

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ С ОЧЕРЕДЯМИ В СРЕДЕ GPSS STUDIO

Габалин А.В.¹, Девятков В.В.²

¹*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва*
gabalina@bk.ru,

²*Казанский национальный исследовательский
Технический университет им. А. Н. Туполева, г. Казань*
vladimir@elina-computer.ru

Аннотация: Рассмотрены вопросы применения среды моделирования GPSS STUDIO для анализа бизнес-процессов с очередями.

Ключевые слова: имитационное моделирование, бизнес-процесс, среда GPSS STUDIO.

Введение

Системный анализ и моделирование является одним из важнейших инструментов построения, контроля и повышения эффективности бизнес-процессов. Для формализации применяется различный математический аппарат, а для реализации аналитических моделей разработано множество программных инструментов. В зависимости от направленности бизнес-процесса, его функциональных особенностей и сложности, могут применяться методы линейного программирования, теория массового обслуживания, сети Петри и имитационное моделирование. В России для моделирования и анализа бизнес-процессов достаточно широко используются следующие средства моделирования: Rational Rose, Oracle Designer, AllFusion Process Modeler (BPWin) и AllFusion ERwin Data Modeler (ERWin), ARIS, Power Designer. Некоторые из них реализуют не только описание, но и проводят моделирование. В некоторых случаях это внутренние симуляторы такие как ARIS Simulation и симулятор QUEST (методология IDEF03), а в СА ERWin Process Modeler – известный язык имитационного моделирования ARENA. [1]

В то же время подавляющее большинство приведенных выше инструментов - зарубежные, что делает невозможным их применение в ряде научных и военных организаций. Поэтому для обеспечения применения ИМ в этих организациях для создания модели бизнес-процесса должна быть

использована современная отечественная система ИМ, имеющая собственный графический редактор и мощный симулятор. В России существует ряд известных разработок для имитационного моделирования. К наиболее популярными и апробированными можно отнести три системы - AnyLogic, Pilgrim, GPSS Studio [2]. В данной статье описывается пример моделирования бизнес-процессов в среде моделирования GPSS Studio. Выбор обусловлен высокой моделируемой мощностью и гибкостью языка GPSS World, современными технологиями графического проектирования, возможностью создания предметно-ориентированных библиотек и наличием гибкого языка описания диалогов в имитационном приложении. Стоит отметить, что в ИПУ РАН под руководством профессора Цвиркуна А.Д. долгие годы успешно проводились работы по имитационному моделированию крупномасштабных систем на GPSS.

1 Описание бизнес процесса отдела кадров.

Среди множества реально существующих бизнес-процессов в отделе кадров, в модели рассматривались лишь два процесса: прием на работу и оформление отпусков. При необходимости количество процессов может быть доведено до реальных объемов. Тем более, что одним из преимуществ имитационного моделирования является отсутствие ограничений при детализации системы.

Процесс 1 – прием соискателей на работу. Соискатель с заданной интенсивностью μ_1 приходит в отдел кадров (ОК), становится в очередь и после ожидания в очереди (QT^1_i) попадает на прием. Его документы обрабатываются (занесение данные в компьютерную БД) за определенное время T^1_i i -м сотрудником ОК, где ($i=1,n$). Если документы не в порядке, то соискатель уходит, если документы в порядке, то он отправляется на собеседование. Если соискатель в льготном списке, то его берут на работу без собеседования. После выхода из очереди (QT^2_i), он попадает на собеседование которое длится T^2_i . Принимается предварительное решение о приеме на работу или отказ. После этого соискатель вновь становится в очередь в отдел кадров. Пройдя очередь (QT^3_i), он попадает на обработку к i -му сотруднику ОК, где ($i=1,n$). Задержка на определенное время T^3_i . Если он не прошел собеседование, возврат документов и уход из системы. Если прошел - то подготовка приказа о зачислении. После этого уход и постановка в очередь к директору. Пройдя очередь (QT^4_i), прием у директора. Задержка на время T^4_i . После этого с подписанным приказом он вновь становится в очередь в ОК (QT^5_i). В ОК - задержка на время T^5_i . Оформление на работу. Уход из ОК и из системы.

Процесс 2 – оформление отпусков для сотрудников предприятия. Он аналогичен первому процессу, только приходят в ОК не соискатели работы, а сотрудники, которые работают на данном предприятии. Алгоритм обработки сотрудников в ОК везде такой же, как и при обслуживании соискателей – ожидание в очереди на обслуживание (QT^j_i) и время обслуживания (T^j_i). Количество фаз обслуживания (обозначим их как j , где $j=1,m$) в этом случае меньше – прием заявления, оформление и выдача приказа.

После этого можно построить DFD диаграмму и алгоритм функционирования модели.

Перед исследователем даже такого простого на первый взгляд бизнес-процесса могут быть поставлены достаточно разнообразные задачи, например:

- Минимизации среднего (или максимального) времени, которое тратится соискателями (T_1) и сотрудниками (T_2) на решение вопроса.
- Сокращение количества сотрудников отдела кадров n в пределах заданных и допустимых границ изменения времен T_1 и T_2 .
- Уменьшение среднего значения (или максимального) общей длины очереди QL в отдел кадров при реализации заданных бизнес-процессов.

Формально первая задача - минимизации времени обслуживания клиента в ОК в самом упрощенном виде может быть записана следующим образом:

$$T_1 = F(\mu_1, QT^1_i, T^1_i) \rightarrow \text{Min} \text{ и } T_2 = F(\mu_2, QT^j_i, T^j_i) \rightarrow \text{Min}, \text{ где } i=1,n \text{ и } j=1,m$$

2 Имитационная модель отдела кадров в среде моделирования GPSS STUDIO

После выбора инструмента моделирования, проводилась формализация алгоритма упрощенной модели отдела на кадров в среде GPSS Studio. Сначала на основе текстового описания и DFD диаграммы бизнес-процесса были выбраны типовые блоки и на их основе сконструирована структурная схема модели в среде GPSS Studio (рис.1).

Затем производится автоматическая сборка и генерация всего текста модели, объединяющей два процесса. Для достижения адекватности представления системы необходимо произвести валидацию и верификацию модели. Далее, на основе отлаженной модели конструируется имитационное

приложение в рамках которого мы и будем производить исследование. Для создания имитационного приложения в среде GPSS Studio имеются специальные средства конструирования диалогов ввода данных в модель, форм представления результатов моделирования и диалогов управления просмотром результатов

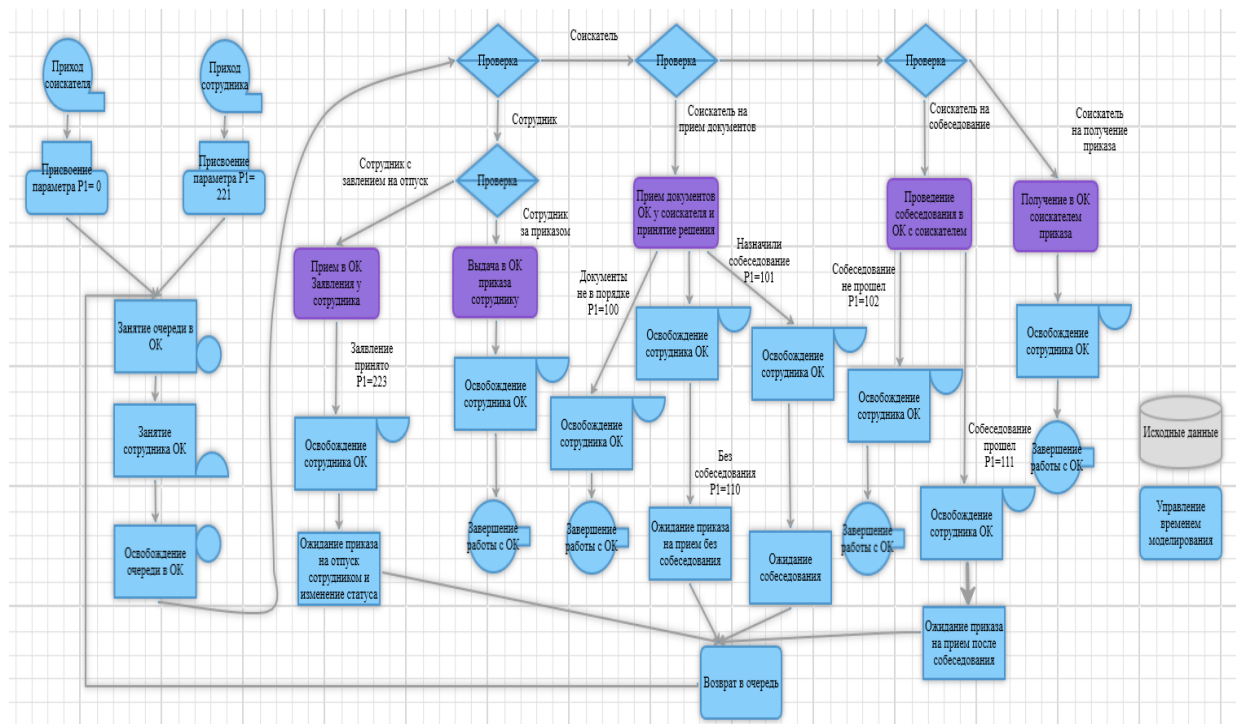


Рис. 1 – Структурная схема модели ОК в GPSS Studio.

В процессе разработки приложения учитывается и возможность решения поставленных перед исследователем задач. Во-первых, выделяются параметры модели, которые будут доступны пользователю для изменений в процессе проведения экспериментов $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$, которые называются факторами. Во-вторых, определяются показатели функционирования модели за которыми пользователь будет наблюдать в процессе проведения экспериментов $Y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$. В качестве показателей могут быть использованы любые системные числовые атрибуты GPSS модели.

Существует множество инструментов в среде, которые помогают пользователю в исследовании. Это и база исходных данных, база данных результатов, формирование отчета об исследовании и выработка рекомендаций пользователю.

Таким образом, на простой задаче было показано, что совокупность всех возможностей и инструментов среды моделирования GPSS Studio позволяет проанализировать функционирование бизнес-процесса, выделить его «узкие места», и сформулировать рекомендации по их устранению.

3 Результаты моделирования

В результате проведенного исследования возможностей среды моделирования GPSS Studio для создания модели и имитационного приложения бизнес-процессов на примере простой модели отдела кадров, можно сделать следующие выводы и рекомендации:

Графический редактор GPSS Studio может успешно использоваться при описании таких бизнес процессов, где необходим анализ очередей, загрузки ресурсов и временных показателей обслуживания.

Из созданного графического описания, указанных связей и моделей элементарных блоков автоматически генерируется текстовая модель процесса на известном и апробированном языке имитационного моделирования GPSS World.

На основе отлаженной модели средствами среды в терминах предметной области моделируемого процесса можно построить имитационное приложение, которое отделяется от среды моделирования и работает отдельно.

Используя имитационное приложение, можно организовать комплексное имитационное исследование бизнес-процесса посредством проведения одиночных экспериментов и направленных серий экспериментов.

Так как в идеологии GPSS Studio заложена возможность создания предметно-ориентированных библиотек типовых блоков, то в будущем можно создать библиотеку типовых элементов аналогичных IDEF, BPMN, DFD диаграммы для более быстрого описания и моделирования бизнес-процессов.

При построении такой библиотеки необходимость составления программы на GPSS при исследовании отпадет, так как модель бизнес-процесса можно собирать простым соединением стандартных блоков.

Литература

1. Лычкина Н. Н., Морозова Ю. А., Фель А. В., Корепин В. Н. Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для академического бакалавриата/ под ред.: Н. Н. Лычкина; М. : Юрайт, 2019.-241 с.- Серия : Бакалавр. Академический курс
2. Имитационные исследования в среде моделирования GPSS STUDIO: учеб. Пособие / В.В. Девятков, Т.В. Девятков, М.В. Федотов; под общ. ред. В.В. Девяткова. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018.—283с.