Semestrální práce na předmět Simulink

Jiří Pročka

May 3, 2005

1 Zadání semestrální práce

Určete brzdnou dráhu automobilu pokud jeho tlumiče budou rozkmitány sjetím z nějakého stupínku (např.obrubníku). Pro jednoduchost uvažujme, že auto má jen jeden tlumič a nebudeme uvažovat brzdnou sílu okolí. Toto si lze snadno představit jako těleso o určité hmotnosti na pružině.

2 Použité rovnice

2.1 Pro pružinu

$x'' + \frac{k}{m}x' + x = 0$ kde k je tuhost pružiny, m hmotsnost závaží.

2.2 Zpomalení

$a = -\frac{dv}{dt} = -\frac{d^2r}{dt^2}$ kde v je rychlost, r dráha.

3 Použité proměnné

V modelu lze nastavit tyto proměnné:

1. Vlastnosti pružiny k (nastavitelná v masce subsystému).
2. Hmotnost automobilu m (nastavuje se v Matlabu).
3. Rychlost v (nastavuje se v Matlabu).
4. Velikost skoku (nastavuje se jako parametr bloku Step).

4 Výstupní hodnoty

Výstupem z modelu je:

1. Graf kmitání pružiny
2. Graf decelerační síly
3. Graf rychlosti
4. Graf dráhy a rychlosti (i jako výstup to Matlabu)

5 Uživatelská příručka

Otevřeme model. Můžeme nastavit velikost skoku jako parametr bloku Step (automaticky na 2).Poklikáním na blok Subsystému máme možnost změnit parametr pružiny. Poté v Matlabu zvolíme hmotnost auta příkazem m=číslo (např. m=10). Dále nastavíme počáteční rychlost příkazem v=číslo (např. v=50). Pak už jen příkazem sim('sem') spustíme simulaci. Graf průběhu dráhy a rychlosti nakreslíme příkazem plot(tout,yout).

6 Blokové schéma

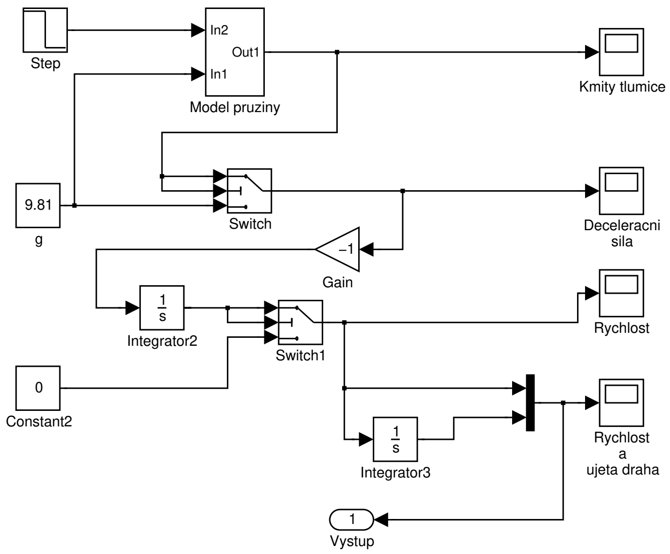

Figure 1: Blokové schéma modelu

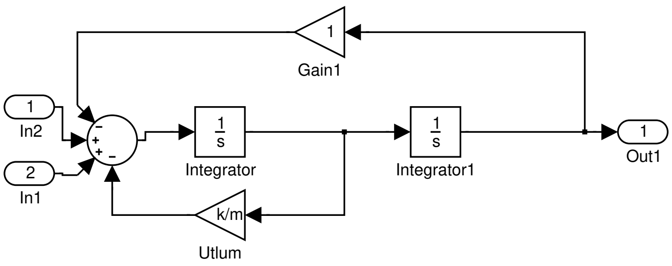

Figure 2: Blokové schéma modelu pružiny

7 Graf

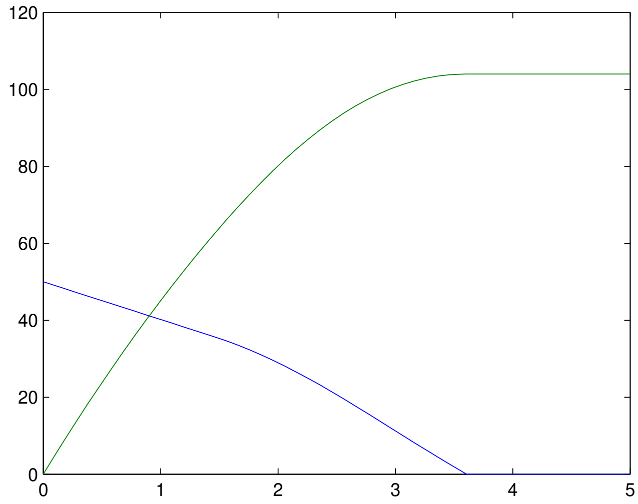

Figure 3: Graf průběhu dráhy (zelená) a rychlosti (modrá)

8 Závěr

Model přibližně popisuje brždění automobilu. Pro správné hodnoty by se musel správně nastavit koeficient brždění k/m. Navíc bychom museli uvažovat další aspekty jako je druh povrchu, tření vzduchu, prokluzování brzd a další. Brzdná dráha při nastavení koeficientu brždění 0.1 a rychlosti 50 km/h je 103 m, což zhruba odpovídá délce brzdné dráhy auta na ledě kde to je 98 m při stejné rychlosti.