

Такая ситуация затрудняет решение задачи симплексным методом, вызывая явление “зацикливания”, при котором одно и то же множество базисных решений будет периодически повторяться, а оптимальный план никогда не будет достигнут.

С развитием области применений линейного программирования и ростом размерности решаемых задач при практических расчетах все чаще стали возникать ситуации, когда зацикливания не происходило, однако на больших последовательностях итераций целевая функция не изменялась, или ее изменение было пренебрежимо мало. Это явление привело к осознанию вырожденности как самостоятельной проблемы в линейном программировании и необходимости разработки и внедрения специальных методов борьбы с вырожденностью. Однако большинство классических методов теории вырожденного линейного программирования по-прежнему было посвящено лишь борьбе с зацикливанием, избежать вырожденных итераций при использовании таких методов не удавалось. Указанные методы сводились либо к специальному выбору выводимого из базиса вектора (лексикографическое правило и правило случайного выбора), либо к выбору вводимого в базис вектора (правило Данцига), либо к одновременному выбору обоих этих векторов (правило Блэнда). Разрабатывались также методы, основанные на применении теории двойственности.

Методы искусственного базиса применяются во всех случаях, когда базисные переменные имеются не во всех ограничениях задачи, приведенной к стандартной форме. *Принцип работы* всех методов искусственного базиса следующий. Во все ограничения, не содержащие базисных переменных, вводятся искусственные переменные (по одной в каждое ограничение), используемые для построения начального базиса. После этого выполняется поиск оптимального решения на основе обычных процедур симплекс-метода.

Основными методами искусственного базиса – двухэтапный метод и метод больших штрафов. Поиск решения на основе этих методов выполняется с использованием симплекс-таблиц.

Метод искусственного базиса применяется для решения канонической ЗЛП в случае, когда задача не имеет начального решения с базисом из единичных векторов (ортонормированным базисом). В этом случае в уравнения, не содержащие базисной переменной, добавляют со знаком «плюс» неотрицательные переменные, называемые искусственными.

В отличие от дополнительных переменных, искусственные переменные влияют на целевую функцию $Z(X)$, они входят в нее с коэффициентами M , причем в задачу на максимум с коэффициентом «минус» M , в задачу на минимум с коэффициентом «плюс» M . Величина M предполагается достаточно большим положительным числом ($M \gg 1$), значение которого не задается. Поэтому такая задача носит название M -задачи.

Двухфазный симплекс-метод (или двухэтапный метод относится к методам искусственного базиса) применяется в тех случаях, когда в ЗЛП в канонической форме затруднительно определить начальное допустимое решение с помощью элементарных преобразований (привести систему к диагональному виду).

Основные этапы реализации двухэтапного метода (как и других методов искусственного базиса) следующие:

1. Строится искусственный базис. Находится начальное недопустимое решение. Выполняется переход от начального недопустимого решения к некоторому допустимому решению. Этот переход реализуется путем минимизации (сведения к нулю) искусственной целевой функции, представляющей собой сумму искусственных переменных.

2. Выполняется переход от начального допустимого решения к оптимальному решению.

Эти методы решения вырожденных задач хорошо применимы для задач небольшого размера. Для больших же задач существуют более оптимальные методы такие как метод А. Чарнса, метод П. Вольфа, метод, предложенный Б. Ц. Бахшияном, а также скелетный алгоритм.

Список использованных источников:

1. Б. Ц. Бахшиян, А. И. Матасов, К. С. Федяев // Развивающиеся системы. – Москва, 2000г. – 14с..
2. Федяев К. С. // Методы решения почти вырожденных задач линейного программирования и их применение в задачах оценивания и коррекции траектории - Москва, 2007.- 69 с.
3. С. С. Смородинский, Н. В. Батин // Оптимизация решений на основе методов и моделей математического программирования. – Минск, 2003г. – 114с.

ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ НА ОСНОВЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шамуков Б. О.

Алехина А. Э. – кандидат экон. наук, доцент

В последние годы широкое распространение получают мобильные технологии. Под термином «мобильные технологии», как правило, понимают динамично развивающиеся технологии мобильной связи и передачи данных между абонентами, местоположение которых меняется. Компания определяет мобильность, понимаемую как активное использование смартфонов, в качестве главного тренда, который окажет влияние на весь рынок информационных и коммуникационных технологий.

При оценке проникновения беспроводных технологий в различные индустрии особо выделяются сегменты логистики и транспортировки, в которых постоянно ведутся инвестиции в мобильные оборудование и

решения. Способы увеличить мобильность логистических процессов разнообразны. Водителей службы доставки товаров снабжают полевыми компьютерами, переносные компьютеры используются для отслеживания инвентаря, люди полагаются на мобильные устройства для отслеживания температуры замороженных товаров во время их движения по цепочке поставок... Мобильные технологии обеспечивают большую прозрачность, заставляют поставщиков отказаться от традиционных проводных решений, помогают небольшим компаниям найти доступный способ наращивания ИТ-инфраструктур. Беспроводные решения оказывают огромное влияние на всю цепочку поставок. Сегодня можно выделить целый ряд программных продуктов, которые предлагают оптимизировать работу сотрудников склада, складской документооборот или складскую деятельность в целом. Это учетные системы и системы управления.

В этот ряд входят полноценные WMS (от англ. Warehouse Management System — система управления, обеспечивающая автоматизацию и оптимизацию всех процессов складской работы профильного предприятия, модули крупных ERP-продуктов, системы заявляемого «коробочного» уровня с преднастроенными возможностями, которые ряд поставщиков позиционирует в качестве адаптируемых WMS, вне зависимости от заложенного функционала, а также ряд облачных сервисов с ограниченным набором технических и технологических возможностей. WMS системы призваны поддерживать операционные нужды современного склада и обеспечивать автоматизированное управление объектом, включая получение, контроль качества и количества товаров.

Так как функциональная «пропасть» между учетными системами и WMS довольно большая, возникает рациональный вопрос о наличии промежуточного класса программных решений, который позволит не просто фиксировать операции или управлять каждым шагом сотрудника, но и предоставить возможность снабжения сотрудников полезной информацией для принятия решения из нескольких возможных вариантов.

Первое подобное решение было анонсировано в прошлом году как система BIGLit класса WAS (англ. Warehouse Assistance System) российской компанией Klevers, входящей в группу компаний LogistiX, отечественного системного интегратора в сфере логистики. Подобные системы ориентированы на малый и средний бизнес, который не может пока позволить себе аутсорсинг логистики, и оперирует на не большом складе с маленьким ассортиментом. Она никогда не будет приносить высокого дохода и всегда будет делом начинающих компаний у которых каждая копейка на счету. Именно дешевизна и доступность, скорость внедрения и способность решать простые задачи. Класс систем WAS как раз и представил собой промежуточное звено между привычными WMS и учетными решениями, где программный продукт не указывает, а помогает сотруднику, снабжая его необходимыми данными в удобной форме.

Пилотным проектом по запуску нового программного решения BIGLit WAS с использованием мобильных технологий стал складской комплекс группы компаний «Рогнеда» в московской области. Система внедрена на складе общей площадью 3 000 кв. м., обрабатывающем 1 200 активных номенклатурных позиций. При этом, работа ведется не только с фиксированными упаковками, но и весовыми грузами, присутствуют разные классы опасности, серийный и партионный учет.

Развертывание инфраструктуры системы класса WAS представляло собой установку программного обеспечения в виде службы со встроенной СУБД (системой управления базами данных) на сервер, которым по большому счету может выступить стационарный компьютер или ноутбук (минимальные требования: CPU (64-разрядный, 2 ядра); тактовая частота: 1,5 ГГц; RAM: 2 Гб; 2 Тб HDD; Microsoft Windows 7 / 8 / 8.1), что в случае внедрения привычных систем класса WMS попросту невозможно, в силу значительно больших системных требований.

В качестве рабочих инструментов сотрудников склада было принято решение использовать планшетные компьютеры. Для связи «планшетов» с сервером, использовалась уже развернутая на складе сеть Wi-Fi. Для поддержки технологий штрихкодирования применены портативные сканеры, подключенные к «планшетам» по интерфейсу Bluetooth. Связь BIGLit WAS с основной учетной системой предприятия установили при помощи web-служб. Защиту планшетных компьютеров реализовали с использованием специализированных чехлов, приобретенных в одном из интернет-магазинов.

Если говорить о стоимостях, то внедрение BIGLit WAS обошлось примерно в 10 раз дешевле, чем внедрение среднестатистической WMS.

По заявлениям экспертов, подобные доступные системы перспективны в логистике. Несмотря на то, что на рынке первое такое решение появилось сравнительно недавно, оно уже востребовано бизнесом.

Спрос рождает предложение. Очевидно, что небольшие компании также стремятся оптимизировать бизнес-процессы как и крупнейшие предприятия в различных отраслях, что является значительным стимулом для разработки инновационных решений. Вопрос лишь в доступности программных продуктов в сочетании с их функциональными возможностями. И если говорить о небольших компаниях, то мобильные технологии в тесной интеграции с современными ИТ-решениями на сегодняшний имеют большой потенциал.

Список использованных источников:

1. Леонтьев А. Второе дыхание Wi-Fi // Эксперт Северо-Запад. — 2012. — № 7 (553) URL: <http://expert.ru/northwest/2012/07/vtoroe-dyhanie-wi-fi/?subscribe> (дата обращения 16.01.2014).
2. http://ibusiness.ru/blog/mobilnyye_tekhnologii_dlya_biznyesa/28246.
3. <http://logist.ru/articles/mobilnye-tehnologii-novaya-epoha-v-upravlenii-skladom-i-podderzhki-biznes-processov-v>