# M+OR

## 1. Graphen und Netze

- **Dantzig** 7/96, 2/98, Ü3
  (1) Anfangsknoten markieren: Weglänge/Kosten L=0, Vorgänger v=0
  (2) Aus allen Knoten wo Endpunkt nicht markiert und Anfangspunkt markiert wähle das Minimum! Markiere Knoten mit (L,v)
  (3) alle Kanten zu diesem neuen Knoten rausstreichen; vom neu markierten Knoten ins Unmarkierte hinzunehmen
  (4) wiederhole bis Senke erreicht oder M=∅
- **Dijkstra** Ü4
  Erstelle Tabelle (i, j, Weg, $d_{ij}$, M )
- **out of Kilter (o.o.k.)** 7/95, 2/97, Ü10
  (1) Start: Kantenfluß: z = 0, Punktbewertung: w = 0 für alle Kanten und Knoten
  Beschriftung der Kanten ($c^{min}$, $c^{max}$, d = Kantenkosten)
  (2) Zyklusfinden
  $b(k) = [w_{Startknoten}, - w_{Enknoten} ] – d(k)$
  i.k., falls ($b_k < 0$ und $z_k = c^{min}$) oder ($b_k > 0$ und $z_k = c^{max}$) oder ($b_k = 0$ und $c^{min} < z_k < c^{max}$) sonst o.o.k.
  Wähle beliebige o.o.k. Kante, best. mögliche Flußerhöhung (-erniedr.) $\varepsilon_k$ damit nicht verschlechtert wird
  Finde Zyklus: falls gefunden, dann Zirkluationsänderung ansonsten zu (3)
  (3) Punktebewertung ändern
  M: markierte Punkte sind alle Endpunkte für die Erhöhung möglich war.
  Bestimme $S_1$: Menge aller Kanten, die aus M herausführen mit $b_k < 0$, $z < c^{max}$,
  analog $S_2$ (hinein mit $b_k > 0$ und $z_k > c^{min}$)
  $\theta = \min\{ |b_k| \}$ mit $b_k$ aus $S_1$ oder $S_2$
  ⇒ Punktebewertung: $w_p = w_p + \theta$ für alle Knoten aus M
  (4) Wiederhole bei (2) bis alle Kanten i.k. (Abbruchkriterium)
- **Ford/Fulkerson** 7/96, 2/98, Ü8
  (1) Bestimme beliebigen, zulässigen Ausgangsfluß
  (2) Tabelle

| Knoten | Schritt 1 | Schritt 2 | ... |
|---|---|---|---|
| q<br>1<br>...<br>...<br>s | (+s, ∞)<br>markiere mit (+von wo, wieviel)<br>oder (+von wo, wieviel) (beachte maximal $\varepsilon_i$)<br><br>(+j, $\varepsilon_i$) | (+s, ∞) | |

  (3) Flußerhöhung/-erniedrigung auf gefundenem Weg
  (beachte: immer niedrigsten Index wählen)
- **GERT** ($p_k$ Realisationswkt.; $X_{k1}$; ...; $X_{kn}$ Zufallsvariablen) 7/97, Ü14,17
  (1) Reduktion nach MASON-Regel: Zähler: $\sum w_k(z)$ für alle Wege, korrigiert um Zyklen auf anderem Weg; Nenner: 1-zyklen erster Ordnung + zyklen 2ter Ordn. - ...
  (2) Berechne $w_{qs} = p_k M_k(z)$ dazu: $M_k(z)=E(e^{zX(k)})$
  Achtung bei mehreren $X_k$ (Kosten, Nachfrage, ...)
  (3) Berechne $M_{qs} = w_{qs}(z) / w_{qs}(0)$ ($w_{qs}(0) = p_{qs}$)
  (4) Ableitung von M nach s; setze z=0 ⇒ min. Kosten
- **DEMON** Ü17
  Alternativen: NO, GO, ON; Finde gewinnmaximalen Pfad

## 2. Lineare Optimierung

- **Kuhn-Tucker Bedingung** Ü26, 2/96
  (OP) Optimierungproblem: min f(x) unter g(x)<0, h(x)=0 und $x \in R^n$ (L=Lagrange Fkt.)
  (S) Slater Bedingung: es existiert ein $x^* \in R^n$ mit $g(x^*) < 0$ und $h(x^*)= 0$ (NB erfüllt)
  (K) Konvexität: f,g konvex (Nachweis über: Summe konvexer Fkt ist konvex oder Hesse-Matrix pos.def.)
  (GKT) Globales KT: OP mit (S), (K) ⇒ (x*,v*,u*) existieren mit $L(x^*,u,v) \le L(x,u,v) \le L(x,u^*,v^*)$
  (D) stetige (partielle) Differnezierbarkeit von f und g
  (LKT) Lokales KT Bed.: $L_x \ge 0$, $L_u \le 0$, $L_v = 0$, $L_x\, x = 0$, $L_u\, u = 0$

 

- **Schnittebenenverfahren** Ü26, 7/95, 2/97, 7/97
  Start: beliebiger innerer Punkt y und Polyeder $P_0 < K$ (Lösungsraum)
  (Schritt k=0, ...∞) Bestimme Lsg von ZF u.d.N. $P_0 \Rightarrow x^k$
  Abbruch falls $x^k \in K$
  $z^k$ = Schnitt der Gerade von y nach $x^k$ mit K
  Tangente an K, verkleinere Lösungsraum mittels Tangente $\Rightarrow P^{k+1}$
  k=k+1, wiederhole
- **Strafkostenverfahren** Ü26
  (OP) wie oben, $\phi(x,r_k) = f(x) + r_k \sum G_i (g_i(x))$
  $\phi$ aufstellen, ableiten und k à ∞ gehen lassen
  - **innere Methode**
    $G_i = \max \{0, g^i(x)\}^2$
    k à ∞ $\Rightarrow r_k$ à ∞
  - **äußere Methode**
    $G_i = - 1/ g_i(x)$ oder $G_i = \ln (-g_i(x))$
    k à ∞ $\Rightarrow r_k$ à 0

## 3. Neuptoduktpositionierung (NPP nach Green, Krieger)

- **Eröffnungsverfahren zur Bestimmung der NP Kandidaten**
  - **Best-In-Heuristik** 2/95, 2/96, 7/96, Ü49
    $\delta$ = in Kauf zu nehmende Abschlag auf Idealprodukt (in %)
    (i=0) Initialisierung: $\pi_N (i=0) = \emptyset$
    (i=1,... , I) Falls $(\max_\pi \{uil\}) (1-\delta) > \max_{\pi N(n-1)} u_{il} \Rightarrow \pi_N(i)= \pi_N(i-1) \cup \{l^*\}$sonst $\pi_N(i) = \pi_N(i-1)$
  - **Path-Worth-Based-Greedy Heuristik (PWBG)** 2/95, 2/96, 7/96, Ü49
    (s=0) Start: $\pi_N(0)=\emptyset$, $\theta(0) = \theta$
    (s=1...∞) $u_{l^*}$ = max aller Spaltensummen mit $l \in \pi \setminus \pi_N(s-1)$
    $\pi_N(s) = \pi_N(s-1) \cup \{l^*\}$
    $\theta(s) = \theta(s-1) \setminus \{$alle i$|(\max \{u_{il}\} (1-\delta) \leq \max_{\pi N(s)} \{u_{il}\}$
    wenn $\theta(s) = \theta(s-1) \Rightarrow \delta := \delta + \tau$
    Abbruch bei $\theta(s) = \emptyset$
- **Buyers-Greedy-Heuristik** (Lsg. des Wohlfahrtmax.problems WMP) 7/96, Ü49
  (s=0) Start: $\pi_L (0) = \emptyset$, X = (0), [ V = (1), Best. z(l) = Spaltensumme der $u_{il}$
  (s=0...R-1) $v_{il}^s = 1$ für Produkt mit höchstem Nutzen für i aus $\pi_L$ !, 0 sonst
  Bestimme z(l) für alle $l \in \pi_L(s)$: $z(l) = \sum$ (Differenz aus $\max_{\pi L} u_{il}$ und $u_{il}$ )
  $\pi_L (s+1) = \pi_L (s) \cup \{l^*\}$
  $x_{il} = 1$ wenn $l \in \pi_L (s+1)$ und $u_{il}$ maximal unter den $l \in \pi_L$ , 0 sonst
- **Sellers-Greedy-Heuristik** (Lsg. des Gewinnmax.problems GMP) 2/95, 7/96, Ü49
  wie buyer's greedy, nur
  $X^0$ = (1 0 ... 0) (1 für bestehendes Produkt i=0)
  und z(l) berechnet sich aus den $d_{il}$ nicht aus den $u_{il}$ (aber V,X aus $(u_{il})$ !!!)
  Abbruchkriterium: $z(l^*) = 0$

## 4. Clusterwise Aggregation of Relations 2/98

 