

## 10. Übung zur Theoretischen Informationstechnik II

Prof. Dr. Rudolf Mathar, Meik Dörpinghaus, Daniel Bielefeld

07.07.2011

**Aufgabe 1.** Ein Handy-Hersteller produziert zwei verschiedene Mobilfunkgeräte  $M_1$  und  $M_2$ . Der Gewinn für  $M_1$  beträgt €30, für  $M_2$  €50. Die Montage der zugelieferten Einzelteile dauert für  $M_1$  eine Zeiteinheit (ZE), für  $M_2$  zwei ZEn. Insgesamt stehen dafür 170 ZEn zur Verfügung. Für das Verpacken eines Gerätes wird jeweils eine ZE benötigt. Für diesen Vorgang stehen insgesamt 150 ZEn zur Verfügung. Die Oberschale von  $M_2$  wird handsigniert, wofür drei ZEn anfallen. Insgesamt stehen dafür 180 ZEn zur Verfügung. Der Hersteller möchte die Anzahl der produzierten Mobilfunkgeräte  $M_1$  und  $M_2$  so wählen, dass sein Gewinn maximiert wird.

- Formulieren Sie das Problem als Optimierungsproblem.
- Lösen Sie das Optimierungsproblem graphisch.

**Aufgabe 2.** Zeigen Sie: Ist  $f$  eine konvexe Funktion und  $X$  eine diskrete Zufallsvariable, so gilt

$$E[f(X)] \geq f(E[X]).$$

*Hinweis:* vollständige Induktion über die Anzahl der Elemente des Trägers von  $X$ .

**Aufgabe 3.** Ein Netzbetreiber kann  $n \in \mathbb{N}$  verschiedene Dienste mit je einem bestimmten Ertrag  $c_1, \dots, c_n \in \mathbb{R}$  anbieten. Jeder Dienst benötigt einen bestimmten Anteil  $v_1, \dots, v_n \in \mathbb{R}$  des Frequenzbandes, welches dem Betreiber zur Verfügung steht. Die Gesamtbreite des Frequenzbandes sei  $B \in \mathbb{R}$ .

- Wie ist die Bandbreite zu verteilen, damit der Gesamtertrag des Betreibers maximal wird? (Formulierung als kombinatorisches Optimierungsproblem)
- Es seien  $n = 3$  und  $c_i = v_i$  für  $1 \leq i \leq 3$  und außerdem  $c_1 = c_2 = 2$ ,  $c_3 = 3$  sowie  $B = 6$ . Lösen sie das Optimierungsproblem mit Hilfe des Branch-and-Bound-Verfahrens aus der Vorlesung.