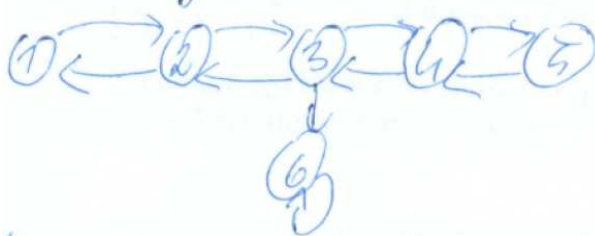


## Cvičení 5 – Klasifikace stavů HMŘ, rozložitelné a nerozložitelné HMŘ

**Příklad 1.:** Je dán HMŘ  $\{X_n; n \in N_0\}$  s množinou stavů  $J = \{1, \dots, 6\}$ . Jeho přechodový diagram (bez ohodnocení hran) má tvar:



Sestavte tabulku dosažitelných stavů a tabulku sousledných stavů. Najděte třída trvalých a přechodných stavů.

**Výsledky:**

Tabulka dosažitelných stavů:

stav	dosažitelný stav					
	1	2	3	4	5	6
1	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+
6	-	-	-	-	-	+

Tabulka sousledných stavů:

stav	sousledný stav					
	1	2	3	4	5	6
1	+	+	+	+	+	-
2	+	+	+	+	+	-
3	+	+	+	+	+	-
4	+	+	+	+	+	-
5	+	+	+	+	+	-
6	-	-	-	-	-	+

$$J_T = \{6\}, J_P = \{1, \dots, 5\}$$

**Příklad 2.:** Necht'  $\{X_n; n \in N_0\}$  je HMŘ s množinou stavů  $J = \{0, 1, 2\}$  a maticí přechodu

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1/2 & 1/2 & 0 \end{pmatrix}. \text{ Uka\zete, \vze tento HM\Re je nerozlo\ziteln\y a najd\ete st\redn\y hodnoty dob}$$

prvních návratů do stavů 0, 1, 2.

**Výsledky:**

$J_T = J = \{0, 1, 2\}$ , tedy řetězec je nerozložitelný.

$$\mu = (5/2, 5, 5/2)$$

**Příklad 3.:** Necht'  $\{X_n; n \in N_0\}$  je HMŘ s množinou stavů  $J = \{0, 1, \dots, 5\}$  a maticí přechodu

$$P = \begin{pmatrix} 1/2 & 1/2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1/3 & 2/3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1/8 & 0 & 7/8 & 0 \\ 1/4 & 1/8 & 0 & 1/8 & 1/4 & 1/4 \\ 0 & 0 & 3/4 & 0 & 1/4 & 0 \\ 0 & 1/5 & 0 & 1/5 & 1/5 & 2/5 \end{pmatrix}. \text{ Najděte kanonický tvar matice přechodu.}$$

**Výsledky:**

Kanonický tvar matice přechodu:

$$P = \begin{array}{c|cc|cc|cc} & 0 & 1 & 2 & 4 & 3 & 5 \\ \hline 0 & 1/2 & 1/2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 1 & 1/3 & 2/3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 2 & 0 & 0 & 1/8 & 7/8 & 0 & 0 \\ \hline 4 & 0 & 0 & 3/4 & 1/4 & 0 & 0 \\ \hline 3 & 1/4 & 1/8 & 0 & 1/4 & 1/8 & 1/4 \\ \hline 5 & 0 & 1/5 & 0 & 1/5 & 1/5 & 2/5 \end{array}$$

**Návod na řešení v MATLABu:** Použijte funkci `kant(P)` s výstupními parametry `KT`, `NU`, `DS`. Zajímá nás parametr `KT`.

**Příklad 4.:** Necht'  $\{X_n; n \in N_0\}$  je HMŘ s množinou stavů  $J = \{0, 1, 2, 3\}$  a maticí přechodu

$$P = \begin{pmatrix} 1/2 & 1/2 & 0 & 0 \\ 1/2 & 1/2 & 0 & 0 \\ 1/4 & 1/4 & 1/4 & 1/4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \text{ Ukažte, že řetězec je rozložitelný a najděte třídy trvalých a}$$

přechodných stavů.

**Výsledky:**

$$J_T = \{0, 1\} \cup \{3\}, J_P = \{2\}$$

Řetězec je rozložitelný, protože  $J$  není jediná třída trvalých stavů.