

MOS – Farmakokinetika

Na cvičení jsme si vytvořili primitivní farmakokinetický model. Odpovězte otázky a vytvořte jednoduchý regulátor dávkování.

1. Diskuse:

- V čem je náš model nultého řádu nepřesný?
- V čem je náš model prvního řádu nepřesný?
- Vezměte v potaz dobu trvání distribuce látky do dalších kompartmentů – v čem je náš dvoukompartmentový model nesmyslný?
- Představte si doplnění modelu vedle metabolické eliminace o ještě o částečnou plicní eliminaci (alkohol). O jakou eliminaci se bude jednat ?
- Jak se v grafu projeví eliminace 0. a 1. řádu ?

2. Úprava dávkování - diskrétně

Doplňte model o blok upravující dávkování tak, aby se do organismu nedostalo více léčivé látky jak C_{max} a méně léčivé látky jak C_{min} .

Řešte pomocí omezujících podmínek a událostí – přívod se zapne pokud je koncentrace v kompartmentu pod úroveň C_{min} a naopak zastaví, pokud je vyšší než C_{max} . Využijte senzor koncentrace, který bude RealOutputem¹ posílat aktuální koncentraci do bloku dávkování, který porovnáním s hladinami rozhodne o vypouštění či zadržení léčiva.

3. Bonus: dávkování spojitě (+0.5b)

Vytvořte další blok dávkování, který se bude snažit udržet hladinu na stabilní úrovni ($C_{avg} = (C_{max} - C_{min})/2$) spojitou úpravou dávky léčiva. Použijte primitivní P regulátor². Můžete prozkoumat možnosti PID regulátoru.

4. Bonus: dávkování pravidelné (+1b)

Vytvořte model dávkování léčiva tak, abychom mohli regulovat počet dávek za den a celkovou dávku. Blok by mohl vypadat třeba takto:

```
when time > pre(pulseTime) + doseLen then
  prePt = pre(pulseTime);
  pulseTime = time + doseInterval;
end when;
```

```
24/dpd = doseInterval;
dose = doseLen*doseFlow; // doseLen je malý čas skutečného podání tablety, ze které se to absorbuje. Dejme 1/60h
y = if pulseTime < time*HourSecond and pulseTime + doseLen > time*HourSecond then doseFlow else 0;
```

Co je parametr, co proměnná, co je diskrétní a co spojitě? Doplňte deklaraci proměnných. Pozor na jednotky! Ukažte rozdíl v podávání jednou denně a každých šest hodin, kdy je celková denní dávka stejná.

¹ Modelica.Blocks.Interfaces.RealOutput se kauzálně propojuje s Modelica.Blocks.Interfaces.RealInput

² Rozdíl mezi referenční a naměřenou hodnotou krát konstanta P

Hint:

Na cvičení jsme měli model možná trochu komplikovaně – vycházejte raději z přiloženého modelu ze stránek.

Hladiny C_{min} , C_{max} a hodnoty parametrů necháváme na vás. Hlídejte však, aby grafy v reportu zůstaly přehledné.