

Методические указания к семинару

«Имитационная модель процесса обслуживания оборудования»

В этом примере моделируется процесс обслуживания оборудования в производственном цехе. В этом процессе ресурсом для обслуживания оборудования является ремонтник.

Допустим, в нашем случае в цехе есть 5 идентичных станков (единиц оборудования) и два ремонтника, которые обслуживают станки (например, 3D-принтеры).

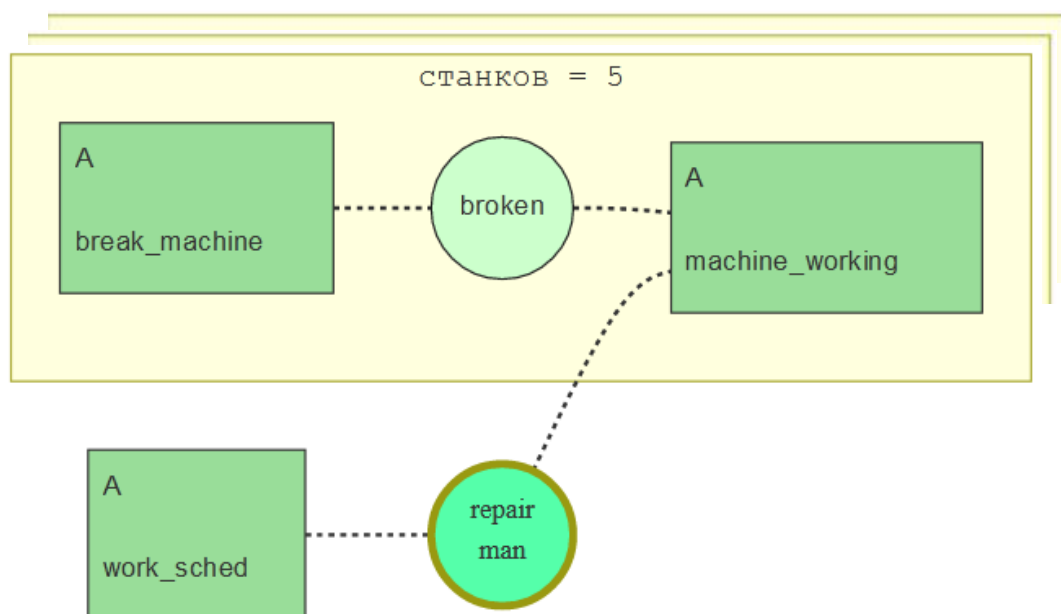
Длительность изготовления детали на 3D-принтере оценивается как нормально распределенная случайная величина со средним 20 мин и станд.отклонением 4 мин.

Станки в цехе работают непрерывно и круглосуточно (24 / 7). Станки все время могут быть заняты изготовлением деталей, но каждый станок периодически может выходить из строя и требовать обслуживания. Ремонт одного станка выполняется одним ремонтником.

Модель станка состоит из двух процессов: рабочий процесс *workprocess()* реализует фактическое поведение станка по изготовлению деталей; поломка станка периодически прерывает рабочий процесс, что имитируется сбоем *break_machine()*.

В этой модели мы полагаем, что единица модельного времени соответствует 1 минуте реального времени. Длительность работоспособности (время между поломками, МТТФ) оценивается как экспоненциально распределенная случайная величина с базовым временем 1000 мин.

Ремонтники работают в одной рабочей смене – 8 часов в день. Для переключения состояния ремонтника ремонт станка имеет приоритет 10, в то время как отдых имеет приоритет 1 (в среде Simpy чем меньше число, тем выше приоритет).

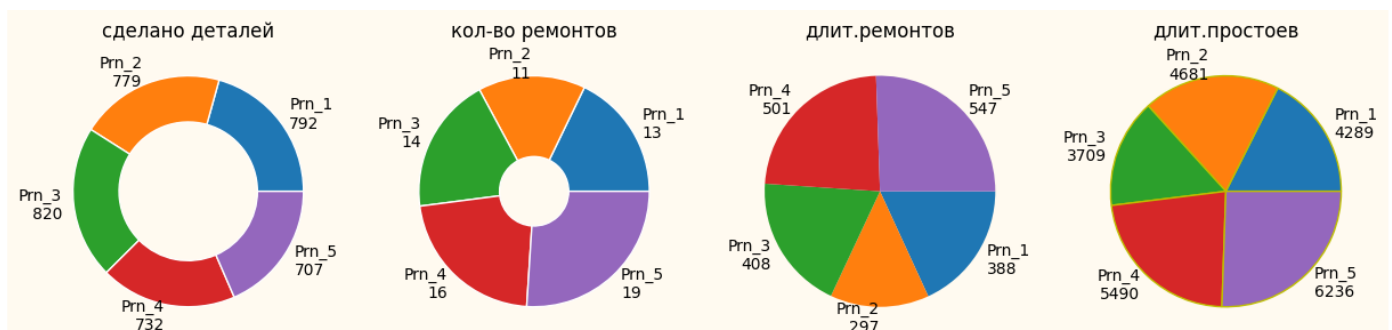


Ключевыми характеристиками работы цеха в этой модели будут:

- количество сделанных деталей каждым станком;
- время простоя каждого станка;
- количество выполненных ремонтов по каждому станку;
- полезная загрузка ремонтника (доля рабочего времени, когда он был занят ремонтом).

Задание

- 1) Внесите изменения в построение диаграмм, чтобы они отражали данные, соответствующие названию (в исходном примере все данные одинаковые).



- 2) Подготовьте данные и постройте диаграммы для базовой конфигурации модели:

- состояние станков за время моделирования: рабочее/ поломка/ ремонт (в виде круговых диаграмм);
- состояние ремонтников за время моделирования – нерабочее /рабочее /ремонт (в виде ступенчатого графика).

- 3) Добавьте новую конфигурацию модели, в которой измените режим работы ремонтников, так чтобы они работали в две смены, т.е. выходили на смену (по 8 ч работы) друг за другом, а не одновременно. Сравните результаты состояния станочного парка (простои /ремонты/ детали) для двух конфигураций модели.

Сохраните графики в документ word, добавьте к отчёту текст модели на python и пришлите на почту преподавателя.