

Патюченко Ф.В., Слащев И.С., Клименко А.В., Трегубенко Л.А. ©
Донской государственный технический университет

ПОСТРОЕНИЕ И РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОПУЛЯЦИИ В MATHCAD И SKILAB

Аннотация

В данной статье рассмотрено построение и решение задач популяции хищник/жертва при помощи сетей Петри в MathCad и Skilab.

Ключевые слова: сеть Петри, популяции, MathCad, Skilab.

Keywords: Petri net, populations, MathCad, Skilab.

Сети Петри — математический аппарат для моделирования динамических дискретных систем. Впервые описаны Карлом Петри в 1962 году.

Сеть Петри представляет собой двудольный ориентированный граф, состоящий из вершин двух типов — позиций и переходов, соединённых между собой дугами. Вершины одного типа не могут быть соединены непосредственно. В позициях могут размещаться метки (маркеры), способные перемещаться по сети.

Сети Петри используют для нахождения дефектов в проекте системы, хотя имеют и многие другие применения.

Событие в сети Петри — это срабатывание перехода в сети, при котором метки из входных позиций этого перехода перемещаются в выходные позиции. События происходят мгновенно, либо одновременно, при выполнении некоторых условий.

Итак, для исследования популяции хищник/жертва введем начальные данные. Введем уравнение $A(t)$, характеризующее пищу хищника, т.е. жертву и $B(t)$, отвечающее за смертность хищников. Решим задачу в системе MathCad. Остальные данные показаны на рисунке 1.

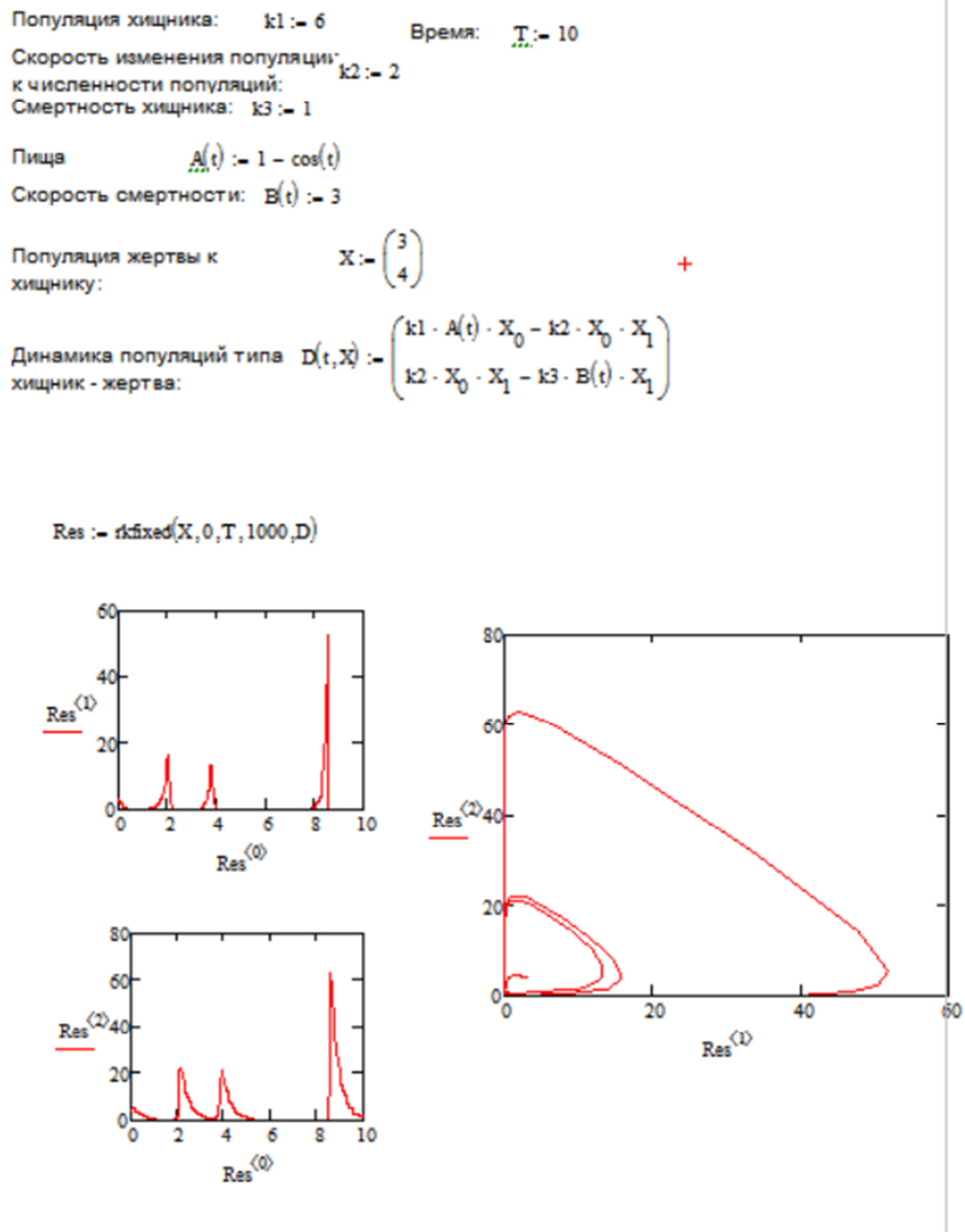


Рис. 1. Исследование задачи хищник/жертва в MathCad.

Как видно из графиков, наступает наилучший результат, когда при уменьшении количества жертв, уменьшается количество хищников и наоборот.

Чтобы убедиться в правильности решения, воспользуемся программой Skilab. Введем начальные условия, добавим необходимые блоки, как на рисунке 2.

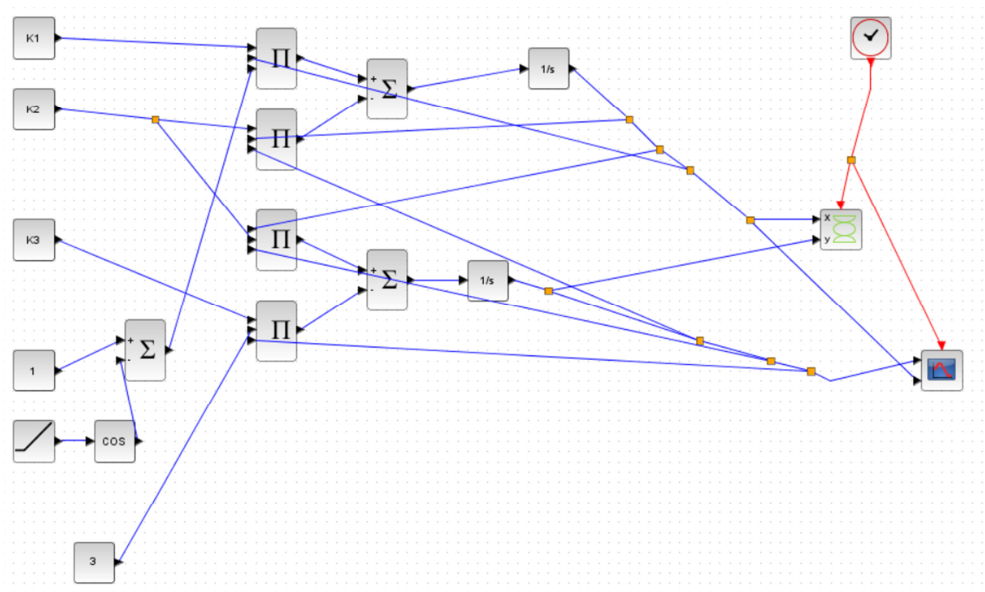


Рис. 2. Построение блоков в Skilab.

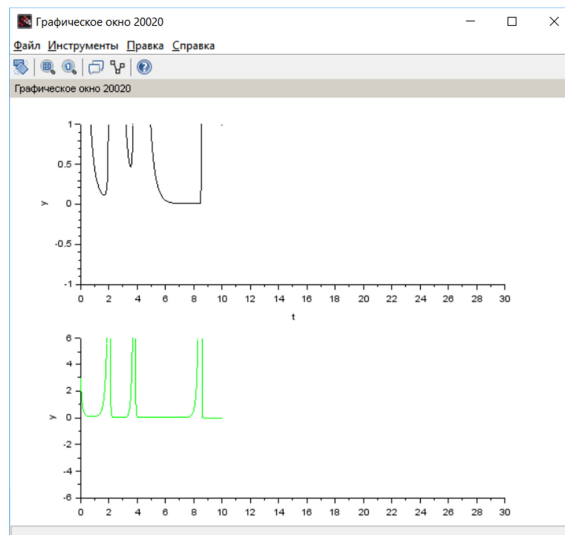


Рис. 3. Графическое окно в Skilab.

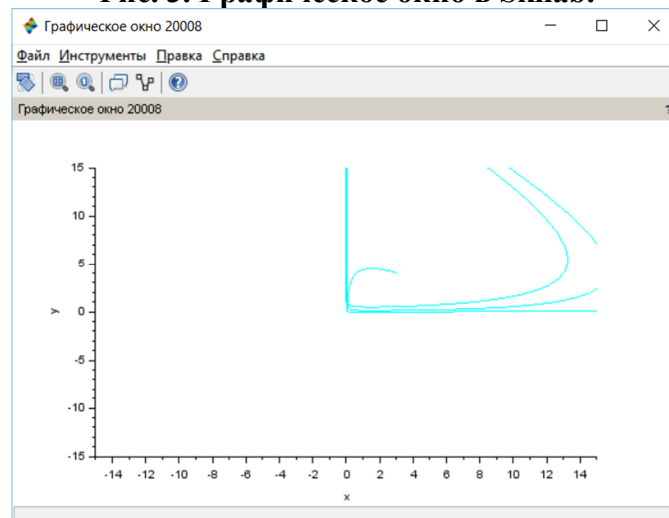


Рис. 4. Графическое окно в Skilab.

Результаты совпадают. Исходя из полученных данных, видно, что мы наблюдаем идеальный исход, когда по мере уменьшения хищников увеличивается количество жертв и наоборот. Обе популяции по итогу будут жить.

Литература:

1. Сети Петри. Структура и правила выполнения сетей Петри: [//itmodeling.fandom.com/ru/wiki/Сети_Петри._Структура_и_правила_выполнения_сетей_Петри](http://itmodeling.fandom.com/ru/wiki/Сети_Петри._Структура_и_правила_выполнения_сетей_Петри)
2. Сети Петри: [//matematem.ru/wp-content/uploads/2012/12/Сети-Петри_МЛ_водзнаки.pdf](http://matematem.ru/wp-content/uploads/2012/12/Сети-Петри_МЛ_водзнаки.pdf)
3. Сети Петри – математический аппарат для моделирования: [//bourabai.ru/cm/petri_nets.htm#2](http://bourabai.ru/cm/petri_nets.htm#2)