

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра электронных вычислительных машин

Дисциплина: Моделирование

ОТЧЕТ
по лабораторной работе № 6
на тему
МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ
GPSS WORLD PC
ВАРИАНТ № 2

Студент:

П.В. Сякачѳв

Проверила:

Ю.О. Герман

МИНСК 2022

1. Цель работы

Изучить базовые принципы создания простых имитационных моделей в среде GPSS WORLD PC.

2. Задание

В системе 3 прибора. Заявки поступают входят в систему со средним временем 100 и разбросом 40. Требуют времени обслуживания 50+/-10. Создать модель, выполнить и объяснить полученную выходную статистику.

3. Ход работы

Текст программы:

	GENERATE	100, 40	;Создание нового запроса.
	QUEUE	Channel	;Отсчитывается время в очереди.
	QUEUE	Total_time	;Отсчитывается общее время.
	TRANSFER	All,Chan1,Chan3,6	;Выбирается свободный прибор.
Chan1	SEIZE	Channel1	;Обслуживание прибором 1.
	DEPART	Channel	;Выходим из очереди.
	ADVANCE	50,10	;Обслуживание.
	DEPART	Total_time	;Заканчиваем вычисление общего времени
	RELEASE	Channel1	;Заканчиваем обслуживание.
	TRANSFER	,Next	;Переходим на завершающую точку.
Chan2	SEIZE	Channel2	;Обслуживание прибором 2.
	DEPART	Channel	;Выходим из очереди.
	ADVANCE	50,10	;Обслуживание.
	DEPART	Total_time	;Заканчиваем вычисление общего времени
	RELEASE	Channel2	;Заканчиваем обслуживание.
	TRANSFER	,Next	;Переходим на завершающую точку.
Chan3	SEIZE	Channel3	;Обслуживание прибором 3.
	DEPART	Channel	;Выходим из очереди.
	ADVANCE	50,10	;Обслуживание.
	DEPART	Total_time	;Заканчиваем вычисление общего времени
	RELEASE	Channel3	;Заканчиваем обслуживание.
Next	TERMINATE	1	;Запрос обработан.

Выписка из результата выполнения моделирования по прохождению 1000 запросов:

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
CHANNEL1	1000	0.499	49.928	1	0	0	0	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
CHANNEL	1	0	1000	1000	0.000	0.000	0.000	0
TOTAL_TIME	1	0	1000	0	0.499	49.928	49.928	0

Таким образом можем сделать вывод, что все 1000 запросов прошли через первый канал, другие каналы не были использованы. Коэффициент использования 0,499 (50% времени был занят). Среднее время обслуживания – 49,928

Для очереди CHANNEL (Очередь в ожидании освободившегося канала) среднее число запросов, попавших в очередь и их среднее время ожидания равны нулю, все 1000 запросов прошли из очереди сразу к инструменту.

Очередь TOTAL_TIME была создана для вычисления общего времени, в течении которого запрос находился в СМО от момента попадания в него до завершения запроса. Таким образом получилось, что это время составило 49,928.

Так как известно, что распределение времени между заявками и распределение времени обслуживания являются равномерными, максимальное время обслуживания равно минимальному времени поступления заявки, то очень мал шанс того, что заявка будет обрабатываться вторым, тем более третьим каналом.

Рассчитаем характеристики данной СМО:

Интенсивность потока заявок:

$$\lambda = \frac{1}{t} = 0,01$$

Интенсивность обслуживания заявок:

$$\mu = \frac{1}{\bar{x}} = 0,02$$

Нагрузка на СМО:

$$\rho = \frac{\lambda}{m\mu} \approx 0,167$$

Так как данная СМО не имеет ограничений на очередь то коэффициент загрузки, нагрузка и среднее число заявок на обслуживании равны $\bar{S} = U = \rho$, а пропускная способность равна интенсивности потока $\gamma = \lambda$.

Вероятность простоя:

$$P_0 = \left(\sum_{i=0}^{m-1} \frac{(m\rho)^i}{i!} + \frac{(m\rho)^m}{m!(1-\rho)} \right)^{-1} = 0,62$$

Средняя длина очереди:

$$\bar{q} = \frac{\rho(m\rho)^m}{m!(1-\rho)^2} \approx 0,005$$

Среднее число заявок в СМО:

$$\bar{k} = \bar{q} + \bar{S} = 0,172$$

Среднее время пребывания заявки в очереди:

$$\bar{w} = \frac{\bar{q}}{\gamma} = 0,5$$

Среднее время пребывания заявки в СМО:

$$\bar{t} = \bar{w} + \bar{x} = 50,05$$

Вероятность нахождения в системе более одной заявки:

$$P_{j>1} = 1 - \sum_{j=0}^1 P_j = 0,07$$

Таким образом получается, что теоретические расчеты близки к результатам моделирования.

Вывод

В ходе лабораторной работы был получен опыт работы с программой моделирования СМО - GPSS WORLD PC, была смоделирована СМО, произведён анализ результатов моделирования и сравнение с теоретическими расчётами.