

## Theoretische Informatik 2

### Gewertete Aufgaben, Blatt 5

*Abgabe: Bis 17.6.13 ins Postfach Ihrer Tutorin/Ihres Tutors*

*Besprechung: KW 25*

---

1. (20%=4× 5%) Begründen oder widerlegen Sie folgende Aussagen:
  - a) Falls weder  $L_1$  noch  $L_2$  entscheidbar ist, dann ist auch keine Obermenge von  $L_1 \cup L_2$  entscheidbar.
  - b) Für Turing-erkennbare Sprachen  $L$  ist " $L = \emptyset$ " ist eine nicht-triviale Eigenschaft.
  - c) Es gibt kontextfreie Sprachen  $L_1$  und  $L_2$  so dass  $L_1 \cap L_2$  unentscheidbar ist.
  - d) Eine Sprache  $L$  ist genau dann entscheidbar ist, wenn  $L \leq \{0\}^* \cdot \{1\}^*$ .
2. (20%=2× 10%) Besitzen folgende Instanzen  $P_i$  des Postschen Korrespondenzproblems PKP Lösungen oder nicht? Begründen Sie Ihre Antwort.
  - a)  $P_1 = \{(a, aaa), (abaaa, ab), (ab, b)\}$
  - b)  $P_2 = \{(ab, aba), (abaa, abba), (aba, baa), (aaba, baab), (aab, bba)\}$
3. (20%) Zeigen Sie, dass das Postsche Korrespondenzproblem über dem einelementigen Alphabet  $\Sigma = \{a\}$  entscheidbar ist.
4. (40%=20%+10%+10%)
  - a) Welche der folgenden vier Formeln  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4$  sind erfüllbar, welche sind gültig, welche sind äquivalent zueinander?
    - $\varphi_1 = (z \rightarrow \neg y) \vee (x \rightarrow y)$
    - $\varphi_2 = z \wedge \neg((\neg z \vee x \vee y) \rightarrow \neg z)$
    - $\varphi_3 = ((x \rightarrow y) \rightarrow z) \leftrightarrow x$
    - $\varphi_4 = ((z \rightarrow y) \rightarrow x) \vee \neg x$
  - b) Bringen Sie die folgenden beiden Formeln jeweils in konjunktive Normalform und in disjunktive Normalform:
 
$$(x \wedge y) \rightarrow z \qquad (z \wedge \neg x) \leftrightarrow (y \wedge x)$$
  - c) Geben Sie eine aussagenlogische Formel mit drei Variablen  $x, y, z$  an, die genau drei erfüllende Belegungen hat.