

Max Wisniewski , Alexander Steen

Tutor: Lena Schlipf

Aufgabe 1 Varianten der Vorlesungsbeispiele __ / 10 Punkte

- (a) Betrachten Sie folgende Variation des Einkaufsproblems:

Zu einer Ware i existiert nun abgesehen vom Preis p_i und einem Wert w_i nun auch noch eine Häufigkeit h_i . Weiterhin haben wir ein Budget B und wollen als Ziel nun eine *Multmenge* von Artikeln finden, das bei B die Summe der Werte maximiert. Zeigen Sie, dass diese Variante auch mit Laufzeit $O(nB)$ läuft.

Lösung:

- (b) In der Vorlesung haben Sie gesehen, wie das Rundreiseproblem mit Hilfe von dynamischen Programmieren gelöst werden kann. Arbeiten Sie die Details des Algorithmus aus und geben Sie Pseudocode an, um eine optimale Tour zu berechnen.

Lösung:

Aufgabe 2 Münzwechseln __ / 10 Punkte

- (a) Entwerfen Sie einen Algorithmus, der berechnet, auf weiviele Arten ein Euro (und allgemeiner n Cent) mit beliebig viel Münzen ≤ 1 Euromünze gewechselt werden kann. Die Lösung soll dynamische Programmierung verwenden und für beliebige Währungen funktionieren.

Lösung:

- (b) Analysieren Sie die Laufzeit Ihres Algorithmus.

Lösung:

- (c) Implementieren Sie Ihren Algorithmus in *Java* und wenden sie ihn auf das Problem in a) an, sowie 1 \$ in 1-, 5-, 10- und 25- Centstücke an.

Lösung:

Aufgabe 3 Versteckte Markov-Modelle __ / 10 Punkte

- (a) Betrachten Sie das folgende Markov-Modell.

- Zustände: $Q = \{q, r, s\}$
- Alphabet: $\Sigma = \{a, b\}$
- Anfangsverteilung: $\{q : 0.1, r : 0.4, s : 0.5\}$
- Ausgabeverteilung für q $\{a : 0.2, b : 0.8\}$
- Ausgabeverteilung für r $\{a : 0.7, b : 0.3\}$

- Ausgabeverteilung für s : $\{a : 0.5, b : 0.5\}$
- Übergangsverteilung für q : $\{q : 0.8, r : 0.1, s : 0.1\}$
- Übergangsverteilung für r : $\{q : 0.3, r : 0.3, s : 0.4\}$
- Übergangsverteilung für s : $\{q : 0.2, r : 0.4, s : 0.4\}$
-

Benutzen Sie den Viterbi-Algorithmus, um die wahrscheinlichste Erklärung für die Ausgabefolge *abba* zu ermitteln.

Lösung:

- (b) Bei einer Implementierung des Viterbi-Algorithmus rechnet man oft mit den Werten $\log p_i$ statt den Wahrscheinlichkeiten p_i . Erklären Sie, warum das eine gute Idee ist.

Lösung:

- (c) Eine Anwendung von versteckten Markov-Modellen ist die Fehlerkorrektur. Beschreiben Sie, wie man mit einem *versteckten Markov-Modell* eine Übertragung eines Satzes deutscher Sprache über eine Leitung die zu 10

Lösung: