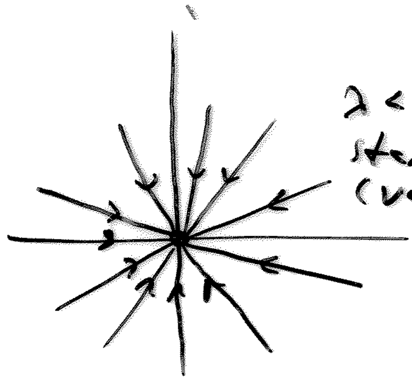
II $\Delta = 0$: Kaksinkert. om. arvo λ

1) Kaksi LRT om. vekt.
($\Rightarrow$ om. avaruus $= \mathbb{R}^2$)

$$\vec{y}(t) = e^{\lambda t}(c_1\vec{e}_1 + c_2\vec{e}_2) = \begin{bmatrix} c_1 e^{\lambda t} \\ c_2 e^{\lambda t} \end{bmatrix}$$



$\lambda < 0$
stabiili
(vahvasti)

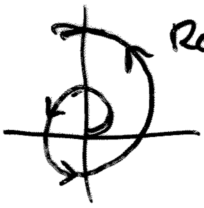
Epästab., jos $\lambda > 0$.
moodi.
(KRE: "proper node"
emme ota lisämääreitä käyttöön
(harhaanjohtava(?)))

2) Vain yksi om. vektori.
Degeneroitunut moodi.
(vahv.) stabiili, jos $\lambda\,(= \frac{1}{2}\mathrm{tr}(A)) < 0$
epästabiili, jos $\lambda > 0$.

III $\Delta < 0$, kompl. om. arvot

$\lambda_1 = \lambda$, $\lambda_2 = \bar{\lambda}$, $\lambda_1\lambda_2 = \lambda\bar{\lambda} = |\lambda|^2$

$\mathrm{tr}(A) = \lambda + \bar{\lambda} = 2\,\mathrm{Re}\,\lambda$

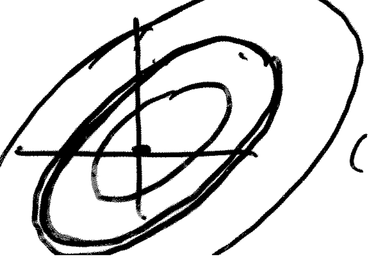


$\mathrm{Re}\,\lambda > 0$

$\mathrm{tr}(A) > 0 \Rightarrow$ epästab. spiraali

$\mathrm{tr}(A) < 0 \Rightarrow$ stab. (vahvasti) ——"——

$\mathrm{tr}(A) = 0 \Rightarrow$ keskus, heikosti stabiili



$\mathrm{tr}(A) = 0$
(puhtaasti imag. om. arvot)