

## Fazni portreti ravninskih sistemov diferencialnih enačb

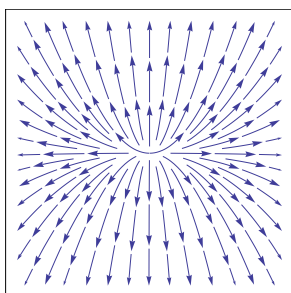
Imamo ravninski sistem diferencialnih enačb

$$\dot{X} = AX$$

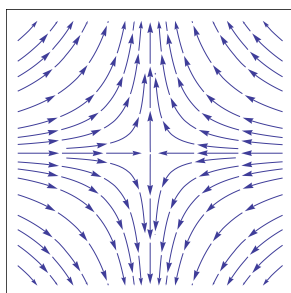
za neznano funkcijo  $X : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^2$ , kjer je  $A$  realna matrika dimenzije  $2 \times 2$ . Matriko  $A$  torej gledamo kot ravninsko vektorsko polje  $A : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ .

Do spremembe koordinatnega sistema natančno lahko rešitve klasificiramo glede na lastne vrednosti matrike  $A$  in njihove geometrične kratnosti. Predpostavimo, da  $A \neq 0$ .

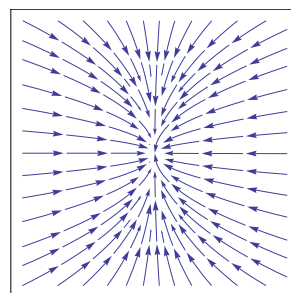
(i) Če ima matrika  $A$  dve različni realni lastni vrednosti  $\lambda_1$  in  $\lambda_2$ ,  $\lambda_1 < \lambda_2$ :



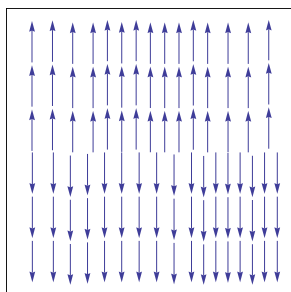
$0 < \lambda_1 < \lambda_2$



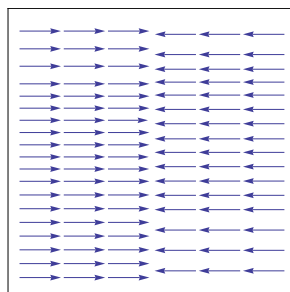
$\lambda_1 < 0 < \lambda_2$



$\lambda_1 < \lambda_2 < 0$



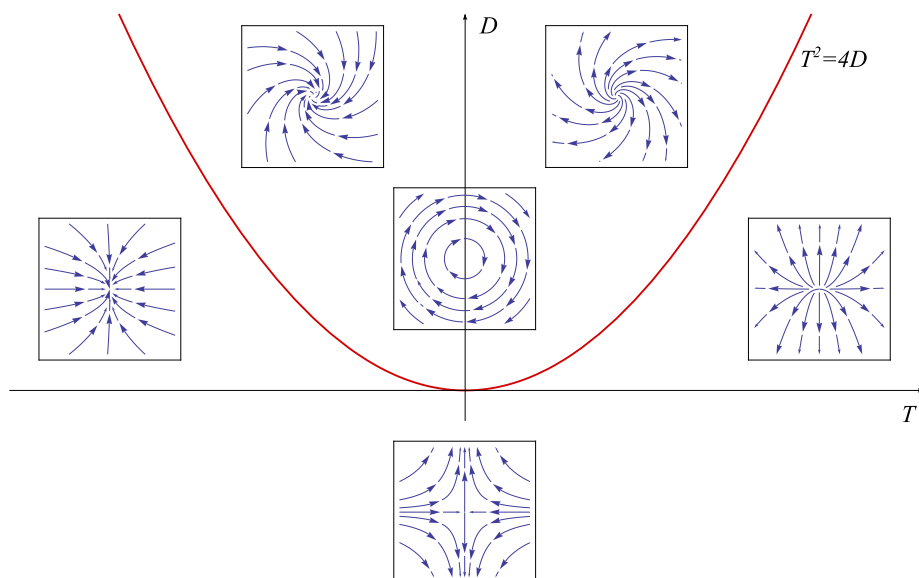
$\lambda_1 = 0 < \lambda_2$



$\lambda_1 < 0 = \lambda_2$



Pregled nekaterih faznih portretov, razvrščenih glede na determinanto  $\det(A) = D$  in sled  $\text{tr}(A) = T$  matrike  $A$ :



Imena za tip ravnovesja v izhodišču:

	$D$	$T^2 - 4D$	$T$
izvir	+	+	+
ponor	+	+	-
spiralni izvir	+	-	+
spiralni ponor	+	-	-
center	+	-	0
sedlo	-		