Übungen zu Vorlesung
Praktische Informatik I
Wintersemester 2000/01

Serie 4

Mengen, Bitvektoren und Arrays

Aufgabe 1: „Kleine“ Mengen als Bitvektoren (20%)

32–Bit Integer Zahlen eignen sich, um Mengen mit maximal 32 verschiedenen Elementen zu repräsentieren, indem jeweils ein Bit verwendet wird, um zu markieren, ob ein Wert in der Menge enthalten ist oder nicht. Die üblichen Operationen auf Mengen, wie zum Beispiel Vereinigung, Schnittmengenbildung und Differenzmengenbildung, lassen sich dann in Java mit Hilfe der Bitoperatoren realisieren.
Auf der PI1 Webseite steht in dem File `sets_1.java` ein Programm–Skelett zur Verfügung, welches erweitert werden soll. Schreiben Sie zu jedem Kommentar in der genannten Datei ein Stück Java-Code, welches die entsprechenden Operationen auf Mengen (bei Verwendung der oben beschriebenen Umsetzung mit Bitvektoren) implementiert.

Aufgabe 2: Bessere Strukturen durch Funktionen (20%)

Bei der Lösung zu Aufgabe 1 war es notwendig, einzelne Programmfragmente, die das gleich Problem lösen, mehrfach aufzuschreiben. Dies ist nicht notwendig, wenn derartige Programmteile in Funktionen (in Java: Methoden) ausgelagert werden, die dann mehrfach (mit unterschiedlichen Parametern) aufgerufen werden können.
Verwenden Sie das Programm–Skelett `sets_2.java` von der PI1 Webseite und Ihre Lösung von Aufgabe 1, um ein derartige Strukturierung Ihres Programmes zu erreichen. In der `main`–Methode sollen dann jeweils die neu geschriebenen Funktionen verwendet werden.

Aufgabe 3: Auslagerung in ein Package (20%)

Um eine bessere Wiederverwendbarkeit zu erreichen, stellt Java die Möglichkeit zur Verfügung, sogenannte `packages` zu definieren. Damit lassen sich in mehreren Programmen verwendete Routinen kapseln, um sie nicht jedesmal erneut aufschreiben bzw. kopieren zu müssen.
Lagern Sie alle Funktionen der Lösung zu Aufgabe 2, die sich auf die Handhabung von Mengen beziehen, in ein Package names `IsetPackage` aus und erzeugen Sie aus der Lösung zu `sets_2.java` eine Kopie `sets_3.java`, welches dieses neu definierte Package verwendet.

Aufgabe 4: „Größere“ Mengen mit Arrays (40%)

Das Konzept, jeweils ein Bit zur Speicherung des Enthaltenseins eines Elements einer Menge zu verwenden, läßt sich durch die Verwendung eines *Arrays* von 32–Bit Zahlen (statt nur einer Variablen) auf beliebig große endliche Mengen

erweitern. Wenn z. B. ein Array namens `set_array` zum Speichern einer Menge verwendet wird, so läßt sich das 33. Element in dem 0. Bit der Variablen `set_array[1]` speichern.
Schreiben Sie ein Java Programm welches dieses Konzept mit Hilfe eines zu entwickelnden Packages realisiert. Legen Sie ein Array an, um Mengen mit `MAX_ELEM` verschiedenen Elementen handhaben zu können, wobei `MAX_ELEM` eine Konstante sein soll, die in dem Package belegt wird. Integrieren Sie ebenfalls, vergleichbar zu dem Skelett in Aufgabe 1, Aufrufe der Funktionen, um sie mit sinnvollen und interessanten Testfällen auszuprobieren.

Abgabe: 4. – 8.12. nach den jeweiligen Praktika. Die Abgabe soll sowohl elektronisch (Programm-Quellcode) als auch in gedruckter Form (mit LaTeX gesetzter kommentierter und erläuterter Quellcode) erfolgen!