

Übungen zur Vorlesung  
**Effiziente Algorithmen**  
SS 2002  
Blatt 8

**Aufgabe 8.1 (4 Punkte)**

Das folgende Rucksackproblem mit 8 Objekten und einer Rucksackgröße von  $G = 16$  sei gegeben.

Objekt-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Gewicht	1	4	2	3	7	3	2	1
Nutzen	20	28	10	12	21	9	3	1

Lösen Sie das Problem mit dem Branch-and-Bound-Algorithmus aus der Vorlesung. Geben Sie an, in welcher Reihenfolge welche Teilmengen erzeugt werden, und erläutern Sie, warum bestimmte Teilprobleme nicht weiter verfolgt werden müssen.

**Aufgabe 8.2 (4 Punkte)**

Gegeben seien  $n$  Jobs  $J_1, \dots, J_n$  mit Bearbeitungszeiten  $t_1, \dots, t_n$ , die auf einem Multiprozessorsystem mit  $m$  Prozessoren abgearbeitet werden sollen. Die Jobs sollen so auf die Prozessoren verteilt werden, dass die Zeit bis zur Beendigung des letzten Jobs minimiert wird. Entwerfen Sie einen Branch-and-Bound-Algorithmus für dieses Problem.

**Aufgabe 8.3 (4 Punkte)**

Wir betrachten das Problem SETCOVER. Gegeben seien eine endliche Menge  $X$  und eine Familie  $F$  von Teilmengen von  $X$ , so dass jedes Element von  $X$  zu mindestens einer Teilmenge aus  $F$  gehört. Das Problem SETCOVER besteht darin, eine minimale Teilmenge  $C \subseteq F$  zu bestimmen, die alle Elemente von  $X$  überdeckt, d. h.

$$X = \bigcup_{S \in C} S.$$

Entwickeln Sie einen Approximationsalgorithmus, der mit Hilfe der Greedy-Methode dieses Problem löst. Zeigen Sie anhand eines Beispiels, dass Ihr Algorithmus nicht die optimale Lösung berechnet.

**Achtung:** Es ist nicht nötig, dass Sie die Güte Ihres Algorithmus berechnen.

**Aufgabe 8.4 (4 Punkte)**

Wir kommen noch einmal zu dem Problem MAXCUT von Aufgabenblatt 7 zurück.

**Gegeben:** Ein endlicher (ungerichteter) Graph  $G = (V, E)$ .

**Zielsetzung:** Gesucht ist eine Partition der Knotenmenge  $V$  in zwei Mengen  $S$  und  $V - S$  mit der Eigenschaft, dass die Anzahl der Kanten in  $E$ , die zwischen Knoten aus  $S$  und  $V - S$  verlaufen, maximal ist.

Entwerfen Sie einen Approximationsalgorithmus für das Problem MAXCUT, der die Güte  $r_A = 2$  besitzt.