Aufgabe 18

(a) Wird zuerst das kartesische Produkt $r \times s$ gebildet, so werden sofort $n \cdot m$ Tupel erstellt, wenn n die Anzahl der Tupel in r und m die Anzahl der Tupel in s ist. Der Equijoin ist wahrscheinlich in den meisten Implementationen schneller, weil bei der Iteration über die Tupel sofort die Attribute im Schnitt verglichen werden können und dadurch eine Explosion der Tupelzahl verhindert werden kann.

(b) (i) Damit die Ausdrücke sinnvoll sind, dürfen in P und Q nur die Attribute von R vorkommen. Dann gilt die Äquivalenz ohne Einschränkungen. Möglicherweise ist die erste Variante schneller, da nicht zweimal über die Tupel iteriert werden muss.

(ii) In X dürfen nur Attribute von R vorkommen und in P nur solche, die in X vorkommen. Wenn P nur wenige Tupel selektiert, dann ist die zweite Variante schneller, da die Tupelanzahl schnell reduziert wird. Gibt es viele Tupel, die in den Attributen in X übereinstimmen, dann wird die Tupelanzahl durch die Projektion stark reduziert und die erste Variante ist vielleicht schneller.

(iii) Dies ist nur sinnvoll, wenn in X nur Attribute vorkommen, die auch in Y vorkommen. Dann sind die Ausdrücke äquivalent. Die zweite Variante ist möglicherweise schneller, da nur einmal über die Tupel iteriert werden muss.

(iv) In P dürfen nur Attribute aus R vorkommen. Die zweite Variante ist vielleicht schneller, da die Tupelanzahl stark reduziert werden kann, wenn P nur wenige Tupel selektiert. Der Equijoin ist mit $n \cdot m$ nötigen Vergleichen relativ langsam, also lohnt sich eine vorherige Reduzierung der Tupelanzahl.

(c) Der folgende Ausdruck ist effizienter:

$$\Pi_{A,C}(\sigma_{A>5}(r)) \bowtie \Pi_{C,E}(s)$$

Aufgabe 19

(a) (i) Die Namen aller Karteninhaber, die in Münster wohnen und Studenten sind oder die in Kattenvenne wohnen und kein Student sind.

(ii) Die Bezeichner aller Gerichte, die maximalen Preis unter den Gerichten haben.

(iii) Die Namen aller Karteninhaber, mit deren Karte nicht am 01.02.2016 in der Mensa am Ring ein Gyrosteller gekauft wurde.

(b) (i) $\{(k.\text{Inhabername}, m.\text{Guthaben}) \mid k \in \text{karteninhaber} \wedge m \in \text{mensakarte} \wedge k.\text{KartenID} = m.\text{KartenID}\}$

(ii) $\{(k.\text{Inhabername}, k.\text{Wohnort}) \mid k \in \text{karteninhaber} \wedge \exists l \in \text{kauft}(l.\text{Bezeichner} = \text{'Pommes'} \wedge \exists b \in \text{bezahlung}(b.\text{Nummer} = l.\text{Nummer} \wedge b.\text{KartenID} = k.\text{KartenID}))\}$

(iii) $\{(m.\text{Mensaname}) \mid m \in \text{mensa} \wedge \forall l \in \text{mensa}(m.\text{Sitzplätze} \leq l.\text{Sitzplätze})\}$

(iv) $\{(m.\text{Mensaname}) \mid m \in \text{mensa} \wedge \nexists b \in \text{bezahlung}(b.\text{MensaName} = m.\text{Mensaname} \wedge \exists k \in \text{karteninhaber}(k.\text{KartenID} = b.\text{KartenID} \wedge k.\text{Inhabername} = \text{'Aaron Atom'}))\}$

(v) $\{(m.\text{Mensaname}) \mid m \in \text{mensa} \land \forall a \in \text{bietetan}(a.\text{Mensaname} \neq m.\text{Mensaname}$
$\lor\, a.\text{Datum} \neq \text{'03.04.2016'}$
$\lor\, \exists k1 \in \text{kauft}(k1.\text{Bezeichner} = a.\text{Bezeichner}$
$\land\, \exists k2 \in \text{kauft}(k2.\text{Bezeichner} = a.\text{Bezeichner}$
$\land\, k2.\text{Nummer} \neq k1.\text{Nummer})))\}$