

## Datenbanken Übungsblatt 3

## Aufgabe 1 (Keys)

---

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 an 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 gegebene Relation.
2. Bestimmen Sie alle candidate keys für die gegebene Relation.
3. Bestimmen Sie alle superkeys für das gegebene Relationsschema.
4. Bestimmen Sie alle candidate keys für das gegebene Relationsschema.
5. Welchen primary key würden Sie wählen und warum?

### solution

1.

"A superkey is a combination of columns that uniquely identifies any row within a relational database management system (RDBMS) table" - google

```
CREATE TABLE meetings
(
    name varchar(128),
    place varchar(128),
    date date,
    CONSTRAINT name_place_date_superkey PRIMARY KEY (name, place, date)
);
```

als superkey wuerde ich die kombination der properties 'person', 'place' und 'date' nehmen, da ansonstent kollisionen auftreten koennten und der superkey nicht mehr unique waere , beispiel:

rot : kollision superkey : "person" und "place"

blau : kollision superkey : "place" und "date"

gelb: kollision superkey : "person" und "date"

person	place	date
alice	bar	1.1.2017
alice	cafe	1.1.2017
alice	park	1.1.2017
alice	cafe	2.1.2017
alice	bar	5.1.2017
bob	bar	1.1.2017
bob	cafe	2.1.2017

2.

"A candidate key, or simply a key, of a relational database is a minimal superkey.[1] In other words, it is any set of columns that have a unique combination of values in each row (which makes it a superkey), with the additional constraint that removing any column would possibly produce duplicate rows (which makes it a minimal superkey)." - wikipedia

der minimal superkey kann nur aus kombination von 'person', 'place' und 'date' gewaehlt werden, da die anderen kombinationen nicht unique sind, das constraint dass wenn eine property entfernt wird, kann auf einer beliebigen property ('person', 'place', 'date') gesetzt werden

3. welches relationsschema ?

4. welches relationsschema ?

5. ich wuerde fuer jeden neuen db eintrag einen autoincrement integer "id" als primary key verwenden, damit jeder datensatz eindeutig zu unterscheiden ist

## Aufgabe 2 (Keys)

Folgende Relation gibt Auskunft über Skilifte und deren Attribute.

TelefonNr	Ort	Skigebiet	Lift	Kapazitaet
033 854 12 12	Grindelwald	First	Oberjoch	2500
033 854 12 12	Grindelwald	First	Oberlaeger	2000
033 854 12 12	Grindelwald	Kl. Scheidegg	Fallboden	3000
033 854 12 14	Wengen	Kl. Scheidegg	Fallboden	3000

1. Bestimmen Sie alle superkeys für die gegebene Relation.
2. Bestimmen Sie alle candidate keys für die gegebene Relation.
3. Welche dieser candidate keys sind auch candidate keys für das gegebene Schema?
4. Welchen primary key würden Sie wählen und warum?

## solution

1. Ort, Skigebiet, Lift
2. Ort, skigebiet, Lift
3. welches schema
4. einen unsigned autoincrement int als primary key, alles andere ist hoechstens ein ueberbleibsel aus den frueheren zeiten wo speicher noch sehr teuer war oder mathematisch interessant aber ffuer ein it system absolut verkomplizierend und unnoetig

## 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.  $\pi_A(r)$  2.  $\sigma_{A='b'}(r)$  3.  $r \times s$  4.  $\sigma_{r.B=s.B}(r \times s)$  5.  $\pi_A(r) - \pi_A(\sigma_{B='d'}(r))$

1

## solution

```
--  $\pi_A(r)$ 
select A from r
```

1. result: |A| |---| |a| |b| |c|

2. result:

```
-- σA='b'(r)
select * from r where A = 'b'
```

A	B
b	d
b	e

3. result:

```
-- r×s
select
  r.A as "r.A"
  r.B as "r.B"
  s.A as "s.A"
  s.B as "s.B"
from r, s
```

r.A	r.B	s.B	s.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.

```
-- σr.B=s.B(r×s)
select
  r.A as "r.A"
  r.B as "r.B"
  s.A as "s.A"
  s.B as "s.B"
where r.B = s.B
from r, s
```

r.A	r.B	s.B	s.C
-----	-----	-----	-----

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

5. result:

5.1  $\pi_A(r)$

A
a
b
c

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

A	B
a	d
b	d

5.2  $\pi_A(5.2.1)$

A
a
b

result:

$\pi_A(r) - \pi_A(\sigma_{B='d'}(r)) \Rightarrow 5.1 - 5.2$

A
c

Datenbanken Übungsblatt 3''

## Aufgabe 4 (Abfragen mit Relationaler Algebra)

Drücken Sie die gegebenen Abfragen in der relationalen Algebra aus.

employee (personname, street, city) works (personname, companyname, salary)

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

2. Finde die Namen aller Angestellten, die nicht für FBC arbeiten."
3. Finde die Namen aller Angestellten, für die es einen Angestellten der FBC gibt, der mindestens genauso viel verdient.
4. Finde die Namen aller Angestellten, die mehr verdienen als jeder Angestellte der FBC.

## solution

1.

```
--  $\pi_{\text{personname}}(\sigma_{\text{companyname}='FBC'}())$ 
select personname from works where companyname = "FBC"
```

2.

```
--  $\pi_{\text{personname}}(\sigma_{\text{companyname} \neq 'FBC'}())$ 
select personname from works where companyname not like "FBC"
```

3.

```
--
 $\pi_{\text{personname}}(\sigma_{\text{works.personname} \neq \text{works2.personname} \wedge \text{personname} \neq 'FBC' \wedge (\text{works} \times \text{works as works2}))$ 
select works.personname
from works, works as works2
where works.personname not like works2.personname and
works2.companyname = "FBC" and
works2.salary >= works.salary
```

4.

```
--
 $\pi_{\text{personname}}(\sigma_{\text{works.companyname} \neq "FBC" \wedge \text{works2.companyname} = "FBC" \wedge \text{works.salary} > \text{works2.salary} (\text{works} \times \text{works as works2}))$ 
select works.personname
from works, works as works2
where works.companyname not like "FBC" and
works2.companyname = "FBC" and
works.salary > works2.salary
```

## 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  $x$  dieselbe

Relation liefert, wie die Auswertung von  $\pi_{A,B}(\sigma_{A>10}(r))$  und  $\pi_{A,B}(\sigma_{A>10}(\pi_{A,B}(r)))$  untersuchen Sie, ob die folgenden Ausdrücke äquivalent sind und begründen Sie jeweils Ihre Aussage.

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

## solution

1.

ja, weil mit der project operation ( $\sigma$ ) keine manipulation der daten vorgenommen wird, welche in abhaengigkeit des select operators ( $\pi$ ) stehen koennte. dies gilt nur in jenem falle, weil die operationen mit den beiden verschiedenen operatoren auf der spalte "A" vorgenommen werden. 2. nein weil in der minus operation die kombination von allen columns eine rolle spielt