

Sommersemester: 2011

Matrikelnummer: (Bitte auch auf jedes Lösungsblatt oben rechts eintragen!)

Fach: Business Informatics 2 (PWIN)

Themensteller: Dr. Andreas Albers

Wichtig: Durch Ihre Unterschrift in der Teilnehmerliste bestätigen Sie, folgende Prüfungsvorschriften zu beachten:

- Sie haben den nachfolgenden Text gelesen und stimmen allen Punkten zu.
- Sie fühlen sich gesund und sind in der Lage, an der Prüfung teilzunehmen.
- Sie haben sich über die Vorschriften der PO, die Teilnahme an Klausurprüfungen betreffend, informiert.
- Sie haben zur Kenntnis genommen, dass Sie für die ordnungsgemäße Abgabe der Klausur vor Verlassen des Prüfungsraumes selbst verantwortlich sind. Dazu gehört, dass Sie auf Ihrem Platz bleiben, bis alle Klausuren eingesammelt sind, und den Prüfungsraum nicht verlassen, bevor die Klausuren gezählt und die Vollständigkeit festgestellt wurde.
- Es sind keine Hilfsmittel erlaubt
- Das Mitbringen eines Mobiltelefons oder anderer elektronischer Kommunikationsmedien in die Klausur ist verboten. Zuwiderhandeln gilt als Täuschungsversuch.
- Bitte lassen Sie ausreichend Korrekturrand, und schreiben Sie deutlich und **nicht** mit Bleistift oder roter Tinte.

Im Falle einer **Erkrankung** während der Klausur beachten Sie bitte:

1. Vermerken Sie die Erkrankung in Ihrer Klausur (Unterschrift!) und informieren Sie die Aufsicht unverzüglich.
2. Geben Sie die Klausur und alle Prüfungsblätter ab und achten Sie darauf, dass die Abgabe in der Anwesenheitsliste vermerkt wird.
3. Falls Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich an die Aufsicht.
4. Gehen Sie **unmittelbar** zum Arzt und reichen Sie innerhalb von drei Arbeitstagen ein Attest, das Ihnen die Prüfungsunfähigkeit bescheinigt, beim Prüfungsamt ein.
5. Bei **wiederholter Erkrankung** im selben Studienabschnitt ist ein **amtsärztliches** Attest erforderlich, das die Prüfungsunfähigkeit bescheinigt:
 - ✓ Lassen Sie sich von der Aufsicht oder im Prüfungsamt ein Aufforderungsformular zur Vorstellung beim Amtsarzt geben.
 - ✓ Suchen Sie den Amtsarzt am selben Tag oder am nächsten Arbeitstag auf.

Die Bearbeitung der Klausur erfolgt direkt innerhalb dieses Klausurheftes. Beantworten Sie jede Frage an den dafür vorgesehenen Stellen unterhalb der Aufgabenstellung. Sollten der Platz nicht ausreichen verwenden Sie die zusätzlichen Ersatzblätter am Ende der Klausur nur, wenn der Platz nicht ausreicht, und machen Sie auf dem Aufgabenblatt kenntlich, auf welcher Seite die Weiterbearbeitung der Aufgabe erfolgt.

Bitte für die Korrektur freilassen!

Aufgabe:	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe
Punkte:									

Punkte: Note:

Unterschrift des Prüfers:

Aufgabe 1: Informationssysteme (10 Punkte)

- a) Modelle werden verwendet um komplexe Sachverhalte vereinfacht darzustellen. Nennen und erläutern Sie in diesem Zusammenhang zwei Abstraktionsmechanismen. Ordnen Sie den folgenden Beispielen jeweils einen dieser Abstraktionsmechanismen zu. (4 Punkte)
1. Fußball, Spieler, Fußballplatz → Fußballspiel
 2. Fahrrad, Auto, Bus → Fortbewegungsmittel
 3. Pudel, Dogge, Schäferhund → Hund
 4. Motor, Karosserie, Lenkrad, Reifen → Auto

Lösung:

Abstracting mechanisms for modelling are:

- **Aggregation (vs. Disaggregation):** Different objects are combined to a new object.
- **Generalisation (vs. Specialisation):** Similar objects are abstracted to become a new high-level object.

Examples:

1. Aggregation
2. Generalisation
3. Generalisation
4. Aggregation

(1 Punkt Aggregation, 1 Punkt Generalisierung, 0,5 Punkte je Benennung eines Beispiels, gesamt max. 4 Punkte)

- b) Nennen Sie zwei Anforderungen an eine moderne IS-Architektur und erläutern Sie deren Bedeutung. Geben Sie zudem jeweils ein Beispiel für die von Ihnen genannten Anforderungen an. (3 Punkte)

Lösung:

- **Minimisation of Complexity for IS Components**
Less complexity leads to less development errors and better maintainability of the IS (e.g. three-layer model as a high-level approach)
- **Scalability of IS Components**
Allows an IS to be adapted to new requirements (e.g. increasing user based)
- **Portability of IS Components**
Allows the efficient reuse of IS components in the same/other IS or on other platforms (e.g. specific Firefox browser components are able to running on multiple OS platforms)
- **Maintainability of IS Components**
Efficient maintainability due to independence and low complexity of IS components (e.g. bug fixes in an IS component won't affect or break other components of an IS)
- **Standardisation of IS Components**
Allows the seamless replacement IS components due to the standardised interfaces (e.g. a Firefox Add-Ons AdBlocker can seamlessly replaced by different Add-On with the same functionality)

- **Well-defined Interfaces between IS Components**
The features of an IS component interface are clearly and unambiguously defined (e.g. Firefox Add-Ons system meets these requirements)
- **Independence of IS Components**
Allows the replacement/modification of an IS components without affecting other IS components or the whole system (e.g. upgrading the matching component of the InstantONS Service)

(1 Punkt je Anforderung -> max. 2 Punkte, 0,5 Punkte je korrektem Beispiel -> max. 1 Punkt, gesamt max. 3 Punkte)

- c) Zur deutschlandweiten Vertriebsunterstützung eines großen Versicherungsunternehmens soll eine mobile Smartphone Anwendung auf Basis des Client/Server Konzepts für Außendienstmitarbeiter eingeführt werden. Strukturieren Sie diese Anwendung nach dem Drei-Schichten Konzept, benennen Sie die resultierende Client/Server Ausprägung (z.B. „Distributed Application“) und begründen Sie Ihre Entscheidung. (3 Punkte)

Lösung:

- *Remote Presentation → Mobile Web App*
Data and logic resides on server; presentation is on the client
- *Remote Database → Mobile App*
Data resides on server; logic and presentation on client
- *Both approaches feasible:*
Mobile Web App → Platform independence
Mobile App → Better user interface, OS capabilities available, “One Platform” approach

(1 Punkt für Strukturierung nach dem Drei-Schichten Konzept, 1 Punkt für Client/Server Ausprägung, 1 Punkt für Begründung, gesamt max. 3 Punkte)

Aufgabe 2: Kommunikationssysteme (16 Punkte)

- a) Warum werden Kommunikationssysteme/-netze nach dem Schichtenprinzip aufgebaut? Worin besteht hier der Vorteil? (kurze Antwort) (2 Punkte)

Lösung:

- *In order to **reduce complexity** of communication systems, most networks are built using multiple layers, one upon the other.*
- *In all networks, **layers provide specific services** to the layer above while, in particular, **shielding it from details such as how these services are provided or implemented.***

(1 Punkt Komplexität, 1 Punkt Kapselung, gesamt max. 2 Punkte)

- b) Auf der Transportschicht (Schicht 4) des ISO/OSI Schichtenmodells existiert ein verbindungsorientiertes (TCP) sowie ein verbindungsloses (UDP) Protokoll. Nennen Sie

jeweils einen Vorteil und einen Nachteil dieser Protokolle sowie jeweils ein prädestiniertes Anwendungsbeispiel. (3 Punkte)

Lösung:

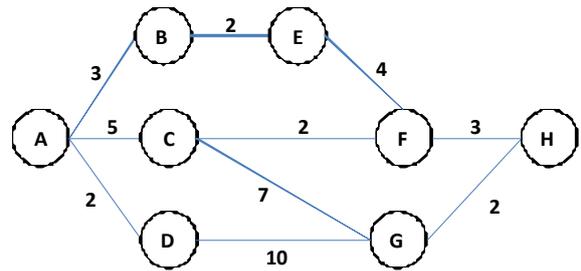
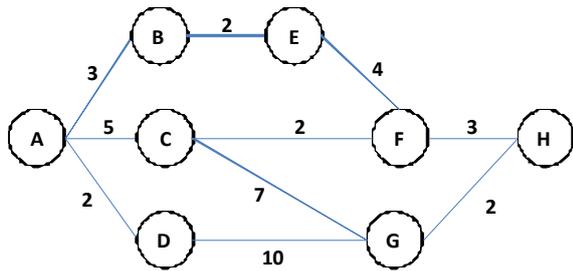
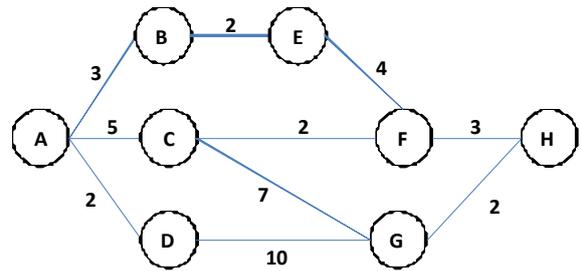
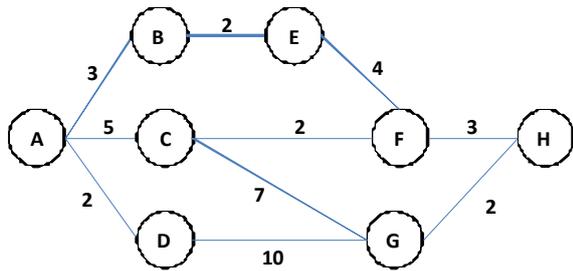
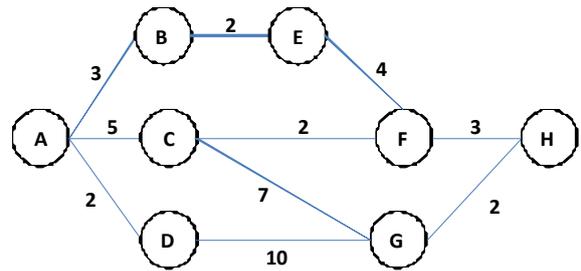
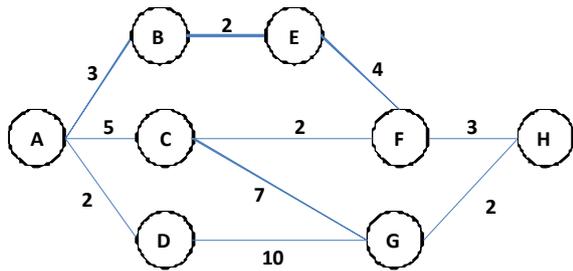
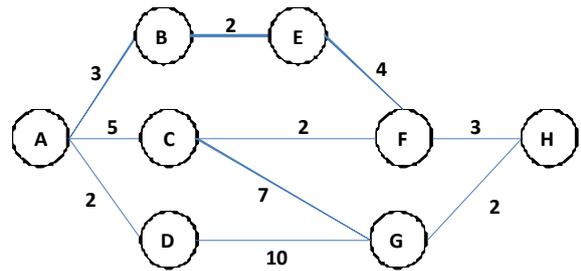
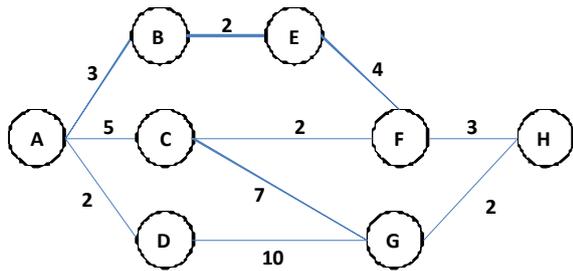
- **Advantage TCP: Reliable Communications**
*Data communication is repeated until the remote station acknowledges its receipt.
Allows to send information directly to an application (ports).*
- **Disadvantage TCP: Heavy Communication Overhead**
Large amount of meta data has to be attached to the payload to order to make this communication reliable
- **Advantage UDP: Light Weight Protocol**
Low communication overhead due connection-less approach
- **Disadvantage UDP: Not Reliable**
Lost data packages are not recognised by the systems and therefore not requested a second time.

- **Example TCP: Web Browsing**
- **Example UDP: Web Video/Audio Streaming, IP/Video Telephony**

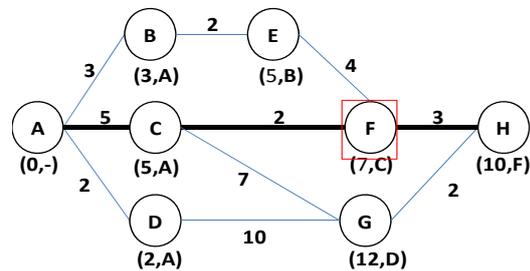
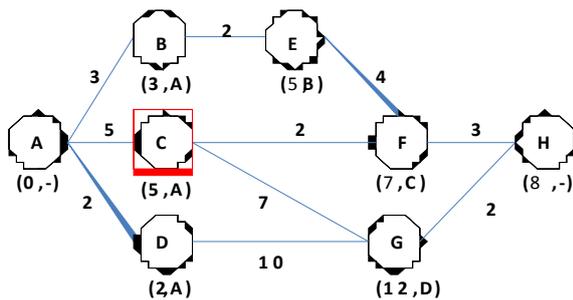
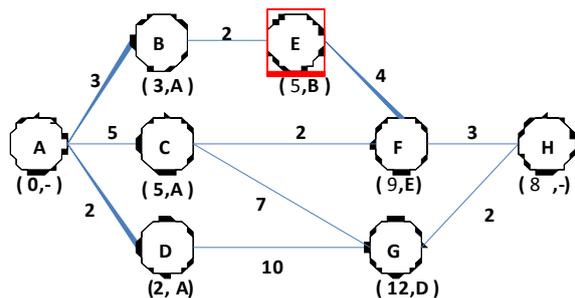
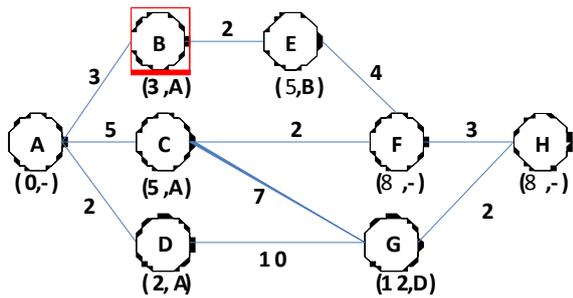
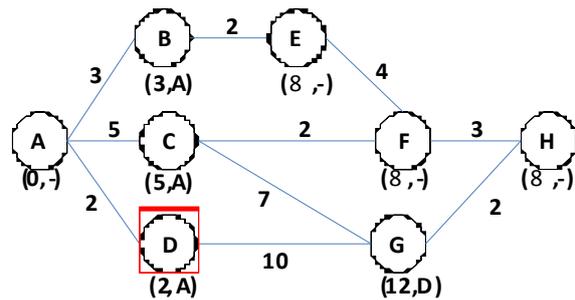
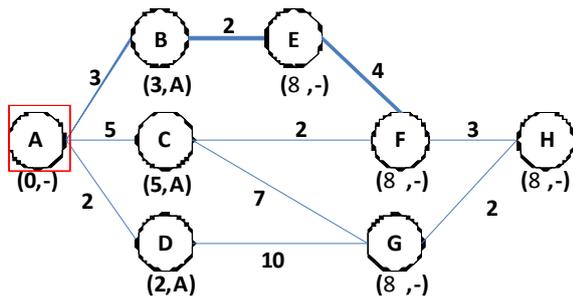
(0,5 Punkte TCP/UDP Vorteile -> max. 1 Punkt, 0,5 Punkte TCP/UDP Nachteile -> max. 1 Punkt, jeweils 0,5 Punkte pro Beispiel für TCP/UPD -> max. 1 Punkt, gesamt max. 3 Punkte)

- c) Ermitteln Sie den kürzesten Pfad von Knoten A nach Knoten H in nachfolgendem Netzwerk mit Hilfe des Dijkstra-Algorithmus. Die Knoten stellen Server dar während die Kanten Datenverbindungen zwischen den jeweiligen Servern repräsentieren. Die Zahlen an den Kanten bezeichnen die Übertragungsdauer von Daten zwischen zwei Knoten. (11 Punkte)

Hinweis zur Bearbeitung: Nutzen Sie die u.g. Vorlagen zur Ermittlung des Ergebnisses. Dokumentieren Sie dabei auch Ihre Zwischenschritte durch die Angabe von Distanz und Vorgänger an den jeweiligen Knoten. Dabei müssen nicht zwangsläufig alle vorhandenen Vorlagen verwendet werden. Zeichnen Sie in Ihrem letzten Schritt schließlich den ermittelten *kürzesten Pfad* ein.



Lösung:



- Shortest Path: A, C, F, H

(0,5 Punkte für Distanz, 0,5 Punkte für Vorgänger -> max. 1 Punkt pro Knoten, 3 Punkte für richtigen kürzesten Pfad, gesamt max. 11 Punkte, bis zu 5 Punkte Abzug für fehlenden Zwischenschritte).

Aufgabe 3: Mobile Informationssysteme (10 Punkte)

a) Erläutern Sie den generellen Unterschied zwischen einer „Mobile Web App“ und einer „Mobile App“. Nennen Sie zwei weitere Unterschiede zwischen den beiden Anwendungstypen. (3 Punkte)

Lösung:

- Mobile Web Apps run in an Internet Browser.
- Mobile Apps have to be downloaded and installed on the device.

Mobile App (“Native App”)	Mobile Web App
---------------------------	----------------

<i>Supports offline use</i>	<i>Needs constant internet connectivity (network coverage)</i>
<i>Can be found easily in App Store(s)</i>	<i>Distribution via URL, e.g. QR-codes</i>
<i>Business Model: Sold in App Store(s)</i>	<i>Difficult to implement payment and authentication system</i>
<i>Can make use of all OS and device functions</i>	<i>Cannot access OS core functions (e.g. 3D graphic processing or access to local storage)</i>
<i>Needs to be platform-specific (native code)</i>	<i>Using web browser of the device, hence manufacturer-independent multi-platform support possible; also porting to other devices/platforms is less expensive</i>
<i>Based on Objective-C, C#.Net, Java</i>	<i>Based on HTML5, CSS, Javascript</i>
<i>Updates/Versioning through App Stores</i>	<i>Easy updates as they are done on the server, not on every client device</i>

(1 Punkt für den generellen Unterschied, 1 Punkt je weiterem Unterschied -> max. 2 Punkte, gesamt max. 3 Punkte)

- b) Auf dem Markt gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher, mobiler Endgeräte. Nennen Sie in diesem Zusammenhang eine zentrale Herausforderung für einen Anbieter mobiler Anwendungen. Mit welchem Typ von mobiler Anwendung kann das Problem gemildert werden? Warum und unter welchen Umständen ist dieser Typ dafür geeignet? (4 Punkte)

Lösung:

- **Challenge:** *Addressing the heterogeneous mobile device landscape*
- **Mobile Application Type:** *Mobile Web*
Mobile Applications have to be customized with much effort to individual mobile devices or platforms. Mobile Web Apps, which run in the browser are more platform-independent than native mobile apps.
- **Requirement:** *No use of OS functionality and simple user interface*

(1 Punkt für die Herausforderung, 1 Punkt für Typ, 1 Punkt für das Warum, 1 Punkt für die Umstände, gesamt max. 4 Punkte)

- c) „Ortsunabhängigkeit“ ist eine spezifische Eigenschaft mobiler Datenkommunikation von der Mobile Marketing profitieren kann. Nennen Sie eine weitere vorteilhafte Eigenschaft und erklären Sie wie aus diesen zwei Eigenschaften Vorteile für das Mobile Marketing entstehen bzw. umgesetzt werden können. (3 Punkte)

Lösung:

- **Characteristic:** *1:1 Communications, Instant On, Time Independence, Location Awareness, Personal Nature of the Medium, Identification of Users, High Mobile Device Penetration in the population*
- **Location Independence:** *Mobile users can be reached by Mobile Marketing campaigns independent from the current whereabouts*
- **Location Awareness:** *Mobile Marketing campaigns can be targeted to the current whereabouts of mobile users*

(1 Punkt für die Nennung einer weiteren Eigenschaft, 1 Punkt für Begründung genannter Eigenschaft, gesamt max. 3 Punkte)

Aufgabe 4: Software Engineering (9 Punkte)

- a) Nennen Sie die vier grundlegenden Aktivitäten, die allen Software Engineering Prozessen zugrundeliegen. (2 Punkte)

Lösung:

- *Requirements Specification,*
- *Design and Implementation,*
- *Validation,*
- *Evolution*

(je Nennung ein 0,5 Punkte; max. 2 Punkte)

- b) Erläutern Sie was man unter “Software Validierung” versteht und welche Rolle dabei sogenannte “Testfälle” spielen. (2 Punkte)

Lösung:

- *Validation: Evaluating the features of the software against the specified requirements*
- *A Test Case specifies a user test in order to evaluate specific software behaviour. Test cases are very similar to use cases as they provide step-by-step instructions for the interaction between the user and the software.*

(1 Punkt für Validierung erklären, 1 Punkt Test Case erklären, gesamt max. 2 Punkte)

- c) Erläutern Sie den Unterschied zwischen *funktionalen* und *nicht-funktionalen* Anforderungen an eine Software und nennen Sie jeweils zwei Beispiele. (2 Punkte)

Lösung:

- *Functional requirements define the explicitly perceptible behaviour of a software. Examples: Login, Calculations, Configuration Options, Features (e.g. display of customer information)*
- *Non-functional requirements define characteristics of a software, which do not affect its features or functionality. Examples: Behaviour (software quality attributes). Usability, Performance, Error handling*

(0,5 Punkte je Erklärung, 0,5 Punkte je Beispiel, gesamt max. 2 Punkte)

- d) Im Rahmen eines IT-Projekts soll eine Software zur Kundenverwaltung entwickelt werden. Die Anforderungen an die Software liegen klar und strukturiert vor. Das Team der Software Engineers hat bereits ähnliche Projekte in der Vergangenheit abgewickelt und daher Erfahrungen mit dieser Art von Software. Welches Software Engineering

Vorgehensmodell wird das Team für das Projekt wählen? Begründen Sie Ihre Antwort.
(3 Punkte)

Lösung:

- *Sequential Models, Waterfall Model*
- *Reason: Clear and structured requirements available, traditional software engineering practice for known project types.*

(1 Punkt für Modell, 2 Punkte für Erklärung; gesamt max. 3 Punkte)

Aufgabe 5: Unified Modelling Language (UML) (15 Punkte)

a) Nehmen Sie Stellung zu der Aussage “UML beinhaltet ein Vorgehensmodell zur objekt-orientierten Modellierung von Informationssystemen“. (1 Punkt)

Lösung:

UML is a notation and NOT a process model.

(1 Punkt für die korrekte Antwort)

b) Erläutern Sie den Unterschied zwischen dynamischen und statischen UML Diagrammen.
(2 Punkte)

Lösung:

- *Static: Describes objects and their relations in a system*
- *Dynamic: Describes system processes*

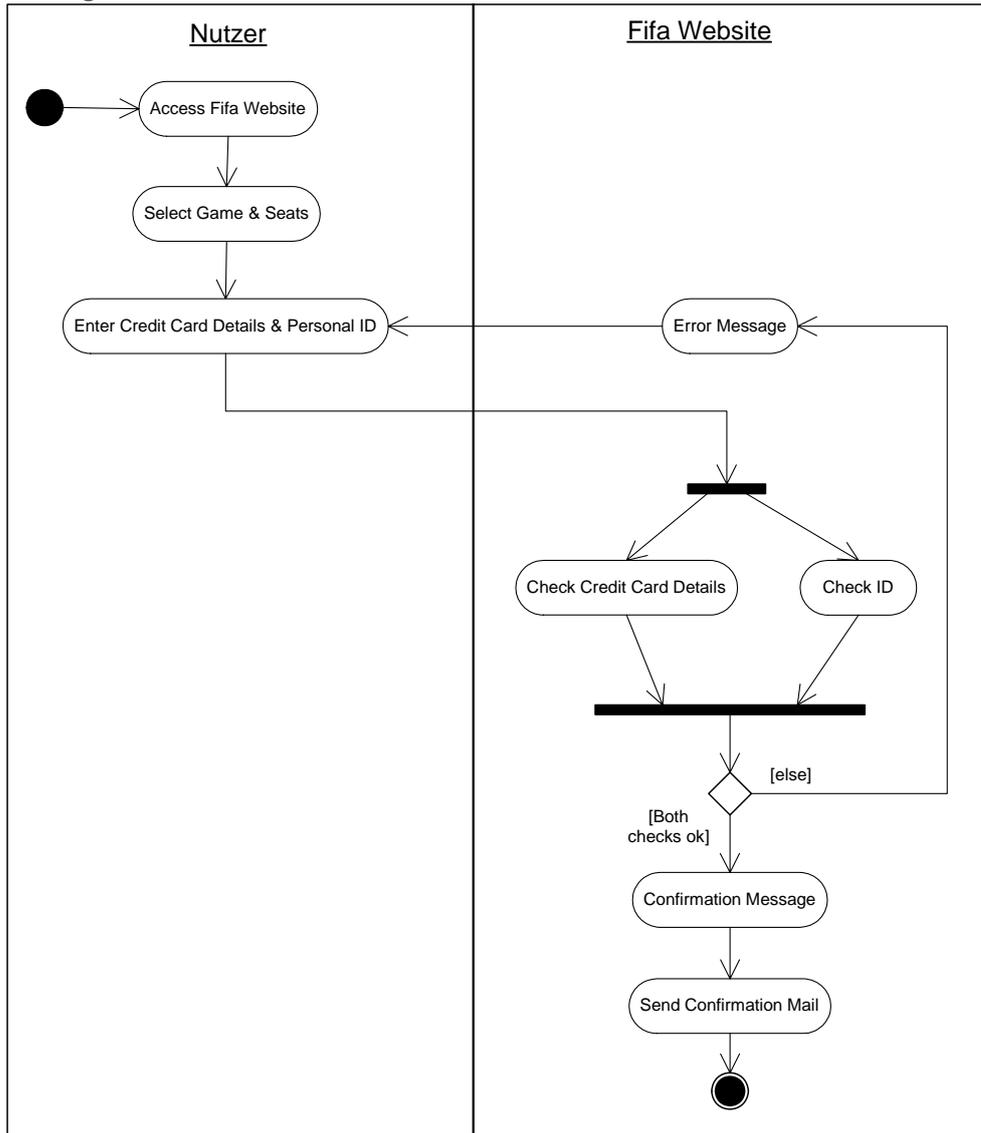
(1 Punkt pro Erklärung, gesamt max. 2 Punkte)

c) Erstellen Sie ein **Aktivitätsdiagramm** das die Online Ticket-Reservierung für die Frauen Fußball WM 2011 über die Fifa Website abbildet. (12 Punkte)

Für die Interaktion eines **Nutzers** mit der **Fifa Website** berücksichtigen Sie bitte die folgenden Aktivitäten für den Ablauf der Reservierung:

- Der **Nutzer** ruft die *Fifa Website* zur Reservierung über seinen Browser auf
- Der **Nutzer** wählt das *Spiel* sowie die zu reservierenden *Plätze* aus
(*eine gemeinsame Aktivität*).
- Der **Nutzer** gibt seine *Kreditkartendaten* und *Personalausweisnummer* ein
(*eine gemeinsame Aktivität*).
- Die **Fifa Website** prüft darauf hin **parallel** Kreditkartendaten sowie Personalausweisnummer über die jeweiligen Service Provider.
 - Sind die jeweiligen Daten ok, erhält der Nutzer von der **Fifa Website** eine Statusmeldung, dass die Karten reserviert sind.
 - Sind die angegebenen Daten nicht korrekt, erhält der Nutzer **einen Hinweis** von der **Fifa Website** und muss die Daten erneut eingeben.
- Bei erfolgreicher Reservierung versendet die **Fifa Website** eine E-Mail an den Nutzer.

Lösung:



(0,5 Punkte je für Start und Ende -> max. 1 Punkt, 1 Punkt für Verantwortlichkeiten, 1 Punkt je Aktivität -> max. 8 Punkte, 1 Punkt für die Synchronisierung, 1 Punkt für die Verzweigung/Schleife, gesamt max. 12 Punkte)

Aufgabe 6: XML (14 Punkte)

a) Erläutern Sie die Begriffe „wohlgeformtes XML Dokument“ und „valides XML Dokument“. (3 Punkte)

Lösung:

Well-Formed:

An XML document is well-formed, if

- *It only contains properly encoded legal Unicode characters.*
- *None of the special syntax characters such as "<" and "&" appears "un-escaped" in the data.*

- *The begin, end, and empty-element tags, which delimit the elements, are correctly nested, whereas none is missing or overlapping.*
- *The element tags are case-sensitive; the beginning and end tags must match exactly.*
- *There is a single "root" element which contains all the other elements.*

Valid:

- *An XML document, which complies with a DTD is called „valid“.*
- *The validity of an XML document can be automatically determined by a parser software.*
- *This concept allows consumers of XML documents (e.g. a software application) to verify that the XML documents contents comply with their expected document format:*
 - *Specified document structure*
 - *Allowed elements and data*
 - *...*

(1,5 Punkte je Begriff/Erläuterung, gesamt max. 3 Punkte)

- b) Wofür wird ein XML Parser benötigt (kurze Antwort)? (1 Punkt)

Lösung:

Processing of XML Documents (i.e. data access and manipulation)

(1 Punkt für richtige Antwort)

- c) Wofür wird XML in der Praxis eingesetzt? Nennen und erläutern Sie kurz drei Beispiele. (3 Punkte)

Lösung:

- *Sharing of data between different components of an application (e.g. Microsoft Excel / Access)*
- *Storage of application data in plain, non-binary text files (e.g. Microsoft Word Format)*
- *Advancing Electronic Data Exchange (EDI):*
 - *Transactions between banks*
 - *Producers and suppliers sharing product data*
- *User generated Content (e.g. Google Maps Layers)*
- *Access to Services and Applications via the Internet (e.g. Web Service APIs)*

(1 Punkt je Beispiel, gesamt max. 3 Punkte)

- d) Das folgende **XML Dokument** enthält sieben Fehler. Markieren Sie die Fehler und erläutern Sie warum es sich um einen Fehler handelt. Berücksichtigen Sie dabei das angegebene DTD Dokument. (7 Punkte)

DTD Dokument:

```
<!DOCTYPE STUDENT [
<!ELEMENT Student (Name, Adresse, Alter, Geschlecht, Kurse)>
<!ELEMENT Name (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT Adresse (Straße, PLZ, Ort)>
<!ELEMENT Straße (#PCDATA)>
<!ELEMENT PLZ (#PCDATA)>
<!ELEMENT Ort (#PCDATA)>
<!ELEMENT Alter (#PCDATA)>
<!ELEMENT Geschlecht (#PCDATA)>
<!ELEMENT Kurse (#PCDATA)>
]>
```

XML Dokument:

```
<Student>
  <Name>Michael Müller</Name>
  <Matrikelnummer>300283739</Matrikelnummer>
  <Adresse>
    <Straße>Hauptstr. 3</Straße>
  <PLZ>123456</PLZ>
  <Ort>Tuxhausen </Adresse></Ort>
  <Alter>25<Alter>
  <kurse>PWIN, Marketing, Philosophie </Kurse>
```

Lösung:

1. Error: XML Header missing
2. Error: "Matrikelnummer" element does not exist in DTD
3. Error: "/" symbol is missing in the closing tag of "Alter"
4. Error: "Geschlecht" element is required
5. Error: Opening "Kurse" Tag has to have an initial capital letter
6. Error: Closing "Student" tag is missing
7. Error: Closing "Adresse" tag has to be positioned after the closing "Ort" tag.

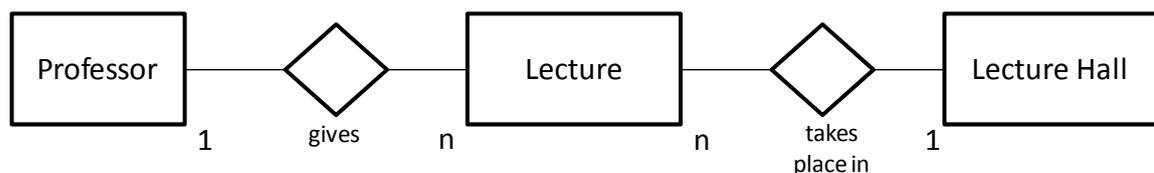
(1 Punkt je gefundenen Fehler, gesamt max. 7 Punkte)

Aufgabe 7: Entity Relationship Model (8 Punkte)

a) Erstellen Sie zu folgendem Sachverhalt ein ER-Modell. Geben Sie dabei die Entitäten, den Relationship-Typ sowie die entsprechenden einfachen Kardinalitäten (keine Intervallangaben) an. (5 Punkte)

Ein **Professor** hält *mehrere Vorlesungen*. Eine **Vorlesung** wird immer von genau *einem Professor* gehalten. Eine Vorlesung findet immer genau in *einem Hörsaal* statt. In *einem Hörsaal* finden *mehrere* unterschiedliche **Vorlesungen** statt.

Lösung:

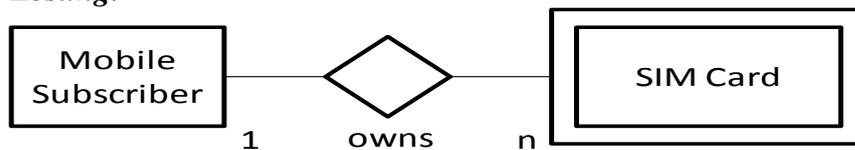


(Jeweils 1 Punkt für die Entitäten -> max. 3 Punkte, jeweils 0,5 Punkte für Relationen -> max. 1 Punkt, jeweils 0,5 Punkte für die Kardinalitäten -> max. 1 Punkt, gesamt max. 5 Punkte)

- b) Erstellen Sie zu folgendem Sachverhalt ein ER-Modell. Geben Sie dabei die Entitäten, den Relationship-Typ sowie die entsprechenden einfachen Kardinalitäten (keine Intervallangaben) an. Prüfen Sie dabei auch, ob eine oder mehrere Entitäten als „schwache Entitäten“ definiert werden sollten. (3 Punkte)

Ein **Mobilfunkkunde** besitzt *mehrere* aktive **SIM-Karten**. Eine **SIM-Karte** gehört immer zu genau *einem* **Mobilfunkkunden**. Eine **aktive SIM-Karte** kann nicht ohne einen **Mobilfunkkunden** existieren.

Lösung:



(Jeweils 1 Punkt für die Entitäten -> max. 2 Punkt, 0,5 Punkte für Relation, 0,5 Punkte für Kardinalitäten, gesamt max. 3 Punkte)

Aufgabe 8: SQL (8 Punkte)

- a) Als Datenbankadministrator der Universitätsbibliothek verwalten Sie u.a. die Datenbank-Tabelle „buecher_vor_ort“. Formulieren Sie ein SQL Statement das folgenden Datensatz in die o.g. Tabelle einfügt. (2 Punkte)

Datensatz:

Buchnummer: 65487 (*numerischer Wert*)

Buch Titel: Klausurlösungen

Autor: K. Rannenberg

Verlag: Duda

Datenbank-Tabelle „buecher_vor_ort“:

ID	buch_nummer	buch_titel	autor	verlag
1	45637	Wirtschaftsinformatik I	S. Heim	Hüpfner
2	53284	Mobile Business	L. Wolos	Buddelmann
...				

Lösung:

```

INSERT INTO buecher_vor_ort (buch_nummer, buch_titel, autor, verlag)
VALUES (65487, 'Klausurlösungen', 'K. Rannenberg', 'Duda')
    
```

(2 Punkte für korrektes SQL Statement, Teilpunkte möglich)

- b) Formulieren Sie für die Datenbank-Tabelle „buecher_vor_ort“ aus a) ein SQL Statement, das ausgibt wie viele Bücher “S. Heim” mit verschiedenen Verlagen veröffentlicht hat. (3 Punkte)

Lösung:

```
SELECT COUNT(autor), verlag
FROM buecher_vor_ort
WHERE autor = 'S. Heim'
GROUP BY verlag
```

(3 Punkte für korrektes SQL Statement, Teilpunkte möglich)

- c) Die Datenbank-Tabelle “ausleiher” steht in direkter Relation zur Datenbank-Tabelle “buecher_vor_ort” über das Datenbankfeld “ausleiher_ID”. Formulieren Sie ein SQL Statement, das für jeden Buchtitel den Namen und die Matrikelnummer des Ausleihers ausgibt. (2 Punkte)

Datenbank-Tabelle „buecher_vor_ort“:

ID	buch_nummer	buch_titel	autor	verlag	ausleiher_ID
1	45637	Wirtschaftsinformatik I	S.Heim	Hüpfel	5
2	53284	Mobile Business	L. Wolos	Buddelmann	7
...					

Datenbank-Tabelle „ausleiher“:

ausleiher_ID	name	matrikel_nr
5	Yang	63747333
7	Friedrich	43234234
...		

Lösung:

```
SELECT buecher_vor_ort.buch_titel, ausleiher.name, ausleiher.matrikel_nr
FROM buecher_vor_ort INNER JOIN ausleiher
ON buecher_vor_ort. ausleiher_ID = ausleiher.ausleiher_ID
```

(2 Punkte für korrektes SQL Statement, Teilpunkte möglich)

- d) Erläutern Sie kurz das Konzept eines Datenbank-Triggers sowie einen möglichen Einsatzbereich. (1 Punkt)

Lösung:

A database trigger is a stored procedure which is automatically executed in case predefined events occur within in a database. Typical Triggers events are the insertion, update or deletion of data sets

Triggers can be used to

- enforce business rules (e.g. verifying that every invoice has at least one item)
- replicate data (e.g. create a history record for every data modification, which can be transferred to a data warehouse later)
- enhance database performance (e.g. update account balance after every transaction for faster queries)
- maintain the integrity of information in the database
- log data modifications (e.g. add time-stamp from server clock)

(0,5 Punkte für Zweck, 0,5 Punkte für Einsatzbereich, gesamt max. 1 Punkt)