crab) = 8$

- Но нека $\forall x \in \mathcal{N} : leq(x) \overset{def}{=} y \Leftrightarrow (x, y) \in \leq$

  Да напомним $\leq = \{(x, y) | x \in \mathcal{N}, y \in \mathcal{N}, \exists z \in \mathcal{N} - \{0\} : y = x + z\} \subseteq \mathcal{N} \times \mathcal{N}$
- Знаем, че $0 \leq 0, 0 \leq 1, \ldots$ изобщо $\forall y \in \mathcal{N}$ знаем, че $0 \leq y$
- Тогава колко е $leq(0)$?

- Последно, можем ли $\forall$ функция $f : A \to B$ да построим релация $R_f = \{(x, y) | f(x) = y\}$?

Благодаря за вниманието!