Institut für Informatik
Algorithmen und Komplexität II
Prof. Dr. Johannes Köbler

Algorithmisches Lernen
Wintersemester 2000/01
Köbler/Lindner

Aufgabenblatt 5

Aufgabe 1

Zeigen Sie, daß k-KNF- und k-DNF-Formeln mit n Variablen in $O(n^k)$ Schritten exakt Equ-erlernbar sind. Wieviele Fragen stellt Ihr Lernalgorithmus im schlechtesten Fall?

Aufgabe 2 (*schriftlich zu bearbeiten, 4 Punkte*)

a) Sei $\mathcal{C}$ eine Konzeptklasse, die eine *sunflower* $\{C_1, \ldots, C_m\}$ der Größe m enthält. Zeigen Sie, daß im schlechtesten Fall mindestens $m-1$ (Mem,Sub,weak-Equ)-Fragen nötig sind, um $\mathcal{C}$ exakt zu erlernen.

b) Zeigen Sie, daß sogar mindestens $m-1$ Fragen vom Typ (Mem,Sub,Equ) nötig sind, falls das Zentrum $\bigcap_{i=1}^{m} C_i$ der sunflower nicht in $\mathcal{C}$ enthalten ist.

$\{C_1, \ldots, C_m\}$ ist eine *sunflower* mit *Zentrum* C, falls $C_i \cap C_j = C$ für alle $i \neq j$ ist.

Aufgabe 3

Zeigen Sie, daß im schlechtesten Fall mindestens $2^m - 1$ (Mem,Sub,weak-Equ)-Fragen nötig sind, um monotone DNF-Formeln mit $n = 2m$ Variablen und höchstens $m+1$ Termen exakt zu erlernen.

Aufgabe 4

Betrachten Sie im Universum $U = \{a, b\} \cup A \cup B$, wobei $A = \{a_1, \ldots, a_m\}$ und $B = \{b_1, \ldots, b_m\}$, die Konzepte $C_i = \{a, a_i\} \cup (B - \{b_i\})$, $i = 1, \ldots, m$. ($\{C_1, \ldots, C_m\}$ wird eine *double sunflower* genannt, da $C_1, \ldots, C_m$ auf $A \cup \{a\}$ eine sunflower und auf $B \cup \{b\}$ das „Komplement“ einer sunflower bilden.)

Zeigen Sie, daß im schlechtesten Fall mindestens $m-1$ Fragen vom Typ (Mem, Sub, Sup, Equ, Dis, Exh) nötig sind, um die Konzeptklasse $\{C_1, \ldots, C_m\}$ exakt zu erlernen.