*Модель: заказ товара на озоне*

Эмиттеры:

Пользователи (N) – делают заказы, с определенной частотой

Обработчики события:

Работники склада (X) – подготавливают и отправляют товар

ПВЗ (M) – получают товар и выдают его пользователям

Очереди:

Обработка заказа

Ожидание на ПВЗ

Параметры в модели:

Пользователи создают заказы с интервалами T1 секунд

Работники склада собирают и отправляют заказ за T2 секунд

Выдача товара пользователю на ПВЗ за T3 секунд, где

T1 = 30 секунд +- 15 секунд

T2 = 15 секунд +- 5 секунд

T3 = 5 секунд +- 2 секунд

Описание модели:

Пользователь делает заказ, он обрабатывается и отправляется на склад, там любой свободный рабочий берет его себе. Он готовит и отправляет товар на ПВЗ, который хранит его у себя и отдает пользователю

Склад

Обработка заказа

1-ый ПВЗ

2-ой ПВЗ

M-ый ПВЗ

1-ый рабочий

2-ой рабочий

X-рабочий

1-ый пользователь

2-ой пользователь

3-ий пользователь

N-ый пользователь

Ожидание выдачи

Примеры работы модели: (Возьмем ограничение в 10 заказов) при времени обработки указанных выше

*Пример 1*:

N = 5, X = 2, N = 1

10 заказов были обработаны за 108 секунд

За это время пользователи создали 17 заказов, рабочие склада обработали из них 10, столько же заказов выдал ПВЗ

В очереди на обработку осталось 5 заказов.

Тут видно, что система не справится с потоком, так как рабочие на складе не успевают обрабатывать поток прибывающих заказов => параметры N, X, M не подходят

*Пример 2*:

N = 5, X = 4, N = 1

10 заказов были обработаны за 97 секунд

За это время пользователи создали 15 заказов, рабочие склада обработали 13, ещё 2 остались в обработки, но ПВЗ справились только с 10

В очереди на выдачу осталось 3 заказа.

Тут видно, что система не справится с потоком, так как ПВЗ на складе не успевают обрабатывать поток прибывающих заказов => параметры N, X, M не подходят

*Пример 3*:

N = 5, X = 3, N = 2

10 заказов были обработаны за 66 секунд

За это время пользователи создали 22 заказа, рабочие склада обработали 15, ещё 4 остались в обработки, но ПВЗ справились только с 12, ещё один в очереди, второй в ожидании выдачи.

В очереди на обработку остался 1 заказ, так же и в очереди на выдачу

Тут видно, что система не справится с потоком, так как и склад, и ПВЗ не успевают обрабатывать поток прибывающих заказов => параметры N, X, M не подходят

*Пример 4*: (пойдем на увеличение)

N = 15, X = 5, N = 3

10 заказов были обработаны за 76 секунд

За это время пользователи создали 32 заказа, рабочие склада обработали всего 17, а ПВЗ справились со всеми.

В очереди на обработку осталось 10 заказов.

Тут видно, что система не справится с потоком, так как ПВЗ на складе не успевают обрабатывать поток прибывающих заказов => параметры N, X, M не подходят. Рабочих на складе должно быть > 1/3N

*Пример 5*:

N = 15, X = 7, N = 3

10 заказов были обработаны за 64 секунд

За это время пользователи создали 27 заказов, рабочие склада обработали всего 17, а ПВЗ справились со всеми.

В очереди на обработку осталось 3 заказа.

Тут видно, что система не справится с потоком, так как ПВЗ на складе не успевают обрабатывать поток прибывающих заказов => параметры N, X, M не подходят. Рабочих на складе должно быть > 1/2N

*Пример 6*:

N = 15, X = 8, N = 3

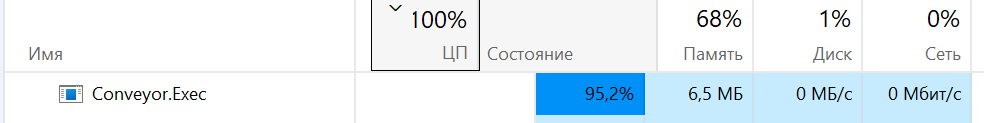
10 заказов были обработаны за 64 секунд

За это время пользователи создали 24 заказа, рабочие склада обработали всего 18, а ПВЗ справились со всеми.

В очереди на обработку осталось 0 заказов!!!!!!!!!

Тут видно, что система справилась с потоком => параметры N, X, M подходят.

*Пример 7*: (финалочка, умножим предыдущие параметры на 3)

N = 45, X = 24, N = 9 (спасите мой ноут) 

30 заказов были обработаны за 63 секунды

За это время пользователи создали 68 заказов, рабочие склада обработали всего 42, а ПВЗ справились со всеми.

В очереди на обработку осталось 2 заказа, а на выдачу 5.

Тут видно, что система чутка не справилась с потоком…. Нужно было параметры X и M увеличить на 2

Итог: при времени работы:

T1 = 30 минут +- 15 минут

T2 = 15 минут +- 5 минут

T3 = 5 минут +- 2 минут

Лучшими параметрами будут N = 5, X > 1/2N (3), M > 1/5N (2) в таком случае отработало за 63 секунды, в очередях осталось по 0 заказов.