

## Aufgabe 1 (7 Punkte)

Kreuzen Sie bitte an, ob folgende Behauptungen richtig oder falsch sind.

Bem.: Für jede richtige Antwort gibt es einen Punkt, für falsche wird ein Punkt abgezogen, keine Antwort ist punktnutral. Insgesamt wird diese Aufgabe mit mindestens 0 und höchstens 7 Punkten bewertet.

	richtig	falsch
1 Es gibt logische Aussagen, die entweder falsch oder wahr sind.		
2 Es gibt logische Aussagen, die weder falsch noch wahr sind.		
3 Es gibt logische Aussagen, die heute falsch und morgen wahr sind.		
4 Die Wortbreite eines Rechners wird im wesentlichen von den Eigenschaften des Akkumulators bestimmt.		
5 Die Befehlsholphase des klassischen Universalrechnerautomaten wird bei jeder Programmausführung immer genau sooft wie die Befehlsausführungsphase durchlaufen.		
6 Zu jeder logischen Formel, die nur die Konjunktion und Negation enthält, gibt es eine reale Schaltung, die nur Und- und Nicht-Gatter enthält.		
7 Die Umsetzung einer Tautologie in eine reale Schaltung ist einfach zu realisieren, die Schaltung selbst erfordert aber einen grossen Aufwand an logischen Bausteinen (Gattern).		

## Aufgabe 2 (20 Punkte)

Zeichnen Sie ein detailliertes Diagramm des klassischen Universalrechners. Beschriften Sie die Komponenten. Geben Sie zusätzlich eine kurze Beschreibung der Aufgaben der einzelnen Komponenten an.

## Aufgabe 3 (10 Punkte)

Zählen Sie die einzelnen Phasen des Softwareentwicklungszyklus (Software Life Cycle) auf. Geben Sie zu jeder Phase kurz an, welche Tätigkeiten zu verrichten sind und welche Dokumente am Ende der Phase vorhanden sind.

## Aufgabe 4 (10 Punkte)

Erläutern Sie das prinzipielle Vorgehen der Function-Point Methode. Geben Sie an, in welcher(n) Phase(n) der Softwareentwicklung die Methode angewendet werden kann. Welche Vor- und Nachteile sind mit dieser Methode verbunden?

## Aufgabe 5 (15 Punkte)

Spezifizieren Sie die Schaltung einer Treppenhausbeleuchtung. Oben und unten an der Treppe befinden sich die beiden Schalter und es wird eine Lampe geschaltet, die

Um die Klausurtermine an die Prüflinge verschicken zu können, benötigt der Stundenplaner den Namen, Vorname und die Adresse der Prüflinge. Die interne Verwaltung aller Schüler erfolgt mit Hilfe schulweit eindeutiger Schülernummern, die sich unter anderem aus dem Einschulungsjahr und dem Geburtsdatum des Schülers zusammensetzen und bei der Einschulung vergeben werden. Von den Lehrern benötigt der Stundenplaner ebenfalls den Namen, Vornamen und die Adresse, um Planungsänderungen ggf. schnell übermitteln zu können. Im internen Gebrauch führt jeder Lehrer ein schulweit eindeutiges Kürzel aus drei Buchstaben, das aus den Anfangsbuchstaben von Name und Vorname gebildet wird.

Der Unterricht in den Fächern findet in Kursform statt. Jeder Kurs besitzt eine eindeutige Kursnummer. Der Prüfling wählt eine Fächerkombination und belegt die entsprechenden Kurse. In allen Kursen ist es möglich, eine schriftliche oder mündliche Prüfung (in diesem jeweiligen Fach) abzulegen. Jeder Schüler legt sich zu diesem Zweck auf zwei unterschiedliche schriftlich zu prüfende Hauptfächer und jeweils ein schriftlich und ein mündlich zu prüfendes Nebenfach fest. Die übrigen Kurse sind Wahlkurse.

Alle Prüflinge, die in einem Kurs schriftlich geprüft werden, schreiben die Klausur gemeinsam, und zwar generell zwischen der nullten und siebten Schulstunde. Um die Anzahl der - meist den ganzen Vormittag - belegten Räume zu verringern und mit weniger Aufsichtspersonal auszukommen, können mehrere Klausuren in einem Raum zusammengelegt werden. Die Anzahl von Plätzen in dem Raum muß natürlich ausreichen, um die Prüflinge mit ausreichendem Sicherheitsabstand gegen Abschreiben plazieren zu können. Jeder Raum im Schulgebäude wird durch eine eindeutige Raumnummer identifiziert. Diese Platzanzahl ist für jeden der für die schriftlichen Prüfungen zur Verfügung stehenden Räume bekannt.

Der aufsichtführende Lehrer bei einer Klausur wechselt in der Regel mehrfach, allerdings nur von Schulstunde zu Schulstunde. Der Lehrer, der den Kurs unterrichtet, gibt die Klausuren bei Prüfungsbeginn aus, um nach dem Durchlesen der Aufgabenstellung erste Verständnisfragen zu beantworten. Für die restliche Klausurdauer befindet sich stets ein Lehrer im Raum, der die Prüflinge beaufsichtigt, fertige Klausuren entgegennimmt und die Abgabepunkte der Klausuren überwacht.

1. Entwickeln Sie ein Entity-Relationship-Modell (ER-Modell) des Prüfungsplanungssystems. Stellen Sie das ER-Diagramm graphisch dar und geben Sie zu jedem Entitätstyp mindestens ein Attribut an. Geben Sie die Kardinalitäten an.
2. Erstellen Sie das Datenlexikon (data dictionary) des ER-Modells. Attributtypen und Bezeichner, deren Semantik grundsätzlich klar ist (z.B. "Adresse", "Name") brauchen nicht weiter ausgearbeitet werden.

## Aufgabe 8 (15 Punkte)

Erläutern Sie ausführlich die Methode Entity-Relationship-Modell. Geben Sie zu den grafischen Elementen deren Bedeutung an. Zeigen Sie anhand eines kleinen Beispiels, wie die Elemente zusammenwirken. Erläutern Sie zusätzlich knapp das dargestellte Beispiel.

die Zustände AN und AUS annehmen kann. Die Betätigung eines Schalters bringt die Lampe in den anderen Zustand, die Reihenfolge und Anzahl der Schalterbetätigungen ist nicht festgelegt.

Als Spezifikationsmethode können Sie zwischen einem Petri-Netz und einem endlichen Automaten wählen. Die Angabe einer Lösung genügt, um die maximale Punktzahl erhalten zu können. Geben Sie mehrere Lösungswege an, so wird nur der erste Lösungsweg bewertet.

## Aufgabe 6 (21 Punkte)

Eine Firma plant die Fertigung von elektrisch bedienbaren Garagentoren. Jedes System umfaßt ein Garagentor mit Elektromotor, eine fest installierte Steuerkonsole und eine Fernbedienung, mit der alle Funktionen der Steuereinheit aus bis zu 10m Entfernung aktiviert werden können.

Steuerkonsole und Fernbedienung des Garagentors sollen folgende identische Funktionalität besitzen:

- Durch Betätigung von zwei Tasten, Öffnen-Taste und Schließen-Taste, läßt sich das Tor öffnen bzw. schließen.
- Der Schließ- bzw. Öffnungsvorgang wird durch eine Stop-Taste unterbrochen, wobei die Bewegungsrichtung des Tors auch ohne zwischenzeitiges Betätigen der Stop-Taste direkt gewechselt werden kann.

Der Betrieb von elektrischen Garagentoren setzt das Beachten einiger sicherheitstechnischer Auflagen voraus:

- Am unteren Ende des Garagentores muß ein Sensor angebracht sein, der beim Erreichen den Schließvorgang beendet.
- Am oberen Ende des Garagentors muß ein Sensor angebracht sein, der beim Erreichen den Öffnungsvorgang beendet.
- Um bei einem Hindernis den Schließ- bzw. Öffnungsvorgang des Garagentors automatisch zu unterbrechen, muß die zentrale Steuereinheit die Bewegung des Garagentors ermitteln. Dazu kontrolliert sie beim Öffnen oder Schließen des Garagentors nach jedem Zeitintervall  $t$ , um welche Strecke  $s$  sich das Garagentor (nach oben oder unten) bewegt hat. Liegt die Länge der Strecke  $s$  unterhalb eines Grenzwertes  $k$ , wird beim Öffnen bzw. Schließen des Garagentors abgebrochen.

Erstellen Sie nach der Beschreibung einen Zustandsautomaten für die Garagentorsteuerung und stellen Sie das Modell graphisch dar.

## Aufgabe 7 (30 Punkte)

Für die Unterrichtsplanung und Vergabe von Räumen ist an einer Schule der Stundenplaner zuständig. Ein besonderes Problem ist die Planung von Prüfungszeiten, da die Prüfungen stets länger als zwei Stunden geschrieben werden. Da ein Raumwechsel während der Klausur nicht sinnvoll ist, muß für den Prüfungszeitraum eine eigenständige Planung durchgeführt werden.

## Aufgabe 9 (30 Punkte)

Beantworten Sie die folgenden Fragen ausführlich:

1. Was ist ein "Prozesses" und wie wird er vom Betriebssystem dargestellt?
2. Nennen Sie die beiden wichtigsten Konzepte eines BS.
3. Erläutern Sie was eine "Unterbrechungsbehandlung" ist.
4. Was ist ein "kritischer Bereich"?
5. Was ist ein "zeitkritischer Ablauf"?
6. Erklären Sie den Unterschied zwischen "rechnend" und "blockiert".
7. Erklären Sie den Unterschied zwischen "paging" und "swapping".
8. Was ist ein "I-Node" und welche Aufgabe erfüllt er?
9. Welche Aufgabe hat ein "Gerätetreiber"?
10. Was ist eine "Verklemmung"? Welche Bedingungen müssen erfüllt sein?

## Aufgabe 10 (12 Punkte)

Beschreiben Sie die Aufgabe und die Arbeitsweise des Bankiersalgorithmus. Gehen Sie bei der Erläuterung auf die Betriebsmittelzustände ein.

## Aufgabe 11 (10 Punkte)

Geben Sie ein Diagramm an, das die Prozeßzustände und die möglichen Übergänge zeigt. Geben Sie zusätzlich an, welche Übergänge es nicht gibt und begründen Sie dies.

## Aufgabe 12 (9 Punkte)

Platten-Anfragen treffen beim Plattentreiber für folgende Zylinder in dieser Reihenfolge ein: 10, 22, 20, 2, 40, 6, 38. Eine Bewegung des Plattenarms dauert 6 Millisekunden pro Zylinder. Der Plattenarm befindet zu Beginn bei Zylinder 20. Wie lange ist die Suchzeit bei:

1. FIFO,
2. SSF,
3. Aufzugsalgorithmus (Beginnt mit "aufwärts")?