

## STRUKTURELLE MODELLE IN DER BILDVERARBEITUNG

### 10. ÜBUNG – LP-RELAXATION

**Aufgabe 1.** Die Frage, ob eine gegebene MinSum Aufgabe trivial ist, lässt sich wie folgt formulieren:

Für eine Kante  $(r, r')$  werden nur solche Labelpaare  $(k, k')$  „zugelassen“, die die beste lokale Bewertung haben, d.h.  $g_{rr'}(k, k') = \min_{k'', k'''} g_{rr'}(k'', k''')$ . Für Knoten  $r$  werden analog nur Labels mit der besten Bewertung  $q_r(k)$  zugelassen. Die Aufgabe besteht in der Suche nach einem Labelling, der nur aus solchen zugelassenen Labelpaaren bzw. Labels besteht.

a) Formulieren Sie das Problem als eine OrAnd Aufgabe.

b) Zeigen Sie dass diese OrAnd Aufgabe mithilfe von Relaxation Labelling Algorithmus lösbar ist, wenn die ursprüngliche MinSum Aufgabe submodular ist.

**Aufgabe 2.** Diese Aufgabe wird seminaristisch betrachtet, d.h. sie wird beim Seminar noch etwas genauer formuliert. Wir werden sie zusammen diskutieren und die unten angegebenen Aussagen ableiten.

Wir betrachten binäre MinSum Probleme. Wie bei der LP-Relaxation, führen wir zunächst für jedes Label und jedes Labelpaar Gewichte  $w_r(k) \in \{0, 1\}$  bzw.  $w_{rr'}(k, k') \in \{0, 1\}$  ein und zeigen, dass eine so formulierte diskrete Optimierungsaufgabe (nach bestimmten Vereinfachungen und Umwandlungen) ein MinCut Problem ist. Dabei wird es deutlich, dass diese MinCut Aufgabe nicht negative Kantenkosten hat, wenn das ursprüngliche MinSum Problem submodular ist. Für diesen Fall leiten wir die entsprechende duale MaxFlow Aufgabe ab.