

Mündliche Abiturprüfung Fach Informatik - Grundkurs

Prüfender Fachlehrer (Autor der Aufgabe): Max Böhm

Vorbereitungszeit: 20 min, Prüfungszeit 30 min

Suchalgorithmen

1. Einordnung der Aufgabe in den Lehrplan, Taxonomie:

Im aktuellen Lehrplan für das Gymnasium (vgl. Lehrplan Informatik Sachsen, 2019) finden sich folgende Lernziele zum Thema (Such-)Algorithmen:

- Klassenstufen 9/10
 - Lernbereich 4 – Algorithmen und Programme: Die Schüler_innen...
 - kennen den Algorithmusbegriff und Eigenschaften von Algorithmen.
 - kennen die algorithmischen Grundstrukturen Sequenz, Selektion und Zyklus.
 - wenden die Phasen des Problemlöseprozesses an.
- Jahrgangsstufen 11/12 (Grundkurs)
 - Lernbereich 5 – Algorithmen: Die Schüler_innen...
 - kennen die Prinzipien von Iteration und Rekursion.
 - beurteilen Algorithmen bezüglich ihrer Effizienz.
 - beherrschen die Implementierung von Algorithmen in einer Programmierumgebung.
 - Wahlbereich 2 – Suchalgorithmen: Die Schüler_innen...
 - gewinnen Einblick in Suchverfahren (insbesondere sequenzielle Suche).

2. Aufgabenstellung (so wie sie dem Prüfling vorgelegt wird):

Suchalgorithmen

Aufgabe 1

Nennen und erläutern Sie vier Eigenschaften von Algorithmen. [8 BE]

Aufgabe 2

Gegeben seien die folgenden beiden Suchalgorithmen, welche in einer Integer-Liste L den Suchschlüssel x suchen:

```
int Suche_1 (Liste L, Schlüssel x) {
    int ergebnis = -1;
    int n = länge(L);
    für (int i = 0; i<n; i++) {
        wenn (L[i] == x) { ergebnis = i; }
    }
    gib ergebnis zurück;
}
```

```
int Suche_2 (Liste L, Schlüssel x) {
    int ergebnis = -1;
    int n = länge(L);
    wenn (L nicht leer) {
        wenn (L[0] == x) { ergebnis = 1; }
        sonst {
            int-Liste T = L[1, ... ,(n-1)];
            ergebnis = Suche_2 (T, x);
        }
    }
    gib ergebnis zurück;
}
```

1. Beschreiben Sie kurz die Vorgehensweisen der einzelnen Algorithmen. [10 BE]
Geben Sie dabei an, welcher der Algorithmen iterativ und welcher rekursiv vorgeht.
Begründen Sie Ihre Entscheidung. [3 BE]
2. Wenn die Algorithmen -1 zurückgeben heißt das, dass das Element nicht gefunden wurde.
Beschreiben Sie kurz, was die einzelnen Algorithmen zurückgeben (**ergebnis**) wenn der Suchschlüssel gefunden wurde. [2 BE]
3. Einer der beiden Algorithmen benötigt besonders bei großen/langen Listen viel Speicher während der Laufzeit. Geben Sie an, welcher Algorithmus gemeint ist und begründen Sie Ihre Entscheidung. [2 BE]

3. Tabellarisches Erwartungsbild mit Angaben der jeweils erreichbaren BE und der Zuordnung zu den Anforderungsbereichen:

Aufgabe Nr.	Sachverhalt	AB1	AB2	AB3
1.	Benennung und Erklärung von 4 Eigenschaften von Algorithmen	8	0	0
2.1.	Erklärung des Suchalgorithmus „Suche_1“	0	4	0
2.1.	Erklärung des Suchalgorithmus „Suche_2“	0	6	0
2.1.	Begründete Zuordnung der Begriffe „iterativ“ und „rekursiv“ zu den gegebenen Algorithmen	0	3	0
2.2.	Analyse der Art des Rückgabewertes der gegebenen Algorithmen	0	2	0
2.3.	Begründete Auswahl, welcher der geg. Algorithmen besonders hohe Speicherkomplexität besitzt	0	0	2
	Summe BE	8	15	2
	Gesamt	25		

4. Musterlösung mit Angabe der Zuordnung der einzelnen BE:

Suchalgorithmen - Musterlösung

Aufgabe 1

Nennen und erklären Sie vier Eigenschaften von Algorithmen. [8 BE]

- Finitheit - Verfahren muss durch endlichen Textbeschreibbar sein.
- Ausführbarkeit - Jeder Schritt muss technisch ausführbar sein.
- Terminierung - Verfahren darf nur endlich viele Schritte benötigen.
- Determiniertheit - Verfahren liefert unter gleichen Voraussetzungen gleiche Ergebnisse.
- Determinismus - Jeder Nachfolgeschritt ist eindeutig festgelegt.
- Dynamische Finitheit - Verfahren darf stets nur endlich viel Speicher benötigen.

Jeweils 1 BE / Begriff + 1 BE / Erklärung

Aufgabe 2

Gegeben seien die folgenden beiden Suchalgorithmen, welche in einer Integer-Liste L den Suchschlüssel x suchen:

[...]

1. Beschreiben Sie kurz die Vorgehensweisen der einzelnen Algorithmen. [9 BE]

- Suche_1 (4 BE):
 - Initialisierung der Variablen „ergebnis“ mit Wert -1 und „n“ mit Länge der Liste (1 BE)
 - Algorithmus geht dann mit Schleife jedes Element der Liste L durch (1 BE)
 - falls dabei gesuchtes Element gefunden wird, setze „ergebnis“ auf den aktuellen Schleifenindex (1 BE)
 - nach Ende der Schleife terminiert der Algorithmus und gibt Wert von „ergebnis“ zurück (1 BE)
- Suche_2 (6 BE):
 - Initialisierung der Variablen „ergebnis“ mit Wert -1 und „n“ mit Länge der Liste (1 BE)
 - Prüfe, ob Liste schon leer, falls nicht... (1 BE)
 - Setze „ergebnis“ auf 1, falls das erste Listenelement das gesuchte ist (1 BE)
 - andernfalls erstelle temporäre Liste T, welche alle Elemente der Ursprungsliste abzüglich des ersten Listenelements enthält (1 BE)
 - wende auf diese Liste den Algorithmus Suche_2 (rekursiv) an (1 BE)
 - nachdem ggf. alle tieferen Funktionsaufrufe bearbeitet sind (Rekursion vorbei), gib Wert von „ergebnis“ zurück (1 BE)

Geben Sie dabei an, welcher der Algorithmen iterativ und welcher rekursiv vorgeht.
Begründen Sie Ihre Entscheidung. [3 BE]

Suche_1 ist iterativ, da der Algorithmus nur über eine Schleife arbeitet und sich nicht selbst aufruft.
Suche_2 ist rekursiv, da sich der Algorithmus (rekursiv) selbst aufruft.

1 BE für richtige Zuordnung + jeweils **1 BE** / korrekte Begründung

2. Wenn die Algorithmen -1 zurückgeben heißt das, dass das Element nicht gefunden wurde.
Beschreiben Sie kurz, was die einzelnen Algorithmen zurückgeben (`ergebnis`) wenn der Suchschlüssel gefunden wurde. [**2 BE**]
- Suche_1 gibt den Listenindex des gesuchten Elements aus (insofern vorhanden). (**1 BE**)
 - Suche_2 gibt lediglich aus, ob das gesuchte Element in der Liste vorhanden ist (Rückgabe von 1) oder nicht (Rückgabe von -1). (**1 BE**)

3. Einer der beiden Algorithmen benötigt besonders bei großen/langen Listen viel Speicher während der Laufzeit. Geben Sie an, welcher Algorithmus gemeint ist und begründen Sie Ihre Entscheidung. [**2 BE**]

Suche_2 benötigt bei sehr langen Listen viel Speicher, da dieser Algorithmus rekursiv immer mehr temporäre Listen erstellt und damit entsprechenden Speicher belegt.

1 BE für richtige Auswahl + **1 BE** für richtige Begründung

5. Hinweise zur Umsetzung (benötigte Arbeitsmittel, ggf. Software auf dem Prüfungsrechner, ...):

6. Anhang: Abbildungen:

7. Quellenangabe, Abbildungsnachweise, ...:

Lehrpläne und Bildungsstandards:

- Sächsisches Landesamt für Schule und Bildung (2019). *Lehrplan Gymnasium Sachsen*.
- Gesellschaft für Informatik e.V. (2016). *Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II*.

8. Erklärung der Freigabe zur Nachnutzung der Aufgabe:

Hiermit erkläre ich, Max Böhm, diese Aufgabe unter Wahrung des Urheberrechts erstellt zu haben.

Ich stelle diese Aufgabe zur Nachnutzung nach Lizenz CC BY-NC (Namensnennung, Bearbeitung, nicht kommerziell) zur Verfügung.



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Böhm', is written over a horizontal dashed line.

(Unterschrift des Autors / elektron. Signatur)