Lösung zu Aufgabe U26

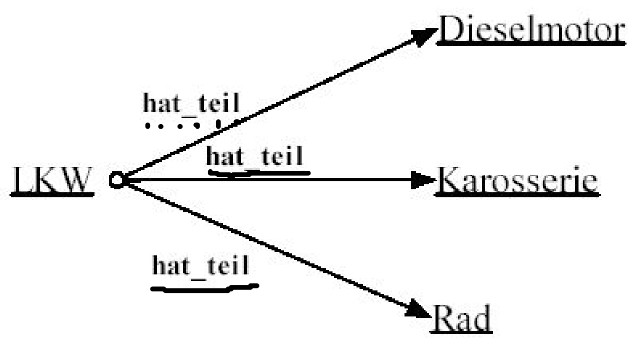
Vereinbarungen :
Kanten, die für Konzeptklassen Stehen, werden durch unterstrichene Bezeichner gekennzeichnet .

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

Ererbte Beschreibungsmerkmale werden nicht redundant repräsentiert .

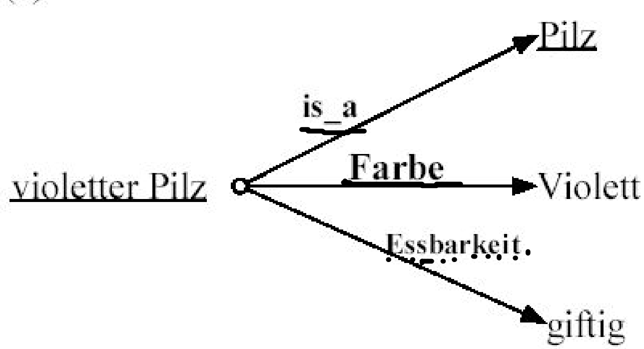
Wir unterscheiden zwischen kontingentem und definitorischem Wissen :
Kontingente Fakten könnten auch anders sein .

Beispiel :

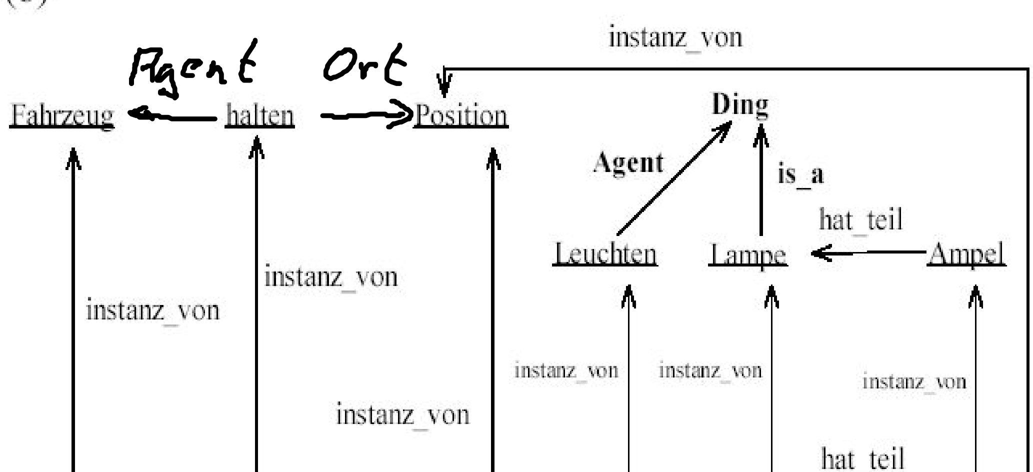


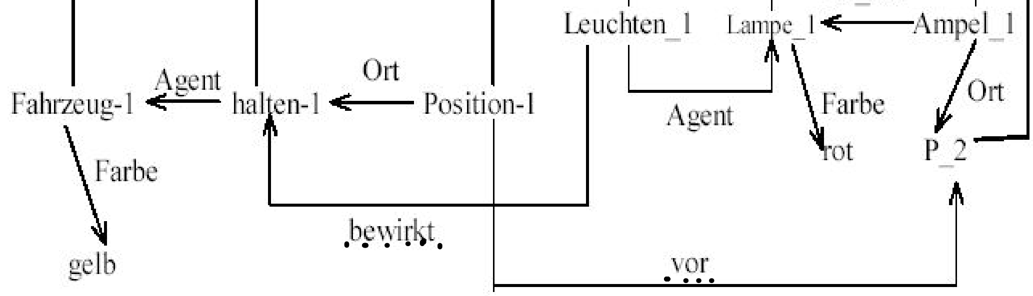
Kontingente Eigenschaftes– und Beziehungskanten werden durch gestrichelte Unterstreichung markiert (in der Literatur meist Kursiv).

(a)



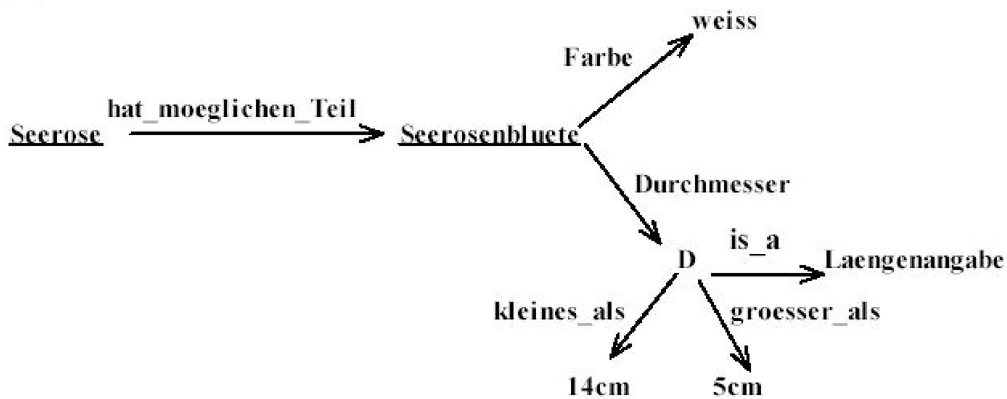
(b)



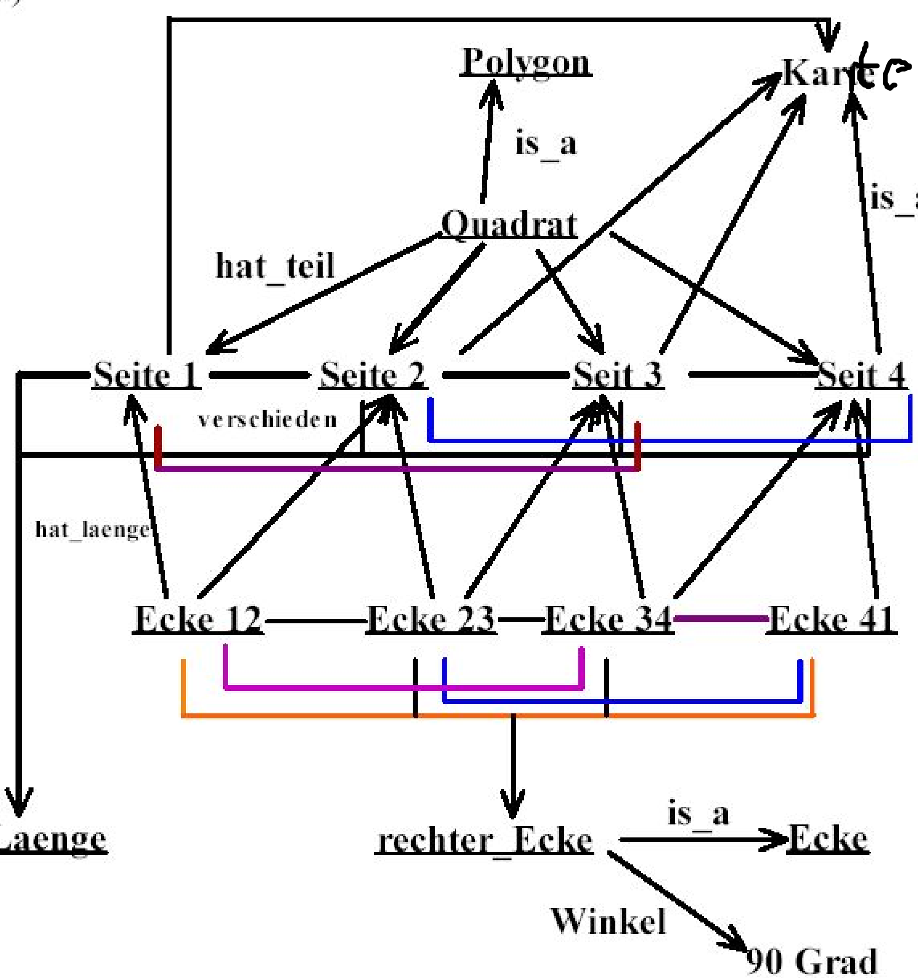


Vor und bewirkt sind Kontingente Beziehungskanten.

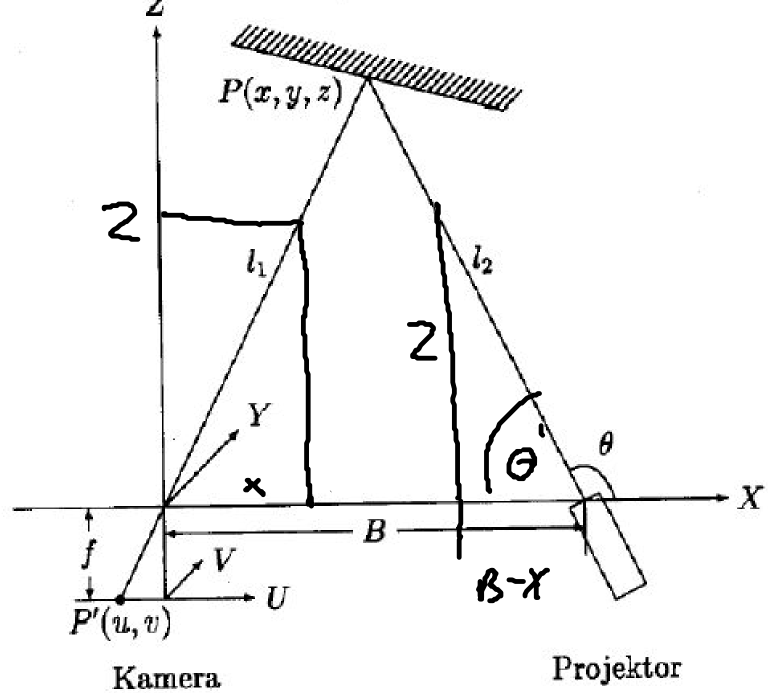
(C)



(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):

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

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

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

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

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

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

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

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 .

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

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

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

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

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 :

$$\vec{\sigma}_0 = \begin{pmatrix} \sqrt{\sigma_{00}} \\ \sqrt{\sigma_{11}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sqrt{1{,}7} \\ \sqrt{1{,}3} \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} 1{,}304 \\ 1{,}140 \end{pmatrix}$$

Zurückweisungsschwelle d_0 für Klasse K_0 :

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

.

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

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

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

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

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

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

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

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

= q wird nicht zu K_0 klassifiziert.