

Schriftliche Feststellungsprüfung im Fach „Informatik“

Wintersemester 2019/20

Bearbeitungszeit: 180 Minuten

Zugelassene Hilfsmittel: Einsprachiges Wörterbuch, Taschenrechner (nicht grafikfähig und nicht programmierbar), handschriftlich beschriebenes Din-A4-Blatt, Laptop mit Prüfungs-Linux, gestartet von einem USB-Stick mit der nötigen Software und zur Speicherung (kein Netzwerkzugriff, kein Festplattenzugriff)

Hinweis: Die Lösungen der Aufgaben 4b und 5 können als Java-Projekt auf dem bereitgestellten USB-Stick abgegeben werden.

Aufgabe 1 (2+6+5+4 = 17 Punkte)

Gegeben sei eine Boolesche Funktion $F(A, B, C, D)$ mit vier Variablen, die durch die folgende Wertetabelle definiert ist.

A	B	C	D	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

- Geben Sie die KDNF dieser Funktion F an.
- Bestimmen Sie die minimale DNF von F mithilfe eines Karnaugh-Diagramms. Falls es mehrere Möglichkeiten gibt, geben Sie alle an.
- Zeichnen Sie einen Schaltplan für eine Schaltung, welche die Funktion F realisiert. Benutzen Sie UND-, ODER- und Negationsgatter. Die Gatter dürfen höchstens drei Eingänge besitzen.
- Gibt es für F auch einen Schaltplan, der keine UND-, sondern ausschließlich ODER- und Negationsgatter benutzt? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 2 (4+3 = 7 Punkte)

(a) Gegeben sei die Boolesche Funktion $F(A, B, C)$ mit

$$F(A, B, C) = \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot C + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \overline{A + C}.$$

Vereinfachen Sie die Funktion F mithilfe der Rechenregeln für Boolesche Ausdrücke soweit wie möglich.

(b) Sei F die Boolesche Funktion aus Aufgabenteil (a). Beweisen oder widerlegen Sie:

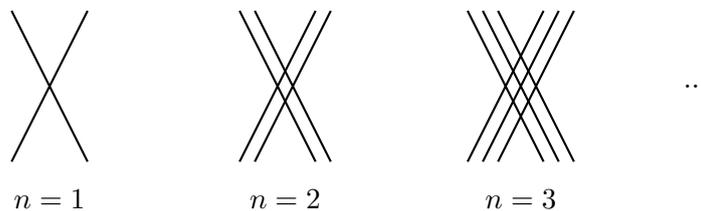
$$A \cdot (A + B) = F(\bar{A}, \bar{B}, \bar{C}).$$

Aufgabe 3 (4+4+8 = 16 Punkte)

- Erklären Sie, wie die Effizienz eines Algorithmus bewertet wird.
- Begründen Sie, warum die Anweisungen in einem Algorithmus angeben, was der Computer (oder derjenige, der den Algorithmus ausführt) machen soll und nicht was der Computerbenutzer machen soll.
- Schreiben Sie einen Algorithmus in Diagrammschreibweise, Pseudocode oder in aufzählender Form, der die drei Koeffizienten einer quadratischen Gleichung abfragt und dann entscheidet, wie viele reelle Lösungen die Gleichung hat und die Lösungsmenge angibt.

Aufgabe 4 (9+10+1 = 20 Punkte)

Betrachten Sie die folgende Figurenfolge:



- Entwickeln Sie eine rekursive Formel für die Anzahl der Schnittpunkte im n -ten Bild. Erklären Sie die Herleitung Ihrer Formel.
- Erstellen Sie ein Java-Projekt, das Ihren Namen trägt. Erzeugen Sie darin eine Klasse mit dem Namen **Rekursion** und geben Sie Ihren Namen als Kommentar ein. Programmieren Sie ausgehend von Ihrer Formel in (a) eine rekursive Methode zur Berechnung der Anzahl der Schnittpunkte.
- Wie lautet die Anzahl der Schnittpunkte für $n = 10$?

Aufgabe 5 (2+3+5+3+5+10+7+4+1 = 40 Punkte)

Im folgenden soll ein Programm geschrieben werden, in dem ein Kreuzworträtsel gelöst wird. Das gelöste Rätsel hat folgende Form:

	1																		
	I																		
	N																		
5	F	E	S	T	P	L	A	T	T	E									
	O		T				R			C									
	R		A				T	O	O	L									
7	M	E	T	H	O	D	E												I
	A		U																P
8	T	A	S	T	A	T	U	R											S
	I																		E
	K																		

1. Wissenschaft mit Computern
2. Zustand
3. Kann in den Computer eingesetzt werden.
Zum Beispiel Grafik-...
4. Eine Entwicklungsumgebung
5. Gerät zur dauerhaften Datenspeicherung
6. Werkzeug (engl. Wort)
7. Enthält Anweisungen
8. Eingabegerät mit Tasten

- (a) Erstellen Sie in dem Java-Projekt aus Aufgabe 4b eine weitere Klasse mit dem Namen `Kreuzwortraetsel` und geben Sie Ihren Namen als Kommentar ein.
- (b) Deklarieren Sie in dieser Klasse drei Attribute:
 - ein zweidimensionales Array mit dem Namen `raetsel` und mit Elementen vom Typ `char`. Das Array soll in jede Richtung 10 Elemente besitzen. Darin werden später die Buchstaben des gelösten Rätsels gespeichert.
 - ein zweidimensionales Array mit dem Namen `fragen` und mit Elementen vom Typ `String`. Darin werden später die 8 Fragen und die dazu passenden Antworten gespeichert.
 - ein zweidimensionales Array mit dem Namen `positionen`. Das Array soll für jede der 8 Antworten die Start- und Endkoordinate im Rätsel (also 4 Elemente vom Typ `int`) angeben. Zum Beispiel das Wort `TOOL` beginnt bei (6,4) und endet bei (9,4), wobei die Zählung bei 0 beginnt. Die erste Komponenten gibt die Schritte nach rechts an, die zweite Komponente die Anzahl Schritte nach unten an.
- (c) Schreiben Sie den Konstruktor zu dieser Klasse. Darin wird das Attribut `raetsel` mit Leerzeichen gefüllt. Das Attribut `positionen` kann direkt bei der Erzeugung befüllt werden oder auch im Konstruktor.
- (d) Schreiben Sie eine Methode ohne Rückgabe mit dem Namen `fragenBefuellen`. Darin sollen die Fragen und die passenden Antworten in das Array `fragen` eingetragen werden.
- (e) Schreiben Sie eine Methode mit dem Rückgabety `String` und dem Namen `wortEinlesen`. Die Methode bekommt einen Parameter vom Typ `int` übergeben, der den Index der zu beantwortenden Frage angibt. Die Frage aus dem Array `fragen` mit dem entsprechenden Index soll ausgegeben werden und die Antwort über die Konsole eingelesen und zurückgegeben werden.
- (f) Schreiben Sie eine Methode ohne Rückgabe mit dem Namen `fuellen`, die einen `int` als Parameter übergeben bekommt. In dieser Methode soll ein Lösungswort aus dem Array `fragen` in die entsprechenden Positionen im Array `raetsel` eingesetzt werden. Die Positionen der einzelnen Buchstaben sollen aus dem Array `positionen` erhalten werden. (Hinweis: Um einen einzelnen Buchstaben aus einem `String string` zu extrahieren, kann der Befehl `string.charAt(i)` genutzt werden. Hierbei gibt `i` die Indexstelle des gewünschten Buchstaben an.)
- (g) Schreiben Sie eine Methode ohne Rückgabe mit dem Namen `raetselLoesen`. Darin soll für alle Fragen aus dem Array `fragen` die Methoden `wortEinlesen` aufgerufen werden. Wurde das Wort richtig eingegeben, soll die Methode `fuellen` für das entsprechende Wort im Array `raetsel` aufgerufen werden. (Hinweis: Zum Prüfen, ob zwei `Strings string1` und `string2` gleich sind, kann entweder `string1.equals(string2)` genutzt werden, oder `string1.equalsIgnoreCase(string2)`, um Groß- und Kleinschreibung nicht zu berücksichtigen.)
- (h) Schreiben Sie eine Methode ohne Rückgabe mit dem Namen `ausgeben`, die das Rätsel als Text ausgibt, ähnlich wie in der Aufgabenstellung. Die Kästchen und die Zahlen müssen nicht aus dem Bildschirm ausgegeben werden.
- (i) Schreiben Sie eine `main`-Methode um Ihr Programm zu testen.