SS 2024

Dr. Dirk Krechel

Künstliche Intelligenz

Praktikum

Blatt 2: Prädikatenlogik

Aufgabe 1:

Übersetzen Sie die folgenden Sätze in die Prädikatenlogik.

a) Jeder gute Mensch hilft allen Menschen, die sich nicht selbst helfen können.

b) Jeder Vater ist zufrieden, wenn alle seine Kinder gesund sind.

c) Nicht für die Uni, für das Leben lernen wir.

Aufgabe 2:

Man formuliere die folgenden Aussagen über die Bewohner von Transsylvanien als prädikatenlogische Forme:

a) Alle geisteskranken Vampir sagen die Wahrheit.

b) Ist ein Mensch geistig gesund, so ist mindestens einer seiner Elternteile geistig gesund.

c) Vampire heiraten nur Vampire.

d) Alle geisteskranken Vampire haben mindestens ein Kind

Aufgabe 3:

Gegeben seien folgende Formeln über die Pradikate G, H, P, R mit den Variablen x, y und der Konstanten a:

$D = (\forall x\text{: } (G(x) \lor H(y))) \Rightarrow ((\forall y\text{: } G(x)) \lor (\forall x\text{: } H(x)))$
$E = \exists x\text{: } \forall y\text{: } (P(x) \land \neg P(y) \lor P(a))$
$F = \exists x\text{: } (((\forall y\text{: } R(y, y)) \Rightarrow \neg R(x, y)) \land (\neg R(x, y) \to R(x,y)))$

Geben Sie für jedes Vorkommen einer Variablen in D, E bzw. F an, ob, und wenn, wodurch diese gebunden sind.

Aufgabe 4:

a) Bestimmen Sie das Ergebnis folgender Substitutionsanwendungen:

i) $P(x, y)[x/f(w), y/b] =$

ii) $\forall x\, (P(f(x, x), y) \land g(y, z))[x/c, y/g(d)] =$

b) Geben Sie eine Substitution σ an, so gilt:

$\sigma(P(x, f(x), y))= P(g(u), f(g(z)), g(a))$

Aufgabe 5:

Bestimmen Sie mit dem in der Vorlesung eingeführten Unifikationsalgorithmus entweder einen allgemeinsten Unifikator für die folgenden Formelpaare, oder stellen Sie fest, dass diese nicht unifizierbar sind.

$\Phi = P(a, h(x))$ $\Psi = P(x, y)$

<u>Bemerkung:</u> Zeichen*, x, y* stehen für Variablen, *a* ist eine Konstante

Aufgabe 6: Skolem’sche Normalform

Bestimmen Sie schrittweise die Skolemnormalform folgender Formeln:

a) $(\exists x P(x)) \Rightarrow (\exists x \exists y Q(x) \land R(x,y))$

b) $(\forall x \exists y \exists z\, P(x,y) \land Q(y,z)) \Rightarrow \exists x \forall z\, R(x,z)$