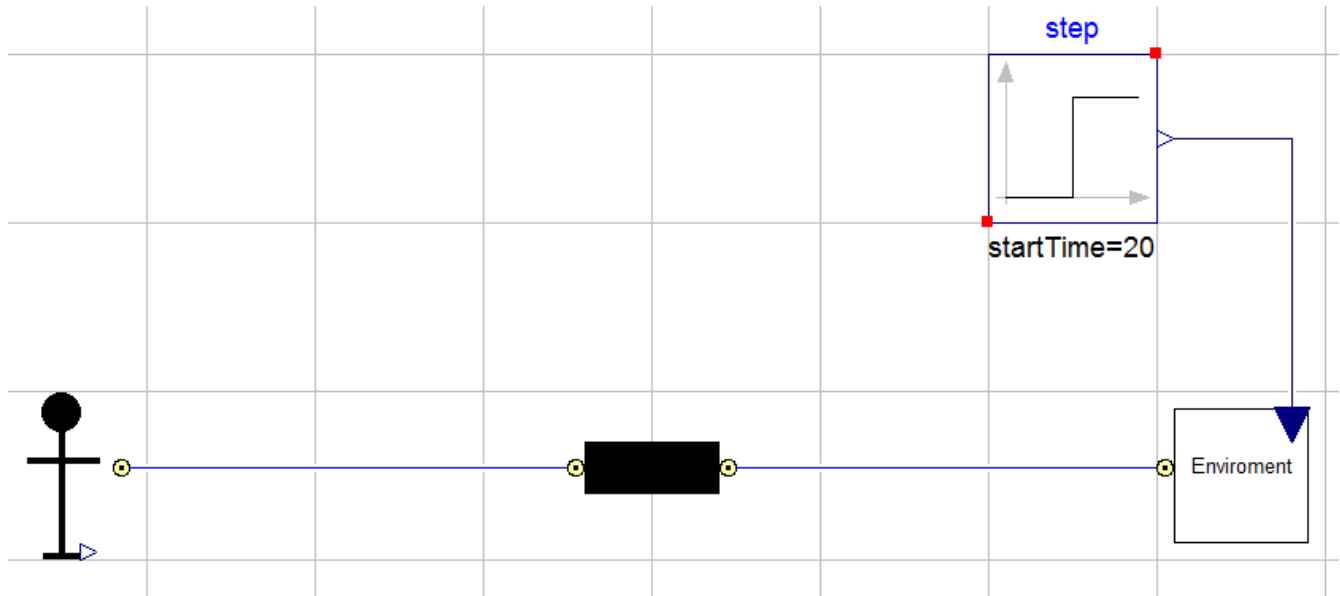


## Úloha MOS poslední - do 18. 12. 2012 - Expandable connectory

### Zadání

Vyjdeme z úlohy Regulace tělesné teploty, konkrétně **první části bez regulace**, který může vypadat třeba takto.



Obrázek 1: Model jednoduchých ztrát

Zaměříme se na extrakci parametrů z bločků *Tělo*, *Konduční\_ztráty* a *Prostředí* a soustředíme je do nového bločku *ControlPanel*.

V bloku *těla* nastavujeme parametry:

- hmotnost  $m$
- Vlastní teplo vzniklé bazálním metabolismem *vlastniTeplo*

a budeme chtít číst

- aktuální teplotu těla (v [°C])

V bloku *kondučních ztrát* nastavujeme:

- koeficient tepelné vodivosti (konduktanci)  $k$ .

V bloku *prostředí* chceme nastavovat stejné parametry, jako v bloku Step. Tedy:

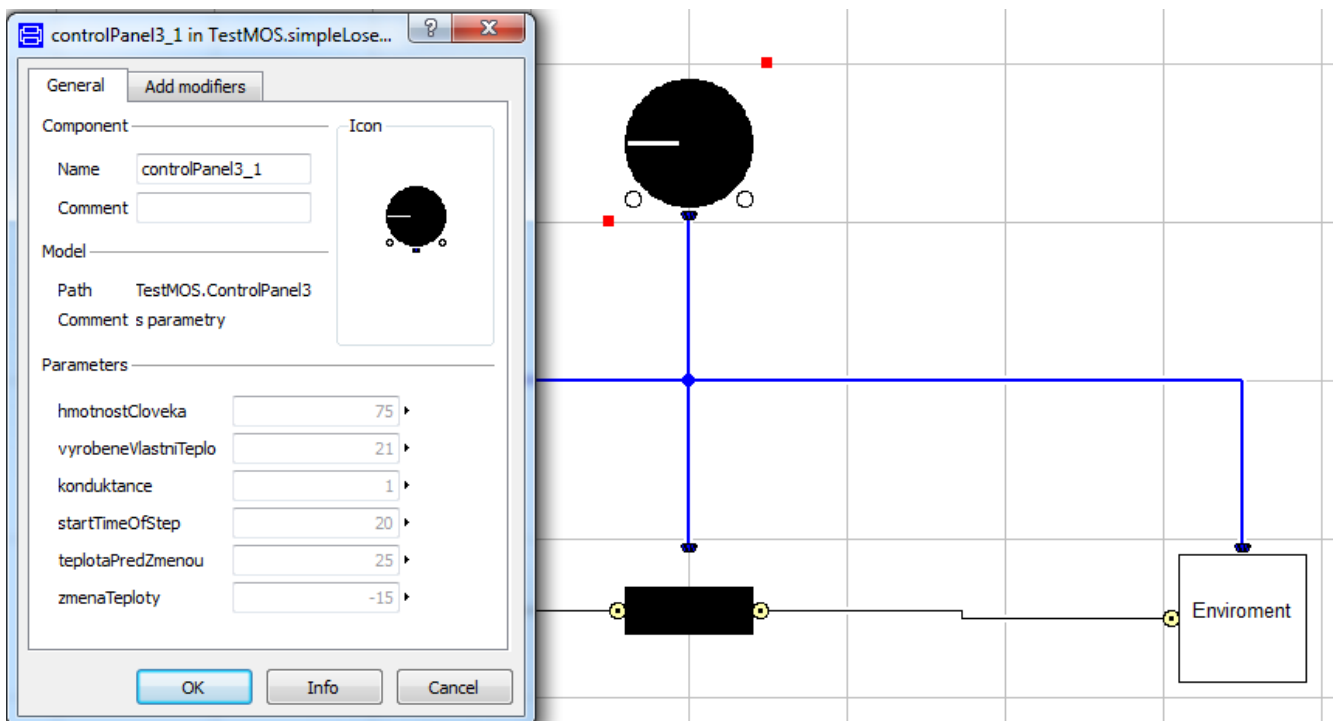
- offset,
- startTime,
- height (změna signálu po uplynutí startTime). Viz Modelica.Blocks.Sources.Step.

Prvek *ControlPanel* tedy obsahuje parametry  $m$ , *vlastní teplo*,  $k$ , *offset*, *startTime*, *height* a přepočítává aktuální teplotu těla na Kelviny. Propojení *ControlPanelu* s ostatními bločky přes expandable connector<sup>1</sup>, který bude dědit svou ikonku z jiného konektoru.

**Doporučujeme vyrobit nejdříve *ControlPanel* s parametry  $m$ , *vlastní teplo* a  $k$ . Otestovat** a v případě úspěchu implementovat *Step*, znova ověřit a nakonec implementujete převod teploty.

### Doporučený postup

1. Vytvořte si nový konektor, kterému nakreslíte ikonku sběrnice nebo čeho chcete.
2. Vytvořte si nový expandable connector, který zdědí ikonku z konektoru výše.
3. Upravte bločky Tělo a Kondukční\_ztráty tak, aby parametry, které nastavujete v *ControlPanelu* byly vyjádřeny jako *RealInput* a ty budou připojeny do *busConnectoru*.
4. Skryjte konektory *RealInput* a *RealOutput* tím, že je definujete jako *protected*.
5. Jednotlivé bločky pak spojte pomocí expandable connectoru. Akuzální konektory budou zvlášť.
6. Vyroberte bloček *ControlPanel* a vložte do něj bus. Bloček pak vložte ho do celkového modelu a propojte s jednotlivými *busConnectoru*.
7. V bločku *ControlPanel* nastavte proměnné, využít můžete například bloku *Constant* z knihovny *Modelica.Blocks.Sources*. Nebo místo nich použijte *RealOutput* a implementací jako parametry umožníte jejich nastavování přímo z vlastností.

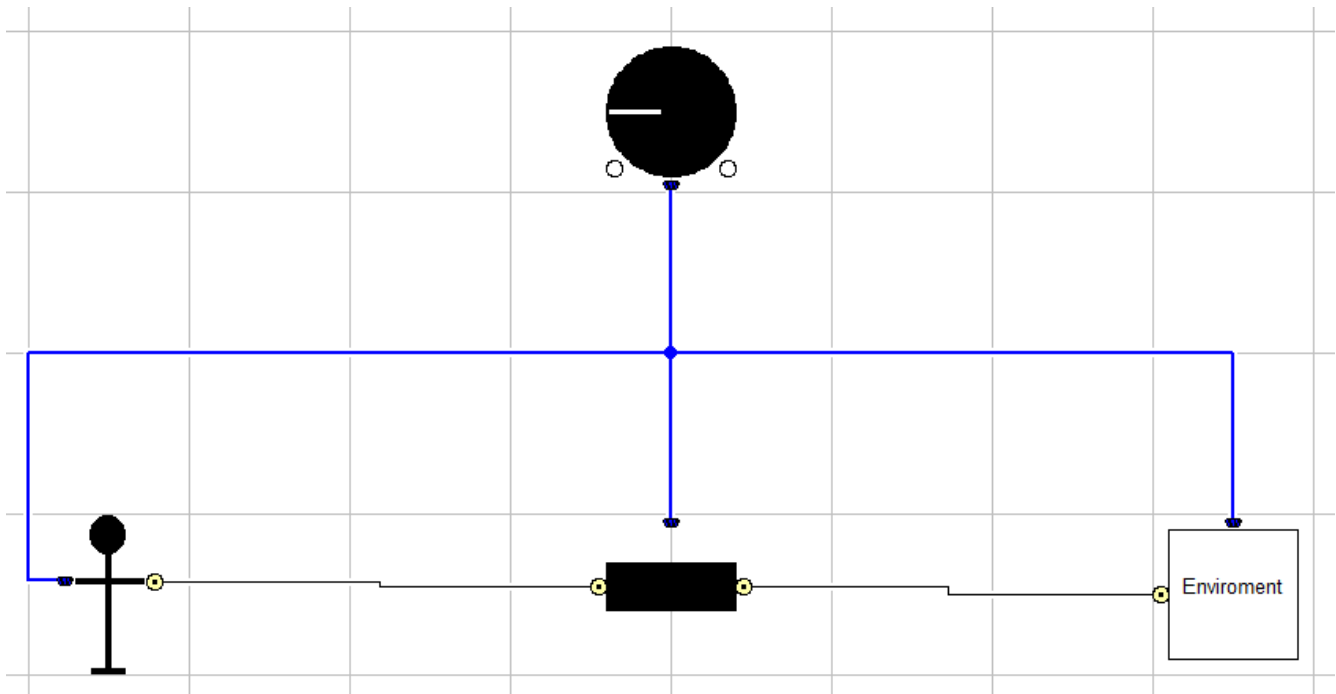


Obrázek 2: *controlPanel* s parametry

<sup>1</sup> Na našem pracovišti používáme termín bus connector, volně přeloženo jako sběrnice, nejlépe tedy s MHD.

8. V bločku ControlPanel přepočtete teplotu těla z °C na °Kelviny. Buď v sekci algorithm nebo v sekci equation.

### Schéma



Obrázek 3: Konečné schéma modelu

Černě jsou akauzální vodiče (vedou teplo a tepelný tok). Modře jsou “řídící” signály z expandable connectoru. Na této úrovni stačí graficky propojit bločky. Expandable connector se o dosazení co a kam postará sám.

### Poznámky

Když mluvíme o bločcích, většinou nemáme na mysli doslovně abyste použili *block*. Naopak, používejte *model*. *Block* znamená, že třída má jasné kauzální proměnné – všechny musí být definované jako *input*, *output*, nebo *protected* (soukromé). Většinou nám to je jedno, proto používejme obecný *model*.

Modelica podporuje vícenásobnou dědičnost. To jest, že můžeme dědit z libovolného množství tříd najednou. Ne vždy je to však praktické. Dědičnost implementujeme klíčovými slovy *extends* (dědí) a *partial* („chovná“ třída – určena ke zdědění, sama o sobě nemá smysl). Abychom mohli z nějaké třídy (modelu, konektoru...) dědit, nemusí být nutně *partial*.

Dědí se vše – deklarace proměnných, rovnice, dokonce i anotace. Toho využíváme v této úloze.

Expandable konektor (=bus konektor) implementujeme klíčovým slovem *expandable* před *connector*. Konektor nemusí obsahovat žádné proměnné (naopak se to nedoporučuje), zato se dokáže sám rozšířit o připojené konektory.

Expandable konektor můžeme napojovat pouze na libovolné (RealInput, PressureFlow...) další konektory „rovnicí“ *connect()*. Nemůžeme z něj ale vytahávat proměnné stylem, jakým jsme byli zvyklí u klasických konektorů, tj. např. *konektor1.teplota* nám nebude povoleno. Místo toho ho musíme napojit na existující

konektor, například RealInput, RealOutput, nebo jakýkoli jiný. Z toho již můžeme vyčítat a nastavovat proměnné klasicky.

Expandable connector je určen pro kauzální přenos hodnot, to jest všechny jeho proměnné musí být na jedné straně vstupem a na druhé výstupem. Pro další podrobnosti o expandable konektoru se podívejte do specifikace jazyka modelica na [www.Modelica.org](http://www.Modelica.org).

Pokud v části deklarace proměnných napíšeme klíčové slovo *protected*, pak všechny proměnné pod ním až do začátku bloku *equation* (nebo do dalšího klíčového slova *public*, které definuje opak), jsou deklarovány jako *protected*. Není pak možno k ním zvnějšku přistupovat.

### Odevzdání

Odevzdávejte do **18. 12. 2012 23:59** do systému.

### Nápověda

Krátkou nápovědu si poptáte tradičně na [jezekfi1@fel.cvut.cz](mailto:jezekfi1@fel.cvut.cz), či [tomas.krocek@gmail.com](mailto:tomas.krocek@gmail.com).