

# PEVA Cheat Sheet 1

# Lecture 1 General

**Amdahl's law:**  $T(n) = (1 - \alpha) \cdot t + \alpha \cdot \frac{t}{n}$ ,  $\lim_{n \rightarrow \infty} S(n) = \frac{1}{1 - \alpha}$

Kendall notation for queues:

arrivals | service | servers | buffersize | population | scheduling

<b>arrival</b>	Distribution of interarrival time
<b>service</b>	Distribution of service time
<b>servers</b>	Number of servers.
<b>buffer size</b>	Maximum number of customers in queueing station (including servers).
<b>population</b>	Number of customers in and outside the queueing station.
<b>scheduling</b>	Employed scheduling strategy.

## Lecture 2 DTMCs

**Limiting distribution:**  $\underline{v}(P - I) = \underline{0}$  and  $\sum_j v_j = 1$

$$(P - I) = \begin{pmatrix} -0.1 & 0.1 \\ 0.4 & -0.4 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{array}{l} -0.1v_0 + 0.4v_1 = 0 \\ 0.1v_0 - 0.4v_1 = 0 \end{array}$$

<b>recurrent</b>	A state is recurrent if we return to it with probability 1.
<b>transient</b>	A state is transient (or nonrecurrent) if there is a positive probability of not returning to this state.
<b>positive recurrent</b>	A state is positive recurrent (or recurrent non-null) if its mean recurrence time is finite.
<b>null recurrent</b>	A state is null recurrent if its mean recurrence time is infinite.
<b>absorbing</b>	A state $i$ is absorbing if and only if $p_{i,i} = 1$ .
<b>period</b>	The period $d_i$ of state $i$ is the greatest common divisor of all the values $n$ for which $p_{i,i}(n) > 0$ .
<b>irreducible</b>	A DTMC is called irreducible if every state can be reached from every other state in a finite number of steps. In an irreducible DTMC, all states have the same period.
<b>Markov property</b>	Future evolution (next state) only depends on the current state, not on the past history!
<b>time-homogeneous</b>	DTMCs are time-homogeneous: the matrix $\mathbf{P}$ does not change over time.

## Lecture 3 CTMCs

Compute steady-state of CTMC by: **1.** GBEs or "fluxin, fluxout",

**2.** Determine steady-state of embedded DTMC and renormalize  $\underline{v}$  with  $p_i = (\frac{v_i}{q_i}) \div (\sum_j \frac{v_j}{q_j})$ , **3.** Generator Matrix  $\mathbf{Q}$  with

$q_{i,j} = q_i \cdot p_{i,j}$ ,  $i \neq j$  and  $-q_i$ ,  $i = j$ . With  $\mathbf{Q}$ , solve  $p \cdot \mathbf{Q} = \underline{0}$ .

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam  
 lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin.  
 Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non  
 sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus  
 placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper

in, velit. Ut portitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitor. Praesent in sapien.

accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

# Lecture 4

## Lecture 5

## Lecture 6