

Dies ist eine Klausur mit geschlossenen Büchern: Die einzigen erlaubten Hilfsmittel sind leeres Papier, Stifte und Ihr Kopf, aber Sie können eine handgeschriebene A4-Seite mit Informationen verwenden, die Sie für die Lösung der Aufgaben für nützlich halten. Erläutern Sie Ihre Überlegungen. Schreiben Sie klar und deutlich, im Sinne von Logik, Sprache und Lesbarkeit. Die Klarheit Ihrer Erklärungen wirkt sich auf Ihre Note aus. Viel Glück!

Schreiben Sie Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer auf *alle* Lösungsblätter und hier.

Name:

Am Ende der Prüfung geben Sie bitte *alle* Blätter, die Sie erhalten haben, einschließlich dieses, ab.

Matrikelnummer:

Problem 1 [30%] Entwerfen Sie das Entity-Relationship-Schema einer Anwendung zur Verwaltung der Zuweisung von Vorlesungen an Vertragslehrer in einer Privatschule, für die folgende Informationen von Interesse sind. Von jeder *Vorlesung* sind wir an das Jahr interessiert, an dem sie gehalten wird, der Dauer (in Stunden) und der Lehrabteilung, die sie unterrichtet, wobei eine Lehrabteilung höchstens eine Vorlesung pro Jahr unterrichten darf. Jede Vorlesung behandelt ein oder mehrere Themen. Jedes *Thema* wird durch seinen Namen identifiziert, und von jedem Thema sind wir auch an der Beschreibung und der Hauptperson interessiert, die es definiert hat. Beachten Sie, dass ein Thema von null, einer oder mehreren Vorlesungen behandelt werden kann. Jede *Lehrabteilung* wird durch einen Code (der von der Schule zu Zahlungszwecken zugewiesen wird) identifiziert, und wir sind an ihrer Spezialisierung interessiert. Es gibt genau zwei Arten von Lehrabteilungen: Personen und Lehrgruppen. Von jeder *Person* sind wir an der Steuernummer (Identifikator), dem Geburtsjahr, dem Wohnort und dem Abschlussgrad (BSc, MSc, PhD, MA, etc.) interessiert. Von jeder *Lehrgruppe* sind wir an dem Jahr ihrer Gründung und ihrer Zusammensetzung für die verschiedenen Vorlesungen interessiert. Beachten Sie, dass die Zusammensetzung einer Lehrgruppe zwischen den Vorlesungen variieren kann, und für jede Vorlesung wird sie einfach durch die Personen (mindestens zwei) angegeben, die Teil der Lehrgruppe für diese Vorlesung sind, zusammen mit der Rolle, die die Person in der Lehrgruppe spielt (Leiter, Assistent, Übersetzer, etc.).

Problem 2 [40%] Führen Sie das logische Design der Datenbank durch und erstellen Sie das vollständige relationale Schema mit Constraints, wobei zu berücksichtigen ist, dass wir, wenn wir auf ein Thema zugreifen, auch die Hauptperson wissen möchten, die es definiert hat.

In Ihrem Design sollten Sie der im Kurs vorgestellten Methodik folgen und Folgendes erstellen:

1. [7%] das restrukturierte Entity-Relationship-Schema (falls nötig mit externen Constraints),
2. [25%] die direkte Übersetzung in das relationale Modell (falls nötig mit externen Constraints), und
3. [8%] das restrukturierte relationale Schema (erneut mit Constraints).

Sie sollten explizit begründen, wie die obigen Hinweise Ihr Design beeinflussen.

Problem 3 [20%] Betrachten Sie eine Datenbank D , die die folgenden zwei Relationen enthält:

- (i) $\text{Member}(\text{code}, \text{level})$, welche den Spielercode und das Level (eine Ganzzahl) der Mitglieder eines Schachclubs speichert;
- (ii) $\text{Game}(\text{winner}, \text{loser})$, welche das Ergebnis der Spiele zwischen den Mitgliedern des Clubs speichert (wobei sowohl winner als auch loser Fremdschlüssel zum code von Member sind).

Wir nennen ein Mitglied "Wow", wenn es mindestens ein Spiel gewonnen hat und *alle* Spiele, die es gewonnen hat, gegen Mitglieder mit demselben oder einem höheren Level als dem eigenen waren.

1. Angenommen, es gibt keine Nullwerte in der Datenbank, schreiben Sie eine SQL-Abfrage, die den Code aller Wow-Mitglieder des Clubs berechnet.
2. Angenommen, es können Nullwerte in der Datenbank vorkommen, aber nur für das Attribut level , sagen Sie, ob die für Punkt 1 geschriebene Abfrage korrekt ist oder nicht. Falls die Antwort ja lautet, begründen Sie Ihre Antwort. Falls die Antwort nein lautet, schreiben Sie die korrekte SQL-Abfrage.

Problem 4 [10%] Betrachten Sie das unten gezeigte ER-Schema S und beantworten Sie die folgenden Fragen:

1. [5%] Welche Probleme, falls vorhanden, beeinträchtigen die Qualität des Schemas S ?
2. [5%] Welche Transformationen sollten am Schema S durchgeführt werden, um ein Schema S' zu erhalten, das äquivalent zu S ist und bei dem die Qualität maximiert wird?

