

Prof. Dr. Stefan Decker, PD Dr. Ralf Klamma

K. Fidomski, M. Slupczynski, S. Welten

26.04.2021

Datenbanken und Informationssysteme (Sommersemester 2021)

Übung 1 - ER Diagramm

Abgabe bis 03.05.2021 14:00 Uhr

Zu spät eingereichte Übungen werden nicht berücksichtigt.

Wichtige Hinweise

- Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise wird die Abgabe mit 0 Punkten bewertet!
- Bitte reichen Sie Ihre Lösung nur in Dreier- oder Vierergruppen ein.
- Achten Sie auch darauf, dass Ihre Gruppe im Moodle korrekt eingerichtet ist.
- Bitte laden Sie Ihre schriftlichen Lösungen ins Moodle als ein zusammenhängendes PDF-Dokument hoch.
- Bitte geben Sie Namen, Matrikelnummern und Moodle-Gruppennummer auf der schriftlichen Lösung an.
- Wird offensichtlich die gleiche Lösung von zwei Gruppen abgegeben, dann erhalten beide Gruppen 0 Punkte.

Die Lösung zu diesem Übungsblatt wird in den Übungen am 03.05. und 05.05. 2021 vorgestellt.

Bitte beachten Sie auch die aktuellen Ankündigungen im Moodle-Lernraum zur Vorlesung.

***) bezeichnet Bonusaufgaben.**

Vergessen Sie nicht, alle Gruppenmitglieder einzutragen!

Der Bearbeitungsmodus kann mit Doppelklick gestartet werden und mit Strg+Enter beendet werden.

Anleitung

ER-Diagramme zeichnen

In der Vorlesung haben Sie das Relationale Datenmodell kennengelernt.

ER-Diagramme bieten ein Modell zur Darstellung von Entitäten und deren Relationen.

Eine genaue Beschreibung dieser Klasse finden Sie im entsprechenden Entity Relationship Tutorial

Aufgaben bearbeiten

An verschiedenen Stellen in diesem Aufgabenblatt finden Sie die folgende Code-Struktur:

```
# YOUR CODE HERE  
raise NotImplementedError()
```

Ihre Lösung sollte immer statt dieser zwei Zeilen eingefügt werden.

Beispiel:

```
from assets.ER import ERDiagram  
g = ERDiagram()
```

```
# YOUR CODE HERE  
raise NotImplementedError()
```

```
g.display()
```

sollte also beispielsweise zu folgendem Code verändert werden:

```
from assets.ER import ERDiagram  
g = ERDiagram()
```

```
g.neuer_knoten("Hello")
```

```
g.neues_attribut("Hello", "World")
```

```
g.display()
```

Dies gilt auch für Markdown-Zellen, die mit [Bitte ersetzen Sie diesen Text mit Ihrer Antwort] gekennzeichnet sind.

Hier kann man mit Doppelklick die Zelle editieren und mit Hilfe von [Markdown](#) die Antwort formatieren.

Aufgabe 1.1 (ER-Diagramm)

(16 Punkte)

Folgende Anforderungen skizzieren ein Informationssystem zur Speicherung von Daten des "Alles für Kinder" Bewertungsportals.

Erstellen Sie ein ER-Diagramm, das die unten genannten Teilanforderungen darstellt und führen Sie diese zum Schluss zusammen, um das gesamte System darzustellen.

- In diesem System gibt es **Benutzer**. Ein Benutzer hat einen Namen, eine eindeutige eMail-Adresse und einen Nicknamen. Zu jedem Benutzer werden die Länder, die er besucht hat, abgespeichert.
- Jede **Rezensiön** hat eine eindeutige Nummer, und eine Zusammenfassung. Zu jeder Rezension wird zusätzlich gespeichert, an welchem Datum und in welcher Sprache sie geschrieben wurde. Benutzer können mehrere Rezensionen schreiben, jedoch wurde jede Rezension von genau einem Benutzer geschrieben.
- Rezensionen können **Kommentare** enthalten. Ein Kommentar enthält einen Freitext und ein Datum. Innerhalb der Rezension wird der Kommentar durch eine fortlaufende Nummer (`FortlaufendeNummer`) eindeutig identifiziert. Kommentare können Antworten auf einen anderen Kommentar sein. Ein Kommentar wird von genau einem Benutzer geschrieben, aber ein Benutzer kann mehrere Kommentare schreiben.
- Jede Rezension bezieht sich immer auf genau einen **Ort**. Jeder Ort hat einen Namen, eine eindeutige Nummer und eine Adresse bestehend aus Straße, PLZ, Stadt und Land. Außerdem werden die GPS Koordinaten, bestehend aus Breitengrad und Längengrad, von jedem Ort gespeichert
- Ein **Ort** kann entweder ein Hotel, Spielplatz, Restaurant oder ein Geschäft sein. Andere Typen werden nicht erwartet. Zu jedem Hotel wird die Anzahl der Sterne gespeichert. Zu jedem Spielplatz werden ein oder mehrere Spielgeräte gespeichert. Zu jedem Restaurant wird die Kategorie gespeichert. Zu jedem Geschäft wird der Typ gespeichert.

Verwenden Sie für Kardinalitätsrestriktionen die 1 : n-Notation.

WICHTIG:

Sie können die vorgestellten Codebeispiele benutzen, um das Diagramm zu erstellen, jedoch ist die Abgabe **schriftlich**, also muss diese Datei im nachhinein als PDF abgegeben werden.

In [1]:

```
from assets.ER import ERDiagram
g = ERDiagram()

# YOUR CODE HERE
g.add_node('Benutzer')
g.add_attribute('Benutzer', 'Name')
g.add_attribute('Benutzer', 'eMail', is_pk=True)
g.add_attribute('Benutzer', 'Nickname')

g.add_node('Land')
g.add_relation('Benutzer', 'hat besucht', 'Land', 'n', 'm')

g.add_node('Rezension')
g.add_attribute('Rezension', 'Nummer', is_pk=True)
g.add_attribute('Rezension', 'Zusammenfassung')
g.add_attribute('Rezension', 'Datum')
g.add_attribute('Rezension', 'Sprache')

g.add_relation('Benutzer', 'geschrieben von', 'Rezension', 'n', '1')

g.add_node('Kommentar')
g.add_attribute('Kommentar', 'Freitext')
g.add_attribute('Kommentar', 'Datum')

# ä eingefügt, da sonst keine 3-fach Relation möglich ist!
g.add_relation('Benutzer', 'kommentiert ', 'Kommentar', 'n', '1')
g.add_relation('', 'kommentiert ', 'Rezension', '', 'm')
g.add_attribute('kommentiert ', 'FortlaufendeNummer', is_pk=True)

g.add_node('Ort')
g.add_attribute('Ort', 'Name')
g.add_attribute('Ort', 'Nummer', is_pk=True)
g.add_attribute('Ort', 'GPS', composed_of=['Long.', 'Lat.'])
g.add_is_a('Ort', ['Hotel', 'Spielplatz', 'Restaurant', 'Geschäft'], 't', is_disjunct=True)

g.add_node('Adresse')
g.add_attribute('Adresse', 'Straße')
g.add_attribute('Adresse', 'PLZ')
g.add_attribute('Adresse', 'Stadt')
g.add_relation('Adresse', 'liegt in', 'Land', 'n', '1')
g.add_relation('Ort', 'besitzt', 'Adresse', '1', '1')

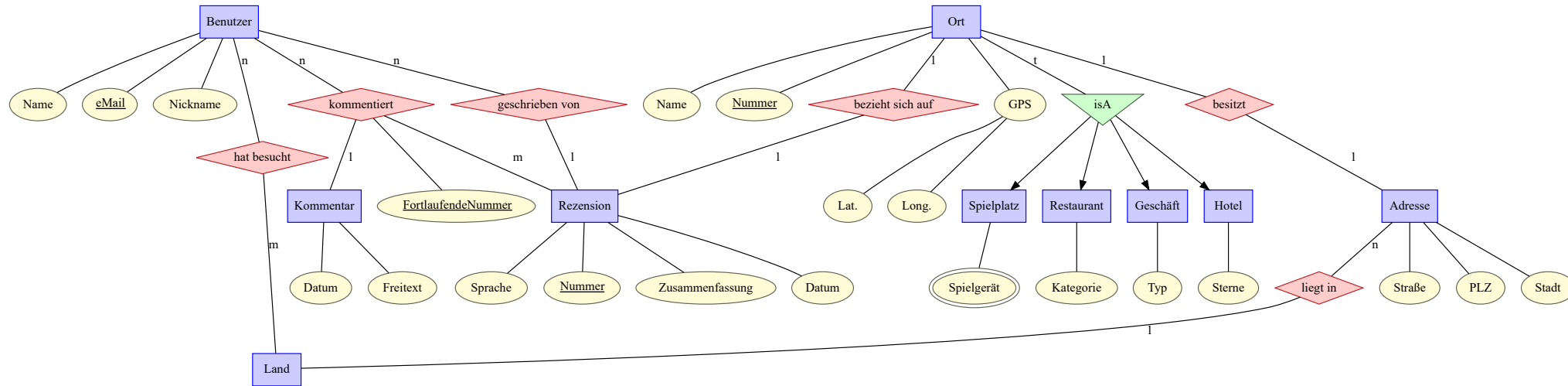
g.add_relation('Ort', 'bezieht sich auf', 'Rezension', '1', '1')
```

```

g.add_attribute('Spielplatz', 'Spielgerät', is_multiple=True)
g.add_attribute('Restaurant', 'Kategorie')
g.add_attribute('Geschäft', 'Typ')

g.display()

```



Aufgabe 1.2 (ER-Diagramm)

(4 Punkte)

Ein ER-Diagramm bezeichnet man als *inkonsistent*, wenn es keine Möglichkeit gibt, alle aufgeführten Randbedingungen zu erfüllen. Etwas formaler: Ein syntaktisch korrektes ER-Diagramm ist genau dann inkonsistent, wenn mindestens eine der Entity- bzw. Relationship-Mengen, die alle angegebenen Randbedingungen erfüllen, leer oder unendlich groß sein muss.

Ergänzen Sie folgendes ER-Diagramm durch entsprechende Kardinalitätsrestriktionen in (min; max)- Notation, so dass es inkonsistent wird und begründen Sie, warum es keine Möglichkeit zur Erfüllung aller Bedingungen, außer durch Anwendung der leeren oder unendlichen Menge.

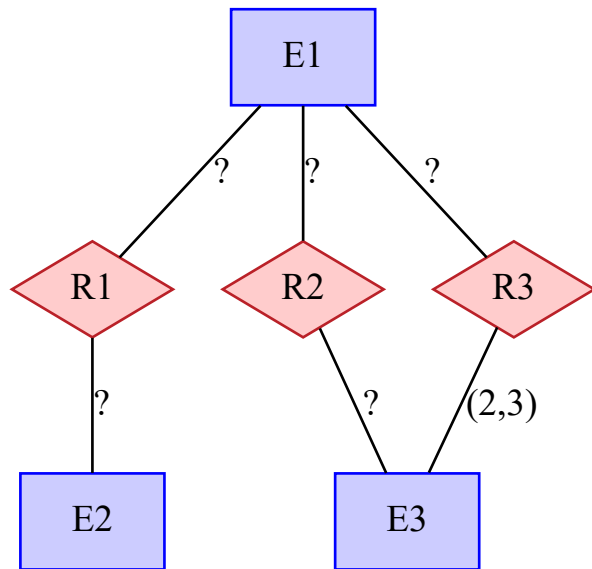
Hinweis: Lösungen, welche die Kardinalitätsrestriktion (0,0) verwenden, sind nicht zulässig.

WICHTIG:

Sie können die vorgestellten Codebeispiele benutzen, um das Diagramm zu erstellen, jedoch ist die Abgabe **schriftlich**, also muss diese Datei im nachhinein als PDF abgegeben werden.

In [2]:

```
# Diese Code-Zelle dient nur as Beispiel.  
from assets.ER import ERDiagram  
g = ERDiagram()  
  
g.add_node("E1")  
g.add_node("E2")  
g.add_node("E3")  
  
g.add_relation("E1", "R1", "E2", "?", "?")  
g.add_relation("E1", "R2", "E3", "?", "?")  
g.add_relation("E1", "R3", "E3", "?", "(2,3)")  
  
g.display()
```



1.2 a) Ergänzen der Kardinalitätsrestriktionen
(2 Punkte)

In [3]:

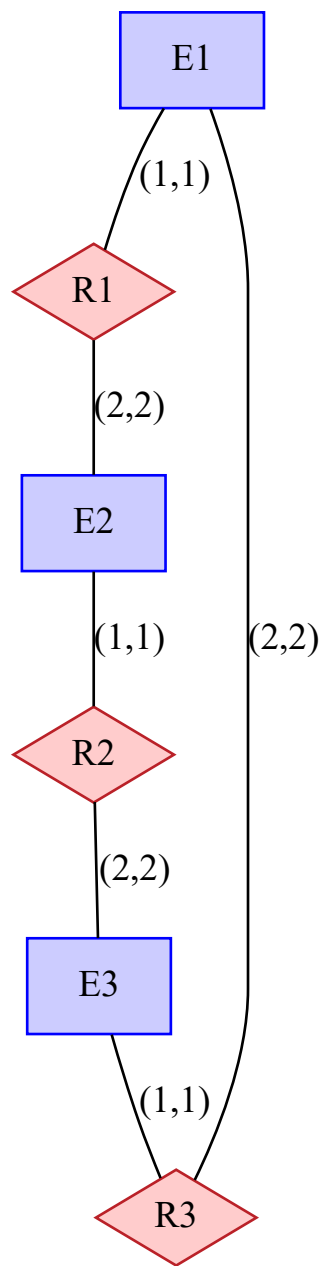
```
from assets.ER import ERDiagram
g = ERDiagram()

g.add_node('E1')
g.add_node('E2')
g.add_node('E3')

# YOUR CODE HERE

g.add_relation('E1', 'R1', 'E2', '(1,1)', '(2,2)')
g.add_relation('E2', 'R2', 'E3', '(1,1)', '(2,2)')
g.add_relation('E3', 'R3', 'E1', '(1,1)', '(2,2)')

g.display()
```



1.2 b) Begründung und Herleitung

(2 Punkte)

Fall 1 - Datenbank ist leer:

Wenn es keine Objekte in unserer Datenbank gibt, dann sind alle Kardialitätsrestiktionen und somit die Randbedingungen erfüllt.

Fall 2 - Datenbank ist nicht leer:

Sei ein Objekt $A1$ des Entity-Typen $E1$ in der Datenbank enthalten:

Wegen der Kardialitätsrestriktionen von $R1$ muss es in der Datenbank folglich 2 Objekte $A2, B2$ des Entity-Typen $E2$ geben, die mit $A1$ in Relation stehen. Wegen der Kardialitätsrestriktionen von $R2$ muss es in der Datenbank folglich 4 Objekte $A3, B3, C3, D3$ des Entity-Typen $E3$ geben, von denen 2 mit $A2$ in Relation stehen, die anderen beiden mit $B2$. Wegen der Kardialitätsrestriktionen von $R3$ müsste es jetzt aber 8 Objekte des Entity-Typen $E1$ geben.

Also sind dann die Randbedingungen erfüllt, wenn die Entity-Menge unendlich groß ist.

Schlussfolgerung

Da die Randbedingungen nur für leere bzw. unendlich große Entity-Mengen erfüllt ist, ist das ER-Diagramm *inkonsistent*.