

Пучков Андрей Юрьевич

канд. техн. наук, доцент

Моргунова Эльвира Владимировна

студентка

Филиал ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский

университет «МЭИ» в г. Смоленске

г. Смоленск, Смоленская область

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СЛУЖБЫ ЗАКАЗА ТАКСИ

***Аннотация:** целью данной работы было создание имитационного моделирования работы службы заказа такси. В связи с этим по результатам исследования экономической эффективности работы данного процесса был выявлен наиболее оптимальный способ по выполнению подобного рода работ.*

***Ключевые слова:** моделирование, моделирование работы, такси, заказ такси.*

Наиболее мощным и универсальным методом исследования и оценки эффективности систем, поведение которых зависит от воздействия случайных факторов, является моделирование.

Моделирование представляет собой мощный метод научного познания, при использовании которого исследуемый объект заменяется более простым объектом, называемым моделью. Различают два вида процесса моделирования – математическое и физическое моделирование.

При физическом (натурном) моделировании исследуемая система заменяется соответствующей ей другой материальной системой, которая воспроизводит свойства изучаемой системы с сохранением их физической природы. Возможности физического моделирования довольно ограничены. Оно позволяет решать отдельные задачи при задании небольшого количества сочетаний исследуемых параметров системы.

Особым классом математических моделей являются имитационные модели. Такие модели представляют собой компьютерную программу, которая шаг за шагом воспроизводит события, происходящие в реальной системе.

Преимуществом имитационных моделей является возможность подмены процесса смены событий в исследуемой системе в реальном масштабе времени на ускоренный процесс смены событий в темпе работы программы. Кроме того, имитационное моделирование является не дорогостоящим методом.

В сфере услуг постоянно приходится сталкиваться с задачами массового обслуживания. Примерами могут служить любые банковские учреждения, учреждения здравоохранения или, например, служба заказа такси. Организация взаимодействия между ключевыми узлами такой системы (работниками) позволяет сформировать устойчивую структуру, приносящую прибыль и позволяющую удовлетворить спрос наилучшим образом.

Для моделирования поступления звонков от клиентов закону Эрланга 2-ого порядка используется 2 последовательно соединенных функции экспоненциального распределения. Поэтому в блоке GENERATE, служащем для генерации транзактов, в поле среднего значения интервала времени между моментами поступления в модель транзактов указывается $\text{generate}(\text{Exponential}(1,0,tt1/2)+\text{Exponential}(1,0,tt1/2))$, где $tt1/2$ ($1/\lambda$) – математическое ожидание, а 1 – номер ГСЧ. Блок ASSIGN задает параметр транзакта, в который записывается количество попыток дозвона.

Очередь транзактов формируется с помощью блоков QUEUE Qcar и DEPART Qcar. С помощью первого блока, мы входим в очередь на получение машины, а с помощью второго блока выходим из очереди, когда эту машину получили.

Для построения модели используются стандартные блоки и устройства языка GPSS. Tel – многоканальное устройство (МКУ), имитирующее телефонную линию. Car – многоканальное устройство (МКУ), имитирующее машинный парк. Блок STORAGE задает емкость МКУ, в данном случае он равна 4 и 8. ENTER tel и ENTER car – блоки входа в МКУ. Когда транзакт входит в блок ENTER,

интерпретатор увеличивает счетчик входов МКУ на количество занимаемых одновременно устройств, увеличивает текущее содержимое МКУ на тоже значение и уменьшает доступную емкость МКУ на количество вошедших транзактов. ADVANCE tt2 – осуществляет задержку продвижения транзакта в течение некоторого интервала времени. Моделирует время набора номера клиентом. ADVANCE tt3 моделирует время задержки клиента перед повторным дозвоном. ADVANCE (Fn\$rasst/uniform(1,vv1-vv2,vv1+vv2)) – моделирует время ожидания машины клиентом. Функция rasst моделирует распределение расстояний до клиента по вероятностям, а операнд uniform формирует равномерное распределение скорости авто. LEAVE Tel и LEAVE car – блоки выхода из МКУ. Когда транзакт входит в блок LEAVE, интерпретатор уменьшает текущее содержимое МКУ на количество выходящих транзактов и увеличивает доступную емкость МКУ.

Сравнение СЧА может быть выполнено с помощью блока TEST (проверить). Блок используется для проверки того, не слишком ли велико количество попыток дозвона и проверки того, не слишком ли велика очередь заказов. В модели используются два оператора отношения LE -меньше или равно и L – строго меньше.

Блок MARK отмеряет время исполнения заказа клиента, которое потом заносится в таблицу tab.

С помощью блоков SAVEVALUE происходит сбор информации о стоимости проезда, стоимости предварительного заказа, з/п работников и полученной прибыли.

По результатам работы построена имитационная модель функционирования службы заказа такси. В результате нескольких прогонов и сравнения результатов с рассчитанными значениями было установлено, что модель адекватна предметной области. Основные характеристики распределений соответствуют заданным, алгоритмические особенности работы организации соблюдены.

Анализ результатов моделирования показал, что при соотношении 1 оператор-телефонист и 11 водителей достигается наименьшее значение времени выполнения заказа, равное 5886,354 еmv, и максимальное значение прибыли организации, равное 59800,124 рублей.

Все поставленные в работе цели достигнуты, поэтому результаты работы можно признать удовлетворительными. Следует учесть, что в модели заложена значительная доля абстракции, поэтому полученные результаты следует применять на практике с осторожностью.

Список литературы

1. Пучков А.Ю. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Имитационное моделирование экономических процессов». – Смоленск: Филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2007. – 36 с.

2. Аверьянов В.Т. Имитационное моделирование системы массового обслуживания на языке GPSS WORLD / В.Т. Аверьянов, С.В. Польшко // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». – 2010. – Т. 7. – №3. – С. 37–44.

3. Баженов Р.И. Об организации научно-исследовательской практики магистрантов направления «Информационные системы и технологии» // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – №9–2 (41). – С. 62–69.