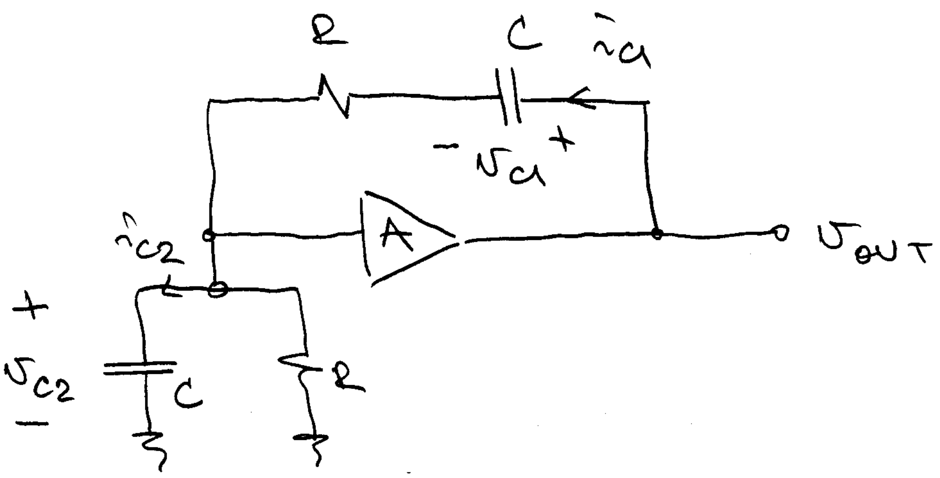
МОДЕЛ СТАЊА И ПОЛОВИ СИСТЕМА

- КАКО ОДРЕДИТИ ПОЛОВЕ СИСТЕМА? У ПРЕТХОДНОМ СЛУЧАЈУ СУ ПОЛОВИ ОДРЕЂЕНИ КАО ПОЛОВИ ФУНКЦИЈЕ ПРЕНОСА; БИЛО ЈЕ ЗГОДНО, 3/4 ГОТОВО. ПОСТОЈИ ЛИ НЕКИ ДРУГИ, МОЖДА БОЉИ МЕТОД?
- МОДЕЛ СТАЊА. СИГУРАН МЕТОД, ДАЈЕ ЈАКО ДОБАР УВИД У СИСТЕМ.
- ПРИМЕР: ОСЦИЛАТОР СА ВИНОВИМ МОСТОМ



- ЦИЉ ЈЕ ДА АУТОНОМАН СИСТЕМ (БЕЗ ПОБУДЕ) НА ИЗЛАЗУ ДА СИГНАЛ; ОВО <u>НЕ</u> ТРЕБА ПОВЕЗИВАТИ СА ЗАКОНОМ О ОДРЖАЊУ ЕНЕРГИЈЕ, ПОЈЕДИНИ ЕЛЕМЕНТИ (НПР. ПОЈАЧАВАЧ А СА СЛИКЕ) МОГУ УВОДИТИ ЕНЕРГИЈУ У СИСТЕМ.
- СИСТЕМ ЈЕДНАЧИНА СТАЊА:

$$i_{C1} = C\frac{dv_{C1}}{dt} = \frac{1}{R}(v_{OUT} - v_{C1} - v_{C2}) =$$

$$= \frac{1}{R}(-v_{C1} + A v_{C2} - v_{C2})$$

$$\boxed{\frac{dv_{C1}}{dt} = \frac{1}{RC}(-v_{C1} + (A-1)v_{C2})}$$

← ПРВА ЈЕДНАЧИНА СТАЊА

$$i_{C2} = C\frac{dv_{C2}}{dt} = i_{C1} - \frac{v_{C2}}{R} =$$

$$= \frac{1}{R}\left(-v_{C1} + (A-1)v_{C2} - v_{C2}\right)$$

$$\boxed{\frac{dv_{C2}}{dt} = \frac{1}{RC}\left(-v_{C1} + (A-2)v_{C2}\right)}$$ ← ДРУГА ЈЕДНАЧИНА СТАЊА

— МОДЕЛ СТАЊА, СИСТЕМ ЈЕДНАЧИНА СТАЊА

$$\dot{\vec{x}} = \frac{d\vec{x}}{dt} = A\vec{x} + \underbrace{B\vec{u}}$$

→ ОВОГ ЧЛАНА КОД ОСЦИЛАТОРА НЕМА, СИСТЕМ ЈЕ АУТОНОМАН

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = A\vec{x}$$ — ОСЦИЛАТОР СА ВИНОВИМ МОСТОМ ЈЕ ЛИНЕАРАН (О ТОМЕ КАСНИЈЕ) АУТОНОМАН СИСТЕМ

$$\frac{d}{dt}\begin{bmatrix} v_{C1} \\ v_{C2} \end{bmatrix} = \frac{1}{RC}\begin{bmatrix} -1 & A-1 \\ -1 & A-2 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} v_{C1} \\ v_{C2} \end{bmatrix}$$ ← СИСТЕМ ЈЕДНАЧИНА СТАЊА

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = A\vec{x}$$ — ХОМОГЕН СИСТЕМ ЛИНЕАРНИХ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИХ ЈЕДНАЧИНА; ИМА ТРИВИЈАЛНО РЕШЕЊЕ $\vec{x} = \vec{0}$, АЛИ ТО НАС НЕ ЗАНИМА, НЕ ОСЦИЛУЈЕ; НЕТРИВИЈАЛНО РЕШЕЊЕ?

$$\vec{x} = \vec{x}_0 e^{st}$$

ПОЧЕТНИ ВЕКТОР СТАЊА, ЗА $t=0$

ФУНКЦИЈА ВРЕМЕНА; s МОЖЕ ДА ИМА И ИМАГИНАРНИ ДЕО, У ОПШТЕМ СЛУЧАЈУ ЈЕ КОМПЛЕКСНИ БРОЈ

ПРЕТПОСТАВЉЕНО РЕШЕЊЕ

АКО $\vec{x} = \vec{x}_0 e^{st}$ ОНДА $\dot{\vec{x}} = \frac{d\vec{x}}{dt} = s\vec{x}_0 e^{st}$, ПА ЈЕ

$$s\vec{x}_0 \cancel{e^{st}} = A\vec{x}_0 \cancel{e^{st}}$$

$$s\vec{x}_0 = A\vec{x}_0$$

$(sI - A)\vec{x}_0 = \emptyset$ ← ОВО СЕ ЗОВЕ EIGENVALUE PROBLEM (WIKIPEDIA: EIGENVALUE, EIGENVECTOR, AND EIGENSPACE)

ДА БИ ПОСТОЈАЛО РЕШЕЊЕ ЗА $\vec{x}_0$, ОВАЈ ХОМОГЕН СИСТЕМ ЛИНЕАРНИХ АЛГЕБАРСКИХ ЈЕДНАЧИНА ТРЕБА ДА ИМА:

$$|sI - A| = \emptyset$$

ТО ВАЖИ ЗА НЕКЕ ВРЕДНОСТИ s; ТЕ ВРЕДНОСТИ s СУ ПОЛОВИ СИСТЕМА

$$\begin{vmatrix} s + \frac{1}{RC} & \frac{1-A}{RC} \\ \frac{1}{RC} & s + \frac{2-A}{RC} \end{vmatrix} = \left(s + \frac{1}{RC}\right)\left(s + \frac{2-A}{RC}\right) - \frac{1-A}{(RC)^2} =$$

$$= s^2 + \frac{1}{RC}s + \frac{2-A}{RC}s + \frac{2-A}{(RC)^2} + \frac{A-1}{(RC)^2} =$$

$$= s^2 + \frac{3-A}{RC}s + \frac{1}{(RC)^2}$$

$$\underbrace{P(s) = s^2 + \frac{3-A}{RC}s + \frac{1}{(RC)^2}}_{} = 0$$

ОВО ЈЕ КАРАКТЕРИСТИЧНИ ПОЛИНОМ, ИСТИ КАО НА СТРАНИ 4.10; ДАЉА АНАЛИЗА ЈЕ ИСТА КАО НА СТРАНАМА 4.10 – 4.14