

Zusammenfassung des OR

Jiaqi Wang

07.01.2024

1 Einführung

- OR: Entwicklung und der Einsatz von mathematischen Verfahren zur Unterstützung von (betriebswirtschaftlichen) Entscheidungsprozessen
- Mathematisches Modell & Problemdefinition:
 1. Zielfunktion: Was wollen wir erreichen?
 2. Nebenbedingungen: Worauf müssen wir achten?
 3. Entscheidungsvariablen: Was können wir ändern?

2 Simplex-Algorithmus

Frage: 如何解决线性问题?

2.1 Simplex

- Definitionen

1. Strukturvariablen: 矩阵第一行的前几个 x_1, x_2, \dots
2. Schlupfvariablen: 矩阵第一行的后几个 x_4, x_5, \dots
3. Basis: 矩阵变换后不等于0的
4. NB: 矩阵变换后等于0的
Schlupf与Struktur不会变化B与NB会变化
5. Restriktionsvektor: 矩阵最后一列除了 **ZFW**

- primaler Simplex计算过程

1. 找**最大**的ZF系数(矩阵第一行)
该ZF系数所在的列-> Pivotsplate
2. 该列所有的系数(不要ZF系数 & ≥ 0)被RS除
结果**最小**的-> Pivotelement
3. 行列式化简Pivotsplate 只有Pivotelement = 1 其余都=0
4. 循环直到ZF系数 ≥ 0

3 Sensitivitätsanalyse

Frage: RBN 轻微改变会发生什么? u.d.N. 中的 Engpässe

3.1 Ökonomische Interpretation

- 无 Engpass: optimal 时 $\text{Schlupf} \neq 0$ 则该 NB 无 Engpass
- 有 Engpass: optimal 时 $\text{Schlupf} = 0$ 则该 NB 有 Engpass
Schlupf = 0 代表该 NB 到达极限了不能更进一步了所以瓶颈
- Schattenpreis: 某个 NB 的松弛对于 ZF 的变化率
Endtableau 中 Schlupf 的系数

3.2 Sensitivitätsanalyse

观察 ZF 系数与 RS 系数变化的反应

RS -> Schlupf ZF -> Struktur

- 是 BV 在行中找
 1. $\underline{\lambda}_k = \text{RS 系数}$ (因为出现在 End 矩阵某行中)
 2. $\overline{\lambda}_k = \infty$
 3. $\underline{\mu}_k = -\text{ZF/行}$ (行中出现了)
 4. $\overline{\mu}_k = \infty$
- 是 NBV 在列中找
 1. $\lambda_k = \text{RS/列}$ (与 Pivotelement 算法一致 > 0)
若无非负列 $\underline{\lambda}_k = \infty$
 2. $\overline{\lambda}_k = -\text{RS/列}$ (与 Pivotelement 算法一致 < 0)
若无负列 $\underline{\lambda}_k = \infty$
 3. $\underline{\mu}_k = \infty$
 4. $\overline{\mu}_k = \text{ZF 系数}$ (因为行中没有只有列才有)

4 Dualer Simplex & Dualität

Frage: 一般情况下, Starttableau 中ZF 的Schlupf = 0
如果0 不是可行解会怎样?

4.1 Duales Programm

- Definition
 1. primales Modell: 原始模型生产者视角ZF **max** Deckungsbeitrag
 2. duales Modell: 对偶模型购买者视角ZF **min** Gesamtkaufpreis
- 二者矩阵关系
 1. primal的Struktur = - dual的RS转秩
 2. primal的RS = - dual的Struktur转秩
 3. Struktur & NBV 的矩阵互为转秩并($\cdot -$)
- 何时用Dual
 1. RS<0 & ZF系数小于0
很好理解根据二者矩阵关系一转换可知primal时RS ZF都>0
- dualer Simplex计算过程
 1. 找到最小的非正RS -> Pivotzeile
 2. ZF/该行的x (该x< 0) 最小的是Pivotelement
 3. 之后与primaler一致 直至RS与ZF > 0
 4. 若RS>0 但ZF<0 用primaler Simplex

5 Ganzzahlige Programmierung & Branch and Bound

Frage: 比如寻找人数必须是整数

- Branch and Bound Verfahren
 1. 用Simplex计算出交点与值(x_1, x_2, ZFW)
 2. 选择其中的非整数向下取整&向下取整+1 并且求出各自的ZFW
 3. 直到ZFW是整数&最大

6 Mehrfache Zielsetzung & Modellierungstechniken

Frage: 有多个Ziel如何解决?

- Mehrzieloptimierung
 1. 对Ziel排序
 2. 对于Ziel A 直接用Simplex计算出 $x_1, x_2 \dots ZFW$
 3. 对于Ziel B 将Ziel的结果代入NB 再用Simplex
 4. 以此类推