

Simulinkové grafy v MatLabu

Jirka Roubal (roubal@copsu.cz)

27. června 2024

1 Úvod

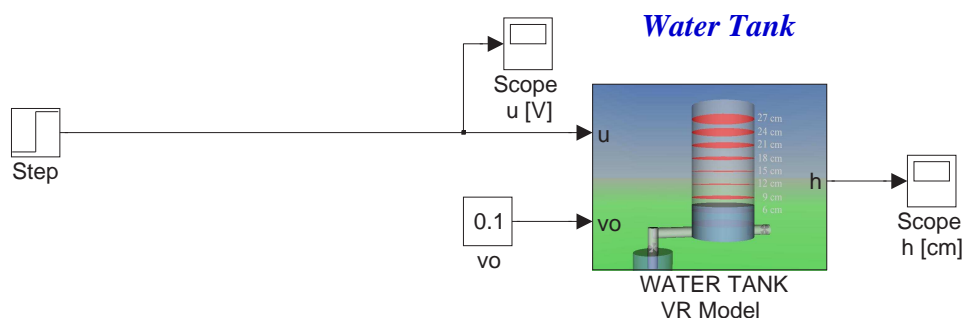
Simulink, který je součástí softwarového prostředí Matlab [4, 3], umožňuje efektivně simulovat a vizualizovat chování reálných technologií [2, 7]. To má velké využití například při jejich návrhu [9, 6, 5, 1], kdy se nejprve teoreticky nasimuluje chování dané technologie a až poté se přechází k její výrobě. Zobrazení naměřených dat v Simulinku není ovšem příliš vhodné pro technické zprávy, odborné články a podobně [3].

Cílem této práce je získat data ze simulace virtuálního modelu Vodní nádrž [8] v Simulinku a následně zobrazit v prostředí Matlab [3] naměřené průběhy jednotlivých veličin.

Struktura této práce je následující. V kapitole 2 je stručně popsán Systém vodní nádrže [8, kapitola 11]. Kapitola 3 prezentuje upravené grafy s naměřenými daty.

2 Vodní nádrž – virtuální model

Virtuální model Vodní nádrž [8, kapitola 11] reprezentuje chování systému, kde je do zásobníku vháněna kapalina zubovým čerpadlem [8], která může následně vytékat výtakovým ventilem. Čerpadlo je ovládáno napětím u [V] a ventil veličinou v_o [-], což jsou vstupy systému. Výstupem systému je výška hladiny kapaliny v nádrži h [cm]. Simulinkový model je na následujícím obrázku.



Obrázek 1: Vodní nádrž – simulinkový virtuální model – převzato z [8]

Data ze simulace je možné přenést do Matlabu z bločků **Scope** takto. V záložce **Parameters** těchto bločků Takto byla data ze simulace převedena do prostředí Matlab do proměnných **tu** a **ty**.

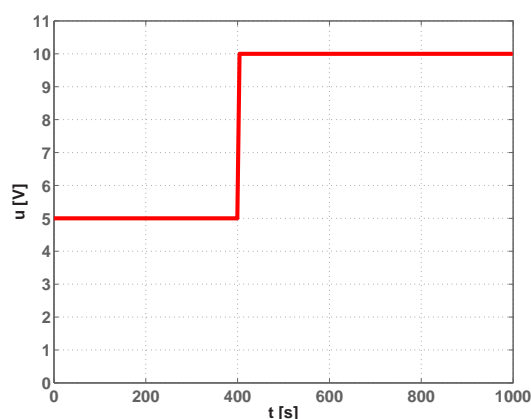
3 Vodní nádrž – časové průběhy

Jak už bylo uvedeno výše, simulinkové zobrazení dat není vhodné pro referáty, prezentace, absolventské či diplomové práce apod. Proto je v této kapitole ukázáno, jak simulinkové průběhy (uložené v proměnných **tu** a **ty**) zobrazit pomocí následujícího matlabovského kódu (z pedagogických důvodů není kód kompletní).

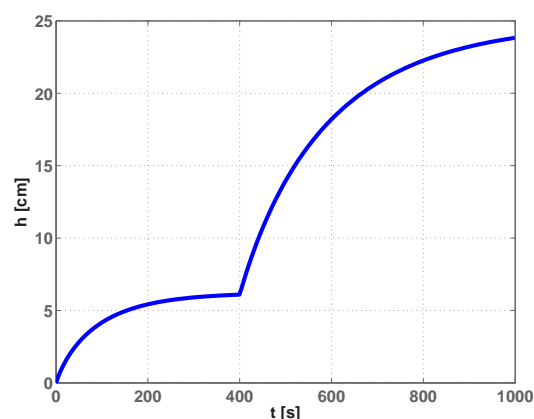
```
t = ty(:,1); %provede ...
h = ty(:,2); %provede ...

figure(1); % ...
plot(t,h); % ...
```

Přestože jsou jednotlivé řádky kódu okomentovány, je třeba vysvětlit funkci jednotlivých příkazů Takto vytvořené časové průběhy jsou zobrazeny na následujícím obrázku.



(a) napětí zubového čerpadla u



(b) výška hladiny v nádrži h

Obrázek 2: Časové odezvy virtuálního modelu Vodní nádrž

Na obr. 2 je možné vypořadovat

4 Závěr

V této práci byla získána data ze simulace virtuálního modelu Vodní nádrž v prostředí Simulink. Získaná data byla poté zobrazena v prostředí Matlab, ve kterém byly grafy upraveny tak, aby je bylo možné použít v technické zprávě (popis os, tloušťka čar, velikost číslic atd.).

Další možností při úpravě grafů by bylo

Dále by bylo zajímavé znázornit graf závislosti doby vyprázdnění nádrže t_v [s] na počáteční výšce hladiny h_0 [cm]

$$f(h_0) : t_v = f(h_0).$$

Literatura

- [1] CHROMÝ, J. Návrh a výroba modelu proudového motoru s návrhem a realizací řízení otáček rotoru. (Absolventská práce), VOŠ, SŠ, COP Sezimovo Ústí, Sezimovo Ústí, 2021.
- [2] CHROMÝ, J. *Design, manufacture and control of a jet engine model by J. Chromý; PID control*. YouTube video, [cit. 2022-01-13],
 (<https://www.youtube.com/watch?v=TSEnzS5p3Rw>), 2022.
- [3] KUPKA, L. *Matlab & Simulink úvod do používání*. JS PRINT CZ, s. r. o., Lanškroun, 2007.
- [4] LOAI. *Úvod do prostředí Matlab*. YouTube video, [cit. 2022-01-13],
 (<https://www.youtube.com/watch?v=F-H9zsEstak>), 2021.
- [5] PAVLÁT, P. Řízení otáček turbíny pomocí Wattova odstředivého regulátoru. (Absolventská práce), VOŠ, SŠ, COP Sezimovo Ústí, Sezimovo Ústí, 2015.
- [6] RABIŇÁK, P. Model vytápěného domku – elektronika. (Absolventská práce), VOŠ, SŠ, COP Sezimovo Ústí, Sezimovo Ústí, 2014.
- [7] ROUBAL, J. Výukové materiály pro Laboratoř aplikované informatiky na VOŠ. (Bakalářská práce), ČVUT v Praze, MUVS, Praha, 2012.
- [8] ROUBAL, J., HUŠEK, P. A KOL. *Regulační technika v příkladech*. Praha: BEN – technická literatura, 2011.
- [9] ŠIKÝŘ, T. Systém vodního hospodářství – laboratorní model. (Absolventská práce), VOŠ, SŠ, COP Sezimovo Ústí, Sezimovo Ústí, 2011.