❮ Info1 (Ahaus) – Wintersemester 16/17

Aufgabenblatt 2: Iterative Berechnungen

Kapitel 1: Praktikumsaufgaben

2.1.1: Größter gemeinsamer Teiler ✔

Den größten gemeinsamen Teiler (ggT) von zwei natürlichen Zahlen können Sie berechnen, indem Sie so lange die kleinere Zahl von der größeren Zahl abziehen, bis beide Zahlen gleich sind. Sie wollen zum Beispiel den ggT von 152 und 56 berechnen. Dann gehen Sie wie folgt vor:

```
152 - 56 = 96
96 - 56 = 40
56 - 40 = 16
40 - 16 = 24
24 - 16 = 8
16 - 8 = 8 = ggT
```

Erstellen Sie ein Programm, das mit diesem Algorithmus den ggT berechnet!

Feedback

Du hast am 13.10.16, 11:30 folgendes Feedback zu dieser Aufgabe abgegeben:

bearbeitet: komplett
Schwierigkeit: 2/10
Spaß: 4/10
Zeit: 7min

2.1.2: Eimer umfüllen ✔

Sie haben zwei ausreichend große Eimer. Im ersten befinden sich x im zweiten y Liter Wasser. Sie füllen nun immer a Prozent des Wassers aus dem ersten in den zweiten und anschließend b Prozent des Wassers aus dem zweiten in den ersten Eimer. Diesen Umfüllprozess führen Sie n mal durch.

Erstellen Sie ein Programm, das nach Eingabe der Startwerte (x, y, a, b und n) die Füllstände der Eimer nach jedem Umfüllen ermittelt und auf dem Bildschirm ausgibt! Welche Aufteilung des Wassers ergibt sich auf lange Sicht für unterschiedliche Startwerte?

Feedback

Du hast am 13.10.16, 11:50 folgendes Feedback zu dieser Aufgabe abgegeben:

bearbeitet: komplett
Schwierigkeit: 2/10
Spaß: 6/10
Zeit: 15min

2.1.3: Planstellen ✔

In einem Schulbezirk gibt es 1200 Planstellen für Lehrer. Diese unterteilen sich derzeit in 40 Studiendirektoren, 160 Oberstudienräte und 1000 Studienräte. Alle drei Jahre ist eine Beförderung möglich, dabei steigen jeweils 10% der Oberstudienräte und 20% der Studienräte in die nächsthöhere Gruppe auf. Darüber hinaus gehen 20% einer jeden Gruppe innerhalb von drei Jahren in den Ruhestand. Die dadurch frei werdenden Planstellen werden mit Studienräten besetzt. Schreiben Sie ein Programm, das die bestehende Situation in 3-Jahreszyklen fortschreibt! Welche Verteilung von Direktoren, Oberräten und Räten ergibt sich auf lange Sicht? Drehen Sie an der »Beförderungsschraube« für Oberstudienräte und Studienräte, um andere Verteilungen zu erreichen!

Feedback

Du hast am 13.10.16, 12:11 folgendes Feedback zu dieser Aufgabe abgegeben:

bearbeitet: komplett
Schwierigkeit: 3/10
Spaß: 2/10
Zeit: 16min

Kapitel 2: Vertiefung und Selbsttest

2.2.1: Zinsrechnung ✔

Schreiben Sie ein Programm, das zu einem gegebenen Anfangskapital und einem jährlichen Zinssatz berechnet, wie viele Jahre benötigt werden, damit das verzinste Kapital eine bestimmte Zielsumme überschreitet!

Feedback

Du hast am 13.10.16, 13:41 folgendes Feedback zu dieser Aufgabe abgegeben:

bearbeitet: komplett
Schwierigkeit: 1/10

Spaß: 2/10
Zeit: 5min

2.2.2: Sitzverteilung ✔

Der belgische Mathematiker Viktor d'Hondt entwickelte 1882 ein Verfahren, um zu einem Wahlergebnis die zugehörige Sitzverteilung für ein Parlament zu berechnen. Dieses Verfahren (d'Hondtsches Höchstzahlverfahren) wurde bis 1983 verwendet, um die Sitzverteilung für den deutschen Bundestag festzulegen.

Zur Durchführung des Verfahrens werden die Stimmergebnisse der Parteien fortlaufend durch die Zahlen 1, 2, 3, 4, ... dividiert. Sind n Sitze im Parlament zu vergeben, so werden die n größten Divisionsergebnisse ausgewählt und die zugehörigen Parteien erhalten für jede ausgewählte Zahl einen Sitz. Das folgende Beispiel zeigt das Ergebnis einer Wahl mit drei Parteien und 200000 abgegebenen Stimmen, bei der 10 Sitze zu vergeben waren:

	Partei A	Partei B	Partei C
Stimmen	100000	80000	20000
1	100000	80000	20000
2	50000	40000	10000
3	33333	26666	6666
4	25000	20000	5000
5	20000	16000	4000
6	16666	13333	3333
7	14285	11429	2857
8	12500	10000	2500
Sitze	5	4	1

Schreiben Sie ein Programm, das für eine beliebige Wahl mit drei Parteien die Sitzverteilung berechnet! Die Anzahl der zu vergebenden Sitze und die Stimmen für die drei Parteien sollen dabei vom Benutzer eingegeben werden.

Feedback

Du hast am 13.10.16, 13:46 folgendes Feedback zu dieser Aufgabe abgegeben:

bearbeitet: komplett
Schwierigkeit: 4/10
Spaß: 1/10
Zeit: 25min
Text: Aufgabe verwirrend. Sobald verstanden, sehr einfach

2.2.3: Epidemie ✔

Epidemien (z. B. Grippewellen) breiten sich in der Bevölkerung nach gewissen Gesetzmäßigkeiten aus. Die Bevölkerung zerfällt im Verlauf einer Epidemie in drei Gruppen. Als **Gesunde** bezeichnen wir Menschen, die mit dem Krankheitserreger noch nicht in Berührung gekommen sind und deshalb ansteckungsgefährdet sind. **Kranke** sind Menschen, die akut infiziert und ansteckend sind. **Immunisierte** letztlich sind Menschen, die die Krankheit überstanden haben und weder ansteckend noch ansteckungsgefährdet sind.

Als Ausgangssituation betrachten wir eine feste Population von x Menschen, unter denen sich bereits eine gewisse Anzahl y von Kranken befindet:

$$gesund_0 = x - y$$
$$krank_0 = y$$
$$immun_0 = 0$$

Ausgehend von diesen Daten wollen wir die Ausbreitung der Krankheit in Zeitsprüngen von einem Tag berechnen. Wir überlegen uns dazu, welche Veränderungen von Tag zu Tag auftreten. Es gibt zwei Arten von Übergängen zwischen den Gruppen. Aus Gesunden werden Kranke (Infektion) und aus Kranken werden Immune (Immunisierung).

Die Zahl der Infektionen ist proportional zur Zahl der Gesunden und proportional zum Anteil der Kranken in der Gesamtbevölkerung. Denn je mehr Gesunde es gibt, desto mehr Menschen können sich anstecken, und je mehr Ansteckende es gibt, desto mehr Menschen können angesteckt werden. Mit einem geeigneten Proportionalitätsfaktor (Infektionsrate) nimmt daher die Zahl der Gesunden ständig ab:

$$gesund_{n+1} = gesund_n - infektionsrate \cdot \frac{gesund_n \cdot krank_n}{x}$$

Die Zahl der Immunisierungen ist proportional zur Zahl der Kranken, denn je mehr Menschen erkrankt sind, desto mehr Menschen erlangen Immunität. Mit einem geeigneten Proportionalitätsfaktor (Immunisierungsrate) gilt daher:

$$immun_{n+1} = immun_n + immunisierungsrate \cdot krank_n$$

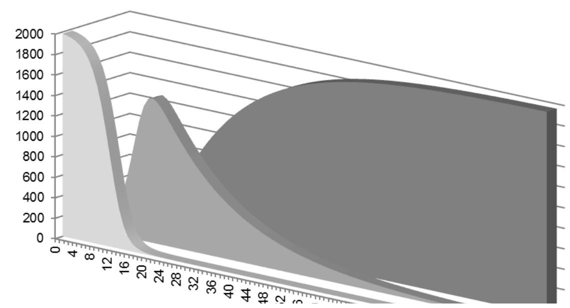
Der Rest der Population ist krank

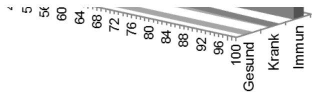
$$krank_{n+1} = x - gesund_{n+1} - immun_{n+1}$$

Die Proportionalitätsfaktoren (Infektionsrate und Immunisierungsrate) hängen dabei von medizinisch-sozialen Faktoren wie Art der Krankheit, hygienische Bedingungen, Bevölkerungsdichte, medizinische Versorgung etc. ab und können daher nur empirisch ermittelt werden. Sind diese Faktoren aber aus der Kenntnis früherer Epidemien her bekannt, so können Sie mit einem einfachen Programm den Verlauf der Krankheitswelle vorausberechnen. Erstellen Sie das Programm und ermitteln Sie den Verlauf einer Epidemie mit den folgenden Basisdaten:

```
Infektionsrate:     0.6
Immunisierungsrate: 0.06
Gesamtpopulation:   2000
Akut Kranke:        10
Anzahl Tage:        25
```

Die folgende Grafik zeigt für die obigen Basisdaten das epidemische Anwachsen des Krankenstandes, bis dem Virus der Nährboden entzogen wird und der Krankenstand langsam wieder abfällt:





Feedback

Du hast am 13.10.16, 14:13 folgendes Feedback zu dieser Aufgabe abgegeben:

bearbeitet: komplett
Schwierigkeit: 1/10
Spaß: 7/10
Zeit: 15min