



Prüfungstag:	3. Juni 2020 (HAUPTTERMIN)
Prüfungsbeginn:	08:00 Uhr

ABITURPRÜFUNG

Schuljahr 2019/2020

INFORMATIK

mit erhöhtem Anforderungsniveau

Hinweise für die Prüfungsteilnehmerinnen und -teilnehmer

Bearbeitungszeit: 270 Minuten

Hilfsmittel:

- Taschenrechner und Computeralgebrasysteme, die im Unterricht verwendet wurden (Diese dürfen keine zusätzlichen Dateien oder Funktionen/Programme enthalten.)
- Formelsammlungen/Tafelwerke, die im Unterricht verwendet wurden (Diese dürfen keine Anmerkungen bzw. Ergänzungen enthalten.)
- PC mit im Unterricht verwendeten Werkzeugen zum Entwerfen, Modellieren und Implementieren von Problemlösungen

Wählen Sie von den Aufgaben 1, 2 und 3 **zwei** zur Bearbeitung aus.

Für jede Aufgabe sind maximal 30 Bewertungseinheiten (BE) erreichbar.

Sichern Sie bei der praktischen Arbeit am PC mindestens alle 10 Minuten die von Ihnen erarbeiteten elektronischen Dokumente. Die von Ihnen erarbeiteten Programme und Module sind im Quelltext zu kommentieren.

Alle elektronisch erarbeiteten Dokumente sind zusammen mit der Arbeit abzugeben.

Aufgabe 1

Gegeben seien eine natürliche Zahl n sowie ein $n \times n$ Pixel großes Luftbild einer Inselgruppe im Meer. Die Pixel des Luftbildes sind entweder weiß oder schwarz gefärbt. Ein Pixel des Luftbildes ist weiß, wenn es Meer abbildet. Andernfalls ist das Pixel schwarz. Die Ränder des Luftbildes sind stets weiß.

Beispiel: Luftbild von Hawaii¹



- 1.1 Entwerfen und implementieren Sie einen Algorithmus, mit dem die Fläche der größten Insel in Quadratpixeln ermittelt werden kann.

16 BE

- 1.2 Erzeugen Sie Daten, mit deren Hilfe die Implementierung getestet werden kann. Beachten Sie folgende Vorgaben:

- Die Dimension des Luftbildes beträgt mindestens 10×10 Pixel.
- Das Luftbild enthält mindestens zwei Inseln.

Testen Sie die Implementierung mit den erzeugten Daten und dokumentieren Sie den Test.

3 BE

- 1.3 Erklären Sie ein Verfahren, mit dessen Hilfe das Luftbild verlustfrei komprimiert werden kann.

Beurteilen Sie, ob das Verfahren in jedem Fall eine Komprimierung realisiert.

3 BE

- 1.4 Die Farbfolge der n^2 Pixel kann linearisiert als Wort einer formalen Sprache betrachtet werden.

Geben Sie einen Automaten an, der feststellt, ob mehr schwarze als weiße Pixel im Luftbild enthalten sind.

Dokumentieren Sie die Arbeitsweise des Automaten anhand eines Beispiels.

8 BE

¹Aus: <https://whaletrips.org> (03.12.2019)

Aufgabe 2

In einer Futtermischanlage werden sieben Sorten Futter gemischt. Die Zutaten befinden sich in vier Silos.

Futtersorte	Zutatensilos			
	1	2	3	4
1	x		x	
2		x		x
3	x			
4			x	x
5	x			x
6		x	x	x
7	x	x	x	x

- 2.1 Die Nummer der zu mischende Futtersorte wird binär codiert und an die Eingänge eines Schaltnetzes übertragen. Die Ausgänge des Schaltnetzes legen die zu öffnenden Zutatensilos fest. Das Öffnen wird durch Betätigen eines Freigabetasters ausgelöst.

Geben Sie die Schaltbelegungstabelle für das Schaltnetz an.

Stellen Sie die Schaltfunktionen der Ausgänge 2 und 3 in disjunktiver Normalform dar.

Entwickeln Sie ein Schaltnetz zur Steuerung des Öffnens der Zutatensilos.

14 BE

- 2.2 Um die Mischzeit zu verkürzen und die Qualität des Futters zu erhöhen, sollen die Zutaten zeitabhängig und in kleinen Dosen in den Mischbehälter gegeben werden.

Beschreiben Sie eine Möglichkeit der Erweiterung des Schaltnetzes, die das realisiert.

1 BE

Jedem Futtersack werden die Nummer der Futtermischung, das Jahr (zweistellig) sowie die Kalenderwoche des Herstellungsdatums zugeordnet. Diese Angaben werden als eindeutig binär codierte Serienbezeichnung zusammengefasst und in Form eines Strichcodes auf den Futtersack gedruckt.

- 2.3 Entwickeln Sie ein Verfahren, das solche Serienbezeichnungen erstellt.
Veranschaulichen Sie das Verfahren an einem Beispiel.

3 BE

- 2.4 Geben Sie eine vollständige Grammatik der Serienbezeichnungen in EBNF an.

4 BE

- 2.5 Durch Verunreinigung oder Beschädigung des Strichcodes kann es beim Lesen zu Fehlern kommen.

Beschreiben Sie eine Möglichkeit, um derartige Fehler zu erkennen.

2 BE

Durch einen technischen Defekt sind Verunreinigungen in einer Serie der Futtermischungen aufgetreten. Die Futtersäcke, die mit den verunreinigten Futtermischungen abgefüllt wurden, müssen zurückgerufen werden.

Ein Landwirt hat einmalig von der Futtermischanlage mehrere Futtersäcke bezogen und per Rechnung bezahlt. Der Betreiber vermutet, dass der Landwirt verunreinigte Futtermischungen erhalten hat und möchte den Landwirt darüber informieren.

- 2.6 Analysieren Sie mithilfe des Materials, welche datenschutzrechtlichen Bedingungen erfüllt sein müssen, damit der Betreiber der Futtermischanlage die archivierten Rechnungsdaten Name, Anschrift und Telefonnummer verwenden kann, um den Landwirt über die Verunreinigung zu informieren.

6 BE

Material: Auszug aus der DSGVO

Art. 6 - Rechtmäßigkeit der Verarbeitung

(1) Die Verarbeitung ist nur rechtmäßig, wenn mindestens eine der nachstehenden Bedingungen erfüllt ist:

- a) Die betroffene Person hat ihre Einwilligung zu der Verarbeitung der sie betreffenden personenbezogenen Daten für einen oder mehrere bestimmte Zwecke gegeben;
- b) die Verarbeitung ist für die Erfüllung eines Vertrags, dessen Vertragspartei die betroffene Person ist, oder zur Durchführung vorvertraglicher Maßnahmen erforderlich, die auf Anfrage der betroffenen Person erfolgen;
- c) die Verarbeitung ist zur Erfüllung einer rechtlichen Verpflichtung erforderlich, der der Verantwortliche unterliegt;
- d) die Verarbeitung ist erforderlich, um lebenswichtige Interessen der betroffenen Person oder einer anderen natürlichen Person zu schützen;
- e) die Verarbeitung ist für die Wahrnehmung einer Aufgabe erforderlich, die im öffentlichen Interesse liegt oder in Ausübung öffentlicher Gewalt erfolgt, die dem Verantwortlichen übertragen wurde;
- f) die Verarbeitung ist zur Wahrung der berechtigten Interessen des Verantwortlichen oder eines Dritten erforderlich, sofern nicht die Interessen oder Grundrechte und Grundfreiheiten der betroffenen Person, die den Schutz personenbezogener Daten erfordern, überwiegen, insbesondere dann, wenn es sich bei der betroffenen Person um ein Kind handelt.

[...]

(4) Beruht die Verarbeitung zu einem anderen Zweck als zu demjenigen, zu dem die personenbezogenen Daten erhoben wurden, nicht auf der Einwilligung der betroffenen Person [...], so berücksichtigt der Verantwortliche [...] unter anderem

- a) jede Verbindung zwischen den Zwecken, für die die personenbezogenen Daten erhoben wurden, und den Zwecken der beabsichtigten Weiterverarbeitung;
- b) den Zusammenhang, in dem die personenbezogenen Daten erhoben wurden, insbesondere hinsichtlich des Verhältnisses zwischen den betroffenen Personen und dem Verantwortlichen;
- c) die Art der personenbezogenen Daten, [...];
- d) die möglichen Folgen der beabsichtigten Weiterverarbeitung für die betroffenen Personen;
- e) das Vorhandensein geeigneter Garantien, wozu Verschlüsselung oder Pseudonymisierung gehören kann.

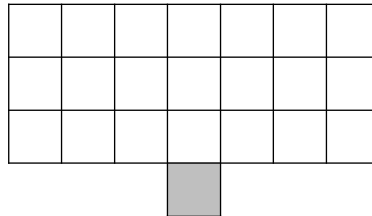
Quelle: <https://dejure.org> (25.06.2019)

Aufgabe 3

In einem zweistöckigen Parkhaus werden Fahrzeuge durch ein vollautomatisches System befördert. Das System besteht aus einem Fahrstuhl und einem Umsetzer in jeder Etage.

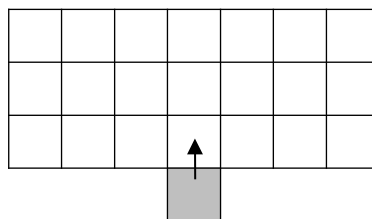
In jeder Etage des Parkhauses existieren 21 Parkplätze, von denen höchstens 20 zum gleichen Zeitpunkt belegt sein können.

Die Parkplätze sind in jeder Etage wie folgt angeordnet:



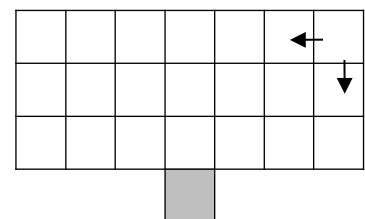
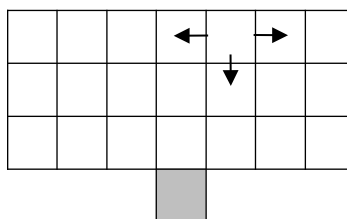
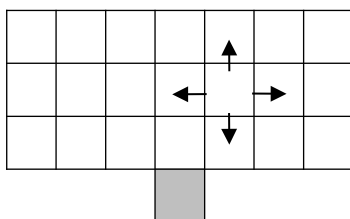
Die markierte Zelle gibt die Position des Fahrstuhls an, der die Fahrzeuge in die Etagen befördert.

Innerhalb einer Etage kann ein Fahrzeug mit einem Umsetzer aus dem Fahrstuhl auf den angrenzenden Parkplatz befördert werden, wenn dieser frei ist.



Von genau diesem Parkplatz wird das Fahrzeug beim Ausparken vom Umsetzer in den Fahrstuhl befördert.

Der Umsetzer kann außerdem ein Fahrzeug von einem Parkplatz auf einen angrenzenden freien Parkplatz befördern.



3.1 Entwerfen und implementieren Sie ein Computerprogramm, das folgende Vorgänge im Parkhaus simuliert:

- Einfahrt eines Fahrzeuges in den Fahrstuhl
- schrittweiser Transport eines Fahrzeuges auf einen freien Parkplatz

Testen Sie das Computerprogramm, indem Sie 29 Fahrzeuge nacheinander in das Parkhaus einfahren und vom System auf einen freien Parkplatz transportieren lassen.

Zu Simulationsbeginn parken bereits 10 Fahrzeuge auf zufälligen Parkplätzen.

Dokumentieren Sie den Test.

20 BE

- 3.2 Erläutern Sie anhand von Beispielen, wie ein an beliebiger Stelle geparktes Fahrzeug schrittweise vom System ausgeparkt werden kann.

8 BE

- 3.3 Schätzen Sie die maximal nötige Anzahl von Umsetzungsschritten für das Ausparken eines Fahrzeuges ab, wenn die Parkplätze allgemein ein $m \times n$ Rechteck ($m \leq n$) bilden.

2 BE
