



Grundzüge der Informatik 1

Vorlesung 12 - flipped classroom

Dynamische Programmierung

Dynamische Programmierung für Optimierungsprobleme

1. Bestimme rekursive Struktur einer optimalen Lösung durch Zurückführen auf optimale Teillösungen
2. Entwerfe rekursive Methode zur Bestimmung des *Wertes* einer optimalen Lösung.
3. Transformiere rekursive Methode in eine iterative (bottom-up) Methode zur Bestimmung des Wertes einer optimalen Lösung.
4. Bestimmen aus dem Wert einer optimalen Lösung und in 3. ebenfalls berechneten Zusatzinformationen eine optimale Lösung.

Dynamische Programmierung

Aufgabe 1

- Betrachten Sie die Modifikation von Jump, bei der auch Sprünge über 3 Felder erlaubt sind
- Stellen Sie zunächst eine Rekursionsgleichung auf

Dynamische Programmierung

Aufgabe 2

- Betrachten Sie die Modifikation von Jump, bei der auch Sprünge über 3 Felder erlaubt sind
- Entwickeln Sie mit Hilfe von dynamischer Programmierung einen Algorithmus der für diese Variante den Wert einer optimalen Lösung berechnet

Dynamische Programmierung

Aufgabe 3

- Betrachten Sie die Modifikation von Jump, bei der auch Sprünge über 3 Felder erlaubt sind
- Entwickeln Sie dann einen Algorithmus, der eine optimale Lösung berechnet

Dynamische Programmierung

Aufgabe 4

- Welche der folgenden Formeln sind gültige Rekursionen? Geben Sie (wenn möglich) eine iterative Implementierung an, die $F(n)$ bzw. $F(n,m)$ berechnet.

(a) $F(n) = n + \min\{F(n-1), F(n+1)\}$, wenn $n > 1$
 $F(1) = 1$

(b) $F(n) = 100 + F(n-2)$, wenn $n > 2$
 $F(2) = 1$
 $F(1) = 1$

(c) $F(n,m) = 1 + \min\{F(n-1,m-1), F(n-1,m)\}$, wenn $n,m > 1$
 $F(n,1) = 20$, wenn $n > 1$
 $F(1,m) = 10$

(d) $F(n,m) = nm + \min\{F(n-1,m+1), F(n,m-1)\}$, wenn $n,m > 1$
 $F(1,m) = 1$, wenn $m > 1$
 $F(n,1) = 0$

Dynamische Programmierung

Aufgabe 5

- Eine Firma kann unterschiedliche Produkte aus zwei Ressourcen herstellen. Produkt i benötigt eine Menge $r[i]$ von Ressource 1 und $t[i]$ von Ressource 2 und hat einen Wert von $w[i]$. Die Einträge in r und t sind natürliche Zahlen.
- Angenommen, die Firma kann n unterschiedliche Produkttypen herstellen, deren Werte und Ressourcenbedarf in den Feldern $r[1..n]$, $t[1..n]$ und $w[1..n]$ gegeben sind und sie verfügt über T Einheiten von Ressource 1 und S Einheiten von Ressource 2. Welche Produkte sollte die Firma herstellen, um ihren Gewinn zu maximieren?
- Finden Sie eine Rekursionsgleichung für den Erlös $\text{Opt}(k,i,j)$, den die Firma mit der Produkttypen 1 bis k mit vorhandenen Ressourcen i und j erzielen kann.
- Entwickeln Sie einen Algorithmus für die Berechnung des optimalen Erlöses.