



Helmut Schauer
Educational Engineering Lab
Department for Information Technology
University of Zurich



Dynamische Programmierung



Helmut Schauer
Educational Engineering Lab
Department for Information Technology
University of Zurich



0/1 Rucksackproblem (Knapsack)

$O(2^N)$

Geg: N Objekte mit Gewicht (size) s_i und Kosten (profit) p_i
Kapazität C

Ges: Eine Teilmenge T der Objekte so dass die Summe der Gewichte $\leq C$
und die Summe der Kosten maximal ist



0/1 Rucksackproblem (dynamisch)

$O(C \cdot N)$

Einschränkung: ganzzahlige Gewichte s_i

Bei der Lösung des Rucksackproblems mittels dynamischer Programmierung werden Teillösungen für alle Rucksäcke kleinerer ganzzahliger Kapazität $j \leq C$ gebildet und zur Gesamtlösung zusammengesetzt.

$cost[j]$... Profit im Rucksack der Kapazität j

$best[j]$... oberstes Objekt im Rucksack der Kapazität j

```
for (int i=0; i<N; i++)           // für alle Objekte i
  for (int j=C; j>=s[i]; j--)     // für alle Rucksäcke der Kapazität j
    if (cost[j-s[i]]+p[i] > cost[j]) { // falls neuer Profit > bisher grösster Profit
      cost[j] = cost[j-s[i]]+p[i];   // packe den Rucksack mit der
      best[j] = i;                  // Kapazität j-s[i] und das Objekt i
    }                               // in den Rucksack der Kapazität j
```



Helmut Schauer
 Educational Engineering Lab
 Department for Information Technology
 University of Zurich



Beispiel: single objects

knapsack subset sum sizes:

single objects multiple objects profits:

few objects many objects capacity:

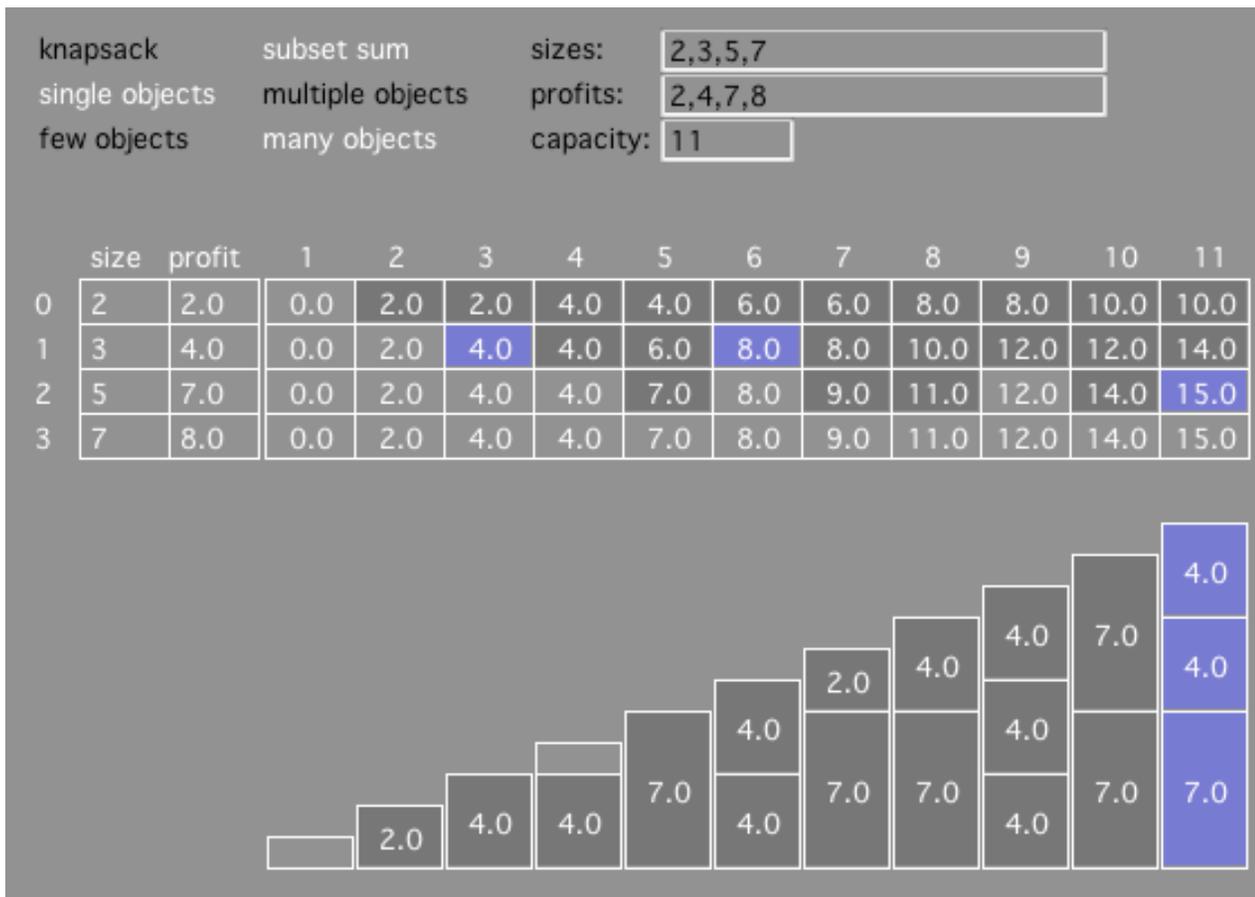
	size	profit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	2	2.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
1	3	4.0	0.0	2.0	4.0	4.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
2	5	7.0	0.0	2.0	4.0	4.0	7.0	7.0	9.0	11.0	11.0	13.0	13.0
3	7	8.0	0.0	2.0	4.0	4.0	7.0	7.0	9.0	11.0	11.0	13.0	13.0



Helmut Schauer
 Educational Engineering Lab
 Department for Information Technology
 University of Zurich



Beispiel: multiple objects





Helmut Schauer
 Educational Engineering Lab
 Department for Information Technology
 University of Zurich



Beispiel: subset sum ($s_i = p_i$)

