

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2012/13
	Aufgabenzettel	1 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	24			
	Ausgabe	Mi. 17.10.2012	Abgabe	Do. 25.10.2012	



Aufgabe 1: Informationssysteme

(8 Punkte)

a) Charakterisierung:

Erläutern Sie den Begriff Informationssystem und nennen Sie in diesem Zusammenhang drei relevante Aufgaben eines rechnergestützten Informationssystems. (2 Punkte)

Lösungsvorschlag:

Aus dem Skript:

- Ein Informationssystem (IS) besteht aus Menschen und Maschinen, die **Informationen erzeugen und/oder benutzen** und die durch Kommunikationsbeziehungen miteinander verbunden sind.
- Ein rechnergestütztes IS ist ein System, bei dem die **Erfassung, Speicherung und/oder Transformation von Informationen** durch den Einsatz von EDV teilweise automatisiert ist. In der betrieblichen Praxis besteht es typischerweise aus einer Menge unabhängiger Systeme, die zusammen die angestrebte Leistung erbringen.

b) Datenunabhängigkeit:

Definieren Sie kurz den Begriff Datenunabhängigkeit und unterscheiden Sie dabei die logische von der physischen Datenunabhängigkeit. (2 Punkte)

Lösungsvorschlag:

- logische Datenunabhängigkeit:** Die logische Datenunabhängigkeit ist die Stabilität des Datenbankschemas gegen Änderungen der Anwendung und umgekehrt. Anwendungen müssen nicht umfassend geändert werden, wenn das Datenbankschema geändert wird. Sie umfasst die Unabhängigkeit der externen Datendarstellung vom verwendeten Datenbankschema. Eine Sicht kann die logische Anordnung der betrachteten Daten den Benutzerwünschen anpassen (z.B. Vertauschung von Attributen).

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2012/13
	Aufgabenzettel	1 (Lösungsvorschläge)		
	Gesamtpunktzahl	24		
	Ausgabe	Mi. 17.10.2012	Abgabe	Do. 25.10.2012

- ii) **physische Datenunabhängigkeit:** Die physische Datenunabhängigkeit trennt die logische Darstellung der Daten durch das Datenbankschema von der physikalischen Speicherung der Daten. Eine Änderung der physischen Anordnung der Daten (z.B. Reorganisation auf der Festplatte) hat keinen Einfluss auf die logische Darstellung der Daten (das Datenbankschema). Die physische Speicherung ist nach außen transparent und bleibt dem Nutzer somit verborgen.

c) **Beispiele:**

Nennen Sie zwei Anwendungsbeispiele für Informationssysteme und beschreiben Sie die jeweils charakteristischen Vorgänge. Vermeiden Sie die Wiederholung von Beispielen aus der Vorlesung. (4 Punkte)

Lösungsvorschlag:

Beispiel 1 - Informationssystem eines Krankenhauses: Im Krankenhaus werden Verletzungen und Krankheiten von Patienten durch medizinisches Personal behandelt und soweit möglich geheilt. Die persönlichen Daten der Patienten, ihre Krankengeschichte, Untersuchungsergebnisse und Diagnosen sowie Gestalt und Verlauf ihrer Behandlung werden durch das betriebliche Informationssystem gespeichert und können von bestimmten Benutzergruppen innerhalb des Personals erstellt, angezeigt und verändert werden. Das Personal untergliedert sich in verschiedene Fachbereiche und Berufsgruppen, die mit eigenen Benutzerrechten verknüpft sind. Der Arzt ruft Untersuchungsergebnisse von Patienten ab, fordert weitere Untersuchungen an, beurteilt das Krankheitsbild von Patienten und legt den Behandlungsplan fest und verwaltet die Leistungen für die spätere Abrechnung mit den Krankenkassen. Die Pflegekräfte und Therapeuten führen den Behandlungsplan des Arztes aus, bereiten Untersuchungen vor, indem beispielsweise ein Terminplan erstellt wird, geben Untersuchungsergebnisse ein und dokumentieren pflegerische Tätigkeiten. Die Kosten der Behandlung werden über festgelegte Tarife mit den jeweils zuständigen Krankenkassen abgerechnet.

Typische Vorgänge:

- Aufnahme/Verlegung/Entlassung eines Patienten.
- Bearbeitung allgemeiner Daten des Patienten.
- Eingabe der Gesundheitsdaten des Patienten.
- Anordnung / Vorbereitung einer Untersuchung/Therapie .
- Zuordnung eines Behandelnden Arztes.
- Abrechnung der Behandlung von Patienten.
- Verwaltung von Labordaten.
- Bestellung von Material.
- Personalverwaltung.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2012/13
	Aufgabenzettel	1 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	24			
	Ausgabe	Mi. 17.10.2012	Abgabe	Do. 25.10.2012	

Beispiel 2 - Informationssystem eines Kinos: Für die Organisation eines Kinos benötigt man ein Informationssystem, welches die aktuellen Kinofilme mit Namen, kurzer Beschreibung und Filmdauer enthält. Außerdem muss verwaltet werden, welche Werbungen in welchen Kinosälen ausgestrahlt werden sollen und welche Dauer diese haben. Hinzu kommt die Verwaltung von Mitarbeitern mit ihren persönlichen Daten wie Gehalt, Tätigkeit und Beschäftigungszeiten. Über die ausgestrahlten Filme und deren Zuschauer werden Statistiken geführt.

Typische Vorgänge:

- Film mit entsprechenden Eigenschaften (Regisseur, Sprache, Länge etc.) hinzufügen.
- Verwalten verschiedener Kinosäle mit unterschiedlicher Platzzahl.
- Neue Vorstellung anlegen mit entsprechenden Eigenschaften (Kinosaal, Film, Zeit).
- Zuordnen von Vorstellungen zu Filmen.
- Zuordnen von Vorstellungen zu Uhrzeiten.
- Verschieben einer Vorstellung.
- Programmplanung: Saalverwaltung, Reservierung, Film-Anmietung.
- Verkaufen von Karten für bestimmte Vorstellungen.
- Werbung verwalten (Werbung einem Film zuordnen).
- Verwaltung von Mitarbeitern.

Beispiel 3 - International Shark Attack File (ISAF): Die ISAF ist eine internationale Datenbank, in der Angriffe von Haien auf Menschen gespeichert werden. Sie enthält wissenschaftliche Daten wie Autopsieberichte, Fotos der Opfer sowie Zeitpunkt und Verlaufsbeschreibung des Angriffs. Nur autorisierte Wissenschaftler haben Zugriff auf die Datenbank.

Typische Vorgänge:

- Eintragen/Abrufen eines Berichts über Haiangriffe.
- Eintragen/Überprüfen/Anmelden eines Wissenschaftlers.
- Erstellen von Statistiken
- Ausgeben von Warnmeldungen bei besonderen Häufungen von Angriffen in einem bestimmten Gebiet.

Aufgabe 2: Miniwelt

(8 Punkte)

Für ein Tippspiel der kommenden Fußball-Europameisterschaften soll eine browserbasierte Anwendung implementiert werden. Das Tippspiel läuft dabei wie folgt ab: Jeder Mitspieler soll sich an der Anwendung anmelden und eine Tippspielgemeinschaft erstellen können. Der jeweilige Gründer verwaltet dabei die Tippspielgemeinschaft in-

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2012/13
	Aufgabenzettel	1 (Lösungsvorschläge)			
	Gesamtpunktzahl	24			
	Ausgabe	Mi. 17.10.2012	Abgabe	Do. 25.10.2012	

dem er für diese Wettbewerbe anlegt, Begegnungen zu einem Wettbewerb hinzufügt oder Ergebnisse einträgt. Der Tippspielgründer hat außerdem die Möglichkeit, weitere Mitspieler zu dieser Gemeinschaft hinzuzufügen oder auch zu entfernen. Diese hinzugefügten Mitspieler können dann Tipps auf die angelegten Begegnungen abgeben. Nach dem Beenden einer Begegnung trägt der Verwalter das Ergebnis ein und die Mitspieler erhalten für ihre Tipps entsprechende Punkte. Die Mitspieler können sich in der Anwendung jeweils über ihren aktuellen Punktestand innerhalb einer Tippgemeinschaft informieren oder auch die Ergebnisse zu den Begegnungen einsehen.

Welche Anforderungen an die Anwendung ergeben sich aus der beschriebenen Miniwelt? Diskutieren Sie die in der Vorlesung genannten allgemeinen Anforderungen an Datenbanksysteme anhand des hier beschriebenen Beispiels.

Lösungsvorschlag:

Entsprechend der Anforderungen an Datenbanksysteme aus dem Skript:

a) Kontrolle über die operationalen Daten:

- Ergebnisse von Begegnungen sollen von mehreren Benutzern gleichzeitig getippt sowie deren Ergebnisse eingesehen werden können.
- Verhindern der Abgabe von mehreren Tipps für eine Begegnung von einem einzelnen Mitspieler.
- Verschiedene Benutzerrechte für unterschiedliche Nutzergruppen (Verwalter, Spieler)

b) Leichte Handhabbarkeit der Daten:

- Bearbeiten und Tippen ohne Wissen über die Technik der Datenbank
- Benutzerfreundliche Oberfläche für die Tippspieler und Verwalter
- Einfache Programmierschnittstelle für Entwickler (unabhängig von der physischen Speicherung der Daten)

c) Kontrolle der Datenintegrität:

- Erhaltung der Konsistenz der Daten bei Systemabstürzen (z.B. Wiederherstellung der ursprünglichen Version eines Tippspiels oder Benutzers bei Systemabsturz während seiner Bearbeitung).
- Beim Zugriff auf die Daten sollte es für den Benutzer den Anschein haben, als sei er die einzige Person, die auf die Daten zugreift (logischer Einbenutzerbetrieb).
- Der gleichzeitig Zugriff mehrerer Benutzer und Verwalter soll unterstützt werden, ohne dass Konflikte in der Benutzung die Daten inkonsistent werden lassen (Mehrbenutzerbetrieb)

d) Leistung, Skalierbarkeit und Erweiterbarkeit:

- Das System soll den Zugriff von gleichzeitigen Benutzern und Verwaltern ermöglichen
- Der gleichzeitige Zugriff sollte die Leistung des Systems nicht negativ beeinflussen, was auch bei steigender Anzahl von Daten gewährleistet sein muss.

e) Hoher Grad an Datenunabhängigkeit:

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken WS 2012/13		
	Aufgabenzettel	1 (Lösungsvorschläge)		
	Gesamtpunktzahl	24		
	Ausgabe	Mi. 17.10.2012	Abgabe	Do. 25.10.2012

- Ermöglichen von verschiedenen Systemen zur Veröffentlichung und Bearbeitung von Begegnungen und Tipps (Web-Anwendung für die Tippspieler, Desktop-Anwendung für Verwalter), welche auf dieselben Daten zugreifen.

Aufgabe 3: Transaktionen

(8 Punkte)

Im Folgenden ist eine Überweisung in Pseudocode von einem Konto mit der ID 5 auf das Konto mit der ID 7 skizziert:

```
BEGIN Ueberweisung
  UPDATE Konto
    SET Saldo = Saldo - 1000
  WHERE KontoID = 5
```

-- Zeitpunkt A --

```
UPDATE Konto
  SET Saldo = Saldo + 1000
  WHERE KontoID = 7
```

```
PRINT Konto
  WHERE KontoID = 7
```

-- Zeitpunkt B --

```
PRINT Konto
  WHERE KontoID = 5
```

END

Zum Zeitpunkt A bzw. zum Zeitpunkt B kommt es zu einem Stromausfall. Welche Folgen hat der jeweils resultierende Systemabsturz? Achten sie darauf, dass geänderte Daten nicht notwendigerweise sofort auf die Platte geschrieben werden. Wie können problematische Folgen verhindert werden, wenn der Vorgang in einem Datenbanksystem abgewickelt wird?

Hinweis: Beachten Sie alle möglichen Fälle mit und ohne Verwendung eines Datenbanksystems.

Lösungsvorschlag:

- a) Der Vorgang wird nicht in einem Datenbanksystem abgewickelt und das Anwendungssystem trifft keine zusätzlichen Recovery-Maßnahmen:

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2012/13
	Aufgabenzettel	1 (Lösungsvorschläge)		
	Gesamtpunktzahl	24		
	Ausgabe	Mi. 17.10.2012	Abgabe	Do. 25.10.2012

- **Systemabsturz zum Zeitpunkt A:**

- **1. Annahme:** Es wurden bereits Änderungen persistent gemacht. Von Konto 5 wurden 1000 Geldeinheiten abgezogen, konnten jedoch aufgrund des Systemabsturzes nicht mehr auf Konto 7 gutgeschrieben werden. Das Geld „verschwindet“ und der Systemzustand wird dadurch inkonsistent.
- **2. Annahme:** Es wurden bislang keine Änderungen persistent gemacht. Es entstehen keine Änderungen am System. Der Systemzustand bleibt konsistent.

- **Systemabsturz zum Zeitpunkt B:**

- **1. Annahme:** Es wurden bereits Änderungen persistent gemacht. 1000 Geldeinheiten wurden von Konto 5 abgezogen und auf Konto 7 gutgeschrieben. Der eigentliche Überweisungsvorgang ist damit abgeschlossen. Der Systemzustand bleibt konsistent, allerdings können in der realen Welt dennoch Inkonsistenzen auftreten, da der zweite PRINT-Befehl nicht ausgegeben wurde.
- **2. Annahme:** Es wurden bislang keine Änderungen persistent gemacht. Es entstehen keine Änderungen am System. Der Systemzustand bleibt konsistent. Es wurden jedoch teilweise Daten über den PRINT-Befehl an die Außenwelt weitergegeben, die nicht dem Systemzustand entsprechen. Diese können weitere Auswirkungen auf die Realwelt haben.


b) Der gesamte Vorgang wird als Transaktion in einem Datenbanksystem abgewickelt:

- **Systemabsturz zum Zeitpunkt A:**

- **1. Annahme:** Es wurden bereits Änderungen persistent gemacht. Von Konto 5 wurden 1000 Geldeinheiten abgezogen, konnten jedoch aufgrund des Systemabsturzes nicht mehr auf Konto 7 gutgeschrieben werden. Das Datenbanksystem erkennt, dass die Transaktion nicht erfolgreich abgeschlossen wurde, und setzt die geänderten Kontodaten auf ihren Zustand vor Beginn der Transaktion zurück (UNDO-Recovery). Somit wird das System in seinen letzten transaktionskonsistenten Zustand zurückversetzt.
- **2. Annahme:** Es wurden bislang keine Änderungen persistent gemacht. Es entstehen keine Änderungen am System. Der Systemzustand bleibt konsistent. Es sind keine UNDO- oder REDO-Recovery-Maßnahmen nötig.

- **Systemabsturz zum Zeitpunkt B:**

- **1. Annahme:** Es wurden bereits Änderungen persistent gemacht. 1000 Geldeinheiten wurden von Konto 5 abgezogen und auf Konto 7 gutgeschrieben. Der eigentliche Überweisungsvorgang ist damit abgeschlossen. Das Datenbanksystem erkennt jedoch, dass die Transaktion nicht erfolgreich abgeschlossen wurde (der PRINT-Vorgang fehlt noch) und setzt die geänderten Kontodaten trotzdem auf ihren Zustand vor Beginn der Transaktion zurück (UNDO-Recovery). Somit wird das System in seinen letzten transaktionskonsistenten Zustand zurück versetzt. Es wurden jedoch teilweise Daten über den PRINT-Befehl an die Außenwelt weitergegeben, die nicht dem Systemzustand entsprechen. Diese könnten ggf. weitere Auswirkungen auf die Realwelt haben (Beispiel: Raketenabschuss).

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken WS 2012/13		
	Aufgabenzettel	1 (Lösungsvorschläge)		
	Gesamtpunktzahl	24		
	Ausgabe	Mi. 17.10.2012	Abgabe	Do. 25.10.2012

- **2. Annahme:** Es wurden bislang keine Änderungen persistent gemacht. Es entstehen keine Änderungen am System. Der Systemzustand bleibt konsistent. Es sind keine UNDO- oder REDO-Recovery-Maßnahmen nötig. Es wurden jedoch teilweise Daten über den PRINT-Befehl an die Außenwelt weitergegeben, die nicht dem Systemzustand entsprechen. Diese könnten ggf. weitere Auswirkungen auf die Realwelt haben.