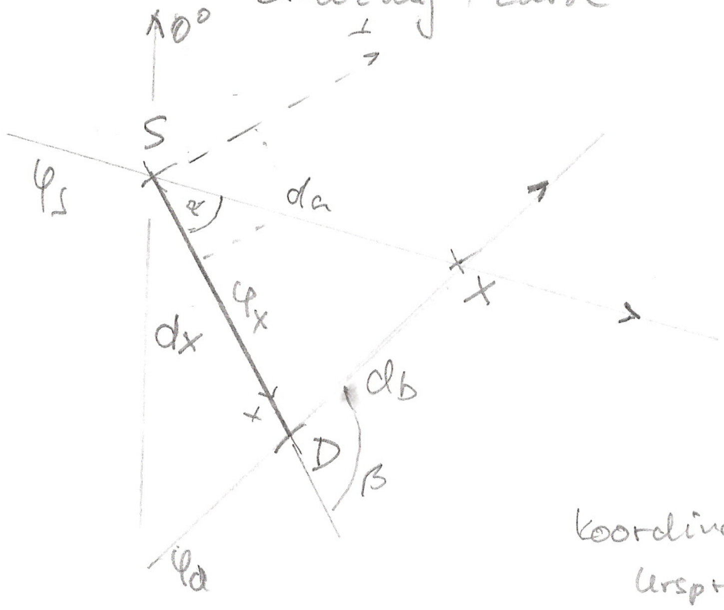
Kreuzung / Kurse



Current Dist : dx
Course S → D : φ_x (x)
Course Src : φ_s (s)
dist Src → X : da
Course Dest : φ_d (d)
dist Dest → X : db

Koordinaten System:
Ursprung : S
x : S → D
y : senkrecht dazu

$$\alpha = \varphi_x - \varphi_s$$
$$\beta = \varphi_x - \varphi_D$$

I: $S(t) = \cos(\alpha) \cdot v_s \cdot t, \sin(\alpha) \cdot v_s \cdot t$

II: $D(t) = \cos(\beta) \cdot v_D \cdot t, \sin(\beta) \cdot v_D \cdot t + D_0$

mit: $D_0 = dx, 0$

2 Punkte:
1. Kreuzung : $D(t_x) = S(t_x)$
2. Minimaler Abstand : Minimum Entfernung → Ableitung → Nullst.
3. Front / Back

1. Kreuzung:

I = II

$$\cos\alpha \cdot v_s \cdot t_s = \cos\beta \cdot v_D \cdot t_D + dx$$
$$\sin\alpha \cdot v_s \cdot t_s = \sin\beta \cdot v_D \cdot t_D$$

II' $\quad t_s = \frac{\sin\beta}{\sin\alpha} \cdot \frac{v_D}{v_s} \cdot t_D \qquad$ | II' → I

$$\cos\alpha \cdot v_s \cdot \frac{\sin\beta}{\sin\alpha} \cdot \frac{v_D}{v_s} \cdot t_D = \cos\beta \cdot v_D \cdot t_D + dx$$

$$dx = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} \cdot \sin\beta \cdot v_D \cdot t_D - \cos\beta \cdot v_D \cdot t_D$$
$$= t_D \cdot v_D \left(\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} \cdot \sin\beta - \cos\beta \right)$$

Kreuzungen | Kurse

T1: $$t_D = \frac{dx}{V_D\left(\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}\cdot\sin\beta - \cos\beta\right)}$$

mit I'

$$t_S = \frac{\sin\beta}{\sin\alpha}\cdot\frac{V_D}{V_S}\cdot\frac{dx}{V_D\left(\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}\cdot\sin\beta - \cos\beta\right)}$$

T2: $$t_S = \frac{dx}{V_S}\cdot\frac{1}{\left(\cos\alpha - \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}\cdot\cos\beta\right)}$$

Abstand - wir nehmen D^2 - um leicht gerechnet

D1: $$D^2(t) = (\cos\alpha\cdot V_S\cdot t - \cos\beta\cdot V_D\cdot t - d_x)^2$$
$$+(\sin\alpha\cdot V_S\cdot t - \sin\beta\cdot V_D\cdot t)^2$$

$$D^2(t)' = 2\cdot(\cos\alpha\cdot V_S\cdot t - \cos\beta\cdot V_D\cdot t - dx)\cdot(\cos\alpha\cdot V_S - \cos\beta\cdot V_D)$$
$$+ 2(\sin\alpha\cdot V_S\cdot t - \sin\beta\cdot V_D\cdot t)\cdot(\sin\alpha\cdot V_S - \sin\beta\cdot V_D)$$

$$0 = \cos^2\alpha\cdot V_S^2\cdot t - \cos\alpha\cdot\cos\beta\cdot V_D\cdot V_S\cdot t - \cos\beta\cdot V_D\cdot t\cdot\cos\alpha\cdot V_S$$
$$+ \cos^2\beta\, V_D^2\cdot t - dx\cdot\cos\alpha\cdot V_S + dx\cdot\cos\beta\cdot V_D$$
$$+ \sin^2\alpha\cdot V_S^2\cdot t - \sin\alpha\cdot\sin\beta\cdot V_S\cdot V_D\cdot t - \sin\beta\cdot\sin\alpha\cdot V_S\cdot V_D\cdot t$$
$$+ \sin^2\beta\cdot V_D^2\cdot t$$

$|\ \cos^2 x + \sin^2 x = 1$

$$= V_S^2 t + V_D^2\cdot t + t\cdot V_S\cdot V_D(-2\cos\alpha\cdot\cos\beta - 2\sin\alpha\cdot\sin\beta)$$
$$+ dx(-\cos\alpha\cdot V_S + \cos\beta\cdot V_D)$$

Kreuzungen / Kurse

$$t_M = \frac{dx\,(\cos\alpha \cdot v_s - \cos\beta \cdot v_D)}{v_s^2 + v_D^2 + 2v_s \cdot v_D\,(\cos\alpha \cdot \cos\beta + \sin\alpha \cdot \sin\beta)}$$

Distanz dann aus D1 mit $t = t_M$

---

3. Front / Back

3.1. "Normal"

d.h. Kurse unterscheiden sich, ~~x~~ in limit (um um?
oder Kurse bündig? oder t_{max} f. t_s, t_D

– Zeit am Kreuzungspunkt (T1, T2) $t < 0$ ist möglich!

$t_s \leq t_D$ – Front

$t_D > t_s$ – Back ? critical?

3.2. "Parallel / Ruhe"

T1, T2 · sehr groß

– $t_M \geq 0$ Parallel

$t_M < 0$? x u ? or empty