



Übung 2: Optimierungsmodelle zur Produktauswahl



Dr. Claudia Höck, Dr. Nils Boysen

Aufgabe 1

Grundsätzliche Fragen zur Marktsimulation:

- (a) Benennen Sie Ziel und Entscheidungsvariablen.**
- (b) Wie kann man die Absatzmenge eines Variantenprogramm antizipieren?**
- (c) Welche Probleme gehen mit unserer Marktsimulation einher?**



Wir haben: R_{ip}
Wir wollen: G

Ziel der Marktsimulation:

$$G = \sum_{i=1}^n ((p_i - kv_i) \cdot x_i - kf_i)$$

$$x_i = f(\hat{R})$$

Annahme:

Jeder Kunde kauft das Produkt, welches ihm den größten Nutzen (R_{ip}) stiftet.

- Konkurrenzverhalten wird nicht berücksichtigt.
- Statisches Modell: es wird ein einmaliger Kauf im Produktlebenszyklus unterstellt
- Mengenunabhängiger Deckungsbeitrag (Rabatte etc.).
- Planungsaufwand, Lagerkosten etc. steigen mit zunehmender Variantenanzahl
- Unvollkommener Absatzmarkt: Kunde bricht die Evaluierung der Angebote ab, wenn er eine akzeptable Alternative gefunden hat.

First-Choice Kaufmodell:

$$x_{ip} = \begin{cases} 1, & \text{wenn } \hat{R}_{ip} \cdot y_p = \max_{p' \in P} \{\hat{R}_{ip'} \cdot y_{p'}\} \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

wird zu

$$P_{ip} = \frac{\hat{R}_{ip}}{\sum_{p' \in P} \hat{R}_{ip'}}$$

Probabilistisches Kaufmodell:



Aufgabe 2

Stellen Sie ein Modell auf zur optimalen Auswahl von Produktvarianten unter Verwendung von Nutzenwerten auf. Verwenden Sie dabei das gegebene Symbolverzeichnis.

Hinweis:

Gern gefragt wird auch nach Fehlern in gegebenen Modellen oder nach Symbolverzeichnissen für eine gegebenes Modell mit neuen Symbolen

Modell zur Marktsimulation: Symbole

Indices

$k \in K$ **K=Menge der Kundencluster; k = Clusterindex**
 $j \in J$ **J=Menge der möglichen Produkte; j = Produktindex**

Parameter

a_k **Anzahl Kunden in Cluster k**
 e_{jk} **Deckungsbeitrag von Produkt j in Cluster k**
 F_j **Fixkosten für den Marktauftritt von Produkt j**
 N_{kj} **geschätzter Nutzen von Produkt j für Cluster k**
 J^{\max} **maximale Anzahl neuer Produkte**

Variablen

y_{jk} **Binärvariable: 1, Cluster k kauft Produkt j; 0 sonst**
 x_j **Binärvariable: 1, Produkt j wird angeboten; 0 sonst**



Aufgabe 3

Sie wollen Navigationsgeräte auf den Markt bringen.

Möglich sind folgende Produkteigenschaften (Einbaukosten)

Preis: 150€, 200€

Kartenmaterial: Dtl. (30€), Europa (70€) Grundkosten = 50€

Bereits angeboten werden auf dem Markt die folgenden Produkte

Produkt A: Preis = 150€

Karten = Dtl.

Produkt B: Preis = 200€

Karten = Dtl.

Produkt C: Preis = 200€

Karten = Europa

Zwei Kunden gibt es auf dem Markt, die
den Produkten folgenden
Nutzen entgegen bringen:

	Nils	Claudia
A	10	7
B	5	5
C	7	10
D	11	11

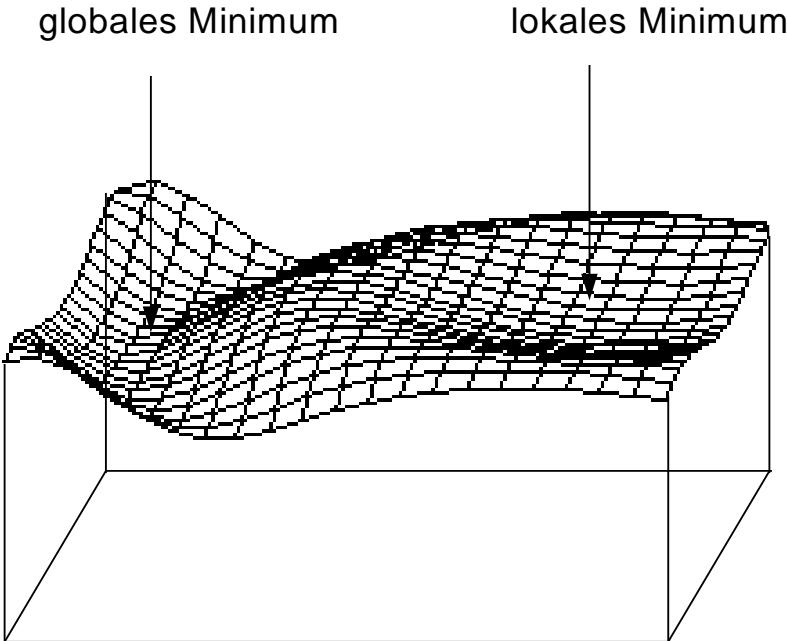
Produkte A und B wird von der Konkurrenz angeboten und Produkt C von uns mit einem Deckungsbeitrag von 35€. Berechnen Sie die kundenspezifischen Deckungsbeiträge. Wie hoch dürfen die Fixkosten maximal sein, damit sich das weitere Navigationsgerät lohnt?



Aufgabe 4

Welche Aufgabe hat die Akzeptanzentscheidung einer Nachbarschaftslösung im Threshold Accepting und wie kann die Akzeptanz mathematisch für ein Minimierungsproblem formuliert werden?

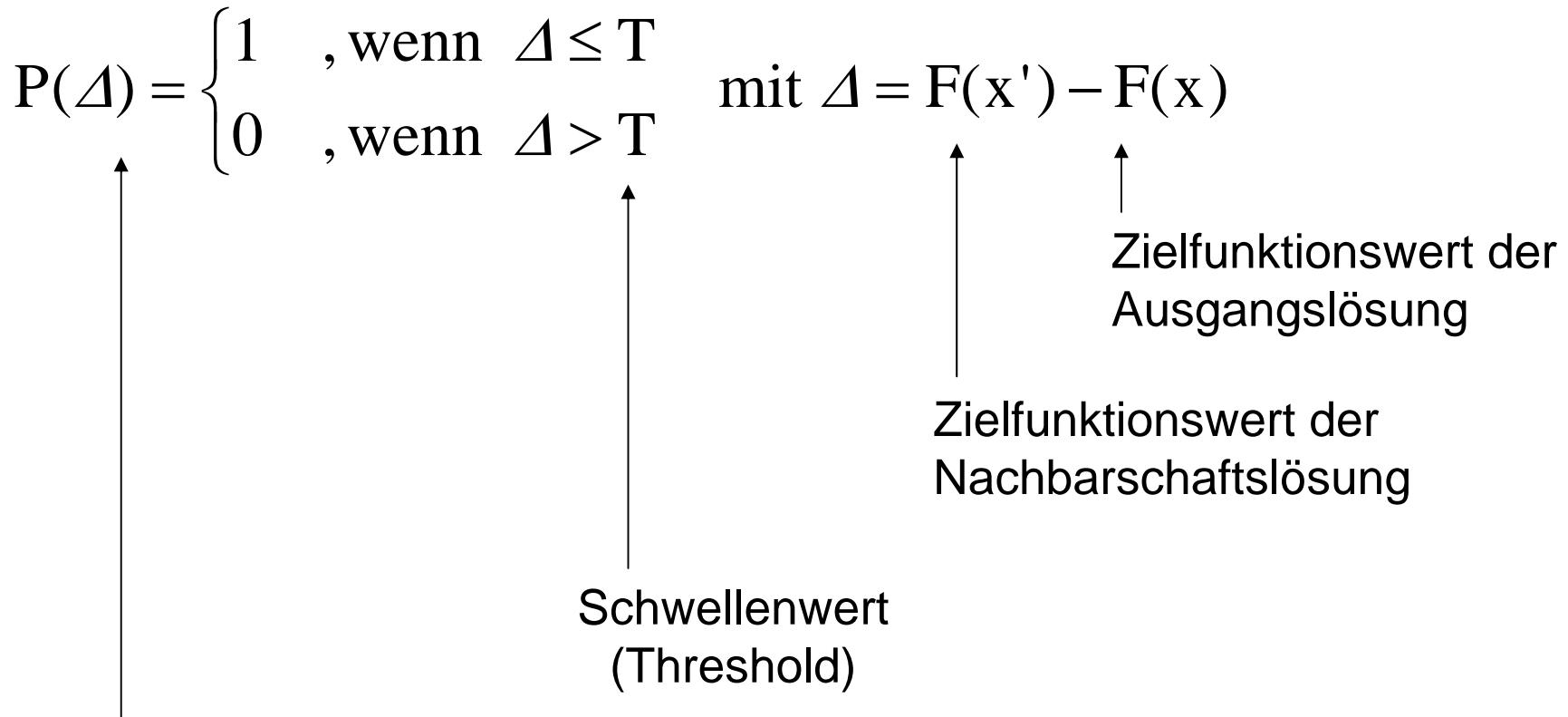
Aufgabe der Akzeptanzentscheidung



Ein herkömmliches Verbesserungsverfahren durchsucht die Nachbarschaft einer aktuellen Lösung und akzeptiert nur Zielfunktionsverbesserungen.
-> endet im lokalen Minimum

Die Akzeptanzregel lässt gezielt auch Zielfunktionsverschlechterungen zu, um das lokale Optimum zu überwinden.
-> Chance besteht, das globale Optimum zu finden

Durch einen Absenkfaktor wird der Schwellenwert immer kleiner.



Annahmewahrscheinlichkeit
der Lösung



Aufgabe 5

$$\hat{R} = \begin{array}{c} \text{Produkte} \\ \hline \left\{ \begin{array}{ccccc} 7,5 & 3,5 & 4,2 & 5,2 & 8,3 \\ 3,4 & 5,2 & 6,7 & 3,3 & 4,3 \\ 2,6 & 4,7 & 2,7 & 3,0 & 5,0 \end{array} \right\} \end{array} \quad \text{Cluster}$$

$$db = \begin{array}{c} \text{Produkte} \\ \hline \left\{ \begin{array}{ccccc} 11 & 8 & 5 & 6 & 8 \\ 10 & 9 & 6 & 6 & 4 \\ 5 & 7 & 7 & 7 & 6 \end{array} \right\} \end{array} \quad \text{Cluster}$$

$$w = \begin{array}{c} \left\{ \begin{array}{c} 102 \\ 80 \\ 110 \end{array} \right\} \\ \text{Cluster} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Fixkosten pro Produkt} = 500 \\ \text{Produkt 1 ist das Status-quo-Produkt} \end{array}$$

Der aktuelle Lösungsvektor des Threshold Accepting lautet: {1,0,1,1,0}.
 Dann erzeugen Sie folgende Nachbarschaftslösung: {1,0,1,0,1}
 Machen Sie die Nachbarschaftslösung zum Ausgangspunkt Ihrer weiteren
 Suche, wenn der Schwellwert T = 400 beträgt?

Threshold Accepting Algorithmus

Start

Setze Parameter: $T (T > 0)$, $S_k (0 < S_k < 1)$, T^{St} Basislösung S mit ZF-Wert $f(S)$ Nachbarschaftssuche mit neuer Lösung S' und ZF-Wert $f(S')$

$$\Delta := f(S) - f(S')$$

$$\Delta \leq T ?$$

$$S := S' \quad f(S) := f(S')$$

$$f(S) > f(S^*) ?$$

$$S^* := S \quad f(S^*) := f(S)$$

$$T := T \cdot (1 - S_k)$$

$$T \leq T^{St} ?$$

Stopp

nein

nein

ja

nein

ja

Lösung S^* mit Zielfunktionswert $f(S^*)$



Bei Fragen:

boysen@econ.uni-hamburg.de