Ex3_LuisZüttel_GionRubitschung_D1P

March 10, 2024

1 Aufgabe 1

Folgende Relation sagt aus an welchen Tagen Sie sich mit welcher Person an welchem Ort getroffen haben. (Die Relation macht keine Aussagen darüber, wie oft wir uns mit einer Person and einem Tag an einem Ort getroffen haben, falls das mehrfach passiert ist, und das ist auch nicht beabsichtigt.)

person	place	date
alice	bar	1.1.2017
bob	bar	2.2.2017
bob	cafe	3.3.2017

1. Bestimmen Sie alle superkeys für die gegeben Relation.

Aus den gegebenen Relationen können folgende superkeys ausgelesen werden.

$K_1 = \{date\}$

$K_2 = \{person, place\}$

$K_3 = \{person, date\}$

$K_4 = \{place, date\}$

$K_5 = \{person, place, date\}$

2. Bestimmen Sie alle candidate keys für die gegebene Relation.

Von den obigen superkeys können wir bereits alle superkeys entfernen die ein *date* in der Menge enthalten, da ein *date* alleine bereits ein superkey K_1 darstellt. Folglich sind K_1 und K_2 candidate keys.

3. Bestimmen Sie alle superkeys für das gegebene Relationsschema.

Nach dem Relationsschema macht es wenig Sinn hier einen superkey zu bestimmen. Um einen superkey zu bestimmen müssen wir mit Restriktionen arbeiten:

Wenn wir sagen wir können eine Person nur einmal an einem Tag an einem Ort treffen, macht nur der superkey K_5 sinn. Alle anderen superkeys könnten zukünftig zu einem redundanten Eintrag führen und sind somit keine validen superkeys.

Wenn wir die Tabelle noch restriktiver gestalten und sage eine Person kann nur einmal an einem Datum getroffen werden, macht der K_3 und K_5 superkey sinn.

Beide Restriktionen sind jedoch in einem echt Welt Szenario nicht realistisch und die Tabelle müsste zum Beispiel durch ein Attribut *id* ergänzt werden, die für jede relation r einzigartig ist.

4. Bestimmen Sie alle candidate keys für das gegebene Relationsschema.

Auch hier macht es nicht wirklich sinn einen candidate key zu setzen aus den selben Gründen wie aus `3.`. Damit candidate keys sinn machen muss wieder mit restriktionen argumentiert werden.

In der ersten Restriktion haben wir nur einen einzelnen superkey K_5, dementsprechend wäre dies auch unser candidate key.

In der zweiten Restriktion können wir das attribut *place* für einen key ignorieren, dementsprechend macht hier der superkey K_3 als candidate key sinn.

5. Welchen primary key würden Sie wählen und warum?

In einem echt Welt Szenario würde keine Kombination der Attribute Sinn machen für einen primary key. Die erste restriktion kommt einem echt Welt Szenario am nächsten und würde deswegen K_5 als primary key wählen.

2 Aufgabe 2 (Keys)

Folgende Relation gibt Auskunft über Skilifte und deren Attribute.

TelefonNr	Ort	Skigebiet	Lift	Kapazität
033 854 12 12	Grindelwald	First	Oberjoch	2500
033 854 12 12	Grindelwald	First	Oberläger	2000
033 854 12 12	Grindelwald	Kl. Scheideegg	Fallboden	3000
033 854 12 14	Wengen	Kl. Scheideegg	Fallboden	3000

1. Bestimmen Sie alle superkeys für die gegebene Relation.

   $K_1 = \{TelefonNr, Ort, Skigebiet, Lift, Kapazitt\}$, $K_2 = \{TelefonNr, Ort, Skigebiet, Lift\}$

   $K_3 = \{TelefonNr, Ort, Skigebiet, Kapazitt\}$, $K_4 = \{TelefonNr, Ort, Lift\}$

   $K_5 = \{TelefonNr, Ort, Kapazitt\}$, $K_6 = \{TelefonNr, Skigebiet, Lift\}$

   $K_7 = \{TelefonNr, Skigebiet, Kapazitt\}$, $K_8 = \{TelefonNr, Lift\}$

   $K_9 = \{TelefonNr, Kapazitt\}$, $K_{10} = \{Ort, Lift\}$

   $K_{11} = \{Skigebiet, Lift\}$, $K_{12} = \{Ort, Skigebiet, Lift, Kapazitt\}$

   $K_{13} = \{Ort, Skigebiet, Lift\}$, $K_{14} = \{Ort, Kapazitt\}$

   $K_{15} = \{Skigebiet, Kapazitt\}$, $K_{16} = \{Ort, Skigebiet, Kapazitt\}$

   $K_{17} = \{Skigebiet, Lift, Kapazitt\}$

2. Bestimmen Sie alle candidate keys für die gegebene Relation.

   Die candidate keys wären: $K_8, K_9, K_{10}, K_{11}, K_{14}, K_{15}$

3. Welche dieser candidate keys sind auch candidate keys für das gegebene Schema?

   Die candidate keys für das Schema könnten K_{10} und K_{11} sein.

4. Welchen primary key würden Sie wählen und warum?

   Man könnte entweder zwischen den candidate keys K_{10} oder K_{11} wählen, wobei beim K_{10} jedoch in einem Ort mehrere Lifte sein könnten, welche denselben Namen tragen. Deshalb würden wir eher den K_{11}, weil man in Skigebiete die Lifte mit den Namen unterscheiden können muss.

3 Aufgabe 3 (Relationale Algebra)

Berechnen Sie die folgenden Relationen. Achten Sie dabei auf korrekte Benennung der Attribute.

r: |A|B| |-|-| |a|d| |b|d| |b|e| |c|f|

s: |B|C| |-|-| |d|g| |e|h|

1. $\pi_A(r)$

A
a
b
c

2. $\sigma_{A='b'}(r)$

A	B
b	d
b	e

3. $r \times s$

$((a,d),(d,g)),((a,d),(e,h)),((b,d),(d,g)),((b,d),(e,h)),((b,e),(d,g)),((b,e),(e,h)),((c,f),(d,g)),((c,f),(e,h))$

A	r.B	s.B	C
a	d	d	g
a	d	e	h
b	d	d	g
b	d	e	h
b	e	d	g
b	e	e	h
c	f	d	g
c	f	e	h

4. $\sigma_{r.B=s.B}(r \times s)$

A	r.B	s.B	C
a	d	d	g
b	d	d	g
b	e	e	h

5. $\pi_A(r) - \pi_A(\sigma_{B='d'}(r))$

$\sigma_{B='d'}(r)$

A	B
a	d
b	d

$\pi_A(\sigma_{B='d'}(r))$

A
a
b

$\pi_A(r)$

A
a
b
c

$\pi_A(r) - \pi_A(\sigma_{B='d'}(r))$

A
c

4 Aufgabe 4 (Abfragen mit Relationaler Algebra)

Drücken Sie die gegebenen Abfragen in der relationalen Algebra aus.

$employee(\underline{person\_name}, street, city)$

$works(\underline{person\_name}, company\_name, salary)$

1. Finde die Namen aller Angestellten, welche für First Bank Corporation ("FBC") arbeiten.

$\pi_{person\_name}(\sigma_{company\_name="FBC"}(works))$

2. Finde die Namen aller Angestellten, die nicht für FBC arbeiten.

$\pi_{person\_name}(\sigma_{company\_name \neq "FBC"}(works))$

3. Finde die Namen aller Angestellten, für die es einen Angestellten der FBC gibt, der mindestens genausoviel verdient.

$\pi_{person\_name}(\sigma_{salary \geq fbc.salary}(\rho_{fbc.person\_name, fbc.company\_name, fbc.salary}(\sigma_{company\_name = "FBC"}(works)) \times \sigma_{company\_name \neq "FBC"}(works)))$

4. Finde die Namen aller Angestellten, die mehr verdienen als jeder Angestellte der FBC.

$\pi_{person\_name}(\sigma_{salary > fbc.salary}(\rho_{fbc.person\_name, fbc.company\_name, fbc.salary}(\sigma_{company\_name = "FBC"}(works)) \times \sigma_{company\_name \neq "FBC"}(works)))$

5 Aufgabe 5 (Äquivalente Ausdrücke)

Gegeben sind jeweils zwei Ausdrücke der relationalen Algebra über den Relationen $r(A, B, C)$ und $t(A, B, C)$. Zwei Ausdrücke x und y sind äquivalent, wenn für alle Relationen r und t die Auswertung von x diesselbe Relation liefert, wie die Auswertung von y. Untersuchen Sie, ob die folgenden Ausdrücke äquivalent sind und begründen Sie jeweils Ihre Aussage.

1. $\sigma_{A>10}(\pi_{A,B}(r))$ und $\pi_{A,B}(\sigma_{A>10}(r))$

Die beiden Asudrücke sind äquivalent. Die Filterung entfernt in beiden Fällen alle Elemente die kleiner gleich 10 sind aus dem Resultat. Die Projektion $\pi_{A,B}$ entfernt dabei alle redundanten Einträge der Teilmenge A, B. Ob zuerst nach $A > 10$ und danach die Projektion $\pi_{A,B}$ genommen wird oder umgekehrt macht keinen Unterschied, da in beiden resultierenden Mengen das Attribut A im Tupel enthalten ist.

2. $\pi_A(r - t)$ und $\pi_A(r) - \pi_A(t)$

Sei $r = \{(1, 2, 3)\}, s = \{(1, 2, 4)\}$.Dann $\pi A(r - s) = \{(1)\} \neq \emptyset = \pi A(r) - \pi A(s)$