Aufgabe 1

Wir nennen die Menge von 3 verschiedenen Fruchsäfte als x_1, x_2, x_3 in (ml)

x_1 = die Menge von Saft A
x_2 = B
x_3 = C
(mL)

ziel

Damit ergebt sich $z = 0{,}8\,x_1 + 0{,}4\,x_2 + 0{,}5\,x_3$ und die NB $x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^+$

(80 cent / 100 ml = 0,8 cent / ml)

Nebenbedingungen:

Mischung Vitamin : $0{,}095\,x_1 + 0{,}05\,x_2 + 0{,}075\,x_3 \geq 0{,}07\,(x_1 + x_2 + x_3)$

Wieso ungefähr?

$\approx 95\,x_1 + 50\,x_2 + 75\,x_3 \geq 70\,(x_1 + x_2 + x_3)$

Arbeitsaufwand : $0{,}003\,x_1 + 0{,}0045\,x_2 + 0{,}007\,x_3 \leq 0{,}005$ (Stunden / mL)

$\approx 3x_1 + 4{,}5x_2 + 7x_3 \leq 5$ (Stunden / ml)

Lagerkapazität : $1\,x_1 + 1.05\,x_2 + 0.25\,x_3 \leq 0.85\,(x_1 + x_2 + x_3)$

$x_1 + x_2 + x_3 = 1$ NB mit $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Ein lineares Programm

$$\min_{x_1 \dots x_3} z = 0{,}8\,x_1 + 0{,}4\,x_2 + 0{,}5\,x_3 \quad \text{(Cent)}$$

$f_1(x): 95\,x_1 + 50\,x_2 + 75\,x_3 \geq 70\,(x_1 + x_2 + x_3)$
$f_2(x): 3x_1 + 4{,}5x_2 + 7x_3 \leq 5$
$f_3(x): 1\,x_1 + 1.05\,x_2 + 0.25\,x_3 \leq 0.85$
$x_1 + x_2 + x_3 = 1$
$x_1, x_2, x_3 \geq 0$ NB

4/4

ii)

Sei $x_1 + x_2 + x_3 = 1 \Rightarrow x_1 = 1 - x_2 - x_3$

$f_1(x): 95\,x_1 + 50\,x_2 + 75\,x_3 \geq 70 \cdot 1$
$\Leftrightarrow 95\,(1 - x_2 - x_3) + 50\,x_2 + 75\,x_3 \geq 70$
$\Leftrightarrow 95 - 95x_2 - 95x_3 + 50\,x_2 + 75\,x_3 - 70 \geq 0$
$\Leftrightarrow 25 - 45x_2 - 20x_3 \geq 0$
$\Leftrightarrow 25 \geq 45\,x_2 + 20x_3$
$\Leftrightarrow 5 \geq 9\,x_2 + 4\,x_3$ + 4x_3 muss es hier sein

$f_2(x): 3x_1 + 4{,}5x_2 + 7x_3 \leq 5$
$\Leftrightarrow 3\,(1 - x_2 - x_3) + 4{,}5x_2 + 7x_3 \leq 5$
$\Leftrightarrow 3 - 3x_2 - 3x_3 + 4{,}5\,x_2 + 7\,x_3 - 5 \leq 0$
$\Leftrightarrow -2 + 1{,}5\,x_2 + 4\,x_3 \leq 0$
$\Leftrightarrow 1{,}5\,x_2 + 4\,x_3 \leq 2$

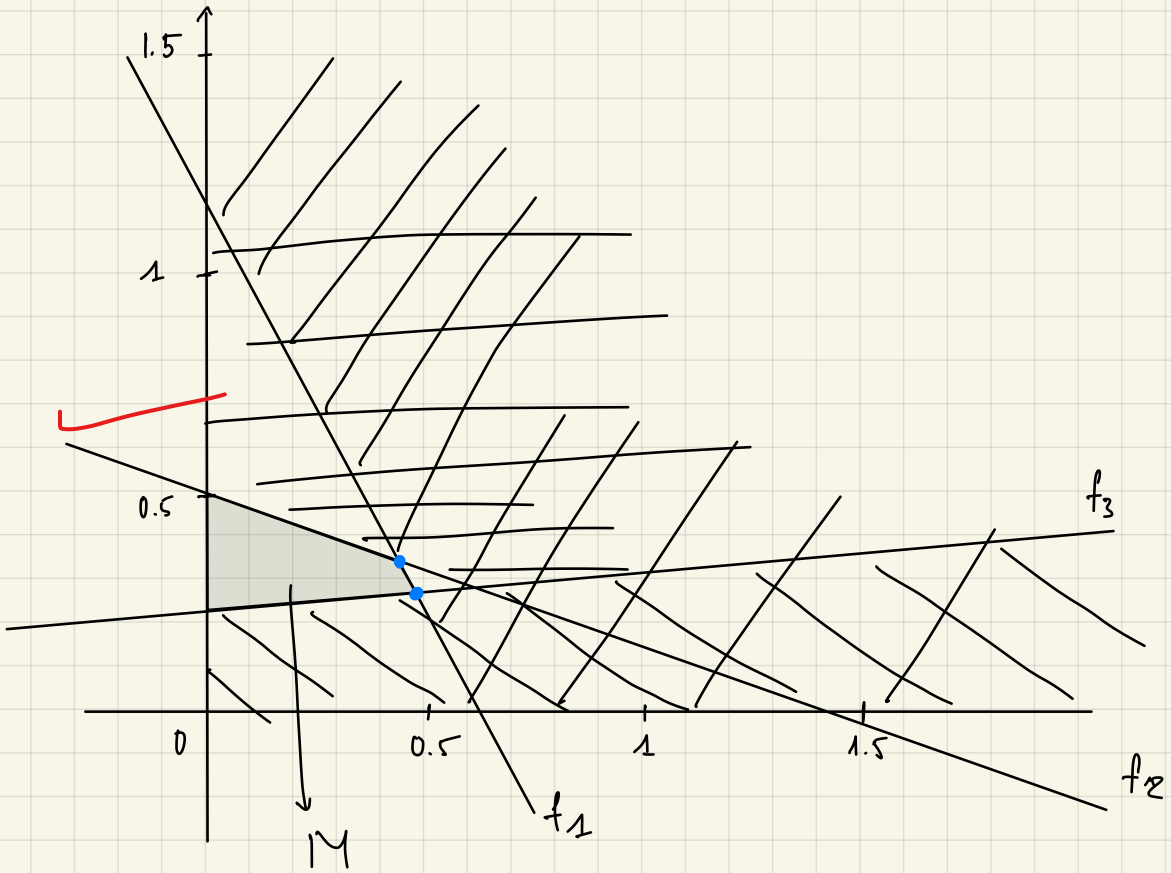
$f_3(x): \quad 1x_1 + 1.05x_2 + 0.25x_3 \leq 0.85$

$\Leftrightarrow \quad 1 - x_2 - x_3 + 1.05x_2 + 0.25x_3 - 0.85 \leq 0$

$\Leftrightarrow \quad 0.15 + 0.5x_2 - 0.75x_3 \leq 0$

$\Leftrightarrow \quad 0.5x_2 - 0.75x_3 \leq -0.15$

graphisch



$$z = 0.8x_1 + 0.4x_2 + 0.5x_3$$
$$= 0.8(1 - x_2 - x_3) + 0.4x_2 + 0.5x_3$$
$$= 0.8 - 0.8x_2 - 0.8x_3 + 0.4x_2 + 0.5x_3$$
$$= 0.8 - 0.4x_2 - 0.3x_3$$
$$= -0.4x_2 - 0.3x_3 + 0.8$$

$f_1 \cap f_2 = M_1(0.4, 0.35)$

$f_2 \cap f_3 \approx M_2(0.45, 0.23)$

Begründung fehlt

Einsetzen zu z

$\Rightarrow \quad M_1 \rightarrow z = 0.535$ cent/ml $= 5{,}35$ €/ml

$\quad\; M_2 \rightarrow z = 0.551$ cent/ml $= 5{,}51$ €/ml

$\Rightarrow$ kostet 1L Mischung 5.35 €/ml

3/4

A2) 0/5

Aufgabe 3

Sei O die Menge alle Orte in Marburg. die man als Zwischenort durchfahren kann

in diesem Fall $O = [H, A, B, C, D, E, F, M]$

Sei $w_{ij} \geq 0$ die Zeitdauer in Minuten zwischen i und j (Wenn von i nach j eine Strecke gibt)

In dieser Aufgabe gilt keine Dreieckungleichung !

Die Liste $(p(H), p(A), \ldots, p(M))$ die Orte

Die Gesamtzeitdauer um von $H \to M$ zu gehen ist

$$\sum_{j=0}^{M} w_{p(O[j])\, p(O[j+1])}$$

Unsortierte Index !

Betrachtung des charakterischen vektor $x = (x_j) \in \mathbb{B}$ — Boolesche Menge

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{wenn die Ort ist besucht} \\ 0 & \text{wenn die Ort ist noch nicht besucht} \end{cases}$$

Weg von i nach j wird genommen: 1
sonst: 0

$y = (y_j) \in$

Die Minimum Zeitdauer zwischen 2 Orte

$$\min \left\{ \sum_{i=H}^{M} w_{i,\pi(i)} : \pi \in S_0 \right\}$$

$\pi_H = \{A, B\}$

Die Orte von i erreichbar ist

Die Zielfunktion

$$\min \sum_{i=H,\, j=H}^{M} w_{ij}\, x_{ij}$$

2/5

$$x \in X = \{ x \in [0,1],\ x \in \mathbb{N} \}$$

Aufgabe 2: (Korrektur)

$$\max_{k=1}^{n} |f(t_k) - p(t_k)| = 5$$

$$\max_{k=1}^{n} \left| f(t_k) - \sum_{j=1}^{m} a_j t_k^{j-1} \right| \leq \left| f(t) - \sum a_j t_k^{k-1} \right| \leq r \quad \forall k = 1 \dots n$$

$$1) \begin{cases} f(t) - \sum a_j t_k^{j-1} \leq r & k = 1, \dots n \\ -\left(f(t_k) - \sum a_j t_k^{j-1}\right) \leq r & \| (-1) \end{cases}$$

$$2) \quad f(t_k) - \sum a_j t_k^{j-1} \geq -r \qquad k = 1 \dots n$$

$$\min r \qquad f(t_k) \leq r + \sum a_j t_k^{j-1}$$

$$- f(t_k) \leq r + \sum a_j t_k^{j-1}$$

Auf 3: (korr)

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{falls weg von } i \to j \text{ benutzt wird} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

$$x = (x_{HA}, x_{HB}, x_{BC}, x_{CA}, \dots, x_{FM})^T$$
$$c = (3, 2, 1, 2, \dots 6)^T$$

$$F(x) = c^T x$$

Ort A: $x_{HA} + x_{CA} = x_{AD}$

$x_{HA} + x_{CA} - x_{AD} = 0$

Ort B: $x_{HB} = x_{BC} + x_{BE}$

$x_{HB} - x_{BC} - x_{BE} = 0$

$\vdots$

Ort H $\quad x_{HA} + x_{HB} = 1$

$-x_{HA} - x_{HB} = -1$

Ort M $\quad x_{FM} + x_{EM} = 1$

$$a_{ij} = \begin{cases} -1 & \text{falls weg von } j \text{ beginnt} \\ 1 & \text{" \quad " endet} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

$$
\begin{array}{cc}
 & \overbrace{\hphantom{1\ \ 0\ \ 0\ \ 1\ \ 0\ \ 0\ \ -1\ \ 0\ \ 0\ \ 0\ \ 0\ \ 0}}^{12} \\
8\left\{\vphantom{\begin{matrix}1\\0\\ \\ \\-1\end{matrix}}\right. & \begin{pmatrix}
1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 1 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 & & & & & & & & & & & \\
 & & & & & & & & & & & \\
-1 & -1 & 0 & & & & & & & & & 0
\end{pmatrix}
\end{array}
x = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \\ \\ -1 \end{pmatrix}
$$