

## Domácí úkol č. 8

### Příklad: Model HIV - AIDS

---

Nemoc AIDS dosud nedokážeme s jistotou plně vyléčit ani nedokážeme z těla pacienta úplně odstranit virus HIV. Stále lépe ale dokážeme pomocí léků udržet počet částic viru v těle pacienta na nízké úrovni a tím bránit vzniku nemoci AIDS.

Stavový model nákazy krevních buněk CD4+T, které virus HIV napadá, je po linearizaci v ekvilibriu odpovídajícím bezpříznakovému pacientu dán rovnicemi

$$\begin{bmatrix} \dot{T} \\ \dot{T}^* \\ \dot{\nu} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.04167 & 0 & -0.0058 \\ 0.0217 & -0.24 & 0.0058 \\ 0 & 100 & -2.4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} T \\ T^* \\ \nu \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5.2 \\ -5.2 \\ 0 \end{bmatrix} u_1$$

$$y = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} T \\ T^* \\ \nu \end{bmatrix}$$

kde stavové veličiny  $T, T^*, \nu$  jsou po řadě počet zdravých buněk, počet infikovaných buněk a počet volných částic viru v krevním řečišti pacienta. Model zahrnuje léčbu pacienta pomocí léků RTI (inhibitory reverzní transkriptázy) a tak je vstupem relativní dávkování RTI  $u_1 \in [0, 1]$  v rozsahu nulová až plná dávka. Výstupem je počet volných částic viru.

1) Navrhněte řízení pomocí stavové zpětné vazby se specifikacemi:  $e_{step}(\infty) = 0$ ,  $OS\% = 10\%$ ,  $T_s = 100$  dnů. Přitom volte variantu zajišťující nulovou ustálenou odchylku robustně, tedy **integrální řízení**.

Rada: Umístěte jeden z pólů uzavřené smyčky tak, aby vykrátil nulu soustavy. Počítejte v Matlabu a Polynomial Toolboxu.