

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 für die Verwaltung von Konferenzen und Teilnehmern, die sich für diese anmelden. Jeder *Teilnehmer* wird eindeutig durch eine Sozialversicherungsnummer (ssn) identifiziert; außerdem interessieren uns der Name, die Nationalität, und die Zugehörigkeit (falls vorhanden). Jede *Konferenz* wird eindeutig durch ihren Namen und ihr Anfangsdatum identifiziert, und für jede Konferenz interessiert uns auch ihr Enddatum. Jede *Anmeldung* bezieht sich auf genau einen Teilnehmer und genau eine Konferenz; außerdem interessieren uns das Anmeldedatum und der Anmeldetyp (z. B. vollständig, nur Workshop, usw.). Beachten Sie, dass sich ein Teilnehmer nicht mehrmals am selben Datum anmelden kann. Eine Konferenz kann einige Extras anbieten (z. B. Essensgutscheine), deren Kosten von der jeweiligen Konferenz abhängen. Jedes *Extra* wird eindeutig durch seinen Namen identifiziert; außerdem interessieren uns seine Beschreibung, die Konferenzen, die es anbieten (mindestens eine), sowie die entsprechenden Kosten bei jeder Konferenz. Eine Anmeldung kann einige Extras mit einer bestimmten Menge beinhalten (z. B. 5 Essensgutscheine). Beachten Sie, dass diese Extras zu denen gehören müssen, die von der Konferenz angeboten werden, für die die Anmeldung erfolgt. Es gibt genau zwei Arten von Anmeldungen: *kostenpflichtige Anmeldungen*, die mit einer Gebühr verbunden sind; und *kostenfreie Anmeldungen*, bei denen für einige der enthaltenen Extras die Kosten erlassen werden können (z. B. wenn eine kostenfreie Anmeldung Essensgutscheine enthält, können deren Kosten erlassen werden).

Problem 2 [40%] Führen Sie das logische Design der Datenbank durch und erstellen Sie das vollständige relationale Schema mit Constraints, wobei folgende Angaben zu berücksichtigen sind: (i) Wir greifen gemeinsam auf kostenfreie und auf kostenpflichtige Anmeldungen zu, und jedes Mal, wenn wir auf eine Anmeldung zugreifen, möchten wir immer wissen, ob sie kostenfrei oder kostenpflichtig ist. (ii) Jedes Mal, wenn wir auf eine Anmeldung zugreifen, möchten wir immer die Konferenz kennen, für die die Anmeldung gemacht wird.

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

- [7%] das restrukturierte Entity-Relationship-Schema (falls nötig mit externen Constraints),
- [25%] die direkte Übersetzung in das relationale Modell (falls nötig mit externen Constraints), und
- [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:

- Bewertung(zuschauer, film, bewertung), welche die von Zuschauern an Filme vergebenen Bewertungen speichert.
- Abonniert(zuschauer, plattform), welche speichert, welche Zuschauer bei welchen Streaming-Plattformen abonniert sind.

Schreiben Sie die folgenden Anfragen über D :

- Schreiben Sie eine Anfrage in **Relationaler Algebra**, die die Plattformen berechnet, die keinen Film haben, für den einer ihrer abonnierten Zuschauer eine Bewertung kleiner als 4 abgegeben hat.
- Schreiben Sie eine Anfrage in **SQL**, die berechnet, welche Zuschauer, die die Plattform "Netflix" abonniert haben, eine durchschnittliche Bewertung für die von ihnen rezensierten Filme kleiner als 3 haben.
- Schreiben Sie eine Anfrage in **SQL**, die die Plattformen berechnet, die keinen Film haben, für den die durchschnittliche Bewertung ihrer abonnierten Zuschauer kleiner als 4 ist.

Problem 4 [10%] Das folgende konzeptuelle Schema S modelliert die Verträge zwischen einer Abteilung, einem verantwortlichen Manager und einem Kunden eines Dienstleistungsunternehmens: Für jeden Dienstleistungsvertrag sind folgende Informationen relevant: (1) die dem Kunden für die Basisdienstleistung berechnete Gebühr, und (2) die dem Kunden für jedes zusätzliche im Rahmen des Vertrags gelieferte Produkt berechneten Zusatzkosten (dieselben Kosten für alle Produkte). Nach einer von dem Unternehmen beschlossenen Änderung werden die Anforderungen überarbeitet: (i) Jede Abteilung darf nicht mehr als 5 Verträge abschließen, und (ii) für jeden Vertrag sollen auch die im Rahmen dieses Vertrags gelieferten Produkte modelliert werden, und die Zusatzkosten sind nicht mehr für all diese Produkte einheitlich, sondern ihr Wert darf je nach Produkt variieren. Zeigen Sie das konzeptuelle Schema, das sich aus der Überarbeitung des Schemas S ergibt, sodass die neuen Anforderungen erfüllt werden.

