
Prüfungsteilnehmer

Prüfungstermin

Einzelprüfungsnummer

Kennzahl: _____

Kennwort: _____

Arbeitsplatz-Nr.: _____

**Frühjahr
2019**

66118

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen
— Prüfungsaufgaben —**

Fach: Informatik (vertieft studiert)

Einzelprüfung: Fachdidaktik

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): 3

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: 7

Bitte wenden!

Thema Nr. 1

Stichworte: ISBN, Datenfluss, Programmablauf, Unterrichtssituation, Lernziele, Leistungskontrolle

Aufgabe 1:

Eine ISBN-13 besteht aus dem Präfix, der Gruppennummer (auch Ländernummer genannt), der Verlagsnummer, der Titelnnummer und der Prüfziffer, z. B.: 978-3-86680-192-9. Für den Rest der Aufgabe dürfen Sie die Bindestriche ignorieren. Wikipedia beschreibt das Verfahren zur Berechnung der Prüfziffer wie folgt:

„Zur Berechnung der Prüfziffer bei der ISBN-13 werden alle zwölf Ziffern der noch unvollständigen ISBN addiert, wobei die Ziffern mit gerader Position (also die zweite, vierte und so weiter) dreifachen Wert erhalten. Eine 5 an sechster Stelle beispielsweise fließt also als 15 in den Term ein. Von dem Ergebnis dieser Addition wird die letzte Stelle bestimmt, die dann von 10 subtrahiert wird (d.h. der Abstand zum nächsthöheren Vielfachen von 10 berechnet). Also etwa bei einem Additionsergebnis von 124 $10 - 4 = 6$. Dieses Endergebnis ist die Prüfziffer. Ist das Endergebnis 10, ist die Prüfziffer 0.“

- a) Zeichnen Sie ein tafelbildgeeignetes Datenflussdiagramm zur Berechnung der Prüfziffer.
- b) Zeichnen Sie einen tafelbildgeeigneten Programmablaufplan zur Berechnung der Prüfziffer.
- c) Erläutern Sie **jeweils** eine konkrete Unterrichtssituation in der das gezeichnete Datenflussdiagramm bzw. der gezeichnete Programmablaufplan ein fachdidaktisch sinnvolles Hilfsmittel ist. Nehmen Sie bei der Beschreibung der beiden Unterrichtssituationen auch eine Einordnung in den bayerischen Lehrplan für das Gymnasium angezeigten Schuljahrgang vor und gehen Sie zumindest kurz auf die Frage ein, warum das jeweilige andere Tafelbild hier weniger geeignet wäre. Bitte beachten Sie, dass „triviale“ Unterrichtssituationen wie ein direktes „Die Schüler sollen das Zeichnen von Datenflussdiagrammen üben“ keine Lösung im Sinne der Teilaufgabe sind.
- d) Skizzieren Sie nun kurz auf ca. einer Seite eine komplette Unterrichtsstunde, die sich aus der von Ihnen erläuterten Unterrichtssituation für das Datenflussdiagramm ergeben könnte.
- e) Nennen Sie zu der skizzierten Unterrichtsstunde ein passendes Grobziel und drei bis fünf operationalisierte Feinziele. Die Feinziele sollten die Stunde angemessen abdecken.
- f) Entwickeln Sie eine Leistungskontrolle zu den genannten Feinzielen für eine Bearbeitungszeit von ca. 15 Minuten. Sofern diese nicht alle Feinziele überdeckt, begründen Sie warum Sie die von Ihnen gewählte Schwerpunktsetzung vorgenommen haben. Geben Sie zur Angabe der Leistungskontrolle eine passende Musterlösung an und erläutern Sie, was Ihnen bei der Korrektur besonders wichtig erscheint.

Thema Nr. 2

Stichworte: Polymorphie (objektorientierte Programmierung), Entwurfsmuster Kompositum, Objektdiagramm, Klassendiagramm, Sequenzdiagramm, Advance Organizer.

Der LehrplanPLUS für die 11. Jahrgangsstufe des bayerischen Gymnasiums nennt im Zusammenhang mit dem Thema „objektorientierte Modellierung und Programmierung“ zahlreiche Kompetenzerwartungen und Inhalte dazu. Unter anderen Punkten ist bei den Kompetenzerwartungen im Lernbereich 1 „Generalisierung“ folgendes aufgeführt:

Die Schülerinnen und Schüler nutzen zur flexiblen Anpassung verschiedener Verhaltensweisen an den jeweiligen Kontext der Anwendungssituation (z. B. bei der rollenabhängigen Berechnung des Gehalts der Mitarbeiter in einem Unternehmen) zielführend das Konzept der Polymorphie durch Überschreiben von Methoden in Unterklassen.

In einem Lehrbuch findet sich zum Stichwort Polymorphismus folgende Aussage:

„Mit kaum einem Konzept der objektorientierten Softwareentwicklung haben Lernende so viele Probleme wie mit dem Polymorphismus.“ (Heide Balzert, 2005)

- a) Ein vielversprechender Ansatz, fachlich besonders schwierige Begriffe zu meistern, ist der Advance Organizer. Beschreiben Sie die Funktion eines Advance Organizers aus didaktischer Sicht. Gehen Sie dabei insbesondere auf die Ziele ein, die Sie durch Nutzung eines Advance Organizers verfolgen und nennen Sie typische Merkmale des Advance Organizers.
- b) Im Rahmen des Lernbereichs 1 „Generalisierung“ planen Sie eine Doppelstunde zum Thema Polymorphie. Entwickeln Sie einen Advance Organizer (AO) zu diesem Thema. Stellen Sie Ihren AO so dar, wie Sie ihn den Schülerinnen und Schülern präsentieren würden: Geben Sie alle Ihre Erklärungen zum AO an, die Sie mündlich geben würden und geben Sie Grafiken mit an, falls Sie diese im Rahmen des AO verwenden wollen. Sehen Sie zur Präsentation des gesamten Advance Organizers 3-5 Minuten vor.
- c) Begründen Sie, inwiefern der von Ihnen in Teilaufgabe b) entwickelte Advance Organizer hilfreich ist, um das von Balzert erwähnte "Problem der Lernenden mit dem Polymorphismus" zu meistern.
- d) Im Rahmen Ihrer Doppelstunde wollen Sie ein überzeugendes Umsetzungsbeispiel exemplarisch erläutern, welches „Polymorphie in Aktion“ zeigt. Skizzieren Sie knapp Ihr Beispiel und begründen Sie kurz, warum dieses überzeugend ist. Entwerfen Sie ein Klassendiagramm und ein Sequenzdiagramm zu Ihrem gewählten Umsetzungsbeispiel. Das Klassendiagramm soll wichtige Methoden, Vererbungshierarchie und Nutzungsbeziehung(en) enthalten. Das Sequenzdiagramm soll einen wesentlichen Vorteil Ihrer polymorphen Umsetzung illustrieren. Erläutern Sie den Vorteil Ihrer polymorphen Umsetzung gegenüber einer Variante ohne Nutzung des Polymorphismus.

Fortsetzung nächste Seite!

- e) Im Rahmen späterer Lernbereiche der 11. Jahrgangsstufe planen Sie das Entwurfsmuster Kompositum einzuführen. Erklären Sie fundiert und detailliert, inwiefern dieses Entwurfsmuster auf dem Vorwissen aus Ihrer Doppelstunde „Polymorphie“ aufbaut. Geben Sie außerdem einen Hefteintrag „Entwurfsmuster Kompositum“ an, der ein geeignetes Objektdiagramm und ein geeignetes Klassendiagramm und einige Erläuterungen dazu enthält.

Thema Nr. 3

Stichworte: Softwaretechnik, Listen, Klassen, Unterrichtsplanung

Im LehrplanPlus finden sich für die 11. Jahrgangsstufe im Fach Informatik unter dem Punkt „Inf11 Lernbereich 2“ u. a. die folgenden „Inhalte zu den Kompetenzen“:

- Liste als dynamische Datenstruktur zur Verwaltung von Datenbeständen mit flexibler Anzahl von Elementen versus Feld als statische Datenstruktur.
- einfach verkettete Liste: allgemeines Prinzip, rekursive Struktur, ausgewählte und soweit möglich rekursiv definierte Methoden (u. a. zum Einfügen, Entfernen und Suchen von Elementen sowie zur Bestimmung der Listenlänge)
- Kompositum (Composite Pattern) als Beispiel eines Softwaremusters
- Grundprinzip von Stapel (LIFO) und Warteschlange (FIFO) als Spezialfälle der verketteten Liste

Für die Aneignung dieser Inhalte sind unterschiedliche Lernwege denkbar. Eine Möglichkeit wäre, dass die Schülerinnen und Schüler zunächst lernen, rekursive Datenstrukturen unter Verwendung von Nullreferenzen (bzw. Zeigern/Pointern mit dem Wert NULL) zu implementieren, um dann aus deren Schwächen den Sinn des Entwurfsmusters „Kompositum“ zu erkennen und dessen Anwendung zu lernen. Man könnte aber auch gleich mit diesem Entwurfsmuster beginnen und damit die Verwendung von NULL-Zeigern konsequent vermeiden.

Aufgabe 1: Klassendiagramm

Modellieren Sie eine einfach verkettete Liste für beide Fälle in jeweils einem eigenen Klassendiagramm, d. h.

- a) unter Verwendung von Nullreferenzen und alternativ
- b) unter Anwendung des Kompositums.

Notieren Sie dabei alle benötigten Attribute sowie die passenden Methoden für das Einfügen am Listende, das Entnehmen am Listenanfang und für die Suche nach einem Listenelement mit einem bestimmten Wert seines Datenelements. Beschreiben Sie außerdem kurz, wie in jeder der beiden Modellierungen die leere Liste aussieht.

Aufgabe 2: Diskussion

Einer Ihrer Fachkollegen ist davon überzeugt, dass die Verwendung von Nullreferenzen nur unnötig vom eigentlichen Lerninhalt, nämlich dem Entwurfsmuster Kompositum, ablenke und daher zu unterbleiben habe. Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile seines Standpunkts

- a) aus softwaretechnischer und
- b) aus didaktischer Sicht.

Fortsetzung nächste Seite!

Aufgabe 3: Methode zum Einfügen von Elementen

Nach Diethelm et al. 2011¹ sind im Rahmen der didaktischen (Re-)Konstruktion von Informatikunterricht die folgenden Fragen zu klären:

- (1) Was ist das beobachtbare Phänomen in der Lebenswelt der Schüler, das durch Informatik begründet ist?
- (2) Welche fachwissenschaftlichen Erklärungen gibt es hierfür?
- (3) In welchen Aspekten des Miteinanders spiegelt sich die Relevanz der zur Rede stehenden Sache wider?
- (4) Welche Erklärungsmuster haben Schüler für dieses informatische Phänomen?
- (5) Welche Erklärungsmuster haben Lehrer selbst für dieses informatische Phänomen?
- (6) Welche Unterrichtsziele würden Sie hiermit verfolgen?
- (7) Welche Schülervorstellungen erwarten Sie in Ihrem Unterricht anzutreffen?
- (8) Wie verknüpft man die bisherigen Aspekte didaktisch sinnvoll miteinander, um daraus Unterricht zu strukturieren?

Nehmen Sie jetzt an, dass Sie in Ihrem Oberstufenkurs der 11. Jahrgangsstufe die gesamte Lernsequenz mit der Einführung einer Warteschlange begonnen haben, um die Nützlichkeit verketteter Listen zu motivieren. Später wollen Sie dann sortierte Listen behandeln. Zur Vorbereitung des Aufbaus einer sortierten Liste sollen Ihre Schülerinnen und Schüler nun in einer Doppelstunde eine Methode konzipieren und implementieren, mit der ein neues Datenelement in Abhängigkeit von seinem Wert passend in eine sortierte Liste eingefügt werden soll.

Bei der Vorbereitung dieser Doppelstunde wollen Sie den Fragenkatalog von Diethelm et al. verwenden. In den folgenden Teilaufgaben beziehen sich die Ziffern in Klammern auf die Nummern des Fragenkatalogs.

- a) Die Frage (1) zielt auf die Orientierung von Informatikunterricht an einem sinnvollen Kontext aus der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler, aus dem das ausgewählte Phänomen stammt. Geben Sie einen geeigneten Kontext sowie ein passendes Phänomen daraus an, mit denen Sie die Relevanz (3) des Konzepts der sortierten Liste sowie des oben beschriebenen Einfügemechanismus demonstrieren können. Begründen Sie Ihre Wahl kurz.
- b) Implementieren Sie zur fachwissenschaftlichen Klärung (2) für beide in Teilaufgabe 1 genannten Varianten jeweils eine Einfügemethode in einer von Ihnen gewählten objektorientierten Programmiersprache (z. B. Java), d. h. erstens unter Verwendung von Nullreferenzen und zweitens unter Anwendung des Kompositums.

Fortsetzung nächste Seite!

¹ Diethelm, I., Dörge, C., Mesaros, A.-M., and Dünnebier, M. 2011. Die Didaktische Rekonstruktion für den Informatikunterricht. In Informatik in Bildung und Beruf. 14. GI-Fachtagung „Informatik und Schule –INFOS 2011“. Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, 77–86.

- c) Geben Sie drei überprüfbare Lernziele für die Zielsetzung (6) Ihrer Unterrichtssequenz an, die sich als Ausgangspunkt für eine schriftliche Lernzielkontrolle eignen.
- d) Geben Sie zwei mögliche Fehlvorstellungen bzw. alternative Konzepte (bezüglich Listen und Einfügemechanismen) Ihrer Schülerinnen und Schüler an, auf die Sie gemäß der Frage (7) treffen könnten.
- e) Planen Sie nun gemäß Frage (8) Ihre Doppelstunde, indem Sie einen Plan für deren Unterrichtsphasen mit Zielsetzung, Sozialformen, Schüleraktivitäten, Dauer und Ergebnissen erstellen.
- f) Entwerfen Sie abschließend eine schriftliche Lernzielkontrolle für die drei in Teilaufgabe (c) genannten Lernziele, die von Ihren Schülerinnen und Schülern in 20 Minuten (einer folgenden Stunde) bearbeitet werden kann. Geben Sie dazu eine geeignete Aufgabenstellung, einen Lösungsvorschlag, die Verteilung von Rohpunkten auf die Teilaufgaben sowie die Zuordnung von Rohpunktesummen und Noten an.