

## STRUKTURELLE MODELLE IN DER BILDVERARBEITUNG

### 7. ÜBUNG – LABELLING PROBLEME

**Aufgabe 1.** Beweisen Sie, dass OrAnd Problem ein Spezialfall des SumProd Problems ist. Zeigen Sie, dass für ein beliebiges OrAnd Problem ein „äquivalentes“ SumProd Problem konstruiert werden kann (ohne dabei ein MinSum Problem als Zwischenschritt zu verwenden) so, dass sich die Lösung des ursprünglichen OrAnd Problems aus der Lösung des so konstruierten SumProd Problems bestimmen lässt.

**Aufgabe 2.** Formulieren Sie die folgenden Probleme als MinSum Probleme:

**a).** Maximum Clique Problem:

Gegeben sei ein Graph  $V = (R, E)$  mit der Menge  $R$  der Knoten und der Menge  $E$  der Kanten. Gesucht wird ein vollverbundener Teilgraph  $V^c = (R^c, E^c)$  (d.h.  $R^c \subset R, E^c \subset E$  und  $r, r' \in R^c \Rightarrow \{r, r'\} \in E^c$ ) maximaler Kardinalität  $|R^c|$ .

*Hinweis:* Definieren Sie für jeden Knoten  $r \in R$  des Graphen eine Variable, die die Werte „1“ (der Knoten gehört der Clique) oder „0“ (gehört nicht) annehmen kann. Überlegen Sie, wie die Funktionen  $q$  und  $g$  zu definieren sind so, dass das entstehende MinSum Problem der ursprünglichen Aufgabe äquivalent ist.

**b)** Travelling Salesman Problem:

Gegeben sei eine Menge der Städte mit paarweisen Abständen dazwischen. Gesucht wird eine Rundreise minimaler summarischer Länge so dass alle Städte genau ein mal besucht werden.

*Hinweis:* Formulieren Sie die „Rundreise“ als eine zyklische Ordnung der Städte. Die Aufgabe besteht somit darin, jeder Nummer in dieser Ordnung eine Stadt zuzuordnen.