Prof. Dr. Stephan Kleuker
Hochschule Osnabrück
Fakultät Ing.-Wissenschaften und Informatik
- Software-Entwicklung -

Datenbanksysteme

Wintersemester 2023/24
4. Aufgabenblatt

Aufgabe 9 (1 Punkt)

Geben seien die Menge Mat = {42, 43, 44} als Teilmenge von Integer und die Menge Studi = {„Edna“, „Urs“} als Teilmenge von String.

a) Geben Sie die Potenzmenge von Mat und Studi an.
b) Geben Sie das Kreuzprodukt Mat × Studi und das Kreuzprodukt Studi × Mat an.
c) Definieren Sie was eine Multimenge ist und grenzen Sie den Begriff gegen den Mengen-Begriff ab.
d) Gegeben sei die Tabelle T auf der rechten Seite, deren Zeilen jeweils ein Element aus der Menge
   Integer × String × Integer zeigen.
   Handelt es sich bei T um eine Menge oder eine Multimenge, warum?

Mat	Studi	Note
42	Edna	100
43	Urs	230
42	Edna	370
43	Urs	230

Aufgabe 10 (3 Punkte)

Tabelle Vorfuehrung

Kinoname	Ort	Fassung	Saal	Größe	Tag	Uhrzeit	Film	FSK	Laenge
Gloria	OS	300	S1	100	22.4.19	17:00	Die Wut	6	90
Gloria	OS	300	S2	80	22.4.19	20:00	Die Wut	6	90
Gloria	OS	300	S1	100	22.4.19	20:00	Das Glück	18	120
Gloria	OS	300	S1	100	23.4.19	17:00	Die Wut	6	90
Apollo	OS	200	S1	100	22.4.19	17:00	Die Wut	6	90
Apollo	OS	200	S2	50	22.4.19	22:00	T-Rex	6	100
Apollo	OS	200	S3	50	22.4.19	20:00	Das Glück	18	120
Gloria	HB	500	S1	200	22.4.19	17:00	Die Wut	6	90
Gloria	HB	500	S1	200	22.4.19	20:15	Die Wut	6	90
Gloria	HB	500	SX	40	22.4.19	20:00	Lisas Axt	18	60

1) Ein Kino wird durch seinen Namen und seinen Ort eindeutig und hat ein genaues Fassung(svermögen)
   {Kinoname, Ort} -> {Fassung}
2) Jeder Saal kommt pro Kino nur einmal vor und hat eine genaue Größe. (Der Begriff Kino wurde in 1) definiert)
   {Kinoname, Ort, Saal} -> {Größe}
3) In jedem Saal kann zu einem bestimmten Tag und einer bestimmten Uhrzeit nur ein Film gezeigt werden.
   {Kinoname, Ort, Saal, Tag, Uhrzeit} -> {Film}
4) Jeder Film hat einen eindeutigen Titel und hat eine FSK-Angabe sowie eine Länge.
   {Film} -> {FSK, Laenge}

a) Warum kann nicht {Kinoname} → {Film} bei den gegebenen Beispieldaten gelten?
b) Nennen Sie alle Schlüsselkandidaten (in diesem Fall nur einer).
c) Nennen Sie die Menge der Schlüsselattribute und der Nichtschlüsselattribute.
d) Bringen Sie die Tabelle mit dem Standardverfahren in Tabellen in zweiter Normalform. Vermeiden Sie für die zweite Normalform überflüssige Umformungen.
e) Bringen Sie die Tabellen aus d) mit dem Standardverfahren in Tabellen in dritter Normalform. Vermeiden Sie für die dritte Normalform überflüssige Umformungen.

Prof. Dr. Stephan Kleuker
Hochschule Osnabrück
Fakultät Ing.-Wissenschaften und Informatik
- Software-Entwicklung -

Datenbanksysteme

Wintersemester 2023/24
4. Aufgabenblatt

Aufgabe 11 (4 Punkte)

a) Aus der Vorlesung ist bekannt, dass aus Beispieldaten weder funktionale Abhängigkeiten noch Schlüsselkandidaten ablesbar sind. Es ist für Beispieldaten aber prüfbar, ob überhaupt ein solcher Zusammenhang vorliegen könnte, genauer: „So lange die Beispieldaten kein Gegenbeispiel liefern, könnte es gelten.“. Dieser Ansatz ist zu programmieren.
Laden Sie dazu das Eclipse-Projekt dbAufgabePruefungFunktionaleAbhaengigkeit von der Webseite der Veranstaltung und importieren Sie es in Ihren Workspace. Das Projekt enthält eine Klasse Tabelle, die eine Tabelle mit ihrem Namen, den Spaltenüberschriften (auch Attribute genannt) und dem Inhalt in einer Liste von Zeilen enthält. Jede Zeile ist dabei als Array mit Inhalten vom Typ Object modelliert. In den folgenden Beispielen werden alle Inhalte vereinfacht als Strings betrachtet. Die für die Aufgaben relevanten Methoden der Klasse Tabelle sind.

Type	Method and Description
`int`	`anzahlZeilen()` Gibt die Anzahl der vorhandenen Zeilen zurück.
`String[]`	`getSpaltenueberschriften()` Gibt als Array alle Spaltenüberschriften zurück.
`Object`	`wertInZeileVon(int zeile, String spalte)` Gibt das Objekt der Zeile `zeile` aus der Spalte mit der Überschrift `spalte` zurück.

Schreiben Sie eine Realisierung des Interfaces tabelle.FunktionaleAbhaengigkeitPruefer. Dabei sind folgende Methoden umzusetzen.

Gegeben sei die Tabelle `tabelle` mit ihren aktuellen Daten, es wird geprüft, ob eine funktionale Abhängigkeit zwischen den in „`von`“ genannten Attributen (=Spaltenueberschriften) und den in „`abhaengig`“ genannten Attributen bei den aktuellen Tabelleninhalten geben kann, also {von} → {abhaengig} gelten kann.

```
boolean kannFunktionalAbhaengigSein(Tabelle tabelle
                    ,String[] von, String[] abhaengig)
```

Gegeben sei die Tabelle `tabelle` mit ihren aktuellen Daten, es wird geprüft, ob eine volle funktionale Abhängigkeit zwischen den in „`von`“ genannten Attributen (=Spaltenüberschriften) und den in „`abhaengig`“ genannten Attributen bei den aktuellen Tabelleninhalten geben kann, also {von} → {abhaengig} voll gelten kann. Bei einer vollen funktionalen Abhängigkeit muss die Menge `von` minimal sein, es darf kein Attribut entfernt werden können und weiterhin eine funktionale Abhängigkeit gelten. Man beachte, dass sich anders als bei kannFunktionalAbhaengigSein(.), das Ergebnis durch neue Tabelleninhalte auch von false auf true ändern kann.

```
boolean kannVollFunktionalAbhaengigSein(Tabelle tabelle
                        ,String[] von, String[] abhaengig)
```

Gegeben sei die Tabelle `tabelle` mit ihren aktuellen Daten, es wird geprüft, ob es sich bei der Attributmenge „`kann`“ bei den aktuell in der Tabelle befindlichen Daten um einen Schlüssel dieser Tabelle handeln kann.

```
boolean kannSchluesselSein(Tabelle tabelle, String[] kann)
```

Prof. Dr. Stephan Kleuker
Hochschule Osnabrück
Fakultät Ing.-Wissenschaften und Informatik
- Software-Entwicklung -

Datenbanksysteme

Wintersemester 2023/24
4. Aufgabenblatt

Gegeben sei die Tabelle `tabelle` mit ihren aktuellen Daten, es wird geprüft, ob es sich bei der Attributmenge „`kann`“ um einen Schlüsselkandidaten dieser Tabelle handeln kann. Bei einem Schlüsselkandidaten muss die Menge von Attributen minimal sein, es darf kein Attribut entfernt werden können und es sich weiterhin um einen Schlüssel handeln. Man beachte, dass sich anders als bei kannSchluesselSein(.), das Ergebnis durch weitere Inhalte auch von false auf true ändern kann. Es ist damit auch möglich, dass echte Schlüsselkandidaten auf Basis der Datenlage nicht als solche erkannt werden.

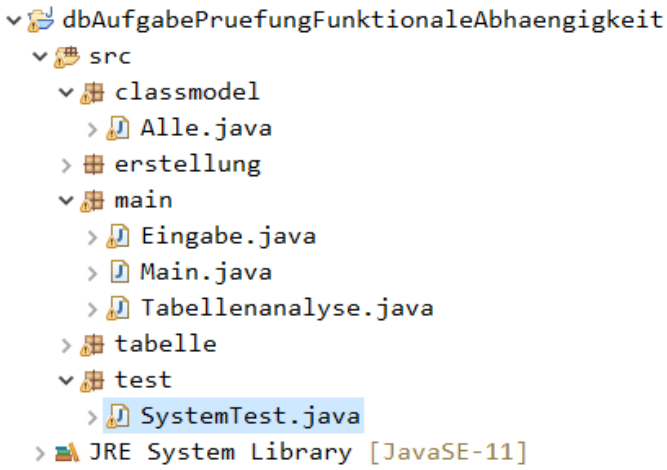
```
boolean kannSchluesselkandidatSein(Tabelle tabelle, String[] kann)
```

Zum Experimentieren enthält das Projekt einen Nutzungsdialog. Als Beispieltabellen stehen die Tabellen Vorfuehrung.tabelle aus der vorherigen Aufgabe und Projektmitarbeit.tabelle aus der Vorlesung, leicht ergänzt, zur Verfügung.
Nutzen Sie zum Testen des Programms die Klasse SystemTest (Run As -> JUnit Test), am Ende sollen alle Tests laufen.
Beachten Sie, dass Ihre Realisierung einen parameterlosen Konstruktor haben muss.
Im folgenden Beispieldialog sind Eingaben umrandet.

```
Was wollen Sie?
(0) Programm beenden
(1) Tabelle laden
1
aus welcher Datei? Vorfuehrung.tabelle
Tabelle Vorfuehrung geladen.

Was wollen Sie?
(0) Programm beenden
(1) Tabelle laden
(2) Tabelle zeigen
(3) funktionale Abhaengigkeit pruefen
(4) voll funktionale Abhaengigkeit pruefen
(5) Schluessel pruefen
(6) Schluesselkandidaten pruefen:
2
###############
# Vorfuehrung #
###############
Kinoname|Ort|Fassung|Saal|Groesse|Tag    |Uhrzeit|Film      |FSK|Laenge|
--------+---+-------+----+-------+-------+-------+----------+---+------+
Gloria..|OS.|300....|S1..|100....|22.4.19|17:00..|Die Wut...|6..|90....|
Gloria..|OS.|300....|S2..|80.....|22.4.19|20:00..|Die Wut...|6..|90....|
Gloria..|OS.|300....|S1..|100....|22.4.19|20:00..|Das Glueck|18.|120...|
Gloria..|OS.|300....|S1..|100....|23.4.19|17:00..|Die Wut...|6..|90....|
Apollo..|OS.|200....|S1..|100....|22.4.19|17:00..|Die Wut...|6..|90....|
Apollo..|OS.|200....|S2..|50.....|22.4.19|22:00..|T-Rex.....|6..|100...|
Apollo..|OS.|200....|S3..|50.....|22.4.19|20:00..|Das Glueck|18.|120...|
Gloria..|HB.|500....|S1..|200....|22.4.19|17:00..|Die Wut...|6..|90....|
Gloria..|HB.|500....|S1..|200....|22.4.19|20:15..|Die Wut...|6..|90....|
Gloria..|HB.|500....|SX..|40.....|22.4.19|20:00..|Lisas Axt.|18.|60....|

Was wollen Sie?
(0) Programm beenden
(1) Tabelle laden
(2) Tabelle zeigen
(3) funktionale Abhaengigkeit pruefen
```



```
(4) voll funktionale Abhaengigkeit pruefen
(5) Schluessel pruefen
(6) Schluesselkandidaten pruefen:
3
Geben Sie mit Leerzeichen getrennt die Nummern der Spalten der definierenden
Attribute ein (z. B.: 1 3 )
1:Kinoname  2:Ort  3:Fassung  4:Saal  5:Groesse  6:Tag  7:Uhrzeit  8:Film  9:FSK
10:Laenge   1 2
Geben Sie mit Leerzeichen getrennt die Nummern der Spalten der potenziell abhaengigen
Attribute ein (z. B.: 2 4 )
1:Kinoname  2:Ort  3:Fassung  4:Saal  5:Groesse  6:Tag  7:Uhrzeit  8:Film  9:FSK
10:Laenge   3
Pruefe ob moeglich: [Kinoname, Ort] --> [Fassung]
Ergebnis: true

Was wollen Sie?
(0) Programm beenden
(1) Tabelle laden
(2) Tabelle zeigen
(3) funktionale Abhaengigkeit pruefen
(4) voll funktionale Abhaengigkeit pruefen
(5) Schluessel pruefen
(6) Schluesselkandidaten pruefen:
6
Geben Sie mit Leerzeichen getrennt die Nummern der Spalten des potenziellen
Schluesselkandidaten ein (z. B.: 1 3 )
1:Kinoname  2:Ort  3:Fassung  4:Saal  5:Groesse  6:Tag  7:Uhrzeit  8:Film  9:FSK
10:Laenge  1 4 7 8
Pruefe ob moeglich: [Kinoname, Saal, Uhrzeit, Film] ist Schluesselkandidat von
Vorfuehrung
Ergebnis: false
```

b) Ihr Programm kann nur generell Hinweise geben, die sich auf den aktuellen Datenbestand beziehen. Welche Ergebnisse liefert Ihr Programm bei einer Tabelle mit mehreren Spalten, bei der nur eine Zeile eingetragen ist bei den verschiedenen Funktionen? Als Beispiel kann Analyse.tabelle genutzt werden.

Anmerkung: natürlich dürfen Sie statt „false“ auch das konkrete Gegenbeispiel ausgeben.
Hinweis: soll `String[] von` in List verwandelt werden, die veränderbar (remove) ist:
`List<String> tmp = new ArrayList<>(Arrays.asList(von));`
Arrays.asList(von) wandelt einen Array in eine nicht modifizierbare Liste um.