

## Trainingsblatt 11 zu Algorithmische Mathematik (Probeklausur)

Nachname, Vorname:

Matrikelnummer:

- Tragen Sie bitte Ihre Angaben in deutlich lesbarer Schrift oder bereits digital vor dem Druck ein.
- Bitte achten Sie auf die äußere Form Ihrer Bearbeitung, da nur Lesbares und Nachvollziehbares in die Bewertung einfließen kann!
- Als Hilfsmittel ist ein handschriftlich beidseitig beschriebenes DIN-A4-Blatt, ein Taschenrechner (z.B. TI-Nspire) sowie die Software Scratch zugelassen. Weitere Hilfsmittel sind nicht gestattet.
- Um für Aufgaben, die mit einem Asterisk („★“) gekennzeichnet sind, die volle Punktzahl zu erhalten, muss ein Scratch-Programm erstellt und als SB3-Datei eingereicht werden.
- Die Kommunikation mit anderen PrüfungsteilnehmerInnen sowie sonstigen Personen ist während der Prüfung nicht gestattet.
- Lösen Sie die Aufgaben auf den in diesem Bogen dafür vorgesehenen Seiten. Wenn Sie Probleme mit dem zur Verfügung stehenden Platz haben, finden Sie am Ende der Klausur zwei Zusatzblätter. Sollten auch diese nicht ausreichen oder der Drucker am Tag der Prüfung nicht funktionieren, kann unbedrucktes Papier verwendet werden. Vermerken Sie jeweils deutlich die bearbeitete Aufgabe und bearbeiten Sie pro Blatt nur eine Aufgabe.
- Mit Ablauf der Prüfungszeit (Bekanntgabe) ist die Klausur unverzüglich via Moodle abzugeben.
- Jeder Betrugsversuch führt zum sofortigen Ausschluss von der Klausur. Ein Betrugsversuch kann auch erst mit der Korrektur festgestellt werden. In jedem Fall wird ein solcher Tatbestand mit „nicht bestanden“ bewertet.

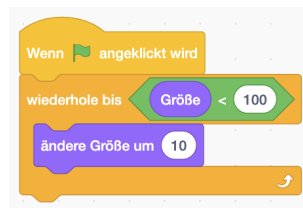
## Aufgabe 1:

Name:

/8 Punkte

Die folgenden Teilaufgaben behandeln einen Mix aus verschiedenen Bereichen der Veranstaltung. Es sind jeweils nur **kurze** Erläuterungen notwendig.

- Beschreiben Sie zwei Dinge, die man in Scratch berücksichtigen sollte, wenn man dort Arrays in Form von Listen umsetzt.
- Der folgende Scratch-Code soll solange schrittweise die Größe der Figur ändern, wie die aktuelle Größe kleiner als 100 ist. Leider funktioniert dies noch nicht richtig. Beschreiben Sie, wie der Code mit nur einem neuen Block geändert werden muss, ohne dass einer der bereits verwendeten Blöcke nicht mehr verwendet wird.



- Ein linearer Kongruenzrechner wird mit den Werten  $a = 4$ ,  $b = 8$  und  $m = 3$  initialisiert. Als Seed wird  $y_0 = 2$  genutzt. Welche Werte kann ein so entstehender Pseudozufallsgenerator prinzipiell ausgeben und wieso handelt es sich nicht um eine kluge Konfiguration?
- Erläutern Sie in eigenen Worten, was man darunter versteht, wenn ein Sortierverfahren „stabil“ ist.

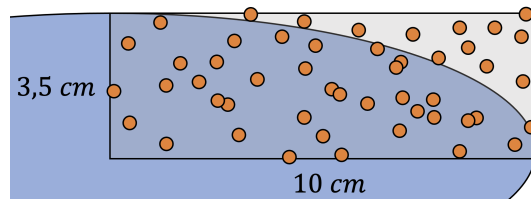
## Bearbeitung:

Aufgabe 2:

Name:

/5 Punkte

- (a) Erläutern Sie die Grundidee eines Monte-Carlo-Verfahrens einem fiktiven Laien.
- (b) Zufällig gleichverteilt wurde auf die nachstehende Vierteilellipse geschossen. Bestimmen Sie ausgehend vom dargestellten Schussmuster eine Schätzung des Flächeninhaltes des gesamten Ellipse.



Bearbeitung:

### Aufgabe 3 ★:

Name:	/9 Punkte
-------	-----------

Zusätzlich zur Klausur wurde Ihnen die Datei „Probeklausur\_Sortieren.sb3“ zur Verfügung gestellt. In dieser finden Sie die fertige Implementation des Insertionsort-Verfahrens, welches die Liste `liste` aufsteigend sortiert. Diese Datei benötigen Sie z.T. zur Durchführung der folgenden Teilaufgaben:

- (a) Erläutern Sie in eigenen Worten, wie das Insertionsort-Verfahren funktioniert. Binden Sie hierbei auch ein selbstgewähltes kurzes Beispiel ein.
- (b) Erstellen Sie einen Eigenen Block `fuelle_aufsteigend`, der die Zahlen von 0 bis zu einer übergebenen Zahl  $n$  in aufsteigender Reihenfolge in die Liste `liste` speichert.
- (c) Ändern Sie den Eigenen Block `insertionsort` so, dass das Verfahren nicht mehr in aufsteigender, sondern absteigender Reihenfolge sortiert.

### Bearbeitung:

#### Aufgabe 4:

Name:

/8 Punkte

- (a) Formulieren Sie einen Algorithmus in Pseudocode, der ausgehend von einer übergebenen natürlichen Zahl  $n$  den Wert des Terms  $1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - \dots \pm n$  berechnet und zurückgibt.
- (b) Gegeben ist der folgende Algorithmus. Welchen Wert gibt dieser für das Array  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  zurück?

```
1 BLACKBOX(A)
2   n = Länge(A)
3   wert = 0
4   FÜR i=1,...,n
5     wert = wert + 1/A[i-1]
6   RETURN n/wert
```

- (c) Gibt der Algorithmus auch etwas für das Array  $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  zurück?
- (d) Beschreiben Sie, welche Tätigkeiten der obige Algorithmus verrichtet. Welchem Zweck dient er?

Bearbeitung:

### Aufgabe 5:

Name:

/10 Punkte

Erweitern Sie das Heron-Verfahren so, dass sich mit ihm auch die dritte Wurzel einer gegebenen Zahl näherungsweise bestimmen lässt. Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

- (a) Leiten Sie das Verfahren analog zum Fall der zweiten Wurzel her.
- (b) Formulieren Sie ausgehend von Ihren Überlegungen einen entsprechenden Pseudocode.
- (c) Testen Sie Ihren Algorithmus, indem Sie  $\sqrt[3]{6}$  näherungsweise bestimmen. Führen Sie hierzu wenigstens drei Verfahrensschritte durch.

### Bearbeitung:

## Aufgabe 6 ★:

Name:

/10 Punkte

Die Funktion  $f(n) := n!_2$  bezeichne eine abgewandelte Fakultätsfunktion, die lediglich die ersten  $n$  geraden natürlichen Zahlen (beginnend mit 2) miteinander multipliziert. Somit hat  $5!_2$  also den Wert  $5!_2 = 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10 = 3840$ .

(a) Nehmen Sie eine rekursive Definition wie in der Vorlesung für  $n!_2$  vor.

(b) Schreiben Sie ein Scratch-Programm, das die folgenden Kriterien erfüllt:

1. Es besitzt einen Eigenen Block `fakultaet2iter`, der ausgehend von einer übergebenen Zahl den Wert von  $n!_2$  **iterativ** berechnet und in eine Rückgabe-Variable speichert.
2. Es besitzt einen Eigenen Block `fakultaet2rek`, der ausgehend von einer übergebenen Zahl den Wert von  $n!_2$  **rekursiv** berechnet und in eine Rückgabe-Variable speichert.
3. Es besitzt ein entsprechendes Rahmenprogramm, das den Benutzenden fragt, für welches  $n$  der Wert von  $n!_2$  berechnet werden soll und ob diese Berechnung iterativ oder rekursiv erfolgen soll. Nutzen Sie für Letzteres eine entsprechende Verzweigung.

Bearbeitung:

Zusätzliche Bearbeitungen:

*(Name und Aufgabe deutlich angeben!)*



Zusätzliche Bearbeitungen:

*(Name und Aufgabe deutlich angeben!)*