

Презентация по лабораторной работе №8

Модель конкуренции двух фирм

Студентка: Бронникова Де Менезеш Эвелина

Группа: НФИбд-01-19

Цель

Ознакомиться с математической моделью конкуренции двух фирм, используя программу OpenModelica.

Прагматика выполнения

Модель конкуренции двух фирм

Математическая модель конкуренции двух фирм для 2 случаев:

1.

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2$$

$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$$

2.

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + x \right) M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2$$

$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$$

Задачи

1. Постройте графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1.
2. Постройте графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 2.

Случай 1.

$$\begin{aligned}\frac{dM_1}{d\theta} &= M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2 \\ \frac{dM_2}{d\theta} &= \frac{c_2}{c_1} M_2 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2\end{aligned}$$

Случай 2.

$$\begin{aligned}\frac{dM_1}{d\theta} &= M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + 0,0014\right) M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2 \\ \frac{dM_2}{d\theta} &= \frac{c_2}{c_1} M_2 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2\end{aligned}$$

Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и параметрами:

$$M_0^1 = 2.2, M_0^2 = 1.5,$$

$$p_{cr} = 17, N = 20, q = 1$$

$$\tau_1 = 13, \tau_2 = 16,$$

$$\tilde{p}_1 = 10, \tilde{p}_2 = 8$$

$$\text{где } a_1 = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 \tilde{p}_1^2 N q}, a_2 = \frac{p_{cr}}{\tau_2^2 \tilde{p}_2^2 N q}, b = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 \tilde{p}_1^2 \tau_2^2 \tilde{p}_2^2 N q}, c_1 = \frac{p_{cr} - \tilde{p}_1}{\tau_1 \tilde{p}_1}, c_2 = \frac{p_{cr} - \tilde{p}_2}{\tau_2 \tilde{p}_2}.$$

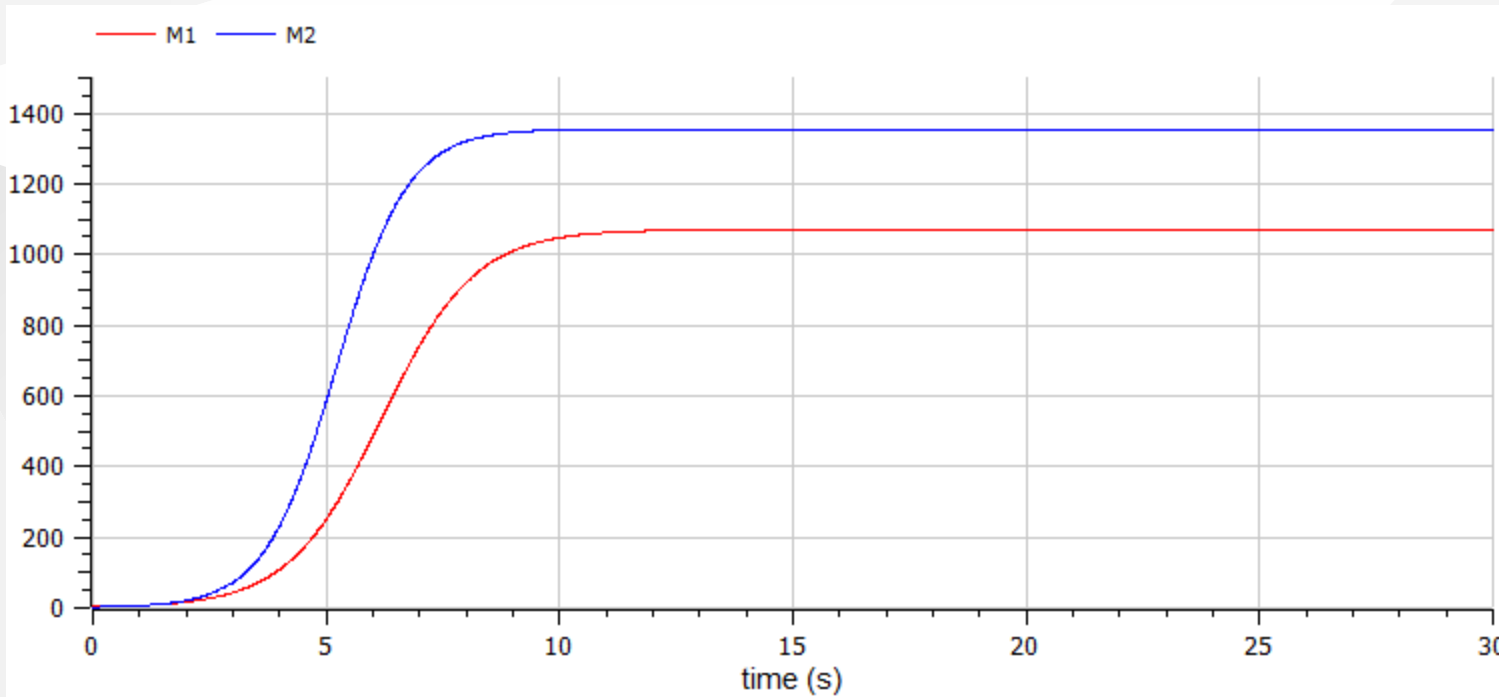
Также введена нормировка $t = c_1 \theta$.

Результаты выполнения

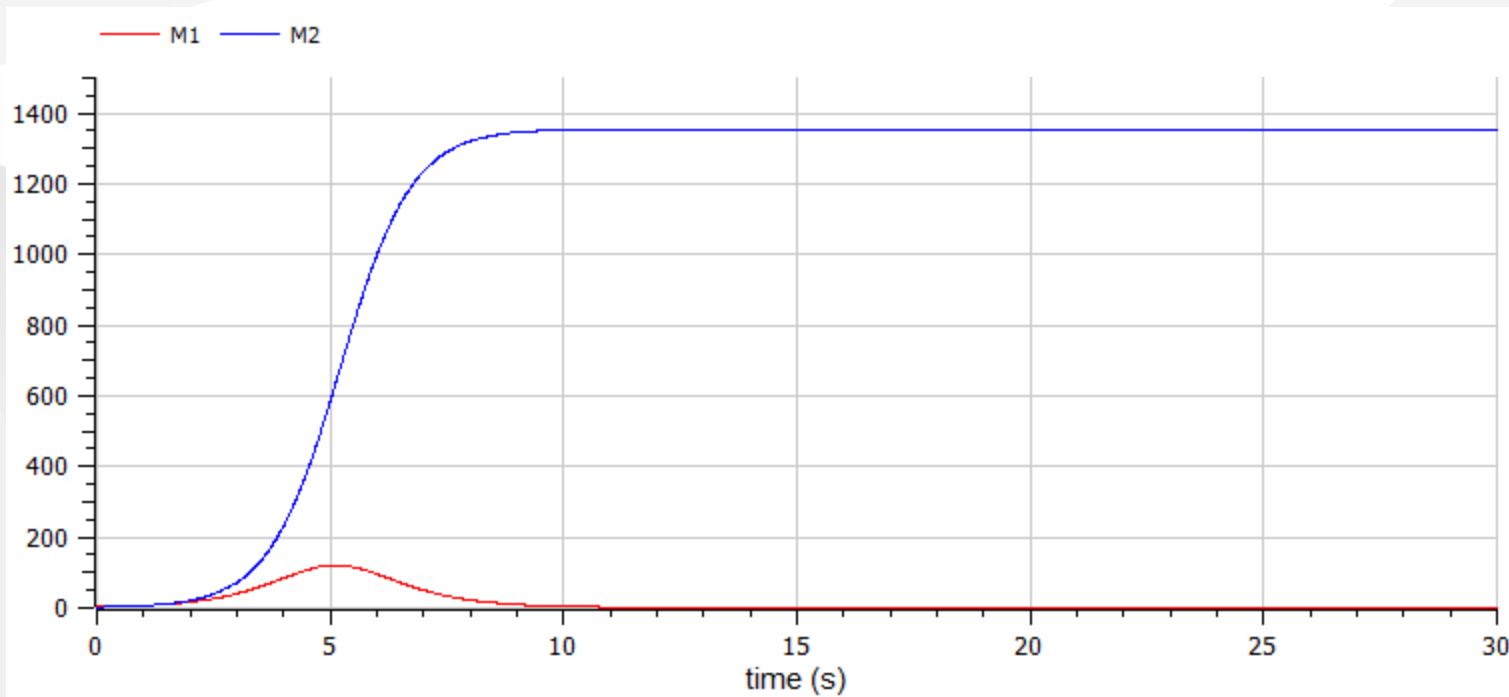
1. Написание программы с необходимыми условиями в OpenModelica

```
1  model conc
2  parameter Real M10 = 2.2;
3  parameter Real M20 = 1.5;
4  parameter Real p_cr= 17; //критическая стоимость продукта
5  parameter Real tau1= 13; // длительность производственного цикла фирмы 1
6  parameter Real tau2= 16; // длительность производственного цикла фирмы 2
7  parameter Real p1 = 10; // себестоимость продукта у фирмы 1
8  parameter Real p2 = 8; // себестоимость продукта у фирмы 2
9  parameter Real N = 20; // число потребителей производимого продукта.
10 parameter Real q = 1; // максимальная потребность одного человека в продукте в
    единицу времени
11
12 Real M1 (start = M10);
13 Real M2 (start = M20);
14 Real a1=p_cr/(tau1*tau1*p1*p1*N*q);
15 Real a2=p_cr/(tau2*tau2*p2*p2*N*q);
16 Real b=p_cr/(tau1*tau1*tau2*tau2*p1*p1*p2*p2*N*q);
17 Real c1=(p_cr-p1)/(tau1*p1);
18 Real c2=(p_cr-p2)/(tau2*p2);
19
20 equation
21 //case 1
22   der(M1) = M1-(b/c1)*M1*M2-(a1/c1)*M1*M1;
23   der(M2) = (c2/c1)*M2-(b/c1)*M1*M2-(a2/c1)*M2*M2;
24 //case 2
25 //   der(M1) = M1-((b/c1)+0.0014)*M1*M2-(a1/c1)*M1*M1;
26 //   der(M2) = (c2/c1)*M2-(b/c1)*M1*M2-(a2/c1)*M2*M2;
27 end conc;
```

- i. Построение графика изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1.



- ii. Построение графика изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 2.



Выводы

В ходе выполнения данной лабораторной работы была построена модель конкуренции двух фирм, используя программу OpenModelica.

В частности, построились графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1 и 2.