

# Informatikklausur Nr. 1 - Musterlösung

10Fc – Herr Riecken 2024-11-29

## Aufgabe 1 – algorithmisch sortieren



a) Sortiere die Buchstaben des Wortes „schule“ alphabetisch nach dem *Bubblesort-Algorithmus*. Kennzeichne die Stelle, an der du gerade arbeitest, mit einer Unterstreichung und einen Tausch mit einem Doppelpfeil.

Phase	1	2	3	4	5	6
1.1	<u>s</u> ↔ c	h	u	l	e	
1.2	c	<u>s</u> ↔ h	u	l	e	
1.3	c	h	<u>s</u>	u	l	e
1.4	c	h	s	<u>u</u> ↔ l	e	
1.5	c	h	s	l	<u>u</u> ↔ e	
Check	c	h	s	l	e	u
2.1	<u>c</u>	h	s	l	e	u
2.2	c	<u>h</u>	s	l	e	u
2.3	c	h	<u>s</u> ↔ l	e	u	
2.4	c	h	l	<u>s</u> ↔ e	u	
2.5	c	h	l	e	<u>s</u>	u
Check	c	h	l	e	s	u
3.1	<u>c</u>	h	l	e	s	u
3.2	c	<u>h</u>	l	e	s	u
3.3	c	h	<u>l</u> ↔ e	s	u	
3.4	c	h	e	<u>l</u>	s	u
3.5	c	h	e	l	<u>s</u>	u
Check	c	h	e	l	s	u
4.1	<u>c</u>	h	e	l	s	u
4.2	c	<u>h</u> ↔ e	l	s	u	
4.3	c	e	<u>h</u>	l	s	u
4.4	c	e	h	<u>l</u>	s	u
4.5	c	e	h	l	<u>s</u>	u
Check	c	e	h	l	s	u
5.1	<u>c</u>	e	h	l	s	u
5.2	c	<u>e</u>	h	l	s	u
5.3	c	e	<u>h</u>	l	s	u
5.4	c	e	h	<u>l</u>	s	u
5.5	c	e	h	l	<u>s</u>	u
Check	c	e	h	l	s	u

**10 Punkte**

b) Sortiere die Buchstaben des Wortes „schule“ alphabetisch nach dem *Selectionsort-Algorithmus* (M1). Orientiere dich beim Aufschreiben an der im Unterricht geübten Bubblesortsyntax.

**1.1** S[] U[s c h u l e]

**1.2** S[] U[s c h u l e]

**1.3** S[] U[s c h u l e]

**1.4** S[] U[s c h u l e]

**1.5** S[] U[s c h u l e]

**1.6** S[] U[**c s** h u l e] (c ist das Minimum, mit erstem Element in U tauschen)

**1.7.** S[c] U[s h u l e ] (e an das Ende von s setzen)

**2.1.** S[e] U[s h u l e ]

**2.2.** S[e] U[s h u l e ]

**2.3.** S[e] U[s h u l e ]

**2.4.** S[e] U[s h u l e ]

**2.5.** S[e] U[**e h u l s** ] (e ist das Minimum, tauschen mit erstem Element)

**2.6.** S[c e] U[h u l s ] (e an das Ende von s setzen)

**3.1.** S[c e] U[h u l s ]

**3.2.** S[c e] U[h u l s ]

**3.3.** S[c e] U[h u l s ]

**3.4.** S[c e] U[**h u l s** ] (h ist das Minimum und steht schon an erster Stelle)

**3.5.** S[c e h] U[u l s ] (h an das Ende von s setzen)

**4.1.** S[c e h] U[u l s ]

**4.2.** S[c e h] U[u l s ]

**4.3.** S[c e h] U[**l u s** ]

**4.4.** S[c e h l] U[u s ]

**5.1.** S[c e h l] U[u s ]

**5.2.** S[c e h l] U[**s u** ]

**5.3.** S[c e h l s] U[u]

**6.1.** S[c e h l s] U[**u**] (u muss als letztes Element das Minimum sein)

**6.2.** S[c e h l s u] U[]

**10 Punkte**

c) Bei Selectionsort muss in jedem Durchlauf im ersten Schritt der gesamte Bereich U durchlaufen werden. Erkläre warum.

Es muss jedesmal ermittelt werden, welches das kleinste Element in  $U$  ist, da die Elemente dort nicht sortiert vorliegen und das Minimum theoretisch an jeder beliebigen Stelle liegen können, z.B. könnte das zweitkleinste Element zufällig vorne stehen und würde dann z.B. gegen das hinterste getauscht, falls ebenfalls zufällig dort das Minimum liegt.

**3 Punkte**

d) Selectionsort kommt im Gegensatz zu Bubblesort auch mit doppelten Elementen in  $U$  zurecht. Zeige das an dem Beispiel:  $S[] U[2\ 2\ 3]$

Es wird kein kleineres Element als 2 gefunden. Die 2 steht schon vorne und würde dann hinten an  $S$  angehängt. Ebenso alle weiteren 2er. Daher sind doppelte Element hier kein Problem.

**3 Punkte**

## Aufgabe 2 – Algorithmusbegriff

a) Nenne die Merkmale eines Algorithmus in Stichpunkten

Das Verfahren muss in einem endlichen Text eindeutig beschreibbar sein (**Fintheit**).

Jeder Schritt des Verfahrens muss tatsächlich ausführbar sein (**Ausführbarkeit**).

Das Verfahren darf nur endlich viele Schritte benötigen (**Terminierung**).

Der Algorithmus muss bei denselben Voraussetzungen das gleiche Ergebnis liefern (**Determiniertheit**).

Die nächste anzuwendende Regel im Verfahren ist zu jedem Zeitpunkt eindeutig definiert (**Determinismus**).

**5 Punkte**

### Hinweis:

Es reichen die fett gedruckten Worte!

b) Überprüfe, ob es sich bei Selectionsort (M1) um einen Algorithmus handelt. Du kannst dazu eine Tabelle mit dem Kriterium in der ersten Spalte anlegen und in der zweiten Spalte kommentieren.

<b>Merkmal</b>	<b>Anwendung auf Selectionsort</b>
Fintheit	Der Text zur Beschreibung des Verfahrens ist endlich.
Ausführbarkeit	Die Schritte des Verfahrens sind ausführbar.
Terminierung	Das Verfahren endet, wenn $U$ leer ist.
Determiniertheit	Die gleiche Abfolge von Elementen wird immer identisch sortiert.

t	
Determinismus	Zu jedem Zeitpunkt ist klar, was als nächstes zu erledigen ist.

Bei Selectionsort handelt es sich um einen Algorithmus.

**10 Punkte**

### **Aufgabe 3 – Verschlüsselung**

a) Entschlüssele folgende Zeichenkette, die mit der Caesarverschlüsselung codiert wurde:

*Jnqjjs jwefjm qyj ljxyjws jnkwnl nmwj Ljxhmnhmyjs.*

Hilfsalphabet:

A B C D **E** F G H I **J** K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Chiffre:

J N Q J J S J W E F J M Q Y J L J X Y J W S J N K W N L N M W J L J X H M N H M  
Y J S

Entschlüsselter Text:

E I L E E N E R Z A E H L T G E S T E R N E I F R I G I H R E G E S C H I C H  
T E N.

**6 Punkte**

b) Beschreibe kurz die Taktiken, die du zur Entschlüsselung nutzen konntest.

*Der häufigste Buchstabe in der Chiffre ist das J. Dabei könnte es sich um das e handeln. Das wäre eine Verschiebung um 5 Buchstaben nach rechts. Man muss also jeweils vom verschlüsselten Buchstaben fünf Positionen nach Links im Alphabet gehen. Kommt ein sinnvoller Text heraus, ist die Chiffre geknackt.*

**2 Punkte**

c) Alice möchte Bob eine asymmetrisch verschlüsselte Nachricht schicken.

Beschreibe in kurzen Sätzen, welche Schritte Alice bzw. Bob dazu befolgen müssen.

*Alice und Bob müssen beide ein Schlüsselpaar (privat + öffentlich) erstellen.  
Bob muss Alice seinen öffentlichen Schlüssel zugänglich machen.  
Alice verschlüsselt die Nachricht an Bob mit Bobs öffentlichem Schlüssel.  
Bob entschlüsselt Alices' Nachricht mit seinem privaten Schlüssel.*

**4 Punkte**

d) Welches Problem löst die asymmetrische Verschlüsselung?

*Durch dieses Verschlüsselungsverfahren kann kein Schlüssel im öffentlichen Internet abgefangen werden, da der öffentliche Schlüssel ohne den privaten wertlos ist. Ein symmetrischer Schlüssel würde dagegen bei Bekanntwerden die Nachrichten alleine entschlüsseln können.*

**4 Punkte**

#### **Aufgabe 4 – Codierung**

a) Wandle folgende Zahlen nachvollziehbar mit Rechenweg ins Dezimalsystem um:

(1)  $66_7$     (2)  $1011_2$     (3)  $400_5$     (4)  $2112_3$

$$(1) 66_7 = 6 \cdot 7^1 + 6 \cdot 7^0 = 42 + 6 = \mathbf{48}$$

$$(2) 1011_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 0 + 2 + 1 = \mathbf{11}$$

$$(3) 400_5 = 4 \cdot 5^2 + 0 \cdot 5^1 + 0 \cdot 5^0 = 100 + 0 + 0 = \mathbf{100}$$

$$(4) 2112_3 = 2 \cdot 3^3 + 1 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0 = 54 + 9 + 3 + 2 = \mathbf{68}$$

**8 Punkte**

b) Wandle folgende Zahlen nachvollziehbar mit Rechenweg ins angegebene Zielsystem um:

(1)  $100 \Rightarrow$  3er-System    (2)  $221 \Rightarrow$  4er-System

(1)  $3^4 = 81$  ist die höchste 3er-Potenz, die in die 100 passt und zwar einmal.

$3^3 = 27$  ist die nächsthöhere Potenz, passt aber nicht in den Rest.  
Die zweite Ziffer ist die 0.

$3^2 = 9$  passt zweimal (=18) in den Rest 19.  
Die dritte Ziffer ist die 2. Als Rest bleibt 1.

$3^1 = 3$  passt nicht in den Rest.  
Die vierte Ziffer ist 0.

$3^0 = 1$  passt einmal in den Rest.

Die fünfte Ziffer ist 1.

$$100 = \mathbf{10201}_3$$

- (2)  $4^3 = 64$  passt dreimal in die 221 ( $3 \cdot 64 = 192$ ).  
Die erste Ziffer ist die 3, als Rest bleibt 29.  
 $4^2 = 16$  passt einmal in den Rest 29.  
Die zweite Ziffer ist die 1. Als Rest bleibt 13.  
 $4^1 = 4$  passt dreimal in den Rest 13.  
Die dritte Ziffer ist 3. Als Rest bleibt 1  
 $4^0 = 1$  Passt einmal in den Rest 1.  
Die vierte Ziffer ist 1.

$$221 = \mathbf{3131}_4$$

**4 Punkte**

c) Die Zahl  $543_5$  ist falsch. Erkläre das Problem mit dieser Zahl.

Die Zahl ist dreistellig, setzt sich also aus den Potenzen  $5^2 (=25)$ ,  $5^1 (=5)$  und  $5^0 (=1)$  zusammen.  
 $5 \cdot 5^2 = 5^3 = 125$ . Wenn man also die Ziffer 5 im 5er-System schreibt, ist man schon bei der nächsten Ziffer/Potenz angekommen.

Richtige Darstellung:  $\mathbf{1043}_5$

**Gesamtpunktzahl: 50**

## Wertung:

Note	Punktebereich
1	62 - 72
2	50,5 - 61,5
3	40 - 50
4	29,5 - 39,5
5	15 - 29
6	0 - 14,5

## Punkteverteilung:

<b>1a</b>	10
<b>1b</b>	10
<b>1c</b>	03

<b>1d</b>	03
<b>2a</b>	05
<b>2b</b>	10
<b>3a</b>	06
<b>3b</b>	02
<b>3c</b>	04
<b>3d</b>	04
<b>4a</b>	08
<b>4b</b>	04
<b>4c</b>	03