

Klausur Datenbanken
Wintersemester 2022/2023
Prof. Dr. Wolfgang May
23. Februar 2023, 10:30-12:xx Uhr
Bearbeitungszeit (Papier): 90 Minuten (Ilias: 100 Minuten)
(Ilias-basierte Klausur)

Vorname:

Nachname:

Matrikelnummer:

Zwecks besserer Lesbarkeit (insbesondere auch für Nicht- $\{\text{Mut}/\text{d}/\text{Va}\}$ tersprachler*innen) wird in der Aufgabenstellung auf gegenderte Sprache verzichtet.

- Im Folgenden wird die Aufgabenstellung beschrieben. Für das ER-Diagramm, und auch für das relationale Schema ist ein Teil bereits vorgegeben. In den Aufgaben 1 und 2 (wahlweise, ER-Diagramm) und 3 und 4 (wahlweise, Umsetzung in das relationale Modell) müssen nur noch die fehlenden Teile ergänzt werden.
- Bearbeiten Sie zuerst *entweder* Aufgabe 1 *oder* 2 (ER-Diagramm), dann *entweder* Aufgabe 3 *oder* 4 (Umsetzung in das Relationale Modell), und dann die weiteren Aufgaben, die darauf aufbauen.

| | Max. Punkte | Erreichte Punkte |
|---|-------------|------------------|
| Aufgabe 1 (ER-Modell (Foto oder PDF-Upload)) | 18 | |
| Aufgabe 2 (ER-Modell (ASCII-Art-Modus)) | 0 | |
| Aufgabe 3 (Transformation in das Rel. Modell (Upload)) | 14 | |
| Aufgabe 4 (Transformation in das Rel. Modell (ASCII)) | 0 | |
| Aufgabe 5 (Relationales Modell: CREATE TABLE) | 5 | |
| Aufgabe 6 (Anfragen (1)) | 6 | |
| Aufgabe 7 (Anfragen (2)) | 4 | |
| Aufgabe 8 (Anfragen (3)) | 4 | |
| Aufgabe 9 (Anfragen (4)) | 4 | |
| Aufgabe 10 (Anfragen (5)) | 6 | |
| Aufgabe 11 (Anfragen (6)) | 5 | |
| Aufgabe 12 (Anfragen (wahlweise: Bäume als Upload)) | 0 | |
| Aufgabe 13 (Update an der Datenbank) | 5 | |
| Aufgabe 14 (Eine etwas kompliziertere SQL-Anfrage) | 6 | |
| Aufgabe 15 (Der Algebra-Ausdruck dazu) | 6 | |
| Aufgabe 16 (Etwas Theorie) | 7 | |
| Aufgabe 17 (Anfragen (XXXX)) | 0 | |
| Aufgabe 18 (Anfragen (XXXX)) | 0 | |
| Aufgabe 19 (Anfragen (XXXX)) | 0 | |
| Aufgabe 20 (Anfragen (XXXX)) | 0 | |
| Aufgabe 21 (Anfragen (XXXX)) | 0 | |
| Aufgabe 22 (Anfragen (XXXX)) | 0 | |
| Aufgabe 23 (Anfragen (XXXX)) | 0 | |
| Aufgabe 24 (Eine etwas kompliziertere SQL-Anfrage) | 0 | |
| Aufgabe 25 (Entwurf) | 0 | |
| Aufgabe 26 (Was tut dieser Algebra-Ausdruck?) | 0 | |
| Summe | 90 | |

Note:

Themenstellung: EU-Lobby-/Transparenzregister

Alle Klausuraufgaben basieren auf einem gemeinsamen “Auftrag”: In der Klausur soll eine *Transparency-Datenbank* für die Erfassung der Kontakte von *EU-Politikern* mit *Interessenvertretern* aus Wirtschaft, Non-Governmental Organizations (NGOs), und anderen Staaten entwickelt werden.¹

Die Idee zur der Aufgabe stammt aus Medienberichten vom Dezember 2022, deren Hauptpersonen in der Aufgabe vorkommen.

Im ER-Diagramm und im relationalen Modell bereits vorgegebener Teil:

1. Für jede *Person* ist der Name (Annahme: Namen sind eindeutig) gespeichert, und aus welchem Land die Person kommt.
2. Für *EU-Politiker* ist gespeichert, welche *Position* in der EU sie haben, und welcher *Europaparteienfamilie* sie angehören (dies sind nicht die Parteien der einzelnen Länder, wie CDU, SPD, sondern europaweite Zusammenschlüsse der nationalen Parteien).

Dieser Begriff beinhaltet alle EU-Funktionäre, -Abgeordnete und Mitarbeiter (in der Klausur werden die englischen Begriffe dafür verwendet, die gender-unabhängig sind und damit ggf. Anfragen erleichtern).

Ursula von der Leyen ist *President of the Commission*, sie ist aus Deutschland, und gehört der “EVP”-Parteienfamilie an. *Charles Michel* ist *President of the EU-Concil*, er ist aus Belgien, und gehört der “ALDE”-Parteienfamilie an. *Paolo Gentiloni* ist *EU-Commissioner* (für Wirtschaft; EU-Commissioner sind das, was in einem normalen Staat die Minister sind;), er ist aus Italien, und gehört in der EU der “S&D”-Parteienfamilie an. *Margaritis Schinas* ist *EU-Commissioner* (für “Förderung des europäischen Lebensstils”), er ist aus Griechenland, und gehört der “EVP”-Parteienfamilie an. *Eva Kaili* ist *Member of Parliament (MEP)*, sie ist aus Griechenland, und gehört der “S&D”-Parteienfamilie an. *Francesco Giorgi* ist *Employee* der “S&D”-Fraktion, er ist aus Italien, und gehört der “S&D”-Parteienfamilie an (und er ist der Lebensgefährte von *Eva Kaili*, aber das ist nicht in der Datenbank gespeichert).

3. Für *Interessenvertreter* ist gespeichert, welche *Organisation* sie vertreten, und welche Position sie dort innehaben. Solche *Organisationen* sind z.B. Non-Governmental Organizations (NGOs), Firmen, oder Staaten:

Recep Erdogan ist aus der Türkei und ist Präsident der Türkei. *Volodymyr Selenskyj* ist aus der Ukraine und ist Präsident der Ukraine. *Tamim Al Thani* ist aus Qatar und ist dort Emir.

Gianni Infantino ist aus Italien und ist Präsident des *Weltfußballverbandes FIFA*. *Pier Antonio Panzeri* ist aus Italien und ist Direktor der NGO *Fight Impunity* (die er vor einiger Zeit zusammen mit *Francesco Giorgi* gegründet hat, was aber auch in der Datenbank nicht gespeichert ist).

¹eine solche existiert schon, beinhaltet aber bisher keine Kontakte zu ausländischen *Politikern*, siehe https://commission.europa.eu/about-european-commission/service-standards-and-principles/transparency/transparency-register_de

In der Klausur soll das ER-Diagramm und das Relationale Modell um die folgenden Daten erweitert werden:

4. Die *Länder* (es sind alle Länder, also auch Nicht-EU-Länder, gespeichert): Länder haben einen eindeutigen Landescode und einen Namen, außerdem ist für jedes Land der Mitgliedschaftsstatus in der EU und die Hauptstadt (siehe auch den nächsten Punkt) gespeichert.
5. *Städte* haben einen Namen, und liegen in einem Land. Es können mehrere Städte weltweit denselben Namen haben, aber –etwas vereinfacht– innerhalb eines Landes kommt jeder Stadtname höchstens einmal vor.

Belgien hat den Landescode “B”, die Hauptstadt Brüssel, und ist Mitglied der EU. Die Türkei (Landescode “TR”, Hauptstadt Ankara) ist EU-Beitrittskandidat. Die Ukraine (Landescode “UA”, Hauptstadt Kiew), die Schweiz (Landescode “CH”, Hauptstadt Bern) und Qatar (Landescode “Q”, Hauptstadt Doha) haben keine Form von Mitgliedschaft in der EU.

Zürich ist eine weitere Stadt in der Schweiz.

6. Im Zentrum des Transparenzregisters steht, welche EU-Politiker sich wann und wo mit welchen Interessenvertretern getroffen haben, und welche Themen dabei besprochen wurden. Diese Daten werden immer erst eingetragen, wenn das Treffen beendet ist.
 - Jedes solche *Treffen* bekommt eine eindeutige ID (mit der es z.B. auch im EU-Terminmanager angelegt wird).
 - Zu jedem Treffen wird abgespeichert, an welchem Datum und in welcher Stadt (die nicht notwendigerweise in einem EU-Land liegen muss) und wo es stattgefunden hat (das kann eine Adresse sein, eine Firmenangabe, ein Hotel etc. – einfach eine Zeichenkette).
 - An jedem solchen Treffen können mehrere EU-Politiker und auch mehrere Interessenvertreter teilnehmen.

Beispieldaten zu den Treffen:

- Bei dem Treffen *cm987* haben sich *Charles Michel* und *Ursula von der Leyen* am 6.4.2021 in der Stadt *Ankara* (in der Türkei) im *Cankaya-Palast* mit *Recep Erdogan* getroffen². Themen waren Migration, Wirtschaft und Klimaschutz.
- Bei dem Treffen *ms246* haben sich *Margaritis Schinas*, *Gianni Infantino* und *Tamim Al Thani* am 31.3.2022 in *Zürich* in der Schweiz im *FIFA-Gebäude* getroffen und über Sport gesprochen.
- Bei dem Treffen *eva666* haben sich *Eva Kaili*, *Francesco Giorgi*, *Pier Antonio Panzeri* und *Tamim Al Thani* am 15.11.2022 in *Doha*, der Hauptstadt von Qatar, im *Emirspalast* getroffen und über Wirtschaft gesprochen.
- Bei dem Treffen *cm321* haben sich *Charles Michel*, *Ursula von der Leyen*, *Paolo Gentiloni*, *Margaritis Schinas* (und 13 weitere EU-Commissioner) am 3.2.2023 in *Kiew* (der Hauptstadt der Ukraine) im *Präsidentenamt der Ukraine* mit *Wolodymyr Selenskyj* (und weiteren) getroffen. Themen waren EU-Beitritt usw.

7. Es wird die Annahme gemacht, dass in der Datenbank *genau alle aktuell aktiven EU-Politiker* gespeichert sind, mit *allen Treffen, an denen sie jemals beteiligt waren*.

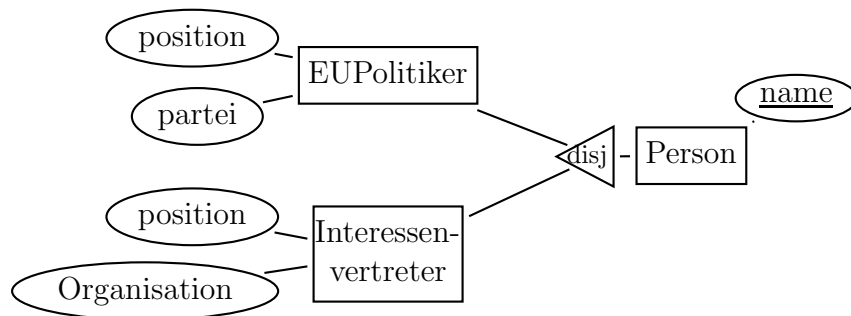
²das “Sofagate”-Event

Aufgabe 1 (ER-Modell (Foto oder PDF-Upload) [18 Punkte])

Vervollständigen Sie das angegebene ER-Modell (einschl. Kardinalitäten).

(d.h. machen Sie eine eigene Grafik (z.B. mit draw.io) in der Sie von dem vorhandenen *nur die benötigten Entitätstypen (ohne deren Attribute)* “neu” zeichnen und das Gesuchte dazwischenfügen, oder kopieren Sie das untenstehende ER-Diagramm in ein Zeichenprogramm und malen rein ... oder verwenden ein Blatt Papier+Smartphone.)

- Wenn Sie die ER-Modell-Aufgabe als pdf/png/jpg- oder Foto-Upload bearbeiten wollen, machen Sie dies **HIER**,
- wenn Sie die Aufgabe stattdessen als ASCII-Art im Editor bearbeiten wollen, machen Sie dies in **Aufgabe 2**.



Aufgabe 2 (ER-Modell (ASCII-Art-Modus) [0 Punkte])

Alternativ zu Aufgabe 1 können Sie dasselbe hier als ASCII-Art im Editor bearbeiten. So etwa so:

```
[Entity]---<0,1>---<<ident-beziehung>>---<1,1>---[[weakEnt]]-(attr)
  \                                     |
  (_keyattr_)                         (_keyattr_)
```

Aufgabe 3 (Transformation in das Rel. Modell (Upload) [14 Punkte])

Vervollständigen Sie in dieser Aufgabe das relationale Modell. Gegeben sind die folgenden Relationen:

| EUPolitiker | | | |
|-------------|------|---------------------|--------|
| Name | Land | Position | Partei |
| U.v.d.Leyen | D | Pres. of Commission | EVP |
| C.Michel | B | Pres. of Council | ALDE |
| P.Gentiloni | I | Commissioner | S&D |
| M.Schinas | GR | Commissioner | EVP |
| E.Kaili | GR | MEP | S&D |
| F.Giorgi | I | Employee | S&D |
| : | : | : | : |

| IntVertreter | | | |
|--------------|------|--------------|-----------|
| Name | Land | Organisation | Position |
| R.Erdogan | TR | null | Präsident |
| W.Selenskyj | UA | null | Präsident |
| T.Al Thani | Q | null | Emir |
| G.Infantino | I | FIFA | Präsident |
| P.A.Panzeri | I | FImpunity | Direktor |
| : | : | : | : |

Geben Sie die noch fehlenden Tabellen (mit Attributen, Schlüsseln, Fremdschlüsseln etc.) für die Länder, Städte und die Informationen über die Treffen mit jeweils mindestens zwei Beispieldupeln (z.B. welche, die sich aus dem Aufgabentext ergeben) an (kein SQL CREATE TABLE-Statement, sondern grafisch als Tabellen).

Geben Sie die Fremdschlüsselreferenzen in der Form

`rel1(A,B) -> rel2(X,Y)`

an.

- Wenn Sie die Relationale-Modell-Aufgabe als pdf/png/jpg- oder Foto-Upload bearbeiten wollen, machen Sie dies **HIER**,
- wenn Sie die Aufgabe stattdessen als ASCII-Text im Editor bearbeiten wollen, machen Sie dies in Aufgabe 4.

Aufgabe 4 (Transformation in das Rel. Modell (ASCII) [0 Punkte])

Alternativ zu Aufgabe 3 können Sie dasselbe (Tabellen und Fremdschlüsselreferenzen) hier als Textfile eingeben

(Empfehlung: editieren Sie es in einer lokalen Datei und kopieren es dann ins Ilias, dann können Sie Ihre lokale Datei zur Bearbeitung der SQL-Aufgaben auch sehen).

- Die Tabellenskizze kann z.B. so aussehen:

```
tabname(_attr1_,_attr2_,attr3, attr4)
-----
      bsp11   bsp12   bsp13   bsp14
      bsp21   bsp22   bsp23   bsp24
```

oder analog mit

```
tabname(attr1,attr2,attr3,attr4) Primary Key: (attr1,attr2)
```

- Geben Sie die Fremdschlüsselreferenzen in der Form

`rel1(A,B) -> rel2(X,Y)`

an.

Aufgabe 5 (Relationales Modell: CREATE TABLE [5 Punkte])

Geben Sie das `CREATE TABLE`-Statement für Ihre Tabelle, in der abgespeichert wird, wo die einzelnen Treffen stattfinden, so vollständig wie möglich an.

Aufgabe 6 (Anfragen (1) [6 Punkte])

Geben Sie eine SQL-Anfrage *und* einen Ausdruck oder Baum der relationalen Algebra an, die die Namen derjenigen EU-Politiker ausgeben, die mindestens einmal an einem Treffen in der Hauptstadt des Landes *Malta* teilgenommen haben.

(Algebra-Baum entweder hier oder als Grafik in Aufg. 12)

Aufgabe 7 (Anfragen (2) [4 Punkte])

Geben Sie eine SQL-Anfrage an, die für jeden EU-Politiker ausgibt, wie oft er sich mit Politikern aus Qatar (Landescode “Q”) getroffen hat. Es sollen nur Zeilen für Politiker ausgegeben werden, für die das mindestens einmal der Fall war.

Aufgabe 8 (Anfragen (3) [4 Punkte])

Geben Sie eine SQL-Anfrage (und in der *nächsten Aufgabe* einen Algebra-Ausdruck oder -Baum) an, die die Namen derjenigen EU-Politiker ausgeben, die noch nie an einem Treffen teilgenommen haben, das in der Ukraine (Landescode “UA”) stattgefunden hat.

Aufgabe 9 (Anfragen (4) [4 Punkte])

Geben Sie einen Algebra-Ausdruck oder -Baum an, der die Anfrage aus der vorhergehenden Aufgabe beantwortet. Sie können den Ausdruck oder Baum wahlweise hier (als ASCII-Art im Editor) abgeben, oder in Aufgabe 12 als Grafik oder Foto hochladen.

Aufgabe 10 (Anfragen (5) [6 Punkte])

Geben Sie eine SQL-Anfrage (und in der *nächsten Aufgabe* einen Algebra-Ausdruck oder -Baum) an, die die Namen derjenigen EU-Politiker ausgibt, die schon in allen Hauptstädten der EU-Mitgliedsländer an einem in der Datenbank gespeicherten Treffen teilgenommen haben.

Aufgabe 11 (Anfragen (6) [5 Punkte])

Geben Sie einen Algebra-Ausdruck oder Baum an, der die Anfrage aus der vorhergehenden Aufgabe beantwortet.

Sie können den Ausdruck oder Baum wahlweise hier (als ASCII-Art im Editor) abgeben, oder in Aufgabe 12 als Grafik oder Foto hochladen.

Aufgabe 12 (Anfragen (wahlweise: Bäume als Upload) [0 Punkte])

Laden Sie hier wahlweise die Algebra-Bäume für Aufgabe 6 (“Anfragen (1)”), Aufgabe 9 (“Anfragen (4)”) und Aufgabe 11 (“Anfragen (6)”) als Grafik/Fotos hoch (alle in einer Datei oder einzeln).

Aufgabe 13 (Update an der Datenbank [5 Punkte])

Die EU-Politikerin *Eva Kaili* will *alle* Daten über Treffen, an denen sie und eine oder mehrere Personen aus Qatar beteiligt waren, löschen. Geben Sie die SQL-Statements an, die sie dazu ausführen muss.

Aufgabe 14 (Eine etwas kompliziertere SQL-Anfrage [6 Punkte])

Geben Sie eine SQL-Anfrage (und in der nächsten Aufgabe einen Algebra-Baum) an, der die Namen derjenigen EU-Politiker ausgibt, die in jeder Hauptstadt eines EU-Landes (Vollmitglieds) mit jedem der aktuellen EU-Commissioner irgendwann einmal gemeinsam auf einem Treffen waren (nicht notwendigerweise alle bei demselben Treffen in einer Hauptstadt).

Aufgabe 15 (Der Algebra-Ausdruck dazu [6 Punkte])

Geben Sie einen Algebra-Ausdruck oder -Baum an, der die Anfrage aus der vorhergehenden Aufgabe beantwortet. Sie können den Ausdruck oder Baum wahlweise hier (als ASCII-Art im Editor) abgeben, oder in Aufgabe 12 als Grafik oder Foto hochladen.

Aufgabe 16 (Etwas Theorie [7 Punkte])

Seien $R(A, B, C)$, $S(B)$ und $T(C)$ Relationen.

Begründen oder widerlegen Sie, ob

$$(R \div S) \div T = R \div (T \times S)$$

gilt.

Geben Sie dazu zuerst die Signaturen (d.h., welche Spaltennamen haben die Ergebnisse der Ausdrücke) der beiden Seiten der Gleichung an (1P), und führen Sie dann den Beweis/Begründung (6P).

(Ilias: Schreiben Sie ggf. “ \div ” als “:” oder einfach als “div”.)

Weitere Übungsaufgaben mit dieser Datenbank

Aufgabe 17 (Anfragen (XXXX) [0 Punkte])

Geben Sie eine SQL-Anfrage *und* einen Ausdruck oder Baum der relationalen Algebra an, die alle Paare von EU-Politikern und Interessenvertretern ausgibt, die aus demselben Land stammen und sich mindestens einmal in der Hauptstadt ihres gemeinsamen Heimatlandes getroffen haben.

(Algebra-Baum entweder hier oder als Grafik in Aufg. 12)

Aufgabe 18 (Anfragen (XXXX) [0 Punkte])

Geben Sie eine SQL-Anfrage (und in der *nächsten Aufgabe* einen Algebra-Ausdruck oder Baum) an, die die Namen derjenigen EU-Politiker ausgibt, die sich noch *nie* mit einem Politiker aus Qatar (Landescode “Q”) getroffen haben.

Aufgabe 19 (Anfragen (XXXX) [0 Punkte])

Geben Sie einen Algebra-Ausdruck oder -Baum an, der die Anfrage aus der vorhergehenden Aufgabe beantwortet. Sie können den Ausdruck oder Baum wahlweise hier (als ASCII-Art im Editor) abgeben, oder in Aufgabe 12 als Grafik oder Foto hochladen.

Aufgabe 20 (Anfragen (XXXX) [0 Punkte])

Geben Sie eine SQL-Anfrage *und* einen Ausdruck oder Baum der relationalen Algebra an, die die Namen derjenigen EU-Politiker ausgibt, die noch nicht in allen Hauptstädten der (derzeitigen) EU-Mitgliedsländer an einem in der Datenbank gespeicherten Treffen teilgenommen haben.

(Hinweis: das ist keine DIV wegen “nicht jedem”)

Aufgabe 21 (Anfragen (XXXX) [0 Punkte])

Geben Sie eine SQL-Anfrage (und in der *nächsten Aufgabe* einen Algebra-Ausdruck oder -Baum) an, die die Namen derjenigen Personen (EU-Politiker und Interessenvertreter) ausgeben, mit denen sich *Ursula von der Leyen* in deren Landeshauptstadt getroffen hat.

Aufgabe 22 (Anfragen (XXXX) [0 Punkte])

Geben Sie einen Algebra-Ausdruck oder -Baum an, der die Anfrage aus der vorhergehenden Aufgabe beantwortet. Sie können den Ausdruck oder Baum wahlweise hier (als ASCII-Art im Editor) abgeben, oder in Aufgabe 12 als Grafik oder Foto hochladen.

Aufgabe 23 (Anfragen (XXXX) [0 Punkte])

Geben Sie eine SQL-Anfrage *und* einen Ausdruck oder Baum der relationalen Algebra an, die die IDs derjenigen Treffen ausgibt, bei denen aus jedem EU-Mitgliedsland mindestens ein Teilnehmer anwesend war.

Aufgabe 24 (Eine etwas kompliziertere SQL-Anfrage [0 Punkte])

Geben Sie eine SQL-Anfrage an, die die Namen derjenigen Städte in Nicht-EU-Staaten ausgibt, in denen ein Treffen stattfand, an dem *mindestens die Hälfte aller (aktuellen) EU-Commissioner* (auch wenn diese zum Zeitpunkt des Treffens evtl. keine Commissioner waren) teilgenommen haben.

Aufgabe 25 (Entwurf [0 Punkte])

In der in Aufgabe 3 vorgegebenen Tabelle “IntVertreter” ist für Nicht-EU-Politiker (wie R.Erdogan und W.Selenskyj) in der Spalte “Organisation” *null* eingetragen.

Welche Vorteile bzw. Risiken hätte es, wenn man dort noch einmal das Land (das ja in der Spalte “Land” schon enthalten ist), eintragen würde?