

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, die sich auf einen Verein mit Mitgliedern bezieht, der in verschiedenen Interessengruppen organisiert ist, für die folgende Informationen von Interesse sind. Jede *Interessengruppe* innerhalb des Vereins hat einen Identifikationscode, einen Namen, einen thematischen Schwerpunkt, eine nicht leere Menge von Mitgliedern, die derzeit in der Interessengruppe aktiv sind, und ein Mitglied unter den derzeit aktiven, das sie leitet. Für jedes *Mitglied* des Vereins sind die Steuernummer (die ein Identifikator ist) und die Geburtsstadt von Interesse. Ein Mitglied ist derzeit genau in einer Interessengruppe aktiv. Einige Vereinsmitglieder sind *Vorstandsmitglieder*, und für jeden von ihnen sind auch die Wohnstadt, das Geschlecht und die Interessengruppen, in denen sie in der Vergangenheit aktiv waren, von Interesse. Jedes Mal, wenn ein *Vorstandsmitglied* in einer Interessengruppe aktiv war (aktuell oder in der Vergangenheit), wurden das Beitrittsdatum zur Interessengruppe, optional der thematische Schwerpunkt, mit dem sie zu diesem Zeitpunkt verbunden waren, und das Austrittsdatum aufgezeichnet. Beachten Sie, dass das Austrittsdatum für die Interessengruppe, in der ein *Vorstandsmitglied* derzeit aktiv ist, nicht definiert ist. Berücksichtigen Sie, dass ein *Vorstandsmitglied* höchstens einmal pro Monat die Interessengruppe wechseln kann. Von jedem *thematischen Schwerpunkt* sind der Name (Identifikator) und eine Beschreibung von Interesse.

Problem 2 [40%] Führen Sie das logische Design der Datenbank durch und erstellen Sie das vollständige relationale Schema mit Constraints unter Berücksichtigung der folgenden Hinweise: (i) wir möchten Nullwerte in der Datenbank vermeiden; (ii) jedes Mal, wenn wir auf die Informationen über ein Vereinsmitglied zugreifen, möchten wir wissen, ob es sich um ein *Vorstandsmitglied* handelt, und wenn ja, möchten wir das Geschlecht und die Wohnstadt kennen.

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

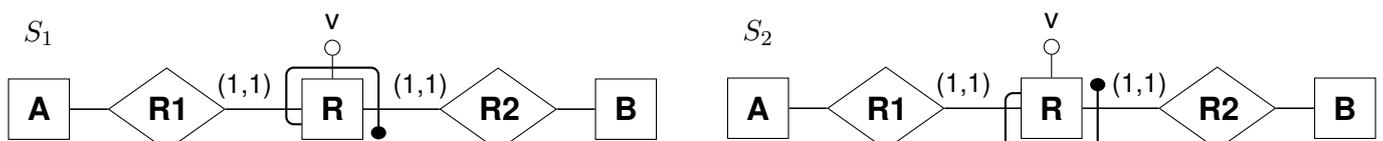
- [7%] das restrukturierte Entity-Relationship-Schema (falls nötig mit externen Constraints),
- [25%] die direkte Übersetzung in das relationale Modell (falls nötig mit externen Constraints), und
- [8%] das restrukturierte relationale Schema (erneut mit Constraints).

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

Problem 3 [20%] Betrachten Sie eine Datenbank, die die folgenden zwei Tabellen enthält: (i) *Delivery(courier, item, date, district)*, die Informationen über Kurierlieferungen speichert, jeweils mit dem Kurier, dem gelieferten Artikel, dem Datum und dem Stadtviertel, in dem die Lieferung erfolgte, und (ii) *Express(courier, item, date)*, die dieselben Informationen (ohne das Stadtviertel) speichert, aber nur für die Expresslieferungen (diese sind eine Teilmenge aller Lieferungen).

- [4%] Schreiben Sie eine *SQL-Abfrage*, die für jeden Kurier und jedes Viertel, in dem der Kurier einen Artikel geliefert hat, den Kurier, das Viertel und das Datum zurückgibt, an dem der Kurier seine erste Lieferung in diesem Viertel gemacht hat.
- [10%] Schreiben Sie eine *SQL-Abfrage*, die für jeden Kurier, der eine Expresslieferung gemacht hat, und für jedes Viertel die durchschnittliche Anzahl von Artikeln pro Tag berechnet, die dieser Kurier express in dieses Viertel geliefert hat, und diese Zahl zusammen mit dem Kurier und dem Viertel zurückgibt.
- [6%] Schreiben Sie eine *relationale Algebra-Abfrage*, die jeden Kurier berechnet, der an mindestens einem Datum sowohl eine Expresslieferung als auch eine Nicht-Expresslieferung gemacht hat.

Problem 4 [10%]



Betrachten Sie die beiden oben gezeigten ER-Schemata S_1 und S_2 .

- [5%] Gibt es eine legale Instanz von S_1 , die *keine* legale Instanz von S_2 ist? Wenn ja, zeigen Sie eine solche Instanz; wenn nein, begründen Sie, warum eine solche Instanz nicht existieren kann.
- [5%] Gibt es eine legale Instanz von S_2 , die *keine* legale Instanz von S_1 ist? Wenn ja, zeigen Sie eine solche Instanz; wenn nein, begründen Sie, warum eine solche Instanz nicht existieren kann.