

УДК 658.7:519.9

Б. Роца¹, А.В. Дорохов²¹Університет Нови Сад, Субботица, Сербия²Харьковский национальный экономический университет, Харьков, Украина

ОБЗОР ИНФОРМАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛЕ

Рассмотрены проблемы обслуживания очередей покупателей на торговых предприятиях. Проведен анализ видов и средств компьютерного моделирования систем массового обслуживания. Обоснована целесообразность использования для моделирования очередей пакета имитационного моделирования Arena.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, система массового обслуживания, розничная торговля.

Введение

Постановка проблемы. В условиях конкурентной рыночной экономики качество обслуживания покупателей, клиентов, заказчиков становится важнейшим фактором коммерческого успеха для предприятий всех форм собственности в торговле, бытовой и социальной сфере.

Для его обеспечения необходимо применить научно обоснованные подходы, современные математические методы, реализованные в соответствующих программных средствах, вычислительных инструментах и информационных технологиях.

Одним из таких актуальных вопросов, требующих постоянного внимания и решения путем соответствующего компьютерного моделирования, является непосредственно сам процесс массового обслуживания на упомянутых предприятиях, в частности, минимизация и оптимизация очередей.

Анализ литературы, касающейся проблем очередей в системах массового обслуживания торговых предприятий. На сегодняшний день, когда появляются множество новых розничных торговых предприятий, усиливается их конкуренция в борьбе за покупателя, суть коммерческой работы в розничной торговле состоит в том, чтобы с помощью наиболее полного удовлетворения требований населения, высокого качества его обслуживания, завоевать и удержать свое место на конкурентном рынке.

Основной способ достижения этого – предложение покупателям товаров высокого качества, в широком ассортименте, в требуемые сроки и на более выгодных условиях, чем у конкурентов.

Особая роль в розничной торговле принадлежит непосредственному обслуживанию покупателей, поскольку именно от его уровня во многом зависит эффективность торговли.

Обеспечение высокого уровня торгового сервиса является предпосылкой формирования конкурентного преимущества предприятия на рынке, способствует повышению его имиджа, имеет непосред-

ственное влияние на финансовые результаты его деятельности [1].

Одной из основных проблем эффективного обслуживания посетителей торгового предприятия на сегодняшний день является существование очередей. В часы пик скопления людей нередко достигают такой концентрации, что кассы не справляются с обработкой товаров, и образуются очереди.

Потери от этого явления (особенно в условиях жесткой конкуренции) очевидны: недостаточная пропускная способность касс ведет к снижению выручки, а неудовлетворенный отсутствием сервиса покупатель может быть в будущем потерян, что в конечном итоге неизбежно ведет к ухудшению торгово-финансовых показателей предприятий.

Простейший выход из этой ситуации – размещение в торговом зале дополнительных рабочих мест кассиров. Однако это не всегда возможно в условиях дефицита свободных торговых площадей, а также может оказаться неэффективным, так как определенную часть времени (не в час пик) такие дополнительные кассы будут простаивать. Разработку соответствующей компьютерной модели массового обслуживания можно рассматривать, как один из путей решения этой непростой проблемы [2].

Как подтверждается практическими полевыми исследованиями, существование очередей становится сегодня одной из важнейших и самых распространенных проблем [3]. Одной из причин этой проблемы является медленная и нерациональная работа кассиров.

Рассматривая общеевропейскую статистику очередей, отметим, что среднее время обслуживания клиента магазина в Украине приближается к пяти минутам, что является худшим показателем на континенте, близким к показателям Румынии, Турции и Венгрии. Обычно в европейских странах очередь из трех-четырёх человек не обслуживается дольше 10 минут. Соответственно, довольно часто клиенты отечественных магазинов покидают их не

сделав покупок [3].

Причины медленного обслуживания клиентов подробно рассмотрены в [4]. Имеется ряд факторов и причин.

Во-первых, украинские покупатели, как и, в большинстве своем, восточноевропейские, это так называемые молодые потребители общества с неустоявшимися вкусами и потребностями. Ассортимент того, что они приобретают, намного шире, чем в Западной Европе. Это значительно увеличивает количество времени, необходимого на их обслуживание.

Во-вторых, не секрет, что сотрудники супермаркетов – кассиры, консультанты в торговом зале – далеко не самая высокооплачиваемая и не самая высоко квалифицированная часть работников. Среди важных причин и не очень хорошее владение украинским, русским, иностранными языками некоторых из них. Поэтому сотрудники торгового предприятия часто не очень мотивированы, особых рычагов воздействия на них у менеджмента нет, а часто и сам менеджмент слаб в этом отношении.

Наконец, третий, возможно, самый главный фактор состоит в том, что магазинам, супермаркетам выгодно долгое пребывание покупателей в торговом зале, это становится общим правилом. По их мнению, чем больше времени человек задержится в торговом помещении, тем больше он купит всего, в том числе и того, что он не собирался покупать, в частности, это касается товаров, которые расположены в прикассовой зоне. Пока покупатель стоит в ожидании очереди, он еще добавляет в свою корзину товаров на несколько десятков гривен [4].

В работе [1] анализируется еще одна причина появления очередей – это реклама около касс, когда покупателям с помощью технических средств показывают соответствующие рекламные ролики. Считается, что это также приносит прибыль, но ряд экспертов с этим не согласен. Они считают, что такие средства непосредственно на моментальное решение что-либо купить мало влияют и в денежном выражении не очень эффективны. Реклама приносит дополнительную прибыль магазину, потому что он получает прямую плату от того, кто дает эту рекламу. А прямому росту продаж такая реклама содействует побочно, подобно рекламе по телевидению, в транспорте, на улицах и тому подобных.

Как показывают исследования, в Европе очереди в магазинах не очень много. Они периодически возникают лишь в специфических случаях, например, во время распродаж и сезонных скидок, в аэропортах, на транспорте. К сожалению, в Украине картина иная. На торговых предприятиях часто не работает значительная часть касс, что связано как с попыткой экономии обслуживающих ресурсов, так

и с плохим общим менеджментом, который должен следить за тем, чтобы в часы наибольшей нагрузки работало больше касс, а в периоды спадов покупательской активности их количество можно сократить. С другой стороны, как правило, даже большой магазин не может позволить себе держать 30 – 40 касс с кассирами, ведь это в конечном итоге опосредованно ляжет на покупателей дополнительными расходами, заложенными в цены товаров.

Разумеется, и в Украине и в Европе существуют магазины небольшого размера или экономичного класса, где явление очередей является достаточно обычным. С другой стороны, супермаркеты ставят задачу охвата максимального рыночного сегмента и работы на потоке посетителей. Поэтому иногда они имеют более высокие цены, чем в мелкорозничном сегменте. Такие магазины, благодаря своим высоким наценкам, имеют возможность обеспечить работу без очередей, продавая массовые товары или товары повышенного спроса за несколько более высокую цену [5].

В исследовании [6] указывается, что одним из способов решения проблемы очередей есть возможность заказа товаров, продуктов, услуг с доставкой покупателю в требуемое место, по каталогам, через Интернет и тому подобное. Разумеется, при этом покупателю не нужно стоять в очереди, но зато ему придется заплатить дополнительные суммы за заказ и доставку, а часто и сделать значительную предоплату.

Еще один способ для покупателя избежать очередей – приходиться за покупками не в самое пиковое время, например, рано утром или поздно вечером, а в выходные, праздничные дни, когда очередей в большинстве магазинов не бывает.

Наконец, существуют магазины с ограниченным, меньшим ассортиментом, но более высокой ценой, чем в супермаркетах, но это также вариант решения проблемы для определенных сегментов и категорий покупателей.

Ряд исследователей рассматривают процессы возникновения очередей с несколько другой точки зрения. По их мнению, проблема очередей возникает независимо от вида или размера торгового предприятия. Если несколько касс не работает, торговый зал может оказаться существенно перегруженным, однако для покупки конкретного товара покупателю часто необходимо пройти значительное расстояние по залу. Это также является специфическим маркетинговым приемом чтобы по дороге, (попутно) покупатель добавил в свою корзину еще некоторые товары, наблюдая значительное количество других посетителей с их покупками.

Рассматривая организацию розничной торговли в целом, следует учитывать, что обычные покупатели

ли не могут регулировать ее внутреннюю организацию любым другим путем, кроме принятием либо отрицанием предлагаемого качества обслуживания в целом и наличия очередей в частности, наличие которых может стать существенным фактором в привязанности покупателя к данному торговому предприятию, либо отрицательном отношении к нему.

Именно поэтому проблематика существования, управления и оптимизации очередей является неотъемлемой частью процесса оптимизации розничной торговли на конкурентном потребительском рынке.

Цель исследования и постановка задачи. Учитывая изложенное, на первом этапе необходимо проанализировать имеющиеся и доступные конечному пользователю средства, программы и пакеты, обладающие возможностью моделирования систем массового обслуживания.

Необходимо изучить их особенности, сильные и слабые стороны, а затем выбрать для использования определенную программу моделирования, наилучшим образом соответствующую поставленным задачам, предметной области, имеющимся исходным данным и ресурсам, дающую требуемую точность решения с минимальными временными, трудовыми, финансовыми затратами.

Основная часть

Обзор основных компьютерных средств и программ, применимых для моделирования очередей в системах массового обслуживания. В настоящее время наиболее популярными среди систем компьютерного моделирования дискретного типа

являются процессно-ориентированные, основанные на сетевых парадигмах, автоматном подходе и некоторые другие; среди систем моделирования непрерывного типа – основанные на моделях и методах системной динамики [7, 8]. Все основные современные системы компьютерного моделирования применяют структурно-функциональный подход, многоуровневые иерархичные, вложенные структуры и иные способы представления моделей на разных уровнях описания.

Так, пакет AnyLogic 5.0 (рис. 1) поддерживает такие типы экспериментов, как симуляция, оптимизация, метод Монте-Карло, а также позволяет проводить анализ чувствительности, задавать и использовать алгоритмы пользователя.

Встроенный механизм (инструмент) OptQuest может работать как с классическими, так и с очень объемными по размерностям задачами, обеспечивая при этом и структурную оптимизацию. Имеется также встроенная трехмерная анимация и поддержка апплетов, специальные средства планирования экспериментов, просмотра системной динамики, связи с базами данных, расширяемого языка разметки – XML.

Среда моделирования Rockwell Arena, кроме функций возможности передачи готовых моделей в виде исполняемых файлов конечным пользователям, обеспечения просмотра процесса моделирования в режиме реального времени (характерных для большинства современных пакетов компьютерного моделирования), отличается усиленными возможностями в областях интеграции данных, визуализации и мультипликации (рис. 2).

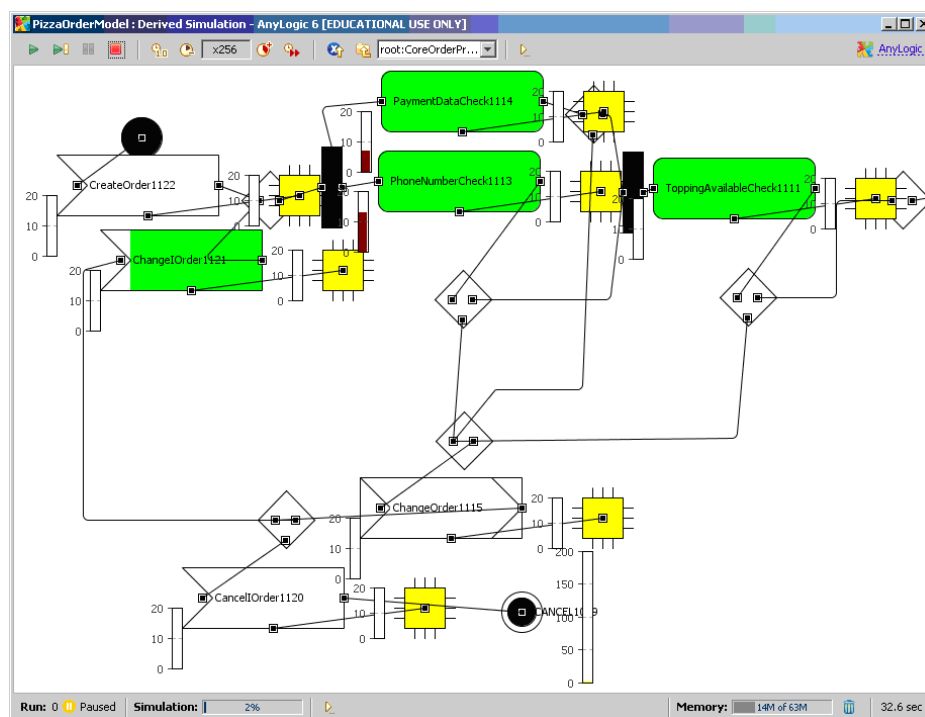


Рис. 1. Пример – модель пополнения счетов мобильных телефонов

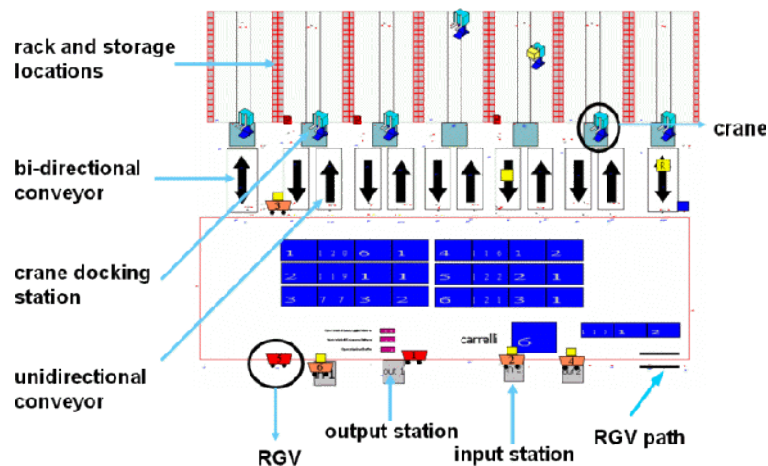


Рис. 2. Пример – модель складской перегрузки товаров

Программа AutoMod при построении моделей поддерживает пакетный ввод исходной информации и соответствующее планирование эксперимента, возможности оптимизации основаны на алгоритмах эволюционных стратегий. При разработке сложных моделей имеется возможность импортировать стандартные и созданные пользователем ранее прототипы в новые модели, а также проводить многократное аналитическое моделирование, которое включает обработку данных подмоделей главной модели.

Среди особенностей пакета eM-Plant следует отметить удобную систему управления экспериментом, поддержку пакетных режимов работы, расчет доверительных интервалов, включенные в средства

моделирования нейронные сети и генетические алгоритмы. Также пакет отличается легкостью настройки интерфейсов, наличием менеджера экспериментов, расширенной 3D анимацией, интеграцией с программами Tecnomatix eMPOWER, XML, AutoCad, SDK interfaces, Layout oriented modeling.

К преимуществам средства Extend Industry можно отнести автоматическое выполнение различных сценариев, поддерживаемых системой, полностью интегрированный эволюционный оптимизатор с открытым кодом, включенный во все версии Extend, интерактивный отладчик начальных кодов, навигатор в стиле Windows, диаграммы Ганта, обмен данными через Интернет и локальную сеть, одновременное выполнение нескольких моделей (рис. 3).

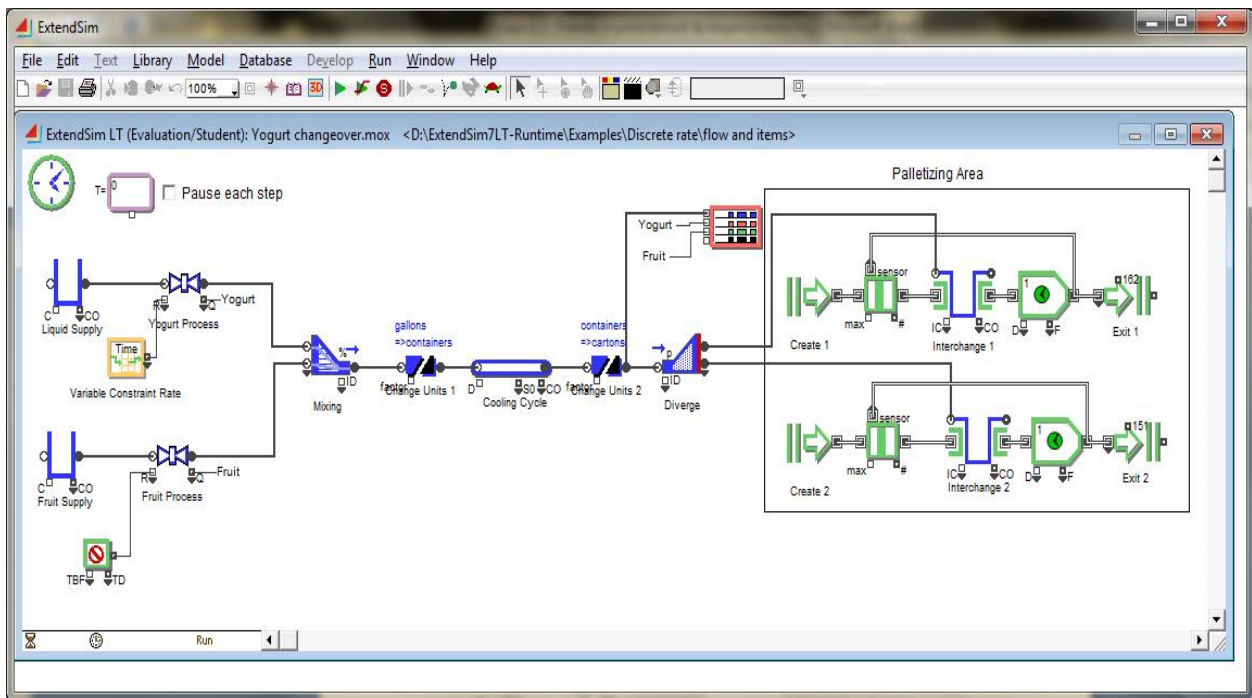


Рис. 3. Пример – модель линии производства молочных продуктов

Широко известная программа GPSS отличается широкими возможностями постановки различных

экспериментов, в ходе которых многократно воспроизводятся случайные ситуации, соответствующие

щие возможным случаям действия внешних факторов на исследуемую систему, находящуюся в различных состояниях. При этом поддерживается стыковка с алгоритмическим языком FORTRAN.

Основными функциональными особенностями средства QUEST является расширенная 3D анимация, интеграция с САD-пакетами, "спиральное" построение моделей. Однако ряд важных функций – пакетное ведение и планирование эксперимента, оптимизация, компиляция в независимые выполняемые модули – не поддерживается.

Наконец, Witness также отличается наличием специального модуля WITNESS Optimizer и расширенной 3D анимацией.

Выводы

Таким образом, в общем случае достаточно сложно выполнить надежное, достоверное и методологически обоснованное (по каждому признаку) сравнение всех пакетов имитационного моделирования, применяемых и существующих на рынке программного обеспечения.

Но если рассматривать эмпирический опыт и статистику использования лидирующих пакетов моделирования в мире, то можно достаточно уверенно и обоснованно утверждать, что Rockwell Arena является бесспорным лидером выбора для многих серьезных пользователей средств моделирования бизнес-процессов, в частности, при необходимости использования имитационного моделирования дискретных систем массового обслуживания.

Приведенные возможности этой, и подобных ей систем, позволяют утверждать, что появились новые перспективы для высокоэффективного практического применения имитационного моделирования в сфере торговли и массового обслуживания.

Потребителями такой аналитической программной продукции в области торговли могут выступать универмаги, универсамы, супермаркеты, торговые комплексы центры, развлекательные учреждения, предприятия сервиса в быту, на транспорте, в медицине и так далее.

Соответственно, дальнейшие исследования будут состоять в изучении реальных процессов розничной торговли с целью конкретизации окончательного выбора наиболее оптимальной системы моделирования для разработки максимально приближенных к реальности моделей работы торговых предприятий.

Это в конечном итоге позволит не только наглядно продемонстрировать процессы обслуживания торговыми предприятиями клиентов, покупателей, заказчиков, но и путем реальных экспериментов выявить наиболее оптимальное распределение ресурсов для возрастания эффективности работы, улучшения качества обслуживания потребителей, привлечения и удержания клиентов, повышения конкурентоспособности в условиях рыночной экономики.

Список литературы

1. Бергер И.Н. Торговые услуги / И.Н. Бергер. – К.: Техника, 2002. – 211 с.
2. Белый Б.Н. Модели массового обслуживания в торговле / Б.Н. Белый. – К.: КТЭИ, 1997. – 347 с.
3. Байтельман Я.Л. Искусство торговли. Интерактивные продажи / Я.Л. Байтельман. – Винница: Консоль, 2006. – 129 с.
4. Виноградов С.Н. Организация и технология торговли / С.Н. Виноградов. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 149 с.
5. Брагин Л.А. Торговое дело: экономика и организация / Л.А. Брагин, Т.П. Данько. – М.: ИНФРА-М, 1997. – 256 с.
6. Аванесов Ю.А. Основы коммерциологии на рынке товаров и услуг / Ю.А. Аванесов, А.М. Клочко, Е.В. Васюкин – М.: ТОО "Люкс – арт", 1995. – 211 с.
7. Хемди А. Системы массового обслуживания – 7-е изд. / А. Хемди. – М.: "Вильямс", 2007. – 726 с.
8. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами / Ю.И. Рыжиков. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.

Поступила в редколлегию 2.12.2010

Рецензент: канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр. А.А. Можаяев, Национальный технический университет «ХПИ», Харьков.

ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ В РОЗДРІБНІЙ ТОРГІВЛІ

Б. Роца, О.В. Дорохов

Розглянуто проблеми обслуговування черг покупців на торговельних підприємствах. Проведено аналіз видів та засобів комп'ютерного моделювання систем масового обслуговування. Обґрунтовано доцільність використання для моделювання черг пакета імітаційного моделювання Arena.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, система масового обслуговування, роздрібна торгівля.

REVIEW OF INFORMATION TOOLS FOR MODELLING OF MASS SERVICE SYSTEMS IN RETAIL TRADE

B. Roca, O.V. Dorokhov

The problems of service of turns of buyers on trade enterprises are considered. The analysis of kinds and means of computer modelling of systems of mass service is lead. The expediency of use for modelling turns of a package of imitating modelling Arena is proved.

Keywords: computer modelling, system of mass service, retail trade.