

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

Мусина И.Р., Хоменко Т.Н.
КГТУ им.И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: musina-indira@yandex.ru

DESIGNING OF THE DECISION SUPPORT SYSTEM FOR ENTERPRISE MANAGEMENT UNDER UNCERTAINTIES

Musina I.R., Homenko T.N.
Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov,
Bishkek, Kyrgyz Republic

В работе приводятся результаты проектирования системы поддержки принятия управленческого решения для предприятия, работающего на основе комплектации продукции по заказу клиента и имеющего поставщика деталей за рубежом, с использованием современных средств объектно-ориентированного подхода

Введение. Как известно, технологический цикл конструирования программной системы (ПС) включает три процесса: анализ, синтез и сопровождение. В ходе анализа ищется ответ на вопрос: «Что должна делать будущая система?». В процессе синтеза формируется ответ на вопрос: «Каким образом система будет реализовывать предъявляемые к ней требования?». Основными этапами синтеза являются этапы проектирования и кодирования ПС. На выходе этапа проектирования - разработка архитектуры, разработка данных и процедурная разработка ПС. Решения, принимаемые на ходе проектирования, делают его стержневым этапом процесса синтеза. Проектирование – этап, на котором «выращивается» качество ПС. Справедлива следующая аксиома разработки: может быть плохая ПС при хорошем проектировании, но не может быть хорошей ПС при плохом проектировании [1].

Проектирование программной системы (ПС) - это логически сложная, трудоемкая и длительная работа, облегчить которую позволяет применение современных подходов моделирования, в частности использование диаграмм UML. Освоение и правильное применение методов и средств создания ПС позволит по-

высить его качество, обеспечить управляемость процесса проектирования и увеличить срок жизни программы. В данной статье рассматриваются результаты проектирования системы поддержки принятия решений (СППР) по управлению предприятием, занимающимся комплектацией продукции по заказанной клиентом конфигурации и имеющим поставщиков комплектующих деталей за рубежом.

Основная задача СППР – выдать менеджеру рекомендации по формированию объемов заказов на каждую деталь, позволяющих минимизировать средние ожидаемые потери предприятия, в условиях неопределенного спроса на продукцию, тарифов на услуги перевозки и хранения комплектующих, а также курса валюты. Для формирования обоснованных рекомендаций разрабатываемая СППР должна выполнять следующие функции:

- генерирование и анализ множество альтернативных вариантов управленческих решений, связанных с возможными действиями поставщика и производителя,
- расчет ожидаемых прибылей при выборе различных вариантов пополнения склада,
- расчет ожидаемых потерь при выборе различных вариантов пополнения склада,
- прогнозирование спроса на комплектующие.

Цель исследования – проектирование СППР управления предприятием в условиях неопределенности с использованием объектно-ориентированного подхода.

Методы исследования. При проектировании СППР использовались модели унифицированного языка моделирования UML [2, 3], поддерживающего методика объектно-ориентированного анализа и проектирования. Модели UML позволяют создавать гибкие системы, допускающие модификацию. Выбор UML обосновывается также и тем, что в дальнейшем при конструировании системы предполагается применение объектно-ориентированной технологии программирования. Построение проводилось в среде MS VISIO 2010.

Проектирование СППР. По завершении изучения предметной области (управленческой деятельности предприятия, занимающегося комплектацией продукции по заказам клиентов) был произведен сбор всех необходимых требований к разрабатываемой системе как таковой, а также по ее окружению, затем проведен анализ собранной информации, и на завершающем этапе был сформирован перечень предварительных требований к системе. Было выявлено, что основной задачей СППР является выдача менеджеру рекомендаций по пополнению склада комплектующих, позволяющих минимизировать средние ожидаемые потери предприятия. В работе [4] приведены результаты анализа требований к разрабатываемой системе. На основании анализа сделан следующий вывод: для того, чтобы СППР выполняла свою главную функцию (выдавала рекомендации, соответствующие реальному состоянию предприятия и рынка товаров), должен быть организован автоматизированный учет движения комплектующих (деталей) на складе (поставка и отгрузка) и прогнозирование показателей, связанных со спросом, транспортными расходами в следующем плановом периоде. Отсюда следует, что необходимо наряду с СППР спроектировать и создать подсистему учета (ПУ) и подсистему прогнозирования (ПП) временных рядов.

Проектирование подсистемы учета. Подсистема учета носит вспомогательный характер для СППР. Она предназначена для накопления и хранения данных о заказываемых товарах и клиентах (конфигурации заказов, отгрузки, суммы оплаты и т.д.), комплектующих (состояние складов деталей предприятия и его филиалов, номинальные цены покупки и реализации деталей и т.д.). Пользователями подсистемы являются зав. складом, менеджер, администратор системы. Зав. складом участвует в реализации таких функций подсистемы, как учет поступления комплектующих на склад и расход комплектующих при выполнении заказов клиентов. Менеджер предприятия вводит в подсистему информацию по конфигурации каждого заказа. Эта информация позволяет контролировать процесс учета расхода по каждому виду комплектующих за месяц. Кроме того, менеджер имеет доступ ко всем функциям учета, чтобы иметь возможность контролировать эти процессы. В подсистеме учета предусмотрена функция определения дефицита комплектующих на складе - формирование списка комплектующих, объем которых на складе на начало планируемого периода подходит к точке заказа. Эта информация затем используется менеджером при принятии окончательного решения о пополнении склада. Администратор регистрирует и редактирует пользователей системы, давая им различные права доступа к ее функциям и данным.

Данные по учету спроса и цен на комплектующие, по тарифам и затратам на их транспортировку используются в подсистеме прогнозирования для получения прогноза цены продажи деталей в нац. валюте и расходов по их доставке на склад предприятия на планируемый период. Кроме того, они применяются в алгоритмах СППР при формировании управленческого решения.

Проектирование подсистемы краткосрочного прогнозирования временных рядов. При проектировании подсистемы прогнозирования были выбран самоорганизующийся алгоритм прогнозирования (САП) [5]. К подсистеме прогнозирования за получением прогноза показателей, представленными временными рядами, СППР обращается в автоматическом режиме. Менеджер может через пользовательский интерфейс обратиться к подсистеме автономно и получить прогноз любого показателя, предварительно введя данные в подсистему. Кроме того он может увидеть в виде графика динамику наблюдаемого показателя.

СППР обращается к ПП как к библиотечному модулю. Вызывается САП для получения прогноза показателя. Его значение возвращается в СППР, где оно используется в дальнейших расчетах.

Проектирование статической структуры системы. Статическая модель структуры системы на уровне спецификации представлена в виде UML диаграммы классов (рис.1).

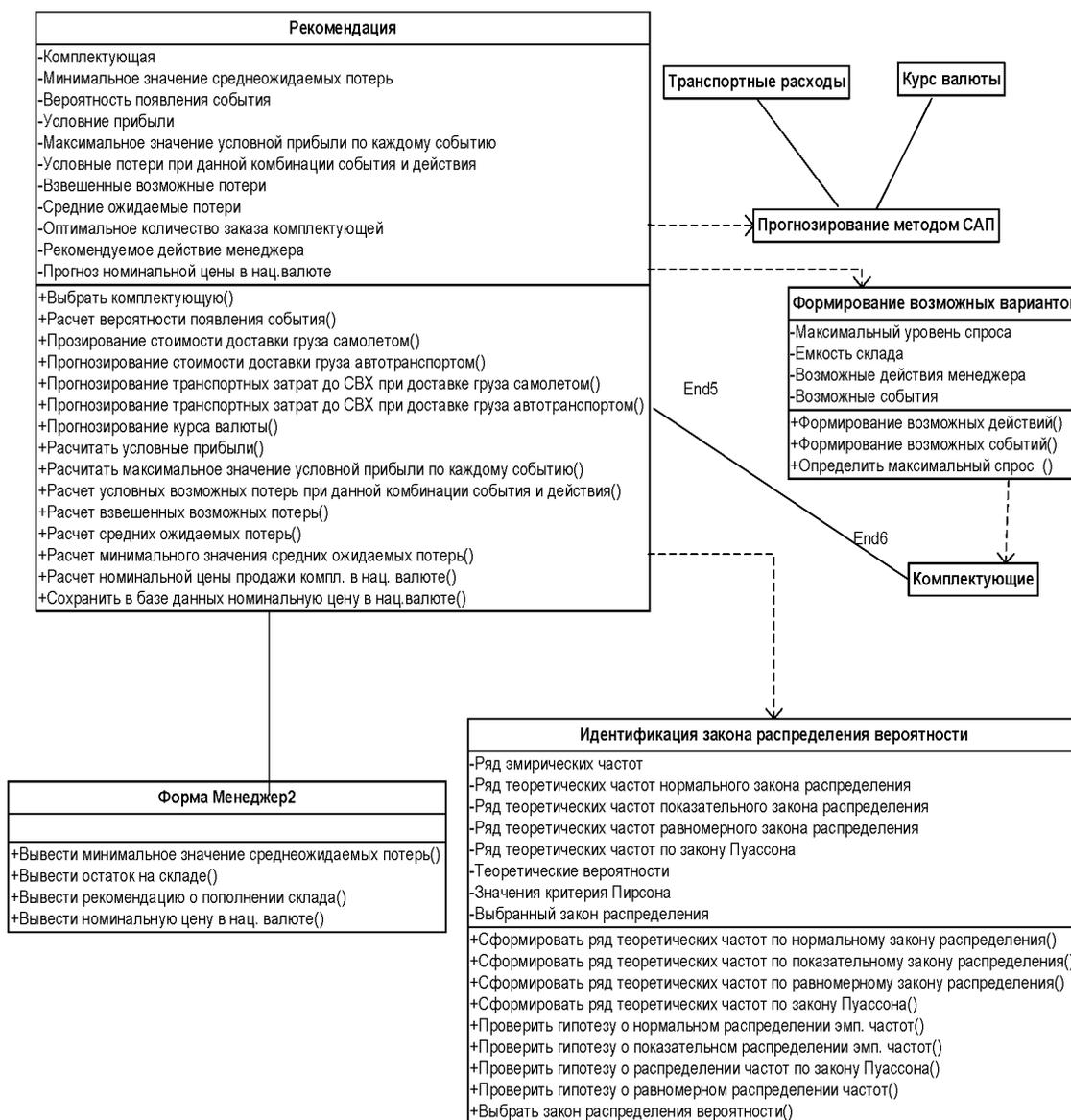


Рис.1. Диаграмма классов для СППР.

Функции подсистемы СППР реализуются посредством классов: «Рекомендация», «Формирование возможных вариантов», «Идентификация закона распределения вероятности» (для определения спроса на комплектующие) и «Прогнозирование методом САП». Результаты работы СППР с рекомендациями действий по заказу комплектующих и номинальной ценой на комплектующую в нац. валюте менеджер получает в окне «Форма Менеджер 2».

Класс «Рекомендации» построен для реализации алгоритма выбора принятия решения, основанного на теории принятия решения [6]. Он использует прогнозные значения транспортных расходов и курса валюты, получаемые с помощью методов класса «Прогнозирование».

Временные ряды, уровни которых необходимо прогнозировать на будущий плановый период, формируются классами «Транспортные расходы» и «Курсы валюты». Класс «Рекомендации» использует следующие классы:

- 1) Класс «Комплектующие», который собирает и обрабатывает данные по спросу на комплектующие за прошлые плановые периоды;
- 2) Класс «Идентификация закона распределения вероятности», который определяет закон распределения вероятности, которому удовлетворял спрос на комплектующие в прошлом.

Реализация методов класса «Идентификация закона распределения» осуществляется на основе подхода самоорганизации, который выбирает закон из возможных гипотез о нормальном, показательном, равномерном распределениях и распределении по закону Пуассона для спроса.

В основе разработки алгоритма, реализующего методы класса «Идентификация закона распределения» лежит предположение о том, что закон распределения вероятности генеральной совокупности возможного спроса заранее не известен. Для определения закона распределения будем использовать алгоритм, основанный на принципе самоорганизации, который заключается в выполнении ряда процедур.

- Формирование множества гипотез о распределении случайной величины спроса, которые отличаются по структуре, в виде алгоритмов расчета плотности распределения. Выдвигаются гипотезы о предполагаемом распределении генеральной совокупности по спросу за предыдущее время, собранные по месяцам.
- Выбор критерия оценки гипотез для формирования конечного множества.
- Отбор лучших алгоритмов в конечное множество.
- Оценивание качества работы алгоритмов на обучающейся выборке по выбранному критерию или группе критериев.
- Выбор гипотезы, наилучшим образом отображающей закон распределения вероятности генеральной совокупности на обучающейся выборке.
- Сохранение информации о выбранной гипотезе.

- 3) Класс «Формирование возможных вариантов», который на основе данных по спросу за прошедшие периоды и емкости склада формирует возможные действия менеджера и возможные события на рынке комплектующих. Вычисление вероятностей появления возможных значений спроса выполняется на основании использования результатов работы методов класса «Идентификация закона распределения».

Для упрощения представления системы в целом воспользуемся диаграммой пакетов (рис.2).

Через графические интерфейсы подсистемы учета в базу данных вводится информация о товарах, комплектующих, клиентах, курсе валюты, тарифах на транспортировку и т.д. СППР, обрабатывая данные из базы данных и используя результаты прогнозирования, полученные с помощью ПП, выдает рекомендации пользователю о пополнении склада комплектующими и номинальной цене продажи в национальной валюте.

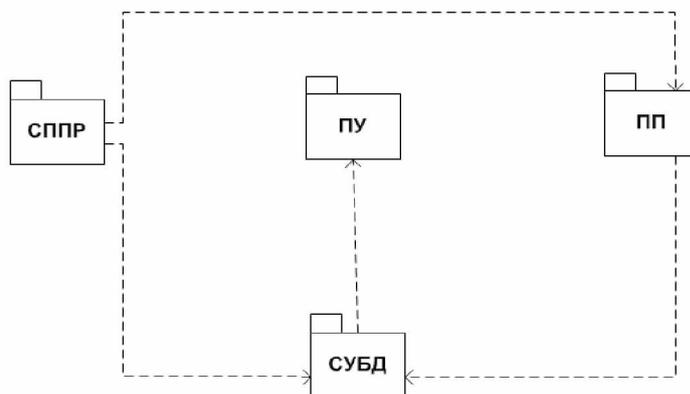


Рис.2. Связь между подсистемами.

Для структурирования системы выбрана модель клиент-сервер, которая используется для распределенных систем, где данные расположены по серверам. Эта технология была выбрана потому, что пользователей в системе может быть несколько (менеджеры, исполнительный директор, зав. складом), и они могут находиться в отдалении друг от друга (на разных складах и филиалах).

Программная реализация. Для программной реализации системы необходимо было выбрать средство, которое позволит разработать систему удобную и мощную, а также модифицируемую и отвечающую современным требованиям к программному обеспечению. Для разработки выбрана среда Visual Studio 2010

и язык программирования С#, в качестве СУБД – SQL Server 2008. Разработанная система прошла тестирование и была внедрена в фирму HANSA FLEX Гидравлика Алматы (Республика Казахстан).

Выводы. Спроектирована системная и функциональная архитектура системы поддержки принятия управленческого решения для предприятия, осуществляющего сборку продукции в условиях неопределенности. Проектирование проводилось с использованием визуального языка моделирования сложных систем UML, который позволил создать качественное и легко модифицируемое средство ПС с использованием объектно-ориентированных технологий.

Литература

1. Орлов С.А.. Технологии разработки программного обеспечения. Учебник. - СПб: Питер, 2002.
2. Буч Г. и др. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++. – М.:Издательство Бином, СПб, 1999.
3. Леоненков А.В. Самоучитель UML. – СПб: БХВ – Петербург, 2002.
4. Мусина И.Р. Моделирование системы поддержки принятия решения для управления предприятием в условиях неопределенности //Проблемы автоматизации и управления, №1 – Бишкек, 2012. - С. 58-65.
5. Ten I.G., Musina I.R. Investigation of Self-organizing forecasting algorithm for dynamic processes // ИКЕССО'2004. International Conference on Electronics and Computer in Kyrgyzstan. (2 April 2004). –Bishkek. – С.25-28.
6. Ten I.G., Musina I.R. Inventory Control Support System Under Uncertainty //Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, №24. –Бишкек, 2011. – С. 212-216.

УДК 800.92

ОСОБЕННОСТИ СЕРВЕРА АРАСНЕ С ПОДДЕРЖКОЙ JAVA SERVLET В СОЗДАНИИ ПРОГРАММНОГО ИНТЕРФЕЙСА К БАЗЕ ДАННЫХ.

Суранбаев Б. К.

*Кыргызский государственный университет строительства,
транспорта и архитектуры им. Н. Исанова, Бишкек, Кыргызская республика
E-mail: suranbaev89@mail.ru*

FEATURES APACHE SERVER WITH SUPPORT FOR JAVA SERVLET TO CREATE A SOFTWARE INTERFACE TO THE DATABASE.

Suranbaev B. K.

*Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture
named after N. Isanov, Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: suranbaev89@mail.ru*

В данной статье рассмотрена разработка программы с применением технологий JAVA и АРАСНЕ, позволяющей производить поиск интересующей информации в базе данных не только по отдельно взятым ключевым словам, но и полному названию документа.

Бул макалада JAVA жана АРАСНЕ технологияларын колдонуп, созддор жана файлдын аты боюнча издоо жүргүзүү программалык интерфейсин түзүү каралган.

In article considered the program with application of technologies Java and Apache, allowing to prospect the information in a database not only on separately taken keywords, also the full name of the document.

Главной задачей данной работы было создание программного интерфейса к существующей библиографической базе данных. Применение передовых технологии программирования позволили разработать программу, позволяющую производить поиск интересующей информации в базе данных не только по отдельно взятым ключевым словам, но и полному названию документа. Тестирование программы на массиве из 8366 записей показало, что поиск документа в конце массива занимает 2 минуты 16 секунд. Естественно, что при увеличении количества записей время обработки также будет увеличиваться. Массив данных, на котором проводилось тестирование, является реальной базой данных. Для того чтобы программа могла работать стабильно и с минимальными затратами времени на обработку запроса, нужно использовать ее на компьютере, обладающей большим быстродействием. Тестирование производилось на компьютере с такой конфигурацией: INTEL PENTIUM III, ОЗУ 0.99 Gb, под управлением операционной системы Windows XP 2010 с установленным SP6a. Развитие направления связанного с поиском информации в массивах данных

и язык программирования C#, в качестве СУБД – SQL Server 2008. Разработанная система прошла тестирование и была внедрена в фирму HANSA FLEX Гидравлика Алматы (Республика Казахстан).

Выводы. Спроектирована системная и функциональная архитектура системы поддержки принятия управленческого решения для предприятия, осуществляющего сборку продукции в условиях неопределенности. Проектирование проводилось с использованием визуального языка моделирования сложных систем UML, который позволил создать качественное и легко модифицируемое средство ПС с использованием объектно-ориентированных технологий.

Литература

1. Орлов С.А.. Технологии разработки программного обеспечения. Учебник. - СПб: Питер, 2002.
2. Буч Г. и др. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++.- М.:Издательство Бином, СПб, 1999.
3. Леоненков А.В. Самоучитель UML. – СПб: БХВ – Петербург, 2002.
4. Мусина И.Р. Моделирование системы поддержки принятия решения для управления предприятием в условиях неопределенности //Проблемы автоматизации и управления, №1 – Бишкек, 2012 .- С. 58-65.
5. Ten I.G., Musina I.R. Investigation of Self-organizing forecasting algorithm for dynamic processes // ИКЕССО'2004. International Conference on Electronics and Computer in Kyrgyzstan .(2 April 2004). –Bishkek. – С.25-28.
6. Ten I.G., Musina I.R. Inventory Control Support System Under Uncertainty //Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, №24. –Бишкек, 2011. – С. 212-216.