

Übungen zur Vorlesung

Theorie des maschinellen Lernens

Sommer 16

Übungsblatt 04

**Aufgabe 4.1** (4 Punkte)

Zeige, dass  $MinDis - Opt(\mathcal{H})$  nicht schwerer als  $MinDis - K(\mathcal{H})$  ist. D.h. zeige, dass  $MinDis - Opt(\mathcal{H})$  effizient lösbar ist, wenn  $MinDis - K(\mathcal{H})$  effizient zu lösen ist.

**Aufgabe 4.2** (4 Punkte)

Zeige folgende Implikation:

$MinDis - E(\mathcal{H}) \in RP$ , falls  $\mathcal{H}$  effizient agnostisch PAC-lernbar ist.

**Aufgabe 4.3** (4 Punkte)

Sei  $\mathcal{H}$  die Menge aller boolschen Konjunktionen mit bis zu fünf Variablen  $x_1, x_2, \dots, x_5$ . Bestimme für die nachfolgende Trainingsmenge  $S \subseteq (\{0, 1\}^5 \times \{0, 1\})^7$  eine konsistente Hypothese mit Hilfe des Closure-Algorithmus.

$$S = \{((0, 1, 0, 1, 0), 0), ((1, 1, 0, 0, 0), 1), ((1, 0, 1, 0, 1), 0), ((0, 1, 1, 1, 0), 0), \\ ((1, 1, 0, 0, 1), 1), ((0, 0, 0, 0, 0), 0), ((1, 0, 0, 0, 1), 1)\}$$

**Aufgabe 4.4** (4 Punkte)

Sei  $\mathcal{H}$  die Klasse aller monotonen boolschen Konjunktionen über  $n$  Variablen. Gib eine Präfix-freie Codierung der Hypothesen aus  $\mathcal{H}$  an, wobei nicht alle Hypothesen die selbe Codierungslänge haben sollen.

Betrachte nun den Fall  $n = 4$ . Nutze deine Codierung und bestimme bzgl. der MDL-Regel die beste Hypothese für folgende Trainingsmenge  $S$ .

$$S = \{((1, 1, 0, 1), 1), ((1, 0, 0, 1), 0), ((1, 1, 0, 0), 0), ((1, 0, 1, 1), 1), \\ ((0, 1, 0, 1), 1), ((0, 0, 0, 0), 1), ((1, 1, 1, 0), 1)\}$$