

# KLAUSUR

## PROGRAMMIERUNG 1

28. MÄRZ 2023

Bedingungen der Klausur:

1. Es handelt sich um eine open book Klausur. Erlaubt sind jedoch **nicht** alle Arten von Kommunikation mit anderen, auch nicht mit KI-Portalen, wie z.B. ChatGPT. Es führt bereits zum Ausschluss, wenn Programme zur Kommunikation (E-Mail, Slack, WhatsApp, Signal, ...) geöffnet sind bzw. wenn Webseiten zur Kommunikation geöffnet sind (z.B. ChatGPT, ...). Schließen Sie vor der Klausur also alle entsprechenden Programme und Webseiten!
2. Am Ende der Prüfung: Öffnen Sie den Dateexplorer/Finder und wechseln Sie in Ihren Workspace. Laden Sie entweder alle **\*.java**-Dateien aus dem package **klausur** hoch oder zippen Sie den package-Ordner und laden Sie die zip-Datei in Moodle hoch (bei Aufgabe Klausur2PZ)!
3. Es sind insgesamt 61 Punkte zu erzielen (Teil 1: 18 Pkt., Teil 2: 20 Pkt., Teil 3: 19 Pkt., fehlerfreies Programm: 4 Pkt.).
4. Schreiben Sie Ihre Klassen im package **klausur**!
5. Auf Seite 9 sind nach einer langen Ausgabe noch 2 Aufgaben!

Notenspiegel:

| Note   | 1,0  | 1,3       | 1,7       | 2,0       | 2,3       | 2,7       | 3,0       | 3,3       | 3,7       | 4,0       | 5,0  |
|--------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| Punkte | >=   | 54.5      | 51.5      | 48.5      | 45.5      | 42.5      | 39.5      | 36.5      | 33.5      | 30.5      | <    |
|        | 57.5 | -<br>57.0 | -<br>54.0 | -<br>51.0 | -<br>48.0 | -<br>45.0 | -<br>42.0 | -<br>39.0 | -<br>36.0 | -<br>32.5 | 30.5 |

**Teil 1 (Klasse Produkt)****18 Punkte**

|   |        |
|---|--------|
| <p>Erstellen Sie eine Klasse <b>Produkt</b>.</p> <p>Objektvariablen sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>nummer</b> vom Typ <b>int</b>, (<i>8stellige Produktnummer</i>)</li> <li>• <b>preis</b> vom Typ <b>double</b>,</li> <li>• <b>code</b> vom Typ <b>String</b> (<i>4stelliger Namescode</i>).</li> </ul> <p>Die Objektvariablen sind nur innerhalb der Klasse sichtbar!</p>   | 1 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie in der Produkt-Klasse eine Objektmethode <b>erzeuge8stelligeNummer()</b>, welche ein <b>int</b> zurückgibt. Zurückgegeben wird eine zufällig erzeugte 8-stellige Zahl, also im Wertebereich [<b>10 000 000</b> , ... , <b>99 999 999</b>]. Es werden also potenziell <b>90 000 000</b> verschiedene Zufallszahlen erzeugt.</p>   | 2 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie in der Produkt-Klasse eine Objektmethode <b>erzeugePreis(int nummer)</b>, welche ein <b>double</b> zurückgibt. Die übergebene <b>nummer</b> ist 8-stellig (müssen Sie nicht prüfen, Sie können davon ausgehen). Zurückgegeben wird eine <b>double</b>-Zahl, die sich aus den <i>ersten</i> 4 Ziffern von <b>nummer</b> ergibt und die zwei Nachkommastellen hat.</p> <p>Beispiel: <b>nummer = 1234 5678</b> → zurückgegeben wird <b>12,34</b></p> <p><b>Tipp:</b> die letzten vier Ziffern der <b>nummer</b> werden einfach „abgeschnitten“.</p>   | 2 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie in der Produkt-Klasse eine Objektmethode <b>erzeugeCode()</b>, welche einen <b>String</b> zurückgibt. Zurückgegeben wird eine <i>4-stellige</i> Zeichenkette aus Kombinationen der Großbuchstaben <b>A, B, C, D, E, F, G, H, I, J</b>. Die Buchstaben werden jeweils zufällig erzeugt.</p> <p><b>Tipp:</b> Der Großbuchstabe <b>A</b> hat den ASCII-Code <b>65</b>, <b>B</b> den ASCII-Code <b>66</b> ... bis <b>J</b> ASCII-Code <b>74</b>. Es werden also potenziell <b>10</b> verschiedene Buchstaben erzeugt.</p> <p><b>Beachten Sie:</b> Der zurückgegebene Code muss stets 4-stellig sein.</p> | 4 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie eine <b>Programmklasse</b> mit <b>main()</b>-Methode. Rufen Sie in der <b>main()</b>-Methode in einer <i>Schleife</i> alle drei Methoden <b>5</b> Mal auf, so dass folgende Ausgabe entsteht (Beispielwerte zufällig):</p> <pre> 12181268 12,18 Euro BCGI 24708077 24,70 Euro IAHH 60117886 60,11 Euro HIIG 80346223 80,34 Euro GCCD 27118770 27,11 Euro IHHA </pre>   | 3 Pkt. |

|  |        |
|--|--------|
| <p><b>Beachten Sie</b>, dass die Ausgabe formatiert ist, d.h. ein Preis von z.B. <b>12.3</b> wird als <b>12,30</b> dargestellt.</p>  |        |
| <p>Erstellen Sie in der <b>Produkt</b>-Klasse einen parameterlosen Konstruktor. Initialisieren Sie darin die drei Objektvariablen <b>nummer</b>, <b>preis</b> und <b>code</b> mithilfe der Objektmethoden <b>erzeuge8stelligeNummer()</b>, <b>erzeugePreis(int)</b> und <b>erzeugeCode()</b>.</p>  | 2 Pkt. |
| <p><u>Überschreiben</u> Sie die Methode <b>toString()</b> so, dass ein <b>Produkt</b>-Objekt in der folgenden Form als <b>String</b> zurückgegeben wird (zufällige Beispielwerte):</p> <p><b>86163993 86,16 Euro DJJD</b></p> <p>Erstellen Sie eine Objektmethode <b>print()</b>, die den von <b>toString()</b> erzeugten <b>String</b> auf die Konsole ausgibt.</p> | 2 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie eine Objektmethode <b>istTeurer(Produkt p)</b>, die ein <b>true</b> zurückgibt, wenn das aufrufende <b>Produkt</b>-Objekt einen höheren Preis hat als <b>p</b> und <b>false</b> sonst.</p>  | 1 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie für die Objektvariable <b>code</b> einen Getter <b>getCode()</b>.</p>   | 1 Pkt. |

## Teil 2 (Klasse Produktgruppe)

20 Punkte

|   |        |
|---|--------|
| <p>Erstellen Sie eine Klasse <b>Produktgruppe</b>.</p> <p>Objektvariablen sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>gruppe</b> vom Typ <b>Produkt[]</b>,</li> <li>• <b>kennzeichen</b> vom Typ <b>char</b>. (<i>Buchstabe mit dem jeder Produktcode beginnt</i>)</li> </ul> <p>Die Objektvariablen sind nur innerhalb der Klasse sichtbar!</p> | 1 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie für die Klasse <b>Produktgruppe</b> einen parametrisierten Konstruktor <b>Produktgruppe(char kennzeichen)</b>. Der Parameterwert wird verwendet, um der Objektvariablen <b>kennzeichen</b> einen Wert zuzuweisen. Außerdem wird das <b>gruppe</b>-Array mit der Länge <b>0</b> erzeugt.</p>  | 1 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie für Klasse <b>Produktgruppe</b> eine Objektmethode <b>enthalten(Produkt p)</b>. Diese gibt ein <b>true</b> zurück, wenn in <b>gruppe</b> bereits ein <b>Produkt</b> enthalten ist, das denselben <b>code</b> wie <b>p</b> hat und <b>false</b> sonst.</p>  | 2 Pkt. |

|   |        |
|---|--------|
| <p>Erstellen Sie für Klasse <b>Produktgruppe</b> eine Objektmethode <b>ein fuegen(Produkt p)</b>. Diese Methode fügt p in das <b>gruppe</b>-Array ein, aber nur, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der <b>code</b> von <b>p</b> mit demselben Buchstaben beginnt, wie <b>kennzeichen</b> und</li> <li>• <b>p</b> noch nicht in <b>gruppe</b> enthalten ist.</li> </ul> <p>Wird <b>p</b> tatsächlich in <b>gruppe</b> eingefügt, gibt die Methode ein <b>true</b> zurück und <b>false</b> sonst.</p> <p><b>Beachten Sie</b>, dass sich die Länge von <b>gruppe</b> um <b>1</b> erhöht, wenn <b>p</b> eingefügt wird (sonst nicht).</p>   | 5 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie eine Objektmethode <b>getAnzahl()</b>. Diese Methode gibt die Anzahl der in <b>gruppe</b> befindlichen Produkte zurück.</p>  | 1 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie eine Objektmethode <b>getProdukt(int index)</b>. Diese Methode gibt das <b>Produkt</b> zurück, das sich unter <b>index</b> in <b>gruppe</b> befindet. Ist der Wert von <b>index</b> kein korrekter Index aus dem <b>gruppe</b>-Array, wird <b>null</b> zurückgegeben.</p>  | 2 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie eine Objektmethode <b>print()</b>, so dass alle Produkte aus dem <b>gruppe</b>-Array in der folgenden Form auf der Konsole ausgegeben werden (zufällige Beispielwerte):</p> <pre> ----- Produktgruppe B Anzahl: 5  73541548 73,54 Euro BFEI 64251775 64,25 Euro BHHF 76401485 76,40 Euro BEIF 37121451 37,12 Euro BEFB 32961676 32,96 Euro BGHG ----- </pre> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es erscheint also zunächst eine Linie, Länge egal,</li> <li>• dann „<b>Produktgruppe B Anzahl: 5</b>“, wobei <b>B</b> dem Wert von <b>kennzeichen</b> entspricht und <b>5</b> der aktuellen Anzahl von Produkten in der Produktgruppe,</li> <li>• dann kommen alle Produkte aus dem <b>gruppe</b>-Array,</li> <li>• dann wieder eine Linie, Länge egal.</li> </ul> | 3 Pkt. |
| <p>Erzeugen Sie in der <b>main()</b>-Methode der <b>Programmklasse</b> zwei Objekte von <b>Produktgruppe</b>. Übergeben Sie dem einen Objekt den Buchstaben <b>A</b> und dem anderen Objekt dem Buchstaben <b>B</b>.</p>  | 5 Pkt. |

- Erstellen Sie in *einer* Schleife so lange **Produkt**-Objekte und fügen Sie diese in die Produktgruppen **A** und **B** ein, bis beide Produktgruppen jeweils genau **10** Produkte enthalten.
- Beachten Sie, dass die meisten **Produkt**-Objekte, die erzeugt werden, gar nicht eingefügt werden. Entweder, weil deren **code** weder mit **A** noch mit **B** beginnt oder weil sie bereits in der Produktgruppe **A** oder **B** enthalten sind oder weil die entsprechende Produktgruppe bereits „voll“ ist.
- Die Schleife wird beendet, sobald beide Produktgruppen „voll“ sind (jeweils **10** Produkte enthalten).
- Geben Sie danach beide Produktgruppen aus (zufällige Beispielwerte):

-----

**Produktgruppe A Anzahl: 10**

65300097 65,30 Euro AAJH  
47910971 47,91 Euro AJHB  
54670624 54,67 Euro AGCE  
24670796 24,67 Euro AHJG  
88720102 88,72 Euro ABAC  
65710294 65,71 Euro ACJE  
62720994 62,72 Euro AJJE  
85260450 85,26 Euro AEFA  
58780851 58,78 Euro AIFB  
77570265 77,57 Euro ACGF

-----

-----

**Produktgruppe B Anzahl: 10**

73541548 73,54 Euro BFEI  
64251775 64,25 Euro BHHF  
76401485 76,40 Euro BEIF  
37121451 37,12 Euro BEFB  
32961676 32,96 Euro BGHG  
89731572 89,73 Euro BFHC  
70431224 70,43 Euro BCCE  
52921559 52,92 Euro BFFJ  
58991433 58,99 Euro BEDD  
42611284 42,61 Euro BCIE

-----

**Teil 3 (Klasse Lager)****19 Punkte**

|   |        |
|---|--------|
| <p>Erstellen Sie eine Klasse <b>Lager</b>.</p> <p>Objektvariablen sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>lager</b> vom Typ <b>Produktgruppe[]</b>,</li> <li>• <b>kapazitaet</b> vom Typ <b>int</b>. (<i>größtmögliche Anzahl von Produkten im Lager</i>)</li> </ul> <p>Die Objektvariablen sind nur innerhalb der Klasse sichtbar!</p>  | 1 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie für die Klasse <b>Lager</b> einen parametrisierten Konstruktor <b>Lager(int kapazitaet)</b>. Der Parameterwert wird verwendet, um der Objektvariablen <b>kapazitaet</b> einen Wert zuzuweisen. Außerdem wird das <b>lager</b>-Array mit der Länge <b>10</b> erzeugt. Befüllen Sie das <b>lager</b>-Array mit den <b>Produktgruppen</b>-Objekten <b>A</b> bis <b>J</b>, d.h. das erste Element im <b>lager</b>-Array zeigt auf das <b>Produktgruppe</b>-Objekt <b>A</b>, das zweite auf das <b>Produktgruppe</b>-Objekt <b>B</b> usw.</p>   | 4 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie eine Objektmethode <b>fuellen()</b>. Diese Methode gibt nichts zurück. In dieser Methode werden <b>kapazitaet</b> viele <b>Produkt</b>-Objekte erzeugt und diese Produkt-Objekte in die Produktgruppen in <b>lager</b> eingefügt. Verwenden Sie zum Einfügen die Objektmethode <b>einfuegen(Produkt)</b> aus der Klasse <b>Produktgruppe</b>.</p> <p><b>Beachten Sie:</b> am Ende sollen <b>kapazität</b> viele Produkte im Lager sein. Wenn Sie ein Produkt erzeugen, können Sie es prinzipiell allen Produktgruppen hinzufügen, denn das Hinzufügen ist ja nur bei der Produktgruppe erfolgreich, die das passende <b>kennzeichen</b> hat.</p> | 3 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie eine Objektmethode <b>print()</b>, die alle <b>Produktgruppen</b> aus dem <b>lager</b>-Array auf die Konsole ausgibt.</p>  | 2 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie eine Objektmethode <b>produktgruppeMitDenMeistenProdukten()</b>. Diese Methode gibt die <b>Produktgruppe</b> aus dem <b>lager</b>-Array zurück, welche die meisten Produkte enthält.</p>   | 3 Pkt. |
| <p>Erstellen Sie eine Objektmethode <b>billigstesProdukt()</b>. Diese Methode gibt das <b>Produkt</b> aus dem gesamten <b>lager</b>-Array zurück, das den geringsten Preis von allen hat.</p>   | 4 Pkt. |
| <p>Erzeugen Sie in der <b>main()</b>-Methode der <b>Programmklass</b>e ein <b>Lager</b>-Objekt mit dem Parameterwert <b>50</b>.</p>   | 2 Pkt. |

- Befüllen Sie das **Lager**-Objekt mithilfe der Methode **fuellen()** und geben Sie es mithilfe von **print()** aus (zufällige Beispielwerte):

-----  
**Produktgruppe A Anzahl: 5**

**81530793 81,53 Euro AHJD**  
**47370387 47,37 Euro ADIH**  
**67750984 67,75 Euro AJIE**  
**82940201 82,94 Euro ACAB**  
**88270574 88,27 Euro AFHE**

-----  
  
-----  
**Produktgruppe B Anzahl: 5**

**13051709 13,05 Euro BHAI**  
**72061661 72,06 Euro BGGB**  
**60111349 60,11 Euro BDEJ**  
**51931137 51,93 Euro BBDH**  
**90881647 90,88 Euro BGEH**

-----  
  
-----  
**Produktgruppe C Anzahl: 3**

**71872170 71,87 Euro CBHA**  
**26982074 26,98 Euro CAHE**  
**79032470 79,03 Euro CEHA**

-----  
  
-----  
**Produktgruppe D Anzahl: 7**

**77193585 77,19 Euro DFIF**  
**35983109 35,98 Euro DBAJ**  
**20313080 20,31 Euro DAIA**  
**86093082 86,09 Euro DAIC**  
**41883886 41,88 Euro DIIG**  
**51103455 51,10 Euro DEFF**  
**71353002 71,35 Euro DAAC**

-----  
  
-----  
**Produktgruppe E Anzahl: 6**

**62374914 62,37 Euro EJBE**  
**95954960 95,95 Euro EJGA**

**11804488 11,80 Euro EEII**  
**79574003 79,57 Euro EAAD**  
**87084361 87,08 Euro EDGB**  
**37804191 37,80 Euro EBJB**

-----

-----

**Produktgruppe F Anzahl: 4**

**41795426 41,79 Euro FECG**  
**94345512 94,34 Euro FFBC**  
**16055839 16,05 Euro FIDJ**  
**96565390 96,56 Euro FDJA**

-----

-----

**Produktgruppe G Anzahl: 3**

**94946327 94,94 Euro GDCH**  
**65536904 65,53 Euro GJAE**  
**31006786 31,00 Euro GHIG**

-----

-----

**Produktgruppe H Anzahl: 4**

**64707668 64,70 Euro HGGI**  
**11957550 11,95 Euro HFFA**  
**79047293 79,04 Euro HCJD**  
**85057454 85,05 Euro HEFE**

-----

-----

**Produktgruppe I Anzahl: 8**

**57408724 57,40 Euro IHCE**  
**26408714 26,40 Euro IHBE**  
**11118773 11,11 Euro IHHD**  
**64038221 64,03 Euro ICCB**  
**20578532 20,57 Euro IFDC**  
**82238986 82,23 Euro IJIG**  
**35148126 35,14 Euro IBCG**  
**73748018 73,74 Euro IABI**

-----

-----

**Produktgruppe J Anzahl: 5**



52249267 52,24 Euro JCGH  
15129449 15,12 Euro JEEJ  
21219816 21,21 Euro JIBG  
96469515 96,46 Euro JFBF  
56669411 56,66 Euro JEBA

-----

- Rufen Sie die **produktgruppeMitDenMeistenProdukten()**-Methode auf und geben Sie die zurückgegebene Produktgruppe aus (Beispielwerte):

-----

**Produktgruppe I Anzahl: 8**

57408724 57,40 Euro IHCE  
26408714 26,40 Euro IHBE  
11118773 11,11 Euro IHHD  
64038221 64,03 Euro ICCB  
20578532 20,57 Euro IFDC  
82238986 82,23 Euro IJIG  
35148126 35,14 Euro IBCG  
73748018 73,74 Euro IABI

-----

- Rufen Sie die **billigstesProdukt ()**-Methode auf und geben Sie das zurückgegebene Produkt aus (Beispielwerte):

11118773 11,11 Euro IHHD

---

**Hier Aufgaben zu Ende!**

---

Zur Kontrolle: Die möglichen Ausgaben (Beispielwerte) könnten sein:

----- Teil 1 Produkt -----

12181268 12,18 Euro BCGI  
24708077 24,70 Euro IAHH  
60117886 60,11 Euro HIIG  
80346223 80,34 Euro GCCD  
27118770 27,11 Euro IHHA

----- Teil 2 Produktgruppe -----

-----  
**Produktgruppe A Anzahl: 10**

Studiengang Informatik und Wirtschaft

65300097 65,30 Euro AAJH  
47910971 47,91 Euro AJHB  
54670624 54,67 Euro AGCE  
24670796 24,67 Euro AHJG  
88720102 88,72 Euro ABAC  
65710294 65,71 Euro ACJE  
62720994 62,72 Euro AJJE  
85260450 85,26 Euro AEFA  
58780851 58,78 Euro AIFB  
77570265 77,57 Euro ACGF

-----

-----

Produktgruppe B Anzahl: 10

73541548 73,54 Euro BFEI  
64251775 64,25 Euro BHFF  
76401485 76,40 Euro BEIF  
37121451 37,12 Euro BEFB  
32961676 32,96 Euro BGHG  
89731572 89,73 Euro BFHC  
70431224 70,43 Euro BCCE  
52921559 52,92 Euro BFFJ  
58991433 58,99 Euro BEDD  
42611284 42,61 Euro BCIE

----- Teil 3 Lager -----

-----

Produktgruppe A Anzahl: 5

81530793 81,53 Euro AHJD  
47370387 47,37 Euro ADIH  
67750984 67,75 Euro AJIE  
82940201 82,94 Euro ACAB  
88270574 88,27 Euro AFHE

-----

-----

Produktgruppe B Anzahl: 5

13051709 13,05 Euro BHAJ  
72061661 72,06 Euro BGGB  
60111349 60,11 Euro BDEJ  
51931137 51,93 Euro BBDH  
90881647 90,88 Euro BGEH

-----

-----

**Produktgruppe C Anzahl: 3**

71872170 71,87 Euro CBHA  
26982074 26,98 Euro CAHE  
79032470 79,03 Euro CEHA

-----

-----

**Produktgruppe D Anzahl: 7**

77193585 77,19 Euro DFIF  
35983109 35,98 Euro DBAJ  
20313080 20,31 Euro DAIA  
86093082 86,09 Euro DAIC  
41883886 41,88 Euro DIIG  
51103455 51,10 Euro DEFF  
71353002 71,35 Euro DAAC

-----

-----

**Produktgruppe E Anzahl: 6**

62374914 62,37 Euro EJBE  
95954960 95,95 Euro EJGA  
11804488 11,80 Euro EEII  
79574003 79,57 Euro EAAD  
87084361 87,08 Euro EDGB  
37804191 37,80 Euro EBJB

-----

-----

**Produktgruppe F Anzahl: 4**

41795426 41,79 Euro FECG  
94345512 94,34 Euro FFBC  
16055839 16,05 Euro FIDJ  
96565390 96,56 Euro FDJA

-----

-----

**Produktgruppe G Anzahl: 3**

94946327 94,94 Euro GDCH  
65536904 65,53 Euro GJAE  
31006786 31,00 Euro GHIG

-----

-----

**Produktgruppe H Anzahl: 4**

64707668 64,70 Euro HGGI  
11957550 11,95 Euro HFFA  
79047293 79,04 Euro HCJD  
85057454 85,05 Euro HEFE

-----

-----

**Produktgruppe I Anzahl: 8**

57408724 57,40 Euro IHCE  
26408714 26,40 Euro IHBE  
11118773 11,11 Euro IHHD  
64038221 64,03 Euro ICCB  
20578532 20,57 Euro IFDC  
82238986 82,23 Euro IJIG  
35148126 35,14 Euro IBCG  
73748018 73,74 Euro IABI

-----

-----

**Produktgruppe J Anzahl: 5**

52249267 52,24 Euro JCGH  
15129449 15,12 Euro JEEJ  
21219816 21,21 Euro JIBG  
96469515 96,46 Euro JFBF  
56669411 56,66 Euro JEBB

-----

----- Teil 3 Lager – Produktgruppe mit den meisten Produkten -----

-----

**Produktgruppe I Anzahl: 8**

57408724 57,40 Euro IHCE  
26408714 26,40 Euro IHBE  
11118773 11,11 Euro IHHD  
64038221 64,03 Euro ICCB  
20578532 20,57 Euro IFDC  
82238986 82,23 Euro IJIG  
35148126 35,14 Euro IBCG  
73748018 73,74 Euro IABI

-----

----- Teil 3 Lager – billigstes Produkt -----

11118773 11,11 Euro IHHD

**Viel Erfolg!**