

Tlumení pulsu rozprostřenými parametry - MOS 16.11.2011

Na cvičení jsme probírali možnosti diskretizace parciálních rovnic v Modelice a práci s vektory, maticemi a cykly v Modelice. Toto se nám hodí pro ulehčení práce, pokud máme hodně bloků nebo rovnic. Dnes si to demonstrujeme na pohádce „Kterak poddajná céva pulsy vyhladila“.

Intro

Aneb lehčí nalejvárna pro stážisty aus Aachen. Učili jsme se psát v Modelice for cykly. Obecně lze zápis cyklu najít v dokumentaci Dymoly (povinně si to najděte):

- Modelica Reference.for
- Modelica Reference.while (pro zvědavé)

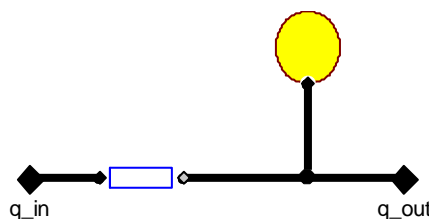
Lze zde též najít i *help* pro if a when. Ale to už asi víte... Další zdroj informací může být specifikace jazyka Modelica, k nahlédnutí na <https://modelica.org/documents>, nebo například tutoriál guru fritzsona <http://www.ida.liu.se/labs/pelab/modelica/OpenModelica/releases/current/doc/ModelicaTutorialFritzson.pdf>

Zadání

Vyjdeme z hotové úlohy „U3 - Úprava modelu - heartbeat“ – na zdroji elastance je pouze sinus. Kdo použije model ještě s chybami, získává -3bb „bonus bod“.

Vytvoříme si bloček Prvek, který bude mít stejnou funkci jako na obrázku (čili rezistor a poddajnost), nicméně ho implementujte jen pomocí rovnic (tj. nebudou v něm žádné bločky).

Update Poddajnost je víceméně stejná jako proměnná elastance, již jsme simulovali srdce, ale má elastanci danou napevno jako parametr (například 1 - hodnotu si ale určíte sami). Doporučuju si udělat bločky oba a porovnat jejich chování, tím se vám bude model dobře ladit – například když si je oba paralelně zapojíte pouze ke zdrojům tlaku, musí se bločková a rovnicová implementace shodovat. Je totiž potřeba si dát velký pozor na znaménka, snadno se chybka přehlédne.



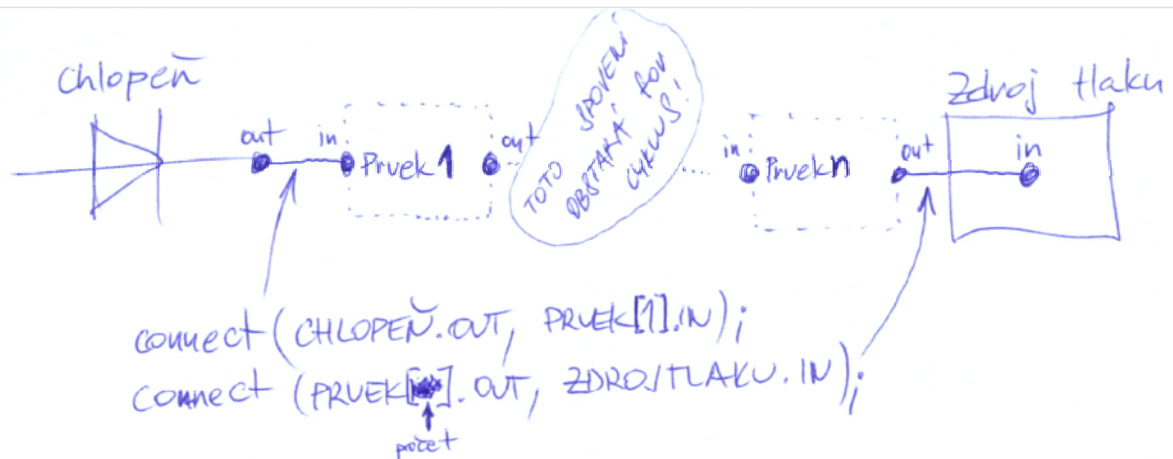
Obrázek 1: Funkční schéma bloku dPrvek

Tento bloček zapojte do modelu testHeartBeat a znásobte ho, co vám Dymola demo dovolí (stačí 10x). Zapojení neprovádějte graficky v diagramu (ručně), ale využitím cyklu v textovém režimu (algoritmicky)! Takže rezistenci **za výstupní chlopni** nahradíte bločkem Prvek, ale ten připojíte opakovaně do schématu s pomocí for cyklu. Musíte explicitně napsat spojení prvního Prvku s chlopni a posledního Prvku se zdrojem tlaku. Prvky mezi prvním a posledním prvkem přidáváme ve for cyklu. Pro jistotu přikládáme na následující stránce obrázek.

Poznámka: uvnitř for cyklu vytvářejte toto spojení:

- Výstup bloku Prvek spojit se Vstup bloku Prvek následující

- Povšimněte si, že součástí obrázku jsou rovnice pro explicitní připojení „okrajových“ Prvků. V atributu funkce connect se odkazujeme na prvky jako na instance pomocí [počet]. Kde počet vyjadřuje maximální velikost pole.
- Nezapomeňte deklarovat onu maximální velikost pole.
- Princip je stejný jako v Matlabu, jen se používá odlišná syntaxe.



Obrázek 2. Metodika přidávání Prvku

Zobrazte průběhy tlaku vždy na vstupu bločku

Jelikož často do zprávy neuvádíte nic, co není přímo v zadání, tentokrát to zadám přímo zde:

- Vysvětlete zapojení modelu, jeho fyzikální princip (co to je ve skutečnosti) a příčinu pozorovaného chování
- Vyladíte parametry

Bonus

K dispozici máte pomocný zdrojík `heatEq_base.mo`. Lze zde najít inspiraci pro zápis for cyklu (pokud tedy máte tah na branku a čtete i bonusy)

- Vysvětlete fyziologický model, navrhnete vylepšení (+0.5bb „bonus bod“)
- Zobrazte a) časový a b) délkový průběh v matlabu pro čas 0, 10, a po odeznění přechodových jevů (+0.5bb)

Poznámka ad b) znamená na ose x mít jednotlivé bločky. Pravděpodobně budete chtít zobrazit pouze obálku časového průběhu – stačí použít max přes jednu periodu

- U modelu ohřívání tyče probíraného na cvičení nasimulujte ohřívání tyče uprostřed a chlazení na jednom konci (+.5bb). Výsledky opět zobrazte v matlabu přes jednotlivé bločky (jako u předchozí b)) a vizualizujte *nějak* (to je na vás) jejich časovou změnu (+0.5bb).

Bonus Bonusů

- Jelikož je nová verze OM tak implementací v ní včetně případného bugreportingu získáváte zcela navíc 1 extra bod (+1 eb).
- Extra bonus: Pokuste se zobrazit průběhy přes „délku“ – tj. přes bločky – pomocí Dymola knihovny `plot3` (+1 eb)