

Übung 2

Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II

Dr. Colin W. Glass

Institut für Höchstleistungsrechnen

16.04.2014

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Ein frischgebackener, berufstätiger Ingenieur ist auf Wohnungssuche in Timbuktu. Der Ingenieur kann maximal 10 Wohnungen besichtigen und jeweils:

- Die Güte der Wohnung quantifizieren (eine reelle Zahl)
- Die Wohnung nehmen oder verwerfen (er ist ja ein berufstätiger Ingenieur)

Frage: Wie soll der Ingenieur vorgehen (Strategie bzw. Verfahren), um die Wahrscheinlichkeit, die beste Wohnung zu wählen, zu maximieren?

Wichtig:

- Die Güte erlaubt nur einen Vergleich zwischen Wohnungen. Der absolute Wert hat keine Bedeutung (Kein Vorwissen).
- Eine Wohnung kann nur direkt nach der Besichtigung genommen werden - eine verworfene Wohnung ist endgültig weg.

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Überlegung: Was passiert, wenn der Ingenieur die erste Wohnung nimmt?

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Überlegung: Was passiert, wenn der Ingenieur die erste Wohnung nimmt?

- Er nimmt eine zufällige Wohnung.

Weil: Er kann bei der ersten Wohnung unmöglich beurteilen, welchen Rang diese Wohnung haben könnte. Er hat keine Information die eine Evaluation der ersten Wohnung zulässt.

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Überlegung: Was passiert, wenn der Ingenieur die erste Wohnung nimmt?

- Er nimmt eine zufällige Wohnung.

Weil: Er kann bei der ersten Wohnung unmöglich beurteilen, welchen Rang diese Wohnung haben könnte. Er hat keine Information die eine Evaluation der ersten Wohnung zulässt.

Ergo: Die erste Wohnung kann er nicht nehmen. Er muss erst eine Vergleichsbasis erschaffen (Wohnungen anschauen und verwerfen).

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Überlegung: Was tut der Ingenieur mit der Vergleichsbasis?

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Überlegung: Was tut der Ingenieur mit der Vergleichsbasis?

Die Wohnung die er nimmt, muss besser sein als alle die er bisher gesehen hat (er will ja die beste Wohnung).

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Überlegung: Was tut der Ingenieur mit der Vergleichsbasis?

Die Wohnung die er nimmt, muss besser sein als alle die er bisher gesehen hat (er will ja die beste Wohnung).

Damit ist bereits eine Strategie formuliert:

- X Wohnungen anschauen und verwerfen.
- Danach die erste Wohnung nehmen, die besser ist als alle bisherigen.

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Überlegung: Wie gross soll X sein?

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Überlegung: Wie gross soll X sein?

X kann bestimmt werden über:

- (Gut) schätzen
- Monte-Carlo
- Stochastik

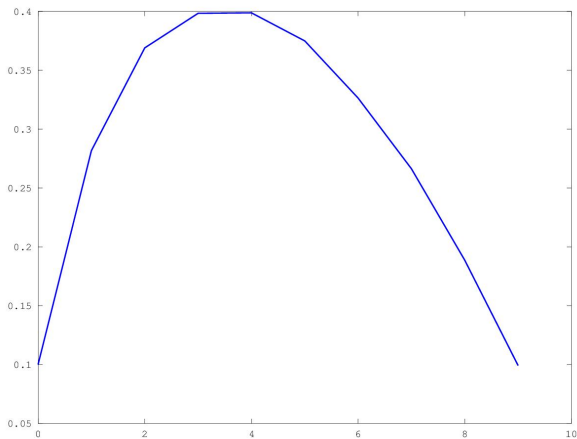
Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Lösen durch Monte-Carlo:

- Die Strategie implementieren
- X als Parameter festlegen
- Für jeden Wert von X viele Durchläufe machen
- Die Häufigkeit für Rang 1 festhalten

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Lösen durch Monte-Carlo:



Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Lösen durch Stochastik: $p(\dots)$ bedeutet hier Wahrscheinlichkeit, dass die genannten Ränge $\in$ den ersten X sind (oder nicht sind, für $\neg$)

$$1/1 * p(\neg 1, 2) + 1/2 * p(\neg 1, \neg 2, 3) + 1/3 * p(\neg 1, \neg 2, \neg 3, 4) \dots$$

Die Vorfaktoren besagen, wie Wahrscheinlich es ist, dass Rang 1 die erste Wohnung, mit besserem Rang als alle bisherigen, ist.

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Für $X=3$:

$$\begin{aligned} & 1/1 * p(\neg 1, 2) + 1/2 * p(\neg 1, \neg 2, 3) + 1/3 * p(\neg 1, \neg 2, \neg 3, 4) \dots \\ & + 1/7 * p(\neg 1, \neg 2, \neg 3, \neg 4, \neg 5, \neg 6, \neg 7, 8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1/1 * 7/10 * 3/9 + \\ & 1/2 * 7/10 * 6/9 * 3/8 + \\ & 1/3 * 7/10 * 6/9 * 5/8 * 3/7 + \\ & 1/4 * 7/10 * 6/9 * 5/8 * 4/7 * 3/6 + \\ & 1/5 * 7/10 * 6/9 * 5/8 * 4/7 * 3/6 * 3/5 + \\ & 1/6 * 7/10 * 6/9 * 5/8 * 4/7 * 3/6 * 2/5 * 3/4 + \\ & 1/7 * 7/10 * 6/9 * 5/8 * 4/7 * 3/6 * 2/5 * 1/4 * 3/3 \end{aligned}$$

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Für $X=3$:

$$\begin{aligned} & 1/1 * p(\neg 1, 2) + 1/2 * p(\neg 1, \neg 2, 3) + 1/3 * p(\neg 1, \neg 2, \neg 3, 4) \dots \\ & + 1/7 * p(\neg 1, \neg 2, \neg 3, \neg 4, \neg 5, \neg 6, \neg 7, 8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1/1 * 7/10 * 3/9 + \\ & 1/2 * 7/10 * 6/9 * 3/8 + \\ & 1/3 * 7/10 * 6/9 * 5/8 * 3/7 + \\ & 1/4 * 7/10 * 6/9 * 5/8 * 4/7 * 3/6 + \\ & 1/5 * 7/10 * 6/9 * 5/8 * 4/7 * 3/6 * 3/5 + \\ & 1/6 * 7/10 * 6/9 * 5/8 * 4/7 * 3/6 * 2/5 * 3/4 + \\ & 1/7 * 7/10 * 6/9 * 5/8 * 4/7 * 3/6 * 2/5 * 1/4 * 3/3 \\ & = 0.39869 \end{aligned}$$

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Für $X=4$:

$$\begin{aligned} & 1/1 * p(\neg 1, 2) + 1/2 * p(\neg 1, \neg 2, 3) + 1/3 * p(\neg 1, \neg 2, \neg 3, 4) \dots \\ & + 1/6 * p(\neg 1, \neg 2, \neg 3, \neg 4, \neg 5, \neg 6, 7) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1/1 * 6/10 * 4/9 + \\ & 1/2 * 6/10 * 5/9 * 4/8 + \\ & 1/3 * 6/10 * 5/9 * 4/8 * 4/7 + \\ & 1/4 * 6/10 * 5/9 * 4/8 * 3/7 * 4/6 + \\ & 1/5 * 6/10 * 5/9 * 4/8 * 3/7 * 2/6 * 4/5 + \\ & 1/6 * 6/10 * 5/9 * 4/8 * 3/7 * 2/6 * 1/5 * 4/4 \end{aligned}$$

Nachbesprechung Übung 1: Strategie

Für $X=4$:

$$\begin{aligned} & 1/1 * p(\neg 1, 2) + 1/2 * p(\neg 1, \neg 2, 3) + 1/3 * p(\neg 1, \neg 2, \neg 3, 4) \dots \\ & + 1/6 * p(\neg 1, \neg 2, \neg 3, \neg 4, \neg 5, \neg 6, 7) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1/1 * 6/10 * 4/9 + \\ & 1/2 * 6/10 * 5/9 * 4/8 + \\ & 1/3 * 6/10 * 5/9 * 4/8 * 4/7 + \\ & 1/4 * 6/10 * 5/9 * 4/8 * 3/7 * 4/6 + \\ & 1/5 * 6/10 * 5/9 * 4/8 * 3/7 * 2/6 * 4/5 + \\ & 1/6 * 6/10 * 5/9 * 4/8 * 3/7 * 2/6 * 1/5 * 4/4 \\ & = 0.39825 \end{aligned}$$

Bonusaufgabe Übung 1: Strategie

Frage: Wie soll der Ingenieur vorgehen (Strategie bzw. Verfahren), um eine möglichst gute Wohnung zu kriegen?

(Ziel: Erwartungswert des Güte-Rangs minimieren.)

Diese Frage werden wir nächste Woche nachbesprechen.

Rahmenbedingungen: Wahr/Falsch

Die folgenden Aussagen sind entweder Wahr oder Falsch. Jede Aussage soll mit Wahr oder Falsch deklariert und mit einer kurzen Erläuterung versehen werden (1-2 kurze Sätze, <30 Worte). Es ist genau eine Erläuterung zu geben!

Übung 2: Wahr/Falsch Aufgaben

Aufgabe a) Wenn der Mittelwert und die Varianz einer Häufigkeitsverteilung bekannt sind, so ist auch bekannt, ob die Häufigkeitsverteilung symmetrisch ist oder nicht.

Aufgabe b) Kausalität wird deduktiv bestimmt.

Aufgabe c) Bei Monte Carlo wird eine unbekannte (Wahrscheinlichkeits-) Verteilung durch eine (generierte) Häufigkeitsverteilung approximiert.

Aufgabe d) Es sei die (konstante) Wahrscheinlichkeit gegeben, dass ein Student abends eine Tiefkühlpizza konsumiert. Die Anzahl Tiefkühlpizzen, die ein Student im Verlaufe eines Jahres konsumiert, ist folglich normal (Gauss) verteilt.

Aufgabe e) Eine normalverteilte Wahrscheinlichkeitsdichte wird durch Mittelwert (μ) und Standardabweichung (σ) exakt beschrieben.