

Übungsblatt 07

Ausgabe: 13.12. Abgabeschluss: Mittw., 20.12., 9:45 Uhr, eClaus.informatik.uni-stuttgart.de

Abgabe erfolgt ausschließlich elektronisch über eClaus.informatik.uni-stuttgart.de – versuchen Sie nach Möglichkeit die Abgabe nicht in der letzten Minute zu machen!

Von jedem Aufgabenblatt werden maximal 20 Punkte auf den Schein angerechnet.

1. (2 Punkte, leicht–mittel) **Die Familie Recursi:** In der Familie Recursi, bekommt jedes männliche Familienmitglied im Laufe seines Lebens zwei Söhne, und zwar stets den ersten Sohn im Alter von 23 und den zweiten im Alter von 29 Jahren. Schreiben Sie ein Ada-Programm zur Berechnung der Anzahl der männlichen Familienmitglieder. Lesen Sie zu Programmbeginn das Alter des Stammvaters Adamo Recursi ein und geben dann das Ergebnis aus. Verwenden Sie für die eigentliche Berechnung eine rekursive Hilfsfunktion.
2. (3 Punkte, mittel) **Wald von Paganovo:** Im Zauberwald von Paganovo gibt es einen höchsten Baum mit Höhe h_{\max} . Alle weiteren Bäume gehorchen dem folgenden magischen Gesetz: Einen Baum der Höhe h gibt es im Wald nur dann, wenn es auch einen mit der Höhe $2(h + 13)$ oder einen mit Höhe $h + 37$ gibt. Natürlich hat jeder Baum eine positive Höhe. Schreiben Sie eine Ada-Funktion `Kleinsten(h: Float) return Float`, die aus der Höhe des größten Baumes die des kleinsten Baumes berechnet. Bauen Sie diese Funktion in ein Hauptprogramm ein, das die Höhe des größten Baumes einliest und zum Schluss das Ergebnis ausgibt.
3. (3+3+2 Punkte, mittel–schwer) **Die gerechte Erbschaft:** Zwei Personen erben n Goldklumpen. Diese besitzen die Werte g_1, g_2, \dots, g_n Euro. Ihr Gesamtwert beträgt $G = g_1 + g_2 + \dots + g_n$. Kann man diese Goldklumpen (ohne sie zu zerkleinern) so in zwei Hälften teilen, dass jede Person genau den Wert $G/2$ erbt? (Sie können davon ausgehen, dass die Werte g_i ganzzahlig sind. Testen Sie Ihre Programme unter Anderem mit den Werten $g_1 = 9, g_2 = 7, g_3 = 5, g_4 = 4, g_5 = 3, g_6 = 2$)
 - (a) (3 Punkte, mittel) Schreiben Sie einen Algorithmus in Ada 95, der alle möglichen Aufteilungen systematisch durchprobiert (d.h., entweder ist g_i in der ersten Menge oder in der zweiten Menge, den Rest teilt man rekursiv auf) und am Ende angibt, ob es eine Aufteilung gibt, so dass die entstehenden Teilmengen jeweils den Wert $G/2$ haben.
 - (b) (3 Punkte, schwer) Schreiben Sie einen Algorithmus in Ada 95, der systematisch in einem `array (0..G) of Boolean` die Indizes k mit `true` markiert, für die es eine Teilmenge der g_i gibt, deren Summe gerade k ist. Eine gerechte Erbschaft ist dann möglich, wenn der Index $G/2$ dabei mit `true` markiert wurde.
 - (c) (2 Punkte, mittel) Schätzen Sie die Laufzeiten Ihrer beiden Algorithmen ab und vergleichen Sie diese. (Wenn Sie nur eine Teilaufgabe gelöst haben, schätzen Sie nur die Laufzeit des entsprechenden Algorithmus ab.)
4. (8(+2) Punkte, mittel–schwer) **Verflixte Puzzelei:** Beim Aufräumen haben Sie im Keller ein Puzzle gefunden. Die 9 Teile sollen so zu einem Quadrat zusammengefügt werden, dass an jeder Kante ein durchgehender Pfeil und ggf. eine komplette geometrische Figur entsteht. Nach etwas Probieren haben Sie immerhin 8 Teile passend zusammengefügt, nur das Teil mit der Nummer 7 passt nicht in die verbleibende Ecke.

(8 Punkte) Schreiben Sie ein Ada 95 Programm, das alle möglichen Lösungen des Puzzles ausgibt (geben Sie für die 3 Reihen jeweils an, welche Teile dort verwendet und ob diese um 90, 180 oder 270 Grad gedreht wurden).

Zusatzaufgabe (2 Punkte): Erweitern Sie Ihr Programm, so dass Lösungen, die durch Drehung aus anderen Lösungen hervorgehen, nicht ausgegeben werden.

