Lösung zu Aufgabe U25

Wir unterscheiden Prädikatsymbole von Funktionssymbolen durch Unterstreichung.
Folgende generische Prädikate werden benutzt (epistemische Primitive nicht an einen bestimmten Diskursbereich gebunden) :

Instanz_von (x, Klasse)	(instance of)
Hat_teil (x , y)	*y* ist Teil von *x* (part of)
Is_a (Subklasse ,Klasse)	
Agent (t , x)	*x* führt Tätigkeit *t* aus
Ort (x,o)	*x* hat Ort *o*

Weitere Prädikate nach Bedarf .

(a) $\forall p$: (instanz_von(p,Pilz) $\wedge$ violett(p)) $\Rightarrow$ giftig(p)

.

.

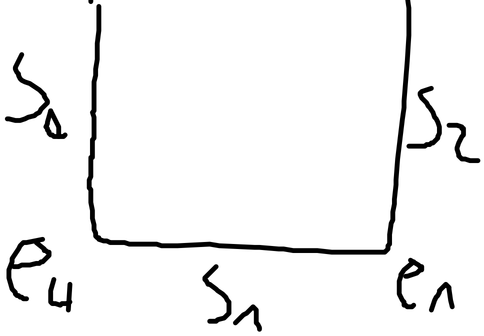
oder : hat_farbe(p,violett)

(b) Instanzen : das gelbe Fahrzeug f
die rote Lampe r
die Ampel a
das Leuchten l
das Halten h
die Position des Fahrzeugs pf(genauer: Pos. des Haltens!)
die Position der Ampel pa

$\exists f, r, a, l, h, pf, pa$:
instanz_von (f,Farhzeug) $\wedge$ gelb(f) $\wedge$
instanz_von (a, Ampel) $\wedge$
instanz_von (r, Lampe) $\wedge$ hat_teil(a,r) $\wedge$ rot(r) $\wedge$
instanz_von (h,halten) $\wedge$ agent(h ,f) $\wedge$ bewirkt(l ,h) $\wedge$
instanz_von (pf, Position) $\wedge$ Ort (h, pf) $\wedge$
instanz_von(pa, Position) $\wedge$ ort(a, pa) $\wedge$ vor(pf,pa)

(c) $\forall$ s,b :(instanz_von(s,seerose) $\wedge$ instanz_von(b, Blüte) $\wedge$
hat_teil(s,b) => (weiß(b) $\wedge$ $\exists$ d:(hat_durchmesser(b,d)
$\wedge$ wert_cm(d) ≥ 5 $\wedge$ wert_cm(d)
≤ 14))

(d) is_a(Quadrat ,Polygon) $\wedge$ Winkel_grad(rechter_Ecke)=90 $\wedge$
$\forall q$: (instanz_von (q,Quadrat) =>
$\exists$ S_1,S_2,S_3,S_4 :
instanz_von (S_1,Seite) $\wedge$ instanz_von(S_2,Seite) $\wedge$
instanz_von (S_3,Seite) $\wedge$ instanz_von (S_4,Seite) $\wedge$
$S_1 \neq S_2 \wedge S_1 \neq S_3 \wedge S_1 \neq S_4 \wedge S_2 \neq S_3 \wedge S_2 \neq S_4 \wedge S_3 \neq S_4$
$\wedge$ länge(S_1)=länge(S_2) $\wedge$ länge(S_1)=länge(S_2) $\wedge$ länge(S1) = länge(S4) $\wedge$
$\exists$ e_1,e_2,e_3,e_4 :



instanz_von (e_1,rechter_Ecke)
∧ instanz_von(e_2,rechter_Ecke)
∧ instanz_von(e_3 ,rechter_Ecke)
∧ instanz_von(e_4,rechter_Ecke) ∧ hat_teil(e_1,S_1)
∧ hat_teil(e_1,S_2) ∧ hat_teil(e2,S_2) ∧ hat_teil(e_2,S_3)
∧ hat_teil(e_3,S_3) ∧ hat_teil(e_3,S_4) ∧ hat_teil(e_4,S_4)
∧ hat_teil(e_4,S_1)

Lösung zu Aufgabe U26

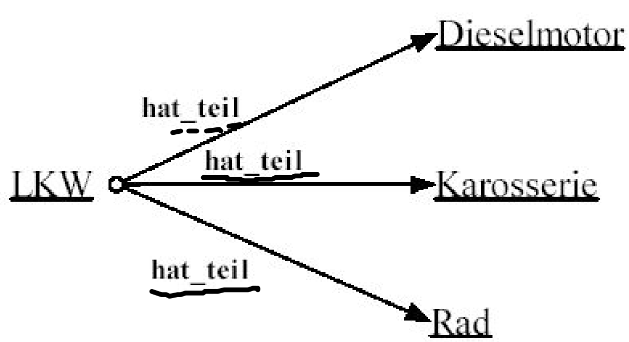
Vereinbarungen :
Kanten, die für Konzeptklassen Stehen, werden durch unterstrichene Bezeichner gekennzeichnet .

Die Repräsentation eines Individualkonzepts (Instanz) impliziert die Behauptung von dessen Existenz.

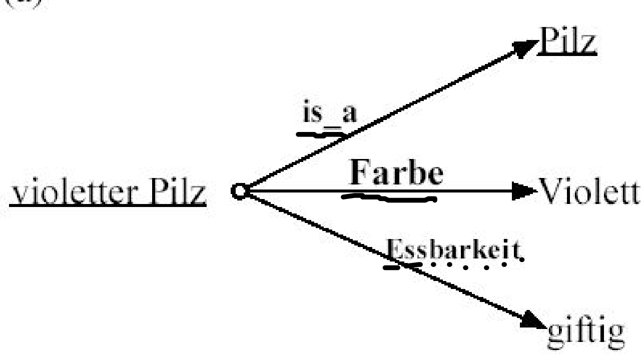
Ererbte Beschreibungsmerkmale werden nicht redundant repräsentiert .

Wir unterscheiden zwischen kontingentem und definitorischem Wissen :
Kontingente Fakten könnten auch anders sein .

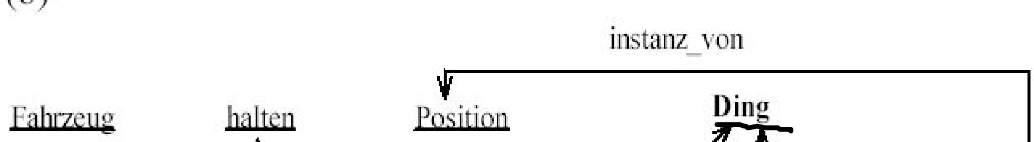
Beispiel :

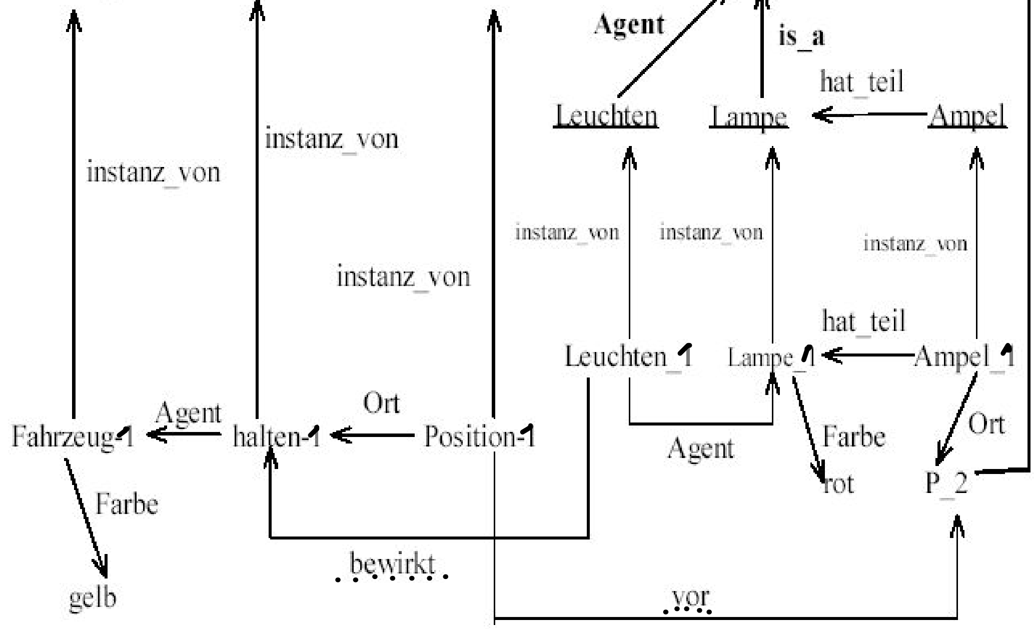


Kontingente Eigenschaftes– und Beziehungskanten werden durch gestrichelte Unterstreichung markiert (in der Literatur meist Kursiv).
(a)



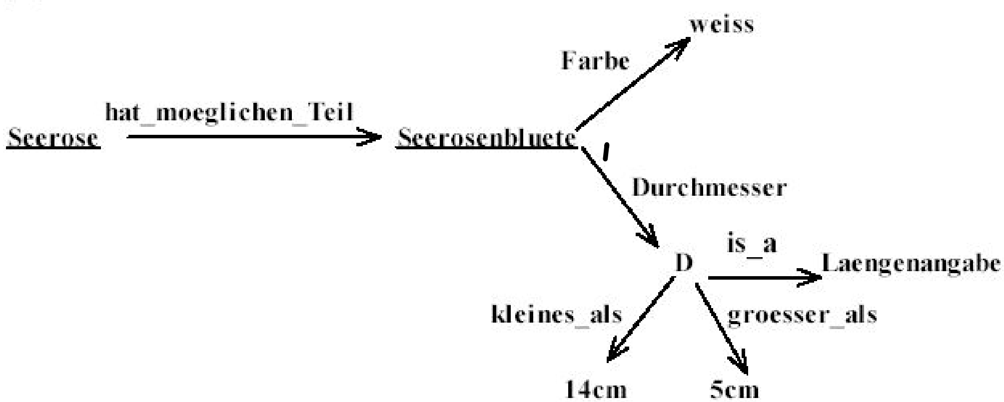
(b)



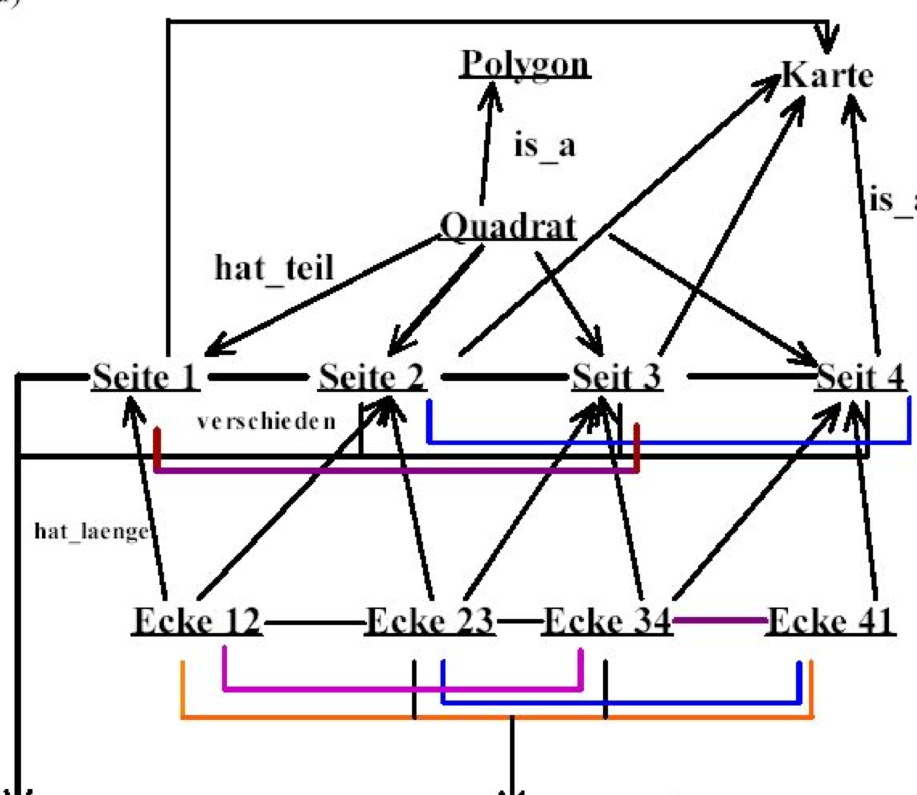


Vor und bewirkt sind Kontingente Beziehungskanten.

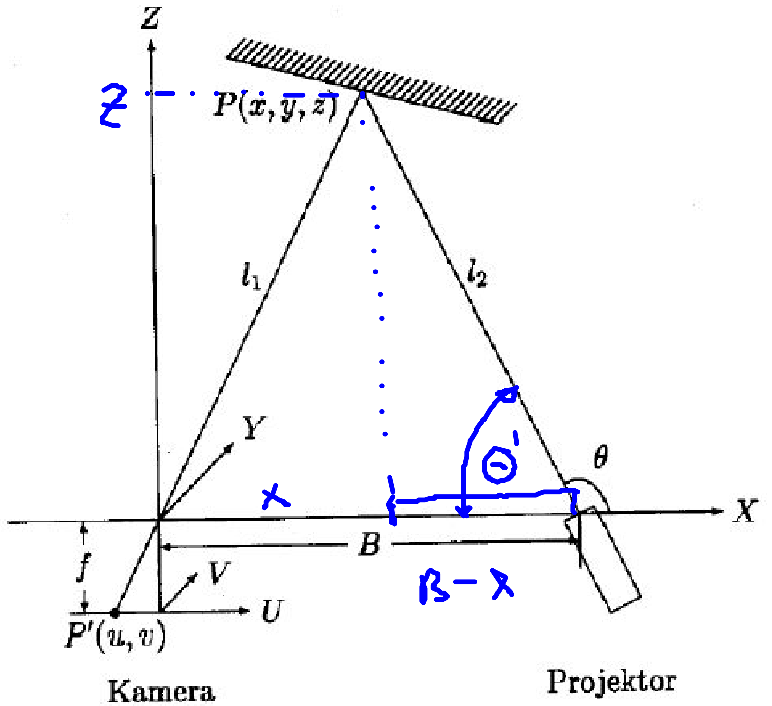
(C)



(d)



Lösung zu Aufgabe U27 (Tiefengewinnung)



O.B.d.A. habe das Koordinatensystem der Szene (Weltkoordinaten) das optische Zentrum der Kamera als Ursprung ,und x-und y- Achse seinen parallel zur u-bzw . v-Achse ; z-Achse = optische Achse der Kamera(Siehe Abb.)

Ähnliche Dreiecke : $\frac{x}{z} = \frac{-u}{f} \quad \frac{y}{z} = \frac{-v}{f}$

l_1 = Gerade OP : $z = -\frac{f}{u}x$

l_2 =Projektion des Sichtstrahls in die xz-Ebene (B= Abstand des Projektors von der Kamera):

$$\tan \theta' = \frac{z}{B-x}$$

$$\Rightarrow \quad z = (B-x)\tan\theta' = (B-x)\tan(180^0 - \theta)$$

$$= (x-B)\tan\theta$$

$$\Rightarrow \quad (x\text{-}B)\tan\theta = -\frac{f}{u}x$$

$$x\tan\theta + \frac{f}{u}x = B\tan\theta$$

$$x = \frac{B \cdot \tan\,\theta}{\tan\,\theta + \dfrac{f}{u}} = \frac{B \cdot \tan\,\theta \cdot u}{u \cdot \tan\,\theta + f}$$

$$\Rightarrow \qquad z = -\frac{f}{u} \bullet \frac{B \cdot \tan\theta \cdot u}{u \cdot \tan\theta + f} = \frac{-B \cdot \tan\theta}{u \tan\theta + f}$$

$$\Rightarrow \qquad y = \frac{-vz}{f} = \frac{B \tan\theta}{u \cdot \tan\theta + f} \cdot v$$

Bildanalyse und Bildverstehen
Lösung zu Aufgabe U28 (Mahalanobis–Klassifikator)

Mahalanobis – Distanz :

$$d(\vec{x}, \vec{\mu}_0) = (\vec{x} - \vec{\mu}_0)^T - \sum\nolimits_0^{-1} (\vec{x} - \vec{\mu}_0)$$

Mittelwert Vektor $\vec{\mu}_0$ für Klasse K_0 :

$$\vec{\mu}_0 = \frac{1}{5}(a+b+c+d+e) = \frac{1}{5}\begin{pmatrix} 2+4+2+3+5 \\ 13+12+11+11+10 \end{pmatrix} = \frac{1}{5}\begin{pmatrix} 16 \\ 57 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3,2 \\ 11,4 \end{pmatrix}$$

Kovarianzmatrix $\sum_0$ für K_0 :

Enthält die Kovarianzen der 2 Merkmale .

$$\sum\nolimits_0 = \frac{1}{u_0 - 1} \sum_{j=0}^{u_0} (\vec{x}_j - \vec{\mu}_0)(\vec{x}_j - \vec{\mu}_0)^T$$

Anzahl der Objekte von $K_0 = 5$

$$= \frac{1}{4}((a - \vec{\mu}_0)(a - \vec{\mu}_0)^T + \ldots + (e - \vec{\mu}_0)(e - \vec{\mu}_0)^T)$$

$$= \frac{1}{4}\left(\begin{pmatrix} -1,2 \\ 1,6 \end{pmatrix}(-1,2 \quad 1,6) + \begin{pmatrix} 0.8 \\ 0,6 \end{pmatrix}(0,8 \quad 0,6) + \begin{pmatrix} -1,2 \\ -0,4 \end{pmatrix}(-1,2 \quad 0,4) + \begin{pmatrix} -0,2 \\ -0,4 \end{pmatrix}(-0,2 \quad -0,4) + \begin{pmatrix} 1,8 \\ -1,4 \end{pmatrix}(1,8 \quad -1,4) \right)$$

$$= \frac{1}{4}\begin{pmatrix} 6,8 & -3,4 \\ -3,4 & 5,2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,7 & -0,85 \\ -0,85 & 1,3 \end{pmatrix}$$

inverse Matrix :

$$\sum\nolimits_0^{-1} = \frac{1}{\det \sum_0}\begin{pmatrix} \sigma_{11} & -\sigma_{01} \\ -\sigma_{10} & \sigma_{00} \end{pmatrix} = \frac{1}{1,7 \cdot 1,3 - 0,85^2}\begin{pmatrix} 1,3 & 0,85 \\ 0,85 & 1,7 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} 0,874 & 0,571 \\ 0,571 & 1,143 \end{pmatrix}$$

Streuungsvektor σ_0 : (Standartabweichung)

$$\vec{\sigma}_0 = \begin{pmatrix} \sqrt{\sigma_{00}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sqrt{1,7} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,304 \end{pmatrix}$$

$$\sigma_0 = \begin{pmatrix} \sqrt{\sigma_{00}} \\ \sqrt{\sigma_{11}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sqrt{1,7} \\ \sqrt{1,3} \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} 1,304 \\ 1,140 \end{pmatrix}$$

Zurückweisungsschwelle d_0 für Klasse K_0:

$$d_0 = \vec{\sigma}^{T} \cdot \sum\nolimits_0^{-1} \cdot \vec{\sigma}_0 = \begin{pmatrix} 1,304 & 1,140 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0,874 & 0,571 \\ 0,571 & 1,143 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1,304 \\ 1.140 \end{pmatrix} \approx 4,670$$

$p = e = \begin{pmatrix} 5 \\ 10 \end{pmatrix}$ Mahalanobis – Distanz :

$$\mathrm{d}\left(p \quad \vec{\mu}_0 \right) = \left(p - \vec{\mu}_0 \right)^{T} \cdot \sum\nolimits_0^{-1} \left(p - \vec{\mu}_0 \right)$$

$$= \begin{pmatrix} 1,8 & -1,4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,874 & 0,571 \\ 0,571 & 1,143 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1,8 \\ -1,4 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 0,774 & -0,5724 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1,8 \\ -1,4 \end{pmatrix} \approx 2,195 < d_0$$

$\Rightarrow$ P wird zu K_0 klassifiziert (sofern p nicht näher an anderer Klasse liegt)

$q = \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \end{pmatrix}$; $\quad M - D.:$

$$\mathrm{d}\left(p \quad \vec{\mu}_0 \right) = \begin{pmatrix} 2,8 & -2,4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,874 & 0,571 \\ 0,571 & 1,143 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2,8 \\ -2,4 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 1,077 & -1,1444 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2,8 \\ -2,4 \end{pmatrix} \approx 5,762 > d_0$$

= q wird nicht zu K_0 klassifiziert.