

7. Übung zu Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Wintersemester 2025/26

gestellt am 28. November 2025

Aufgabe 7.1:

Finden Sie zu den folgenden prädikatenlogischen Formeln

$$\varphi = \forall x \exists y (P(x, g(y), z) \vee \neg \forall x R(x)) \wedge \neg \forall z \exists x \neg E(f(x, z), z)$$

$$\psi = \exists y \forall x (P(x, g(y), z) \vee \neg \forall x R(x)) \wedge \neg \exists x \forall z \neg E(f(x, z), z)$$

$$\eta = P(x) \vee \forall z R(x, f(z)) \vee \exists x \forall y (R(g(x), y) \wedge P(c))$$

äquivalente Formeln in

- bereinigter Pränexform,
- Skolemform,
- Klauselform.

Aufgabe 7.2:

Stellen Sie für jedes Paar der folgenden Formeln fest, ob die Formeln äquivalent oder / und erfüllbarkeitsäquivalent sind:

$$\varphi_1 = \neg P(a)$$

$$\varphi_2 = P(f(c))$$

$$\varphi_3 = \forall x P(x)$$

$$\varphi_4 = \forall x \neg P(x)$$

$$\varphi_5 = \exists x P(x)$$

$$\varphi_6 = \exists x \neg P(x)$$

$$\varphi_7 = \forall x P(f(x))$$

$$\varphi_8 = \forall x \neg P(f(x))$$

$$\varphi_9 = P(x) \wedge \neg P(x)$$

$$\varphi_{10} = \neg \exists x (P(x) \vee \neg P(x))$$

Begründen Sie.

Aufgabe 7.3:

Zeigen Sie, dass die Formeln

$$\varphi = \forall x \exists y \forall z \exists u (P(x, u) \wedge P(z, y))$$

$$\psi = \forall x \forall z (P(x, g(x, z)) \wedge P(z, f(x)))$$

- nicht äquivalent sind,
- erfüllbarkeitsäquivalent sind.

Wie lässt sich aus einem Modell für ψ ein Modell für φ konstruieren?