



БелГУ
БелГУ
BELGOROD STATE
UNIVERSITY (BSU)

Современные информационные технологии
решения управленческих задач
электронный сборник научных работ

2018

«Современные информационные технологии решения управленческих задач»
электронный сборник научных работ

УДК 004.9:005
66.К 32.973.2+65.291.21
С 56

Публикуется по решению редакционного совета
кафедры прикладной информатики и информационных технологий
Белгородского государственного национального исследовательского университета

Ответственные редакторы
к.т.н. Ломакин В.В.
д.т.н. Черноморец А.А.

В сборник вошли научные работы студентов и магистрантов Института инженерных технологий и естественных наук, представленные в рамках научных мероприятий Научной сессии НИУ «БелГУ» в 2018г.

Опубликованные материалы могут представлять интерес для всех занимающихся исследованиями студентов и магистрантов экономических и технических направлений подготовки.

УДК 004.9:005
66.К 32.973.2+65.291.21
С 56

© Кафедра прикладной информатики и информационных технологий
Белгородского государственного национального исследовательского университета, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Баланова Л.А. Преимущества использования функционального программирования в современных ИИС. Н.рук. Путивцева Н.П.	3
Жудин В.А. Моделирование методов расчёта безучётного потребления энергии юридическими и физическими лицами. Н. рук. Гахова Н.Н.....	7
Зайцев И.М., Лысакова Т.А. Критерии выбора оборудования для реализации проектов энергоэффективных радиосетей Н. рук. Ломакин В.В.	14
Золотов Д.А. Обзор и сравнение бесплатных игровых движков Н.рук. Зайцева Т.В.	17
Кривчиков В.С. Разработка модуля формирования панорамного изображения. Н. рук. Болгова Е.В, Черноморец А.А.....	20
Лебединская А.А. Разработка системы кодификаторов для АО «Макс-М» Н. рук. Зайцева Т.В.....	26
Лысакова Т. А. Применение метода анализа иерархий для выбора рационального протокола связи сети интернета вещей в условиях городской застройки Н. рук. Ломакин В.В.....	31
Маматова М.А. Многокритериальная оценка альтернатив на основе степенного распределения весомостей в системе поддержки принятия решений. Н.рук. Ломакин В.В.	34
Маркова З.А. Анализ тенденций применения нейронных сетей глубокого обучения при решении задач прикладной лингвистики. Н. рук. Асадуллаев Р.Г.....	39
Назаренко И.Н. Сравнительный анализ систем электронного расписания. Н.рук. Зайцева Т.В.....	45
Плевако А.В., Расули Д.А. Моделирование работы лекарственной поисковой системы в среде имитационного моделирования GPSS. Н.рук. Гахова Н.Н., Путивцева Н.П.	49
Расули Д.А., Плевако А.В. формирование методических основ проектирования подсистемы управленческого учета на примере туристической фирмы Н.рук. Погорелый М.Ю.	54
Резниченко Д.А. Разработка структуры базы знаний для мониторинга показателей качества сырья в сахарной промышленности. Н. рук. Ломакин В.В.	57
Ряснова В. А. Моделирование и алгоритмизация процесса подбора оптимального маршрута движения транспорта. Н. рук. Путивцева Н. П.....	61
Свиридова И. В. Процесс составления индивидуального плана тренировок для волейболистов клуба «Олимпик Номе» Н. рук. Зайцева Т. В., Маматов Е. М.....	68
Селиверстова А.С. Анализ основных требований к разработке инструментальных средств взаимодействия сотрудников с центральным офисом (На примере ООО «Софт-Юнион»). Н.рук. Никитин В.М.	72
Фролов Д.В. Анализ модифицируемости корпоративных информационных систем. Н. рук. Ломазов В.А.	76

Баланова Л.А. ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ИИС. Н.рук. Путивцева Н.П.

Основная цель данной статьи показать преимущества функциональных языков программирования перед императивными языками в современных ИИС, а также популяризировать изучение и использование функционального программирования, наиболее известных языков функционального программирования, в общем, и в интеллектуальных системах, в частности.

Интеллектуальная информационная система (ИИС) - комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи – осуществления поддержки деятельности человека и поиска информации в режиме продвинутого диалога на естественном языке[1].

Программы, написанные для таких систем и на основе таких систем, называются интеллектуальными информационными программами. У программ такого вида есть некоторое количество проблем, в решении которых функциональное программирование гораздо более рационально. Для того чтобы это доказать, нужно кратко упомянуть о том, что представляет собой функциональное программирование.

Функциональное программирование — раздел дискретной математики и парадигма программирования, в которой процесс вычисления трактуется как вычисление значений функций в математическом понимании последних (в отличие от функций как подпрограмм в процедурном программировании). Вызов функций является единственной разновидностью действий, выполняемых в функциональной программе[2].

Наиболее известными языками функционального программирования являются:

- Лисп – семейство языков программирования, программы и данные в которых представляются системами линейных списков символов;
- Erlang – функциональный язык программирования с сильной динамической типизацией, предназначенный для создания распределенных вычислительных систем;
- APL – предшественник современных научных вычислительных сред, таких как MATLAB;
- Scala – мультипарадигмальный язык программирования, спроектированный кратким и безопасным для простого и быстрого создания

компонентного программного обеспечения, сочетающий возможности функционального и объектно-ориентированного программирования;

— Haskell – стандартизированный чистый функциональный язык программирования общего назначения.

Отличия декларативного (функционального) подхода от императивного заключается в следующем. Функциональное программирование предполагает обходиться вычислением результатов функций от исходных данных и результатов других функций, и не предполагает явного хранения состояния программы. Соответственно, не предполагает оно и изменимость этого состояния (в отличие от императивного, где одной из базовых концепций является переменная, хранящая своё значение и позволяющая менять его по мере выполнения алгоритма).

Также декларативное программирование противопоставляется парадигме императивного программирования, которая описывает процесс вычислений как последовательное изменение состояний (в значении, подобном таковому в теории автоматов). При необходимости, в функциональном программировании вся совокупность последовательных состояний вычислительного процесса представляется явным образом, например, как список.

Чтобы обобщить вышесказанное можно сказать, что при императивном подходе код отвечает на вопрос: «Как решить проблему: мы явно указываем все шаги.», в то время как декларативный подход отвечает на вопрос: «Что мы должны сделать, описание структур и алгоритмов». Самым сложным является тот факт, что разница между декларативным и императивным подходами часто понятна интуитивно, но её сложно задать определением.

Далее рассмотрим преимущества декларативного программирования конкретно в решение проблем интеллектуальных информационных систем.

Первая проблема – необходимость обновлений. Интеллектуальная информационная система имеет потребность в непрерывном функционировании, при которой система работает с пользователем в одно время и обрабатывает результаты работы в другое. Но каждой действующей системе нужны обновления, чтобы применить результаты обработки данных к дальнейшей работе системы. Не один императивный язык не позволяет в полной мере проводить обновления без отключения системы. Благодаря особенностям хранения состояния в функциональной программе. (Хранение в стеке в виде аргументов функций). Такая возможность есть. По сути все, что нужно сделать – это вычислить разницу между кодом на рабочем сервере и новой версией и установить изменения в коде (в императивном коде

состояние зависит от внешних функций, соответственно при смене кода оно будет теряться и все экземпляры класса станут нерабочими)

Вторая проблема – добавление новых решений. В интеллектуальных системах активно пропагандируется самообучение программ. Для этого в программу надо постоянно вносить изменения. В императивном языке в такой ситуации изменения в коде должно быть прописано до момента использования решения. Что в большинстве случаев, ввиду громоздкости программы, неудобно, сложно, а иногда и просто невозможно. Функциональный способ программирования позволяет производить так называемые отложенные вычисления, потому что выполняет код по мере его требования. Суть в том, что изменения могут быть прописаны в любом месте программы. В строгих языках такое поведение невозможно повторить, так как аргументы будут вычислены прежде, чем нужная функция будет вызвана.

Третья проблема – сложность распараллеливания. Функциональная программа сразу готова к распараллеливанию без каких-либо изменений. Не придется задумываться о deadlock-ах или состояниях гонки (race conditions) потому что программе не нужны блокировки. Ни один кусочек данных в функциональной программе не меняется дважды одним и тем же потоком или разными. Это означает, что можно легко добавить потоков к программе даже не задумываясь при этом о проблемах, присущих императивным языкам

Четвертая программа – сложность отладки. Ошибка в функции не зависит от постороннего кода, который выполнялся ранее. В императивной программе ошибка проявляется только на некоторое время. Придется пройти через ряд шагов, не относящихся к ошибке, из-за того, что работа функции зависит от внешнего состояния и побочных эффектов других функций. В ФП ситуация намного проще – если возвращаемое значение неправильное, то оно всегда будет неправильным, независимо от того, какие части кода выполнялись прежде. Кроме того, в функциональном коде программы многие ошибки будут исключены еще на этапе компиляции.

Пятая проблема – затраты ресурсов. Самая большая проблема интеллектуальных систем это требования огромного количества ресурсов. Отложенные вычисления позволяют создавать бесконечные структуры данных, создание которых в строгих языках гораздо сложнее. Например, в последовательности Фибоначи нельзя вычислить бесконечный список за определенное время и при этом сохранить его в памяти. В строгих языках, таких как C++, можно написать функцию, которая возвращает произвольный член последовательности. В языках подобных Haskell достаточно объявить

бесконечный список чисел Фибоначи. Так как язык поддерживает отложенные вычисления, то будут вычислены лишь необходимые части списка, используемые в программе. Это позволит абстрагироваться от большого числа проблем и посмотреть на них с более высокого уровня (например можно использовать функции обработки списков на бесконечных последовательностях). Помимо этого заметно облегчает программу то, что не нужно хранить первоначальные аргументы, они больше никогда не понадобятся, ведь функции ничего не возвращают.

Несмотря на то, что функциональная парадигма программирования имеет большое количество достоинств, у неё есть свои недостатки. Одним из главных недостатков является беспорядочное выполнение функций, то что одна строка может выполняться раньше другой делает невозможным такие действия как ввод-вывод и в общем всё взаимодействие с внешним миром без, специально придуманных для этого методов. Вторым важным недостатком является сложность разработки, её непривычность, этот недостаток является довольно-таки спорным, поскольку программирование функциональным способом – дело привычки, и если человек всю жизнь использует данный подход, то ему, наоборот, будет сложно перейти на императивный язык.

Литература

1. Трофимова Л.А., Трофимов В.В. Управление знаниями. Учебное пособие – СПб: СПбГУЭФ. 2012. – 77 с.
2. А. Филд, П. Харрисон. Функциональное программирование: Пер. с англ. — М.: Мир, 2013. — 637 с.

Жудин В.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСЧЁТА БЕЗУЧЁТНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ЮРИДИЧЕСКИМИ И ФИЗИЧЕСКИМИ ЛИЦАМИ. Н. рук. Гахова Н.Н.

Электроэнергия в современном обществе является одним из товаров первой необходимости. Она не обладает такими основными свойствами присущими остальным товарам, как накопление и возможностью удовлетворения растущего спроса запасами. Поэтому существующая энергосистема должна обладать необходимым запасом надежности[1-3]. Безучётным потреблением электроэнергии называют ее использование без соответствующего прибора учёта либо вмешательство в его работу.

К сожалению, факты безучётного потребления энергии достаточно характерны для отечественного рынка и являются одной из причин потерь электроэнергии, что подтверждается статистическими данными. Так системная работа по борьбе с хищениями электроэнергии филиала ПАО «МРСК Центра» – «Курскэнерго» выявила за 11 месяцев 2017 года 442 факта безучетного и бездоговорного потребления электроэнергии общим объемом свыше 8,7 млн кВт/ч. Сумма причиненного ущерба превысила 24 млн рублей.[4] Чтобы избежать искажения данных о фактическом объеме потребления электрической энергии и обеспечить своевременную и в полном объеме оплату за поставленную электроэнергию необходимо осуществить моделирование методов безучетного расчёта энергии.

Цель данной статьи, дать обзор существующих подходов к моделированию методов безучётного расчёта электроэнергии для физических и юридических лиц.

В результате анализа было выявлено, что методы расчёта объема безучетного потребления электроэнергии (БПЭ) для физических лиц, юридических и приравненных к ним лиц различны.

Так, объем БПЭ для физических лиц рассчитывается как сумма мощности всех энергопотребляющих устройств, находящихся в квартире, умноженная на их круглосуточную работу.

При этом для выполнения расчетов необходимы следующие исходные данные:

1. наименование энергопотребляющего устройства;
2. номинальная мощность единицы однотипного оборудования, (Р об), кВт;
3. количество единиц оборудования данного типа, шт;

4. суммарная мощность энергопотребляющих устройств, ($P_{\text{сумм об}}$), кВт.

Сведения о виде и мощности энергопотребляющих устройств, которые включают в себя следующие данные:

1. дата предыдущей проверки прибора учета и номер соответствующего акта;
2. Количество часов безучетного потребления электроэнергии (T , ч);
3. Объем безучетного потребления электрической энергии можно определить по следующей формуле:

$$W = P_{\text{сумм оборуд}} \times T, \text{ кВт*ч.} \quad (1)$$

Обратимся к анализу моделирования методов расчёта безучётного потребления электроэнергии для юридических лиц. Рассмотрим метод расчета для юридических и приравненных к ним лиц, при наличии максимальной мощности электроустановок в договоре энергоснабжения в точки поставки.

Если в акте об осуществлении технологического присоединения имеются данные о величине максимальной мощности энергопринимающих устройств в точке поставки, где произошло нарушение, то объем потребления электрической энергии в соответствующей точке поставки определяется по формуле:

$$W = P_{\text{max}} \times 24 \times T_{\text{дней}} - W_{\text{учт}} \text{ кВт*ч,} \quad (2)$$

где:

P_{max} – максимальная мощность энергопринимающих устройств, относящейся к точки поставки в которой произошло нарушение, кВт;

$T_{\text{дней}}$ – количество часов безучетного потребления, ч;

$W_{\text{учт}}$ – объем электроэнергии, учтенный в точке за период, кВт*ч.

W – объем потребляемой энергии.

При наличии максимальной суммарной мощности электроустановок в договоре энергоснабжения используется другая методика расчета для юридических и приравненных к ним лиц.

Если в акте об осуществлении технологического присоединения не имеются данные о величине максимальной мощности энергопринимающих устройств в точке поставки, где произошло нарушение, то объем потребления электрической энергии в соответствующей точке поставки определяется по формуле:

$$W = P_{max} \times T_{часов} - W_{учт}, \text{ кВт*ч}, \quad (3)$$

где:

P_{max} – максимальная мощность энергопринимающих устройств, относящейся к точки поставки в которой произошло нарушение, кВт;

$T_{часов}$ – количество часов безучетного потребления, ч;

$W_{учт}$ – объем электроэнергии, учтенный в точке за период, кВт*ч.

Максимальная мощность энергопринимающих устройств, относящейся к точки поставки в которой произошло нарушение определяется по формуле:

$$P_{max} = P_{уд. макс} \times I_{доп. дл.}, \text{ кВт}. \quad (4)$$

где:

$P_{уд. макс}$ – удельная максимальная мощность энергопринимающих устройств,

$I_{доп. дл.}$ – допустимый длительный ток вводного кабеля в той точки поставки, в которой произошло нарушение, А.

Удельная максимальная мощность энергопринимающих устройств определяется по формуле:

$$P_{уд. макс} = \frac{P_{сумм. макс.}}{\sum I_{доп. дл.}}, \text{ кВт/А}, \quad (5)$$

где:

$P_{сумм. макс.}$ – максимальная суммарная мощность энергопринимающих устройств, указанная в договоре энергоснабжения.

$I_{доп. дл.}$ – допустимый длительный ток вводного кабеля, А.

Необходимо учитывать также при выборе метода расчета для юридических и приравненных к ним лиц отсутствие максимальной мощности электроустановок в договоре энергоснабжения. Приводим ниже методику расчёта.

Если в договоре, обеспечивающем продажу электрической энергии на розничном рынке, отсутствуют данные о величине максимальной мощности энергопринимающих устройств, то объем безучетного потребления электроэнергии определяется по формулам:

для однофазного ввода:

$$W = \frac{I_{\text{доп. дл.}} \times U_{\text{фаз. ном.}} \times \cos \varphi \times T_{\text{часов}}}{1.5 \times 1000}, \text{ кВт*ч}, \quad (6)$$

для трехфазного ввода:

$$W = \frac{I_{\text{доп. дл.}} \times U_{\text{фаз. ном.}} \times \cos \varphi \times T_{\text{часов}}}{1.5 \times 1000}, \text{ кВт*ч}, \quad (7)$$

где:

$I_{\text{доп. дл.}}$ - допустимый длительный ток вводного кабеля, А.

$U_{\text{фаз. ном.}}$ – номинальное фазное напряжение, В.

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности при максимуме нагрузки, относящийся к точке поставки. При отсутствии данных в договоре коэффициент принимается равным 0,9.

$T_{\text{часов}}$ – количество часов безучетного потребления, ч.

Если у юридического лица имеется договор энергоснабжения, то используется метод расчета для юридических и приравненных к ним лиц в соответствии с договором.

Если договор энергоснабжения определяет объем потребления за учетный период, то объем безучетного потребления рассчитывается как:

$$W = W_{\text{дог}} - W_{\text{учт}}, \text{ кВт*ч}, \quad (8)$$

где:

$W_{\text{дог}}$ – объем потребления в соответствии с условиями договора об энергоснабжении за период перерасчета, кВт*ч;

$W_{\text{учт}}$ – объем электроэнергии, учтенный в точке за период перерасчета, кВт*ч.

Ниже приводится характеристика методов расчета для юридических и приравненных к ним лиц по среднесуточному потреблению за аналогичный период.

Если сетевая организация имеет статистические данные за аналогичный период предшествующего года, в котором определение объема потребления данным потребителем осуществлялось на основании пригодного к коммерческим расчетам прибора учета, с учетом динамики потребления, то объем безучетного потребления может быть рассчитан как:

$$W = (W_{\text{ср.сут}} \times (1 + k_{\text{ср}}) \times T_{\text{дней}}) - W_{\text{учт}}, \text{ кВт*ч}, \quad (9)$$

где:

$W_{\text{ср.сут}}$ – среднесуточное потребление за аналогичный период предшествующего года, кВт*ч;

$T_{\text{дней}}$ – период расчета в днях;

$W_{\text{учт}}$ – объем электроэнергии, учтенный в точке за период, кВт*ч.

$k_{\text{ср}}$ – коэффициент динамики потребления электроэнергии, определяемый по формуле:

$$k_{\text{ср}} = \frac{W_{t-1} - W_{t-n}}{n \cdot W_{t-n}}, \quad (10)$$

где:

W_{t-n} – фактическое потребление электрической энергии за аналогичный период в (t-n) году, кВт*ч;

n – количество лет с известным потреблением, но не менее двух лет.

Указанный способ используется при наличии статистики за период расчета по акту безучетного потребления. В случае отсутствия статистики за предыдущий период расчет производится по среднесуточному расходу за период не менее одного месяца после восстановления учета.

Очень важно при использовании методов расчета для юридических и приравненных к ним лиц учесть фактический недочёт потребления электроэнергии.

Объем безучетного потребления по фактическому недоучету определяется по формуле:

$$W = (I \times P_H) \div P_U, \text{ кВт*ч}, \quad (11)$$

где:

I – учтенный объем электроэнергии за период перерасчета (с момента последней проверки), кВт*ч;

P_U – процент учета, %;

P_H – процент недоучета, %.

Существует также метод расчета для юридических и приравненных к ним лиц путем распределения между потребителями. Остановимся на его характеристике.

Объем безучетного потребления путем распределения между потребителями определяется по формуле:

$$W = \frac{(W_{\text{омн}} - \sum W_j^{\text{испр}}_{\text{потр}} - \Pi_{\text{норм}}) * P_i^{\text{неиспр}}_{\text{заявл}}}{\sum P_i^{\text{неиспр}}_{\text{заявл}}}, \text{ кВт*ч}, \quad (12)$$

где:

$W_{\text{омн}}$ – объем электрической энергии, отпущенный для данной группы потребителей, присоединенных к одному объекту электросетевого хозяйства за период перерасчета, кВт*ч;

$\sum W_j^{\text{испр}}_{\text{потр}}$ – суммарный объем потребления электрической энергии потребителями этой группы с исправными приборами учета за период перерасчета, кВт*ч;

$\Pi_{\text{норм}}$ – величина нормативных потерь на участке электрической сети от места установки прибора учета, определяющего объем электрической энергии, отпущенной для данной группы, до точек поставки, в которых неисправны приборы учета, кВт*ч;

$P_i^{\text{неиспр}}_{\text{заявл}}$ – заявленная мощность потребителей с неисправными приборами учета, кВт;

$\sum P_i^{неиспр}$ суммарная заявленная мощность потребителей с неисправными приборами учета, кВт.

Таким образом, перечисленные методы позволяют избежать искажения данных о фактическом объеме потребления электрической энергии юридическими и физическими лицами и обеспечить ее оплату в полном объеме. При этом в каждом отдельном случае рекомендуется использовать соответствующие модели методик расчёта в зависимости от мощности энергопринимающих устройств и от того, кто является ее потребителем (физическое или юридическое лицо).

Литература

1. Андрианов Д.Л., Науменко Д.О., Старкова Г.С. Анализ методов и моделей энергопотребления на макроуровне // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – СПб., 2012. – № 4. – С. 215–219.
2. Андрианов Д.Л., Старкова Г.С. Создание региональной комплексной модели конъюнктуры оптового рынка электроэнергии и мощности Российской Федерации // Вестник Пермского университета. Сер.: Экономика. – 2014. – №1(20). – С. 8–13.
3. Григорьев Л.М., Курдин А.А. Экономический рост и спрос на энергию // Экономический журнал ВШЭ. 2013. № 3. С. 390-405.
4. Режим доступа: <http://radio-kurs.ru/32766-specialisty-kurskenergo-za-odinnadcat-mesyacev-presekli-bolee-400-faktov-hischeniy-elektroenergii.html>

Зайцев И.М., Лысакова Т.А. КРИТЕРИИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ РАДИОСЕТЕЙ Н. рук. Ломакин В.В.

При выборе оборудования для проектирования и построения радиосетей учитываются следующие значимые характеристики: качество технической документации, сервисная поддержка пользователей, трудоемкость монтажных работ, степень защиты корпуса устройства[1], диапазон рабочих температур[2].

Помимо приведенных выше основных критериев к применяемому оборудованию, также необходимо учитывать такие характеристики как: цена, совместимость с другими устройствами, частотные характеристики устройства (разные для разных регионов), наличие предустановленного и (или) сопроводительного ПО, дополнительный функционал устройства, особенности исполнения устройства – наличие съемных, заменяемых элементов (например, антенн); сложность в обслуживании, наличие индикаторов работы и т.д.

Перейдем к анализу характеристик. Для выбора наиболее подходящей альтернативы воспользуемся методом анализа иерархий. Иерархия решений сформированная по проблеме «Выбор типового оборудования» изображена на рисунке 1. В ходе решения данной проблемы были применен метод экспертной оценки, результаты которого вносились в матрицы парных сравнений всех альтернатив.

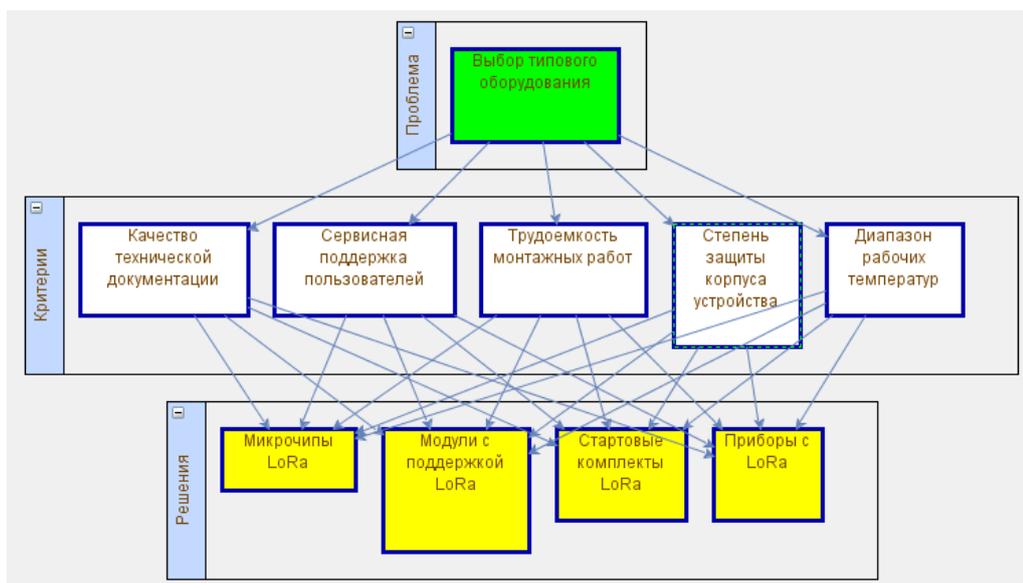


Рисунок 1 – Иерархия решений проблемы «Выбор типового оборудования»

В результате решения проблемы подбора типового оборудования для реализации проектов энергоэффективных сетей с применением технологии LoRa методом анализа иерархий было установлено, что наиболее приемлемым является использование готовых приборов с LoRaWAN модулями (рисунок 2). Такое решение обуславливается хорошими показателями характеристик данных устройств: как правило, устройства этого класса исполняются в пылевлагозащитных корпусах, имеют широкий диапазон рабочих температур, а также снабжены разъемами и механизмами крепления, что существенно облегчает их использование.

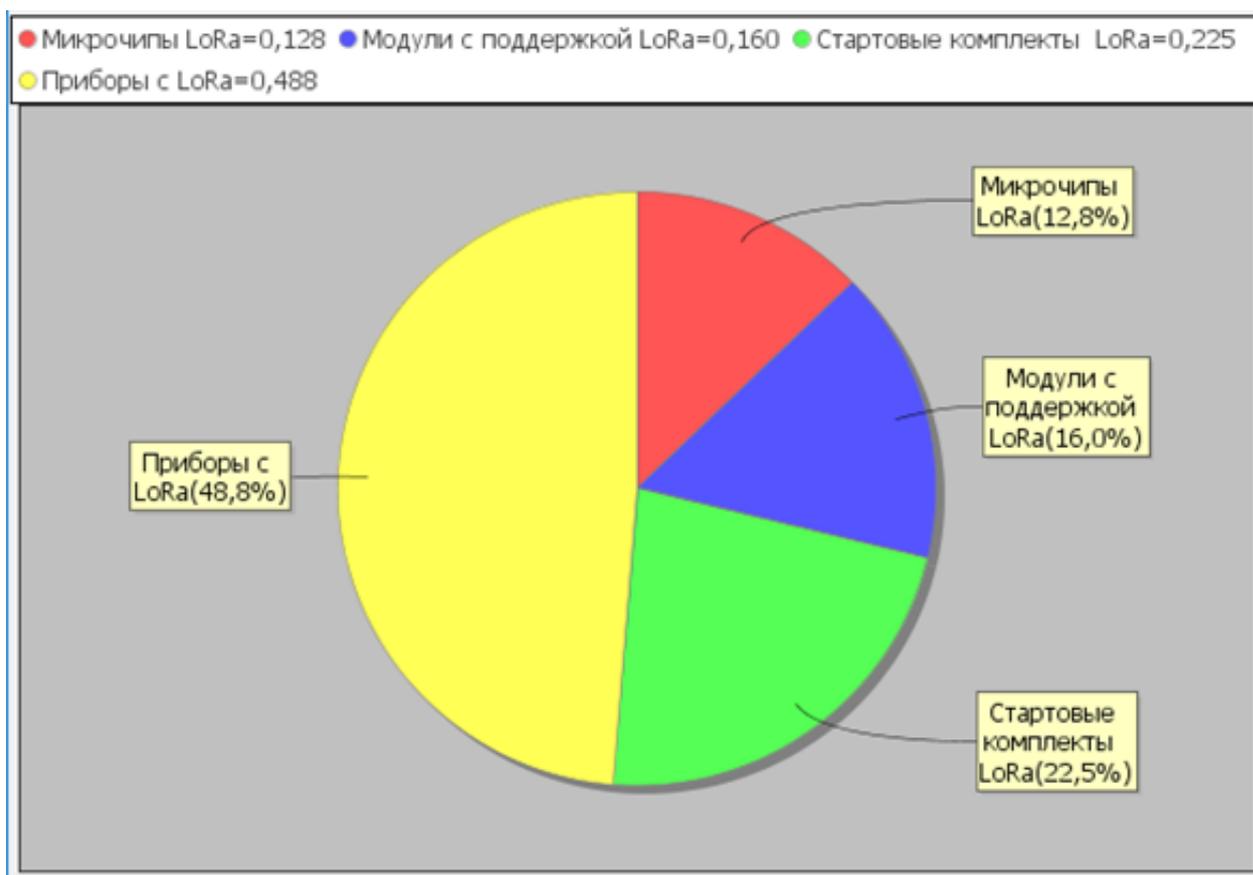


Рисунок 2 – Вывод результатов решения задачи выбора рационального типового оборудования

Например, компания LoraLink (г. Москва) специализируется на решениях в области «Интернета вещей» и предлагает широкий спектр различных устройств (таблица №1).

Таблица 1 – Модельный ряд устройств LoRaWAN практического назначения

Продукт	Варианты использования(примеры)	
Senlab M	Смарт-счетчики Умный город	Вода, Газ, Электричество, Релейные выходы Датчик дождя Контроль орошения

Продолжение таблицы 1

Продукт	Варианты использования(примеры)	
Senlab T	Комфорт в помещении	Т°/ Влажность
Senlab H	Умный город	
Senlab C	Данные об окружающей среды С/ХКонтроль качества Контроль заполнения резервуаров	Качество наружного воздуха
Senlab A		Датчик шума Влажность почвы Контроль уровня жидкости Идентификация дефектов Резервуары, бункеры, уровень заполнения мусорного контейнера
Senlab D	Удаленное обслуживание	Контроль открытия дверей Сбоя оборудования

Рекомендации по работе с конкретными фирмами-поставщиками или производителями устройств, а также по номенклатуре устройств необходимо формулировать исходя из особенностей каждого проекта энергоэффективных радиосетей с использованием технологии LoRA. При разработке таких рекомендации необходимо учитывать критерии описанные выше, а также: учитывать текущую конфигурацию сети и имеющуюся инфраструктуру (если есть), особенности ландшафта и окружающей среды в регионе реализации проекта, особенности среды применения, плотность жилищной застройки в регионе реализации проекта, наличие поставщиков и (или) их филиалов в регионе реализации проекта, номенклатура и модельный ряд устройств предлагаемых поставщиком.

Литература

1. ГОСТ 14254-2015 Межгосударственный стандарт. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)[Текст] Взамен ГОСТ 14254-96 – введ. 2017.03.01 – Москва: Росстандарт. Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2016 год 34с.
2. ГОСТ 15150-69 Межгосударственный стандарт. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды – введ. 1971.01.01, Москва: Стандартиформ 2010, 58с.
3. Оконечное оборудование LoRaWAN [Электронный ресурс]/ Электрон. текстовые дан. – Москва: 2016. Режим доступа <http://lora-link.ru/equipment/terminal.html>, свободный

Золотов Д.А. ОБЗОР И СРАВНЕНИЕ БЕСПЛАТНЫХ ИГРОВЫХ ДВИЖКОВ. Н.рук. Зайцева Т.В.

Современный мир невозможно представить без игр и фильмов. Всё больше людей заинтересованы в создании собственных проектов и проявлению себя в такой творческой деятельности. Во время чтения книги у человека может родиться в голове собственный мир, основанный на ней и сейчас его можно воплотить в жизнь.

Для начала необходимо разобраться, что такое игровой движок? В первую очередь это базовое программное обеспечение для компьютерной игры. Но не стоит воспринимать их как инструмент для создания только лишь игр. Они многогранны и развились до такой степени, что сейчас на них можно создавать полноценные архитектурные и исторические проекты, короткометражные и полноценные фильмы. Самыми актуальными можно считать, те движки, которые поддерживают кроссплатформенную разработку, касающиеся не только разных операционных систем, но и затрагивающих веб-приложения, мобильные и консольные проекты. Но, также надо понимать, что каждый из них уникален по-своему, один может быть заточен под веб, другой под обычные 2D платформеры и так далее.

Разберём самые актуальные на данный момент игровые движки. Unreal Engine 4. Unreal Engine 4 является одним из самых продвинутых движков для разработки игр. За него отвечает команда разработчиков Epic Games. Самая первая версия дебютировала в 1998 году, а последняя в 2014 году, которая поддерживается и по сей день. На этом движке создавались одни из лучших шутеров в игровой индустрии. На нём вышли такие игры как серия Unreal, Deus Ex, BioShock, Outlast и другие. Список огромный и дополняется множеством инди-проектов.

Fortnite. Компьютерная игра в жанре survival, находящаяся в разработке компанией People Can Fly совместно с Epic Games, которая будет выпускать игру. Геймплей строится на сборе ресурсов днём и выживании ночью. Это будет первая игра от Epic на собственном движке Unreal Engine 4.

Hellblade. Hellblade: Senua's Sacrifice — компьютерная игра в жанре action-adventure, разработанная и выпущенная британской компанией Ninja Theory. Действие игры происходит в Северной Европе приблизительно в 790 году н. э. — такое время было выбрано как дохристианская, языческая эпоха; сюжет игры связан с приходом скандинавских викингов на Оркнейские острова и исчезновением их предыдущих обитателей-кельтов.

CryEngine 5. CryEngine один из самых популярных игровых движков, о чем свидетельствует количество «больших игр» созданных на нем: Sniper II: Ghost Warrior, Kingdom Come: Deliverance, Far Cry, Ryse: Son of Rome. Разработчиком является немецкая компания Crytek. Первая версия появилась в 2002 году, а последняя в 2016. Он привлек к себе внимание разработчиков после выхода Crysis. Графическая составляющая этого движка почти не знает себе равных, а Crysis – первая игра, которая была сделана на CryEngine 2 – многими называется одним из самых высокотехнологичных проектов в игровой индустрии вообще.

Crysis 3. Игра, выпущенная в 2013 году командой Crytek, продемонстрировала новейший уровень графики, физики и AI. Команда раскрыла огромную часть потенциала движка, и игра по сей день считается одной из самых красивых среди всех своих конкурентов.

Kingdom Come: Deliverance. Однопользовательская компьютерная ролевая игра от первого лица с открытым миром, разработанная чешской студией Warhorse Studios и выпущенная компанией Deep Silver в 2018 году. Особенностью игры является упор на историческую достоверность: в игре детально воспроизведены одежда, оружие, архитектура и общественное устройство средневековой Чехии. Изначально у проекта не было издателя, и они собирали средства на платформе Kickstrater.

Unity. Движок был разработан компанией Unity Technologies в 2005 году – тогда ещё не особо известной студией, которая на сегодня имеет штат из тысячи сотрудников. Благодаря тому, что цена движка установлена на достаточно низком уровне, Unity Engine стал одним из самых (если не самым) известным движком, которым пользуются как гиганты игровой индустрии, так и инди-разработчики. Ключевым фактором, повлиявшим на популярность Unity Engine, является безвозмездность, на которой распространяется самая минимальная сборка движка. Любой начинающий разработчик может совершенно бесплатно скачать Unity Engine и начать создавать на нем игры тем более, что его инструментарий невероятно прост в освоении, если сравнивать с другими популярными движками.

Короткометражный фильм Адам. Адам – Фильм на движке Unity – уже успел получить большую популярность в сети Интернет и массу восторженных отзывов. Великолепная графика и интригующий сюжет фильма, созданного в популярном в последнее время стиле «киберпанк», очень понравились зрителям. Адам – это короткометражная картина, созданная и визуализированная на игровом «движке» Unity для демонстрации возможностей последней версии этого «движка» в 2016 году.

Escape from Tarkov. Разработчиком и издателем «Побега из Таркова» выступает Санкт-Петербургская компания Battlestate Games. Игра основана на движке Unity 5. События игры разворачиваются во вселенной «Россия 2028», созданной в 2009 году и ранее использованной в игре Contract Wars, которая была также разработана на движке Unity.

Далее приводится сравнение вышеописанных движков. Первое, на что хочется обратить внимание, это легкость в обучение. По словам многих разработчиков, самым лёгким в освоение считается Unity. Огромное количество русскоязычных уроков и статей с помощью которых можно освоить основы создания своих проектов.

У Unreal Engine существует активно развивающийся YouTube канал, на котором разработчики регулярно проводят прямые трансляции и показывают взаимодействие с новыми технологиями в их игровом движке. Также на официальном сайте имеется множество статей который также помогут освоить азы. Но описание на английском языке может вызвать трудности в освоение. Компания Crytek очень часто помогает маленьким студиям в освоение движка и оказывается серьёзную поддержку. В рунете существуют сотни статей и роликов.

Второе – это системные требования. Для создания маленького проекта может подойти абсолютно любой движок из вышеперечисленных. Но для серьёзного проекта нужно рационально подойти к вопросу выбора. Меньше всего требований предъявляет Unity. CryEngine и Unreal Engine, которые похожи по своим требованиям.

Третье – это коммерция. Не стоит забывать, что данные проекты создаются не только на энтузиазме, но ещё и на желании заработать. Для того, чтобы выпустить свой проект, нужно изучить политику распространения. К примеру, Unity стал очень популярным благодаря своей безвозмездности, чем и покорила многих.

CryEngine перешла на модель распространения «плати сколько хочешь», предполагающую возможность свободного использования движка для разработки игр (свободное использование для неигровых приложений запрещено).

С Unreal Engine всё не так просто. Он доступен бесплатно, но нужно платить 5% роялти, как только доход превысит отметку в 3000\$.

Подводя итог, можно сказать, что каждый из них по-своему уникальный и революционный. И при выборе необходимо исходить из личных предпочтений и предоставляемого функционала.

Кривчиков В.С. РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПАНОРАМНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ.

Н. рук. Болгова Е.В, Черноморец А.А.

В настоящее время активно развиваются и распространяются средства создания и хранения изображений, что формирует широкий интерес к системам обработки изображений. Одним из направлений обработки изображения является построение панорамных изображений. Панорамные изображения позволяют получить в одном кадре более широкий угол обзора, чем обычный снимок на камеру, за счёт того, что панорамное изображение является результатом слияния по особому алгоритму исходных изображений с одной (нескольких) камер. В данной работе рассматривается метод построения плоских панорамных изображений, то есть изображений, полученных путём перемещения камеры по прямой линии.

Известно, что существует достаточно большое количество методов формирования панорамных изображений, однако они имеют ряд недостатков, таких как высокие требования к исходным изображениям, большое количество затрачиваемого времени либо аппаратных ресурсов, искажение результата. Поэтому разработка метода формирования панорамных изображений является актуальной.

Одним из наиболее часто используемых методов построения панорамных изображений в настоящее время является метод сшивания нескольких изображений с небольшим углом обзора в одно с большим. Суть данного метода заключается в том, что изначально имеются несколько изображений с небольшим перехлёстом, далее программы выполняют поиск самого «шва» и выполняют наложение изображений по найденному смещению.

После выбора исходных изображений и расположения их в требуемом порядке (в порядке построения панорамы) программы выполняют поиск общих областей (рисунок 1). Далее происходит склейка изображений различными способами (обрезкой одного из изображений по найденной области, чередование столбцов двух изображений в области склейки и т.д.). Результат склейки изображений представлен на рисунке 2.

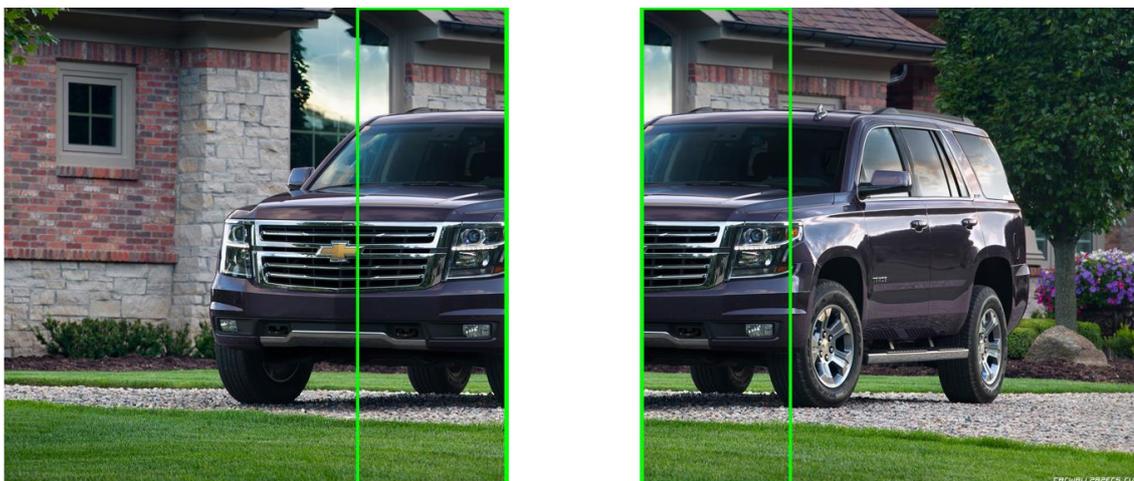


Рисунок 1 – Результат поиска общих областей

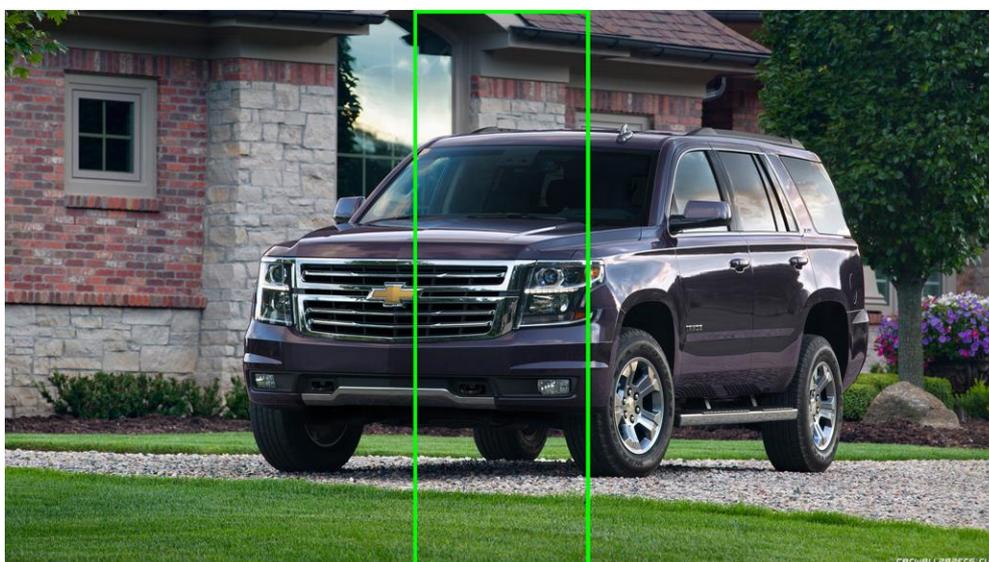


Рисунок 2 – Результат склейки изображений

В свою очередь метод сшивания имеет множество различных реализаций.

Разрабатываемый метод основан на двух вариациях метода сшивания изображений:

- метод пиксельного сравнения исходного изображения;
- метод сравнения локальных областей бинарных изображений.

Суть метода пиксельного сравнения исходных изображений состоит в переборе пикселей и поиске общих (максимально совпадающих) областей на исходных изображениях. После нахождения таких областей происходит сшивание изображений. Например, происходит пересчет пикселей каждого цвета по столбцам, после чего значения сравниваются и происходит сшивание изображений по максимально совпадающим значениям.

Для более наглядного описания метода дальнейшее описание будет происходить на примере двух бинарных изображений с разрешением 16x16, которые представлены на рисунке 3.

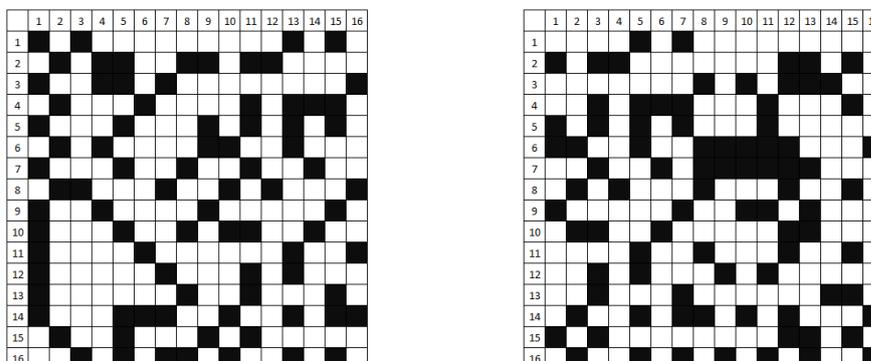


Рисунок 3 – Пример изображений

Так как данные изображения имеют всего два цвета, пересчитывать достаточно количество пикселей одного из них. Результат пересчёта черных пикселей по столбцам представлен на рисунке 4.

Столбец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Число пикселей	10	6	3	4	8	3	4	5	5	5	8	2	8	3	7	4

Столбец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Число пикселей	5	5	8	2	8	3	7	4	4	5	7	9	7	2	6	3

Рисунок 4 – Результат пересчета пикселей

На приведенном выше рисунке цветом выделены совпадающие количества пикселей. Как видно это 9-16 столбцы первого изображения и 1-8 столбцы второго изображения. Исходя из этого можно сделать вывод что данные столбцы и являются общими областями на данных изображениях и именно по ним стоит выполнять склейку.

Метод пиксельного сравнения исходных изображений является точным методом, но при этом для получения хорошего результата необходимо выполнение ряда условий:

- отсутствие сильных шумов;
- исходные изображения должны быть одной цветности.
- освещенность объектов на исходных изображениях должна быть одинакова.

Метод анализа локальных областей бинарных изображений является более быстрым и менее требовательным к исходным данным. Это

объясняется тем, что при использовании данного метода из исходных изображений выбираются только контуры объектов [2]. Суть данного метода заключается в поиске определенных простейших составляющих изображения и анализа их расположения с целью поиска соответствий и последующего соединения изображений по полученным параметрам.

В случае использования данного метода исходные изображения преобразуются в бинарные [1]. На рисунке 5 представлены исходные изображения из предыдущего примера с выделенными простейшими составляющими. На рисунке видно, что расположение некоторых из них совпадает, что позволяет сделать вывод о расположении нужного «шва».

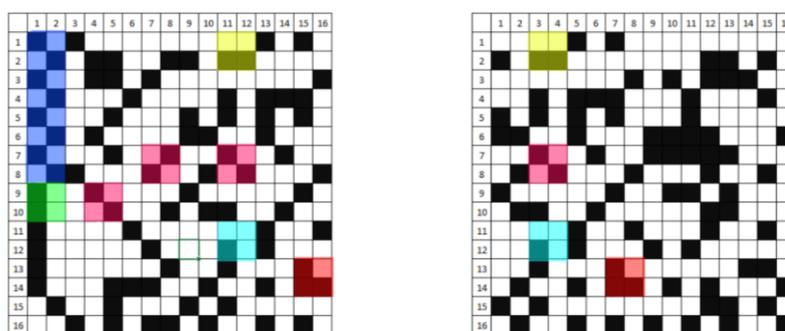


Рисунок 5 – Отметки простейших составляющих

Суть разрабатываемого метода состоит в следующем: исходные изображения преобразовываются в бинарные (выбираются контуры). Далее выполняется сравнение по два столбца пикселей полученных бинарных изображений. Для большей наглядности рассмотрение алгоритма разрабатываемого метода будет выполняться на тестовых изображениях 16x16 пикселей.

Пусть заранее известно, что две части изображений имеют смещение только по горизонтали. На первом этапе происходит сравнение последних двух столбцов левого изображения с первыми двумя столбцами второго, на втором этапе происходит сравнение последних двух столбцов левого изображения со вторым и третьим столбцами правого изображения и так далее до середины правого изображения.

После каждого сравнения происходит расчёт доли совпадающих пикселей и если он больше максимального, то записывается текущая величина смещения. Расчет доли совпадающих пикселей происходит по формуле 1.

$$p_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} = b_{ij} ? 1 : 0}{q_i} \quad (1)$$

Здесь p_i – доля совпадающих пикселей (в интервале 0-1), a_{ij} и b_{ij} пиксели левого и правого изображений соответственно, q_i – количество пикселей в сравниваемом интервале. Формула в числителе означает, что если пиксели на изображениях совпадают, то к сумме прибавляется единица, в противном случае прибавляется ноль.

После завершения расчёта происходит «сшивание» изображений по максимальному совпадению пикселей.

Вывод о достаточности сравнения изображений по два столбца был сделан на основе эксперимента. В таблице 1. представлен результат сравнения затрачиваемого времени при сравнении одного-четырёх столбцов и всего сравниваемого участка. Сравнение выполнялось на одинаковых изображениях, полученный результат означает полученное в результате расчетов горизонтальное смещение изображений в пикселях. Эксперимент «Весь участок» означает, что сначала выполняется сравнение крайнего правого столбца первого изображения с крайним левым второго, затем последних двух столбцов первого изображения с первыми двумя второго и так далее до середины изображения.

Таблица 1 – Результат эксперимента

Название эксперимента	Затраченное время (с)	Полученный результат
1 столбец	0,63	119
2 столбца	1,119	282
3 столбца	1,854	282
4 столбца	2,465	282
Весь участок	38,374	282

Как видно из таблицы одного столбца недостаточно, а начиная с двух – результат одинаковый, но затрачиваемое на расчёты время растёт. С другими изображениями аналогичного разрешения были получены схожие результаты, на основании чего был сделан вывод о том, что двух столбцов пикселей вполне достаточно для получения качественного панорамного изображения.

Программная реализация метода представляет собой однооконное приложение, выполненное в среде Matlab. Данное приложение позволяет выбрать набор исходных данных (поле «Файлы»), задать тип траектории движения камеры (вертикальная или горизонтальная) и задать типы используемых проверок (горизонтальное смещение, означающее смещение изображений слева-направо и наоборот; вертикальное смещение, означающее смещение изображений сверху вниз и наоборот; масштабирование,

означающее различный масштаб изображений). Интерфейс представлен на рисунке 6.

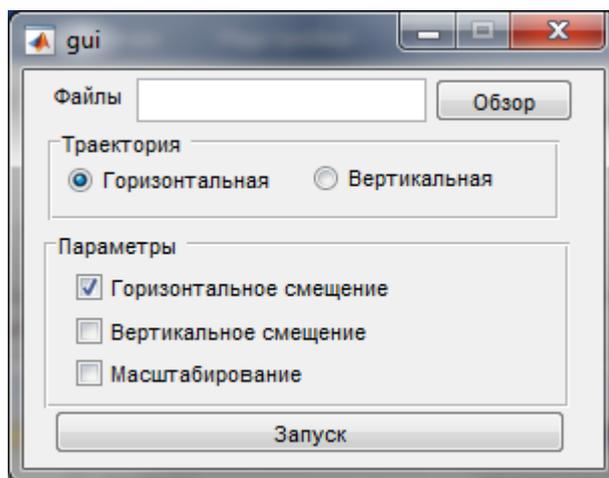


Рисунок 6 – Пользовательский интерфейс

Пример изображения, полученного с использованием разработанной программной реализации представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Результат склейки изображения

Литература

1. Бинарное изображение [Электронный ресурс] / Режим доступа - http://ru.vlab.wikia.com/wiki/Бинарное_изображение
2. Цифровые методы обработки и распознавания бинарных изображений [Электронный ресурс] / Режим доступа –http://edu.sernam.ru/book_cmoi.php?id=2
3. В. В. Панков Создание панорамных изображений методами компьютерного зрения // Вестник ВГУ – 2014 – Выпуск №4.

Лебединская А.А. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОДИФИКАТОРОВ ДЛЯ АО «МАКС-М» Н. рук. Зайцева Т.В.

Кодирование – это процесс присвоения условных обозначений объектам и классификационным группам по соответствующей системе кодирования. Кодирование реализует перевод записи на естественном языке в запись с помощью кодов.

Система кодирования – это совокупность правил обозначения объектов и группировок с использованием кодов. Код – это условное обозначение объектов или группировок в виде знака или группы знаков в соответствии с принятой системой. Код базируется на некотором множестве знаков, называемом алфавитом. Число знаков этого множества называется основанием кода. Различают следующие типы алфавитов: цифровой, буквенный и смешанный.

Код характеризуется длиной, основанием кодирования, структурой кода, степенью информативности и коэффициентом избыточности. Он должен осуществлять идентификацию объекта в пределах заданного множества объектов классификации.

Методы кодирования могут носить самостоятельный характер – регистрационные методы кодирования, или быть основанными на предварительной классификации объектов – классификационные методы кодирования.

Регистрационные методы кодирования бывают двух видов: порядковый и серийно-порядковый.

В первом случае кодами служат числа натурального ряда. Каждый из объектов классифицируемого множества кодируется путем присвоения ему текущего порядкового номера. Данный метод кодирования обеспечивает довольно большую долговечность классификатора при незначительной избыточности кода. Этот метод обладает наибольшей простотой, использует наиболее короткие коды и лучше обеспечивает однозначность каждого объекта классификации. Кроме того, он обеспечивает наиболее простое присвоение кодов новым объектам, появляющимся в процессе ведения классификатора.

Существенным недостатком порядкового метода кодирования является отсутствие в коде какой-либо конкретной информации о свойствах объекта, а также сложность машинной обработки информации при получении итогов по группе объектов классификации с одинаковыми признаками.

В серийно-порядковом методе кодирования кодами служат числа натурального ряда с закреплением отдельных серий этих чисел (интервалов натурального ряда) за объектами классификации с одинаковыми признаками. В каждой серии, кроме кодов имеющихся объектов классификации, предусматривается определенное количество кодов для резерва.

Классификационные коды используют для отражения классификационных взаимосвязей объектов и группировок и применяются в основном для сложной логической обработки экономической информации. Группу классификационных систем кодирования можно разделить на две подгруппы в зависимости от того, какую систему классификации используют для упорядочения объектов: системы последовательного кодирования и параллельного кодирования.

Последовательные системы кодирования характеризуются тем, что они базируются на предварительной классификации по иерархической системе. Код объекта классификации образуется с использованием кодов последовательно расположенных подчиненных группировок, полученных при иерархическом методе кодирования. В этом случае код нижестоящей группировки образуется путем добавления соответствующего количества разрядов к коду вышестоящей группировки.

Параллельные системы кодирования характеризуются тем, что они строятся на основе использования фасетной системы классификации и коды группировок по фасетам формируются независимо друг от друга.

В параллельной системе кодирования возможны два варианта записи кодов объекта:

Каждый фасет и признак внутри фасета имеют свои коды, которые включаются в состав кода объекта. Такой способ записи удобно применять тогда, когда объекты характеризуются неодинаковым набором признаков. При формировании кода какого-либо объекта берутся только необходимые признаки.

Для определения групп объектов выделяется фиксированный набор признаков и устанавливается стабильный порядок их следования, то есть устанавливается фасетная формула. В этом случае не надо каждый раз указывать, значение какого из признаков приведено в определенных разрядах кода объекта.

Параллельный метод кодирования имеет ряд преимуществ. К достоинствам рассматриваемого метода следует отнести гибкость структуры кода, обусловленную независимостью признаков, из кодов которых строится код объекта классификации. Метод позволяет использовать при решении

конкретных технико-экономических и социальных задач коды только тех признаков объектов, которые необходимы, что дает возможность работать в каждом отдельном случае с кодами небольшой длины. При этом методе кодирования можно осуществлять группировку объектов по любому сочетанию признаков. Параллельный метод кодирования хорошо приспособлен для машинной обработки информации. По конкретной кодовой комбинации легко узнать, набором каких характеристик обладает рассматриваемый объект. При этом из небольшого числа признаков можно образовать большое число кодовых комбинаций. Набор признаков при необходимости может легко пополняться присоединением кода нового признака. Это свойство параллельного метода кодирования особенно важно при решении технико-экономических задач, состав которых часто меняется.

Наиболее сложными вопросами, которые приходится решать при разработке классификатора, являются выбор методов классификации и кодирования и выбор системы признаков классификации.

Основная цель кодирования состоит в однозначном обозначении объектов, и в обеспечении необходимой достоверности кодируемой информации.

Акционерное общество «Медицинская акционерная страховая компания» (АО «МАКС-М») создано 17 октября 1994 г.

В 2010 году АО «МАКС-М» стало первой страховой медицинской организацией, которой был присвоен рейтинг надежности рейтингового агентства «Эксперт РА» с учетом специфики СМО. С тех пор компания постоянно подтверждает рейтинг А++ «Исключительно высокий уровень надежности и качества услуг».

АО «МАКС-М» осуществляет деятельность по ОМС в 24 субъектах Российской Федерации. Численность граждан, застрахованных АО «МАКС-М» по обязательному медицинскому страхованию на 01.05.2018 года составляет 18 775 803 человек [4].

В процессе работы специалисты АО «МАКС-М» работают с персональными данными граждан. Действия над этой информацией регулируются законами № 153-ФЗ «О персональных данных» [1], № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [2] и № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» [3].

Для хранения файлов, содержащих персональные данные, используется следующая система кодирования: ФамилияИО-ГГГГММДД. Таким образом,

файл с персональной информацией именуется фамилией с инициалами гражданина и датой его рождения без разделения и в обратном порядке.

Данные, находящиеся на пунктах, каждый день отправляются в головной офис. Структура их хранения представлена на рисунке 1.

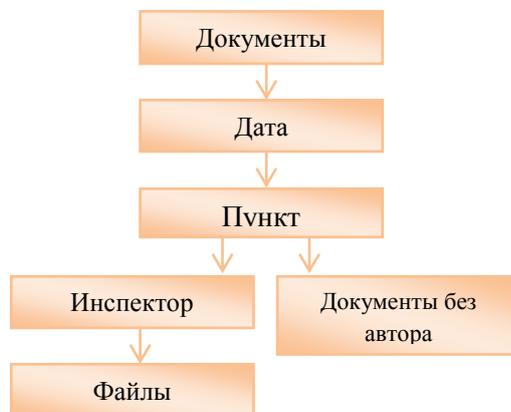


Рисунок 1 – Структура хранения персональных данных

Сочетание данной структуры хранения файлов и используемой системы кодирования не позволяет оперативно находить требуемые документы. Необходимо знать либо ФИО или дату рождения гражданина, либо когда, на какой пункт и к какому инспектору он обратился.

Поэтому, предложено создать новую систему кодификации для файлов.

Каждый пункт уже имеет свой уникальный код. Также, сотрудники входят в систему, с которой работают, используя унифицированные логины, созданные с использованием фамилии и инициалов.

Соответственно, если добавить эти данные к уже имеющемуся кодификатору, получится оптимальная система для поиска файлов. Кодификатор пунктов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Кодификатор пунктов

Код пункта	Пункт
901	Белгородский территориальный отдел
928	Белгород, ул. Есенина, МФЦ
930	Белгород, ул. Губкина
943	г. Белгород, МФЦ

Значения этого кодификатора числовые. Кодификатор инспекторов является буквенным. Он представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Кодификатор инспекторов

Код инспектора	Инспектор
vyvodtseva_en	Выводцева Елена Николаевна
zubkov_ag	Зубков Андрей Геннадьевич
pavlenko_lm	Павленко Любовь Михайловна
lebedinskaya_aa	Лебединская Анастасия Александровна

В связи с разницей типов алфавита для представления кода пункта и инспектора будем использовать смешанный алфавит. В результате получаем следующую систему кодирования: Код пункта - Код инспектора - ФамилияИО-ГГГГММДД.

Таким образом появляется возможность не только оперативно найти необходимый файл, но и просматривать все файлы определенного пункта или инспектора.

Литература

- 1.Федеральный закон от 27.07.2006 № 153-ФЗ «О персональных данных».
- 2.Федеральный закон от 27 июля 2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
- 3.Федеральный закон от 29.11.2010 № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации».
- 4.МЕДИЦИНСКАЯ АКЦИОНЕРНАЯ СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ «МАКС-М» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.makcm.ru/about/>.

Лысакова Т. А. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОГО ПРОТОКОЛА СВЯЗИ СЕТИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Н. рук. Ломакин В.В.

При построении сети для Интернета вещей одним из главных и самых важных вопросов является организация связи элементов Интернета вещей друг с другом. На практике встречаются разнообразные варианты построения, и все зависит от целей и задач, которые решает проект [1].

Важными аспектами при построении сети Интернета вещей являются:

- Дальность. В каком масштабе будет разворачиваться сеть: для офиса или в целом городе?
- Частота. Какое требуется проникновение и какова должна быть помехоустойчивость?
- Скорость передачи данных. Какова должна быть пропускная способность и какая частота обновления данных требуется?
- Безопасность. Принимают ли участие устройства в работе критически важных приложений?

Существуют различные варианты построения сети в Интернете вещей, и все зависит от тех задач, которые преследует проект, и тех условий, в которых этот проект реализуется.

В данной статье предлагается выбор рационального стандарта связи для построения сети Интернета вещей в условиях городской застройки.

Особенность выбора протокола заключается в том, что затруднительно использовать только объективные данные, такие как скорость, дальность, частота и т.д. Поэтому необходимо систематизировать комплекс критериев для экспертного выбора. При этом крайне желательно, чтобы суждениям экспертов соответствовали численные оценки. Этим положениям в полной мере удовлетворяет метод анализа иерархий.

Анализ задачи по принятию решения с помощью МАИ начинается с построения иерархической структуры, включающей цель, ряд критериев (таких как дальность, частота и т.д.), набор альтернатив (собственно, стандарты связи – СТРИЖ, LoRaWAN и т.д.) [2]. Результат построения данной иерархической структуры приведен на рисунке 1.

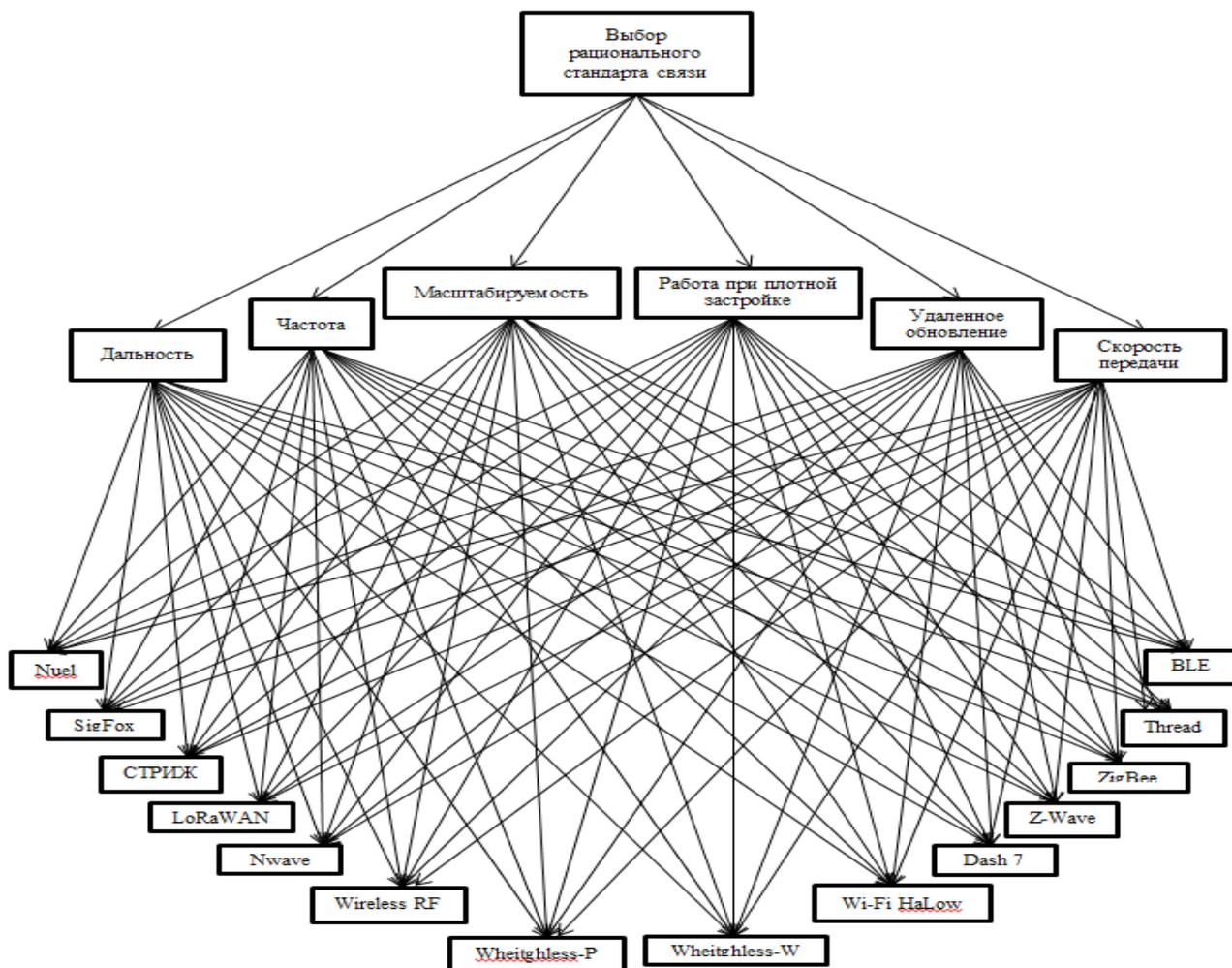


Рисунок 1 – Иерархия для выбора рационального протокола связи методом анализа иерархий

На втором этапе происходит определение приоритетов критериев и альтернатив по каждому из критериев, представляющих важность элементов построенной иерархической структуры по отношению друг другу или их предпочтительность, с помощью процедуры парных сравнений. Во время третьего этапа процесса поддержки принятия решения выполняется синтез приоритетов по полученной иерархии, результатом которого является расчет приоритетов предложенных альтернативных решений относительно главной цели. Наиболее предпочтительной считается та альтернатива, которая имеет максимальное значение приоритета.

Результаты выбора рационального стандарта связи представлен на рисунке 2.

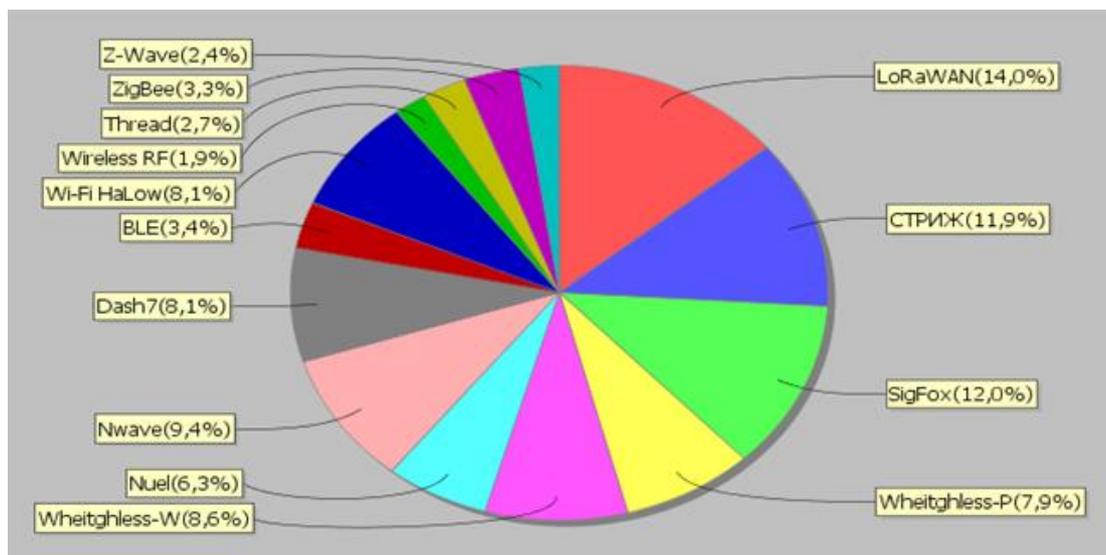


Рисунок 2 – Вывод результатов решения задачи выбора рационального стандарта связи

Таким образом, введение в процедуру выбора параметров, определяющих суждения экспертов позволило осуществить выбор рационального протокола связи, исходя из особенностей и условий конкретной сферы применения.

При внедрении сети Интернета вещей, построенной с помощью данного протокола связи, мы можем получить следующие преимущества:

- возможность подключения к системе любых приборов учета ввиду использования открытого протокола передачи данных;
- мониторинг объема потребления по каждому виду устройств в режиме реального времени;
- оперативное оповещение о неисправности оборудования и о вмешательстве в работу приборов учёта;
- гибкий инструмент формирования отчётности;
- отображение экономии от внедрения энергосберегающих технологий;
- снижение эксплуатационных затрат на содержание инженерно-технической инфраструктуры;
- высокая совместимость оборудования с применяемыми приборами учета, контроллерами, модулями ввода и т.д.

Литература

1. Верхулевский, К. Особенности и тенденции развития технологии LoRaWAN [Электронный ресурс]/ К.Верхулевский// Компания «КВЕСТ». Выборг, 2017. URL: <http://icquest.ru/upload/c8baa1caae6d63eba860ea923ef4f4e8.pdf>
2. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий [Текст] / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993.– 278 с.

Маматова М.А. МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА АЛЬТЕРНАТИВ НА ОСНОВЕ СТЕПЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕСОМОСТЕЙ В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ. Н.рук. Ломакин В.В.

С учетом того, что операция простого упорядочивания вариантов по их важности без назначения весов является простой, т.е. лицо, принимающее решение, не использует здесь упрощенных стратегий и не совершает ошибок, представляется обоснованным ее применение в процессе принятия решений вместо парных сравнений, особенно в случаях предварительного отбора из большого числа альтернатив [1].

Предлагаемый нами подход состоит в использовании последовательности шагов упорядочивания альтернатив при принятии решений на основе простого упорядочивания альтернатив при степенном распределении весомостей. Преимуществом данного подхода перед линейным распределением является то, что в основе данного подхода лежит степенная функция. Данное преимущество обуславливается тем, что в методе анализа иерархий при заполнении матриц парных сравнений происходит с использованием степенной калибровкой, т.к. матрица парных сравнений – это обратносимметричная матрица [2].

Разработаем алгоритм принятия управленческих решений на основе степенного распределения весомостей альтернатив (Рисунок 1).

Процесс упорядочивания альтернатив состоит из шести этапов:

1) упорядочивание критериев по важности без задания веса в явном виде на основе степенного распределения. Лицо, принимающее решение, определяет порядок критериев в списке, где критерии идут по порядку, и с возрастанием порядкового номера снижается вес критерия. Таким образом, весомости критериев (K_j) будут иметь следующие значения:

$$K_j = n^{-\frac{n-j+1}{n}+1} \sqrt{\frac{1}{n-\frac{n-j+1}{n}+1}} \quad (1)$$

где j – порядковый номер критерия, n – общее число критериев.

2) упорядочивание альтернатив по каждому критерию без задания веса в явном виде на основе степенного распределения. ЛПР определяет порядок альтернатив, сравниваемых по каждому критерию. Формируется

списки, где альтернативы (A_i) идут по порядку, и с возрастанием порядкового номера уменьшается вес альтернативы.

По критерию K_j :

$$A_i = k^{-\frac{k-i+1}{k}+1} \sqrt{\frac{1}{k^{-\frac{k-i+1}{k}+1}}} \quad (2)$$

где i – порядковый номер альтернативы, k – общее число альтернатив.

3) расчет приведенной к единице весомости каждого критерия (RK_j) можно осуществить следующим образом:

$$RK_j = \frac{n^{-\frac{n-j+1}{n}+1} \sqrt{\frac{1}{n^{-\frac{n-j+1}{n}+1}}}}{\sum_{j=1}^n K_j} \quad (3)$$

где j – номер критерия, n – общее число критериев.

4) расчет приведенной к единице весомости альтернативы (RA_i) по каждому критерию.

По критерию K_j :

$$RA_i = \frac{k^{-\frac{k-i+1}{k}+1} \sqrt{\frac{1}{k^{-\frac{k-i+1}{k}+1}}}}{\sum_{i=1}^k A_i} \quad (4)$$

где i – номер альтернативы, k – общее число альтернатив.

5) расчет общей весомости (TA_i) каждой альтернативы:

$$TA_i = \sum_{j=1}^n A_{ij} \quad (5)$$

где i – порядковый номер альтернативы, j – порядковый номер критерия.

$$A_{ij} = a \times b, \quad (6)$$

где a – весомость критерия j , b – весомость альтернативы i , оцененной по критерию j .

б) выбор наилучшей альтернативы (*decision*).

$$decision = \max(TA_i) \quad (7)$$

В случае, когда критерии или альтернативы имеют одинаковый вес (MK_j или MA_i) предлагается распределить веса по формулам:

$$MK_j = \frac{\sum_{j=c}^d K_j}{m}, \quad (8)$$

где c – номер первого по порядку критерия с одинаковым весом, d – номер последнего по порядку критерия с одинаковым весом, m – количество критериев с одинаковым весом;

$$MA_i = \frac{\sum_{i=p}^q A_i}{r}, \quad (9)$$

где p – номер первой по порядку альтернативы с одинаковым весом, q – номер последней по порядку альтернативы с одинаковым весом, r – количество альтернатив с одинаковым весом.

Главным достоинством использования предлагаемого степенного распределения весомостей альтернатив по сравнению с методом попарного сравнения альтернатив является малое число операций и их простота, которая помогает лицу, принимающему решение, не допустить ошибку. За счет этого происходит экономия времени для принятия решения и снижается вероятность совершения лицом, принимающим решение, ошибки в принятии решения, особенно в случае большого количества критериев и альтернатив.

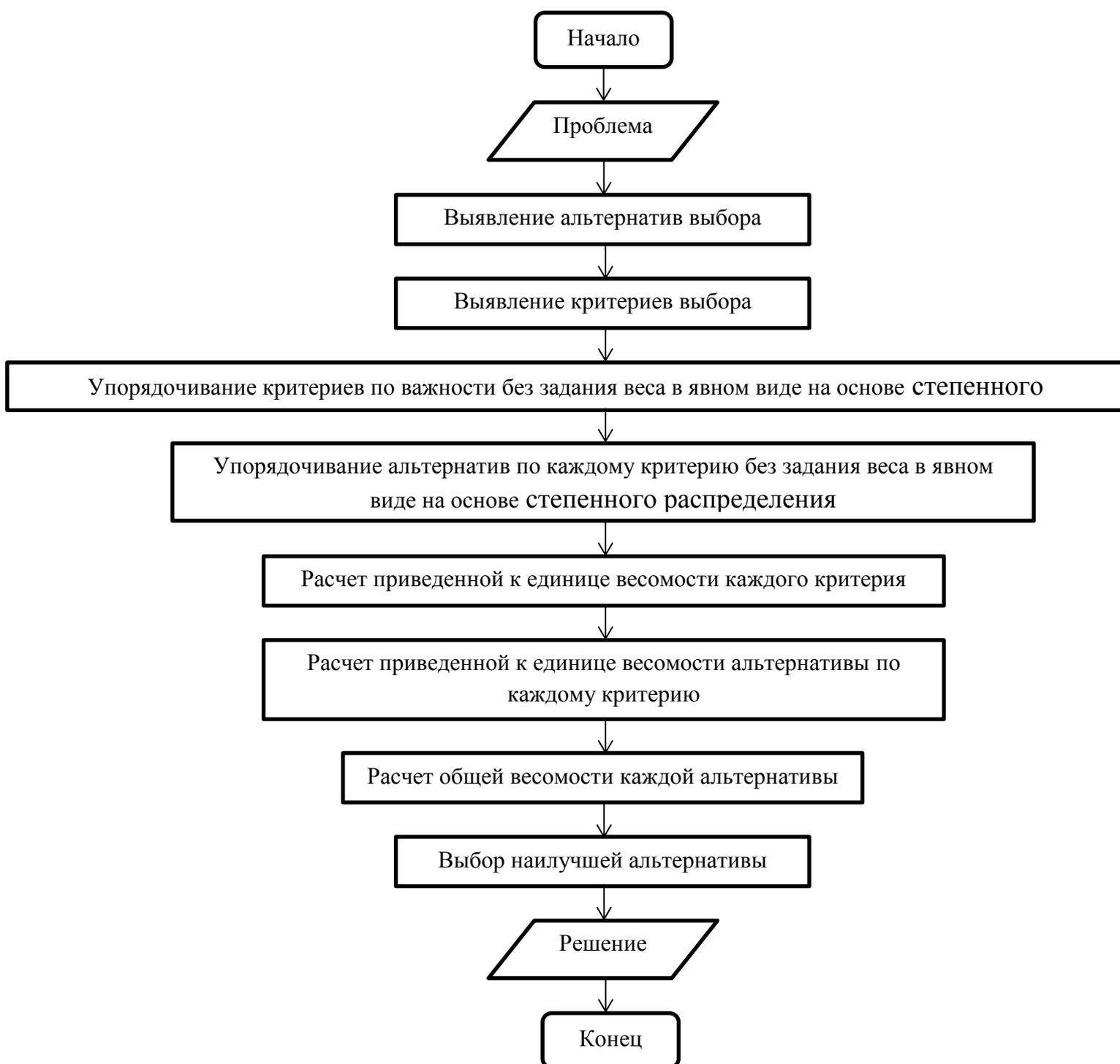


Рисунок 1 – Алгоритм формирования линейной последовательности весомостей альтернатив при степенном упорядочивании весомостей альтернатив при принятии управленческих решений

Главным достоинством использования предлагаемого степенного распределения весомостей альтернатив по сравнению с линейным распределением весомостей альтернатив является возможность выбора не

только наилучшей альтернативы, но точным ранжированием альтернатив выбора при принятии управленческих решений.

Литература

1. Ломакин В.В., Маматова, М.А. Принятие решений на основании непосредственного формирования векторов альтернатив и критериев [Текст] / В.В. Ломакин, М.А. Маматова // Управление в XXI веке: сборник статей по материалам Международной научно- практической конференции. НИУ «БелГУ», 23 октября 2015 года / отв. ред. В.М. Захаров. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2015. – С. 367–370.

2. Ломакин, В.В. Система поддержки принятия решений с автоматизированными средствами корректировки суждений экспертов [Текст] / В.В. Ломакин, М.В. Лифиренко // Научные ведомости Белгородского государственного университета: научный журнал. – Белгород: Издательский дом «Белгород». – 2014. – №1(172) выпуск 29/1. – С. 114–120.

Маркова З.А. АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОЙ ЛИНГВИСТИКИ. Н. рук. Асадуллаев Р.Г.

Развитие информационных технологий приводит к появлению новых методов и возможностей решения существующих задач из различных научных областей. Это касается и лингвистики.

Информационные технологии в лингвистике – это набор законов и методов сбора, хранения, передачи и обработки информации о языке с использованием компьютеров [1]. Данное понятие относится, главным образом, к прикладной лингвистике. Прикладная лингвистика – это направление лингвистики, которое идентифицирует, исследует и предлагает решения задач, связанных с языком [2]. Эти задачи делятся на традиционные и новые.

Новые задачи прикладной лингвистики – это такие задачи, которые могут быть решены с использованием современных информационных технологий. Они включают создание таких систем, как:

- 1) системы машинного перевода и автоматические словари;
- 2) системы автоматического аннотирования и реферирования текстов;
- 3) системы порождения текстов;
- 4) системы преобразования речи в текст и текста в речь;
- 5) автоматизированные информационно-поисковые системы;
- 6) системы атрибуции и дешифровки анонимных и псевдонимных текстов и другие системы.

Некоторые из этих задач могут быть решены с помощью нейронных сетей.

Некоторые из этих задач могут быть решены с помощью нейронных сетей. Искусственная нейронная сеть (ИНС) – это математическая модель, а также ее программная или аппаратная реализация, построенная по принципу организации и функционирования биологической нервной системы [3].

Далее мы рассмотрим, как нейронные сети используются для решения таких задач, как создание систем машинного перевода, систем преобразования речи в текст и текста в речь.

Создание систем машинного перевода. Машинный перевод – это область вычислительной лингвистики, которая исследует использование программного обеспечения для перевода текста или речи с одного языка на другой [4]. Сегодня наиболее распространёнными подходами к машинному

переводу являются: перевод, основанный на правилах; перевод, основанный на примерах; статистический перевод; нейронный машинный перевод.

Машинный перевод на основе правил работает со словарями и грамматиками исходного и целевого языков. Машинный перевод на основе примеров заключается в поиске аналогов в базе знаний, состоящей из двуязычного корпуса с параллельными текстами. Статистический машинный перевод использует статистические модели, основанные на предположении, что одно предложение на исходном языке с некоторой вероятностью соответствует одному предложению на целевом языке.

Эти три подхода имеют общую черту: они предлагают делить исходный текст на отдельные слова и/или словосочетания и работать уже с ними. В отличие от этих методов нейронный перевод работает с целыми предложениями. Это повышает качество перевода, так как учитывается контекст.

В таблице 1 представлено сравнение технологий машинного перевода с точки зрения того, учитывает ли система контекст, насколько синтаксически правильно составлены предложения на целевом языке и согласованы ли падежи, а также требуется ли предварительно закладывать в систему различные языковые нормы (главным образом, грамматические).

Таблица 1 – Сравнительный анализ характеристик технологий машинного перевода

Технология машинного перевода	Учёт контекста	Согласование падежей и синтаксическая правильность	Обучение системы языковым нормам
Перевод, основанный на правилах	Нет	Низкий уровень	Требуется
Перевод, основанный на примерах	Нет	Низкий уровень	Требуется
Статистический перевод	Нет	Средний уровень	Не требуется
Нейронный перевод	Да	Высокий уровень	Не требуется

В настоящее время нейронный машинный перевод уже используется в таких компаниях как Google, Яндекс и Microsoft. Google использует нейронный машинный перевод Google (GNMT) вместо ранее используемых статистических методов с ноября 2016 года. Microsoft использует похожую технологию для перевода речи (в том числе в Microsoft Переводчике и Skype Переводчике). В сентябре 2017 разработчики Яндекс.Переводчика заменил

простой статистический перевод на гибридный. Теперь эта система делает два перевода – статистический и нейронный – а затем с помощью специального алгоритма выбирает лучший вариант [5].

Создание систем преобразования текста в речь. Система преобразования текста в речь (text-to-speech, TTS) – это компьютерная система, которая преобразует текст в речь с использованием различных технологий [6]. Наиболее известные технологии синтеза речи на основе текста – это конкатенативный и параметрический синтез.

Конкатенативный синтез использует огромную базу коротких фрагментов речи, которые создаются на основе записи речи одного человека. Эти фрагменты комбинируются и воспроизводятся. Синтезированная речь звучит вполне естественно, но на стыках звуковых фрагментов возможны акустические сбои. Кроме того, чтобы изменить такие параметры, как высота, тембр, скорость голоса и т.д., необходимо записывать речь заново и создавать новую базу звуковых фрагментов [7].

Параметрический синтез не использует фрагменты человеческой речи, а создаёт звуковой сигнал искусственно на основе различных параметров модели (частота и высота звука, уровень шума и т.д.). Речь, синтезированная таким способом, звучит менее естественно, чем при конкатенативном синтезе. Однако есть и достоинства. Во-первых, чтобы изменить параметры речи, не нужно создавать новую базу – все параметры легко настраиваются. Во-вторых, речь всегда понятна, т.к. нет акустических сбоев [7].

Использование нейронных сетей для синтеза речи даёт возможность преодолеть недостатки обеих описанных технологий. Огромным прорывом в данной области является WaveNet, нейронная сеть от DeepMind (фирма принадлежит Google). Разработка была анонсирована в октябре 2017 года [8].

WaveNet обучается, анализируя записи человеческой речи и сравнивая изменения параметров звука с текстом, который соответствует речи. Система использует модель автоматической регрессии – каждый новый сэмпл (минимальный аудио-сигнал) зависит от всех предыдущих. Это делает генерируемую речь более плавной и естественной. Кроме того, текст перед озвучиванием преобразуется в последовательность лингвистических и фонетических особенностей. Таким образом, прогнозы сети обусловлены не только предыдущими образцами звука, но и текстом, который мы хотим сказать [8].

Качество работы WaveNet тестировалось на двух языках – американском английском и мандаринском китайском. Люди оценивали качество речи, созданной WaveNet, другими TTS-системами от Google

(конкатенативной и параметрической) и качество живой человеческой речи. При этом использовалась шкала MOS (Mean Opinion Score) – усреднённая оценка разборчивости речи, основанная на субъективном восприятии слушателя. Результаты оценок представлены на рисунке 1.

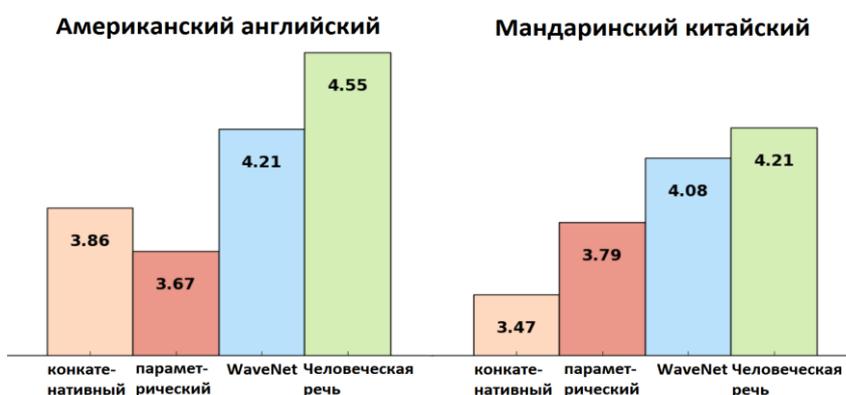


Рисунок 1 – Результаты оценки WaveNet, конкатенативной и параметрической TTS-систем и живой человеческой речи по шкале MOS

Мы видим, что в обоих случаях WaveNet превосходит две другие TTS-системы от Google. WaveNet планируется использовать в работе голосового помощника Google Assistant и других приложений Google [8].

В таблице 2 приведены результаты сравнения технологий синтеза речи по таким параметрам, как естественность звучания и наличие/отсутствие акустических сбоев.

Таблица 2 – Сравнительный анализ технологий синтеза речи

Технология	Естественность звучания	Акустические сбои
Конкатенативный синтез	Естественное	Присутствуют
Параметрический синтез	Неестественное	Отсутствуют
Нейронный синтез	Естественное	Отсутствуют

Создание систем преобразования речи в текст. Распознавание речи – это процесс и связанная с ним технология декодирования непрерывной звуковой волны в последовательность слов с помощью алгоритма, реализованного в виде компьютерной программы [9]. Системы, реализующие эту технологию, называются системами преобразования речи в текст (speech-to-text, STT). На сегодняшний день для этого чаще всего используют скрытые марковские модели и нейронные сети.

Скрытая марковская модель (СММ) – это статистическая модель, основанная на рекурсивных процедурах. При использовании СММ непрерывная акустическая волна делится на дискретные аудиосигналы длиной 10 мс. Частоты этих сигналов анализируются и сравниваются с образцами акустической модели. Кроме того, учитывается оценка вероятности перехода от одной фонемы к другой. Результатом является набор вероятностных распределений среди всех возможных фонем [10].

В отличие от СММ, нейронные сети предсказывают вероятность следующей фонемы не только в зависимости от предыдущей фонемы, но и от некоторого количества ранее распознанных слов: сети прямого распространения «помнят» от 1 до 3 предыдущих слов, а рекуррентные сети и вовсе не имеют ограничений на количество запоминаемых слов. Таким образом, сеть учитывает контекст речи, что позволяет более точно угадывать слова [11].

Сравнение технологий распознавания речи представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительный анализ технологий распознавания речи

Технология	Предсказывает	В зависимости
Скрытая марковская модель	Следующую фонему	От предыдущей фонемы
Нейронная сеть	Следующее слово	От нескольких ранее распознанных слов

Наиболее известными в России нейронными STT-системами являются голосовые помощники Siri от Apple и Yandex.Алиса, голосовой поиск Google. Microsoft также развивается в этой области. В августе 2017 года компания объявила, что её инженерам удалось сократить долю ошибок, сделанных нейронной сетью при распознавании речи, до 5,1%. У людей этот показатель варьируется от 5 до 6%. Эту разработку планируют использовать для повышения производительности голосового помощника Cortana, игровой консоли Xbox One и других программ, которые преобразуют речь в текст [12].

Нейронные сети способны решать различные задачи, в том числе задачи прикладной лингвистики. В статье мы рассмотрели, каким образом нейронные сети используются для создания систем машинного перевода, систем преобразования текста в речь и речи в текст. Также были описаны преимущества нейронных сетей, позволяющие им преодолеть недостатки ранее использовавшихся технологий, из чего следует, что в настоящий

момент нейронные сети являются наиболее перспективным направлением применения информационных технологий в прикладной лингвистике.

Литература

1. Щипицина Л.Ю. Информационные технологии в лингвистике: учеб. пособие. – М. : ФЛИНТА : Наука, 2013. – 128 с.
2. Franklin Th.J. A Handbook of Linguistics. – Delhi: Education Publishing, 2015. – 131 p.
3. Rozaliev V.L, Orlova Y.A., Guschin R.I., Verichev V.V. General Approach to the Synthesis of Emotional Semantic Information from the Video // Paper presented at Creativity in Intelligent Technologies and Data Science: Second Conference. – Volgograd. September 12-14. Russia. – Springer International Publishing, 2017. – Pp. 201-214.
4. Anastasiou D. Idiom Treatment Experiments in Machine Translation. – Newcastle: Cambridge Scholars Publishing, 2010. – 265 p.
5. Официальный сайт Яндекс. Раздел «Новости»: Яндекс.Переводчик объединил статистический перевод с нейросетью [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://yandex.ru/company/services_news/2017/0914
6. Jones M.J., Knight R.-A. The Bloomsbury Companion to Phonetics. – London: Bloomsbury Publishing PLC, 2013. – 336 p.
7. Levinson S., Davis D., Slimon S. Articulatory Speech Synthesis from the Fluid Dynamics of the Vocal Apparatus. – San Rafael: Morgan & Claypool Publishers, 2012. – 104 p.
8. Официальный сайт DeepMind. Раздел «Новости и блоги»: WaveNet launches in the Google Assistant. – 2017. – Режим доступа: <https://deepmind.com/blog/wavenet-launches-google-assistant/>
9. Ainsworth W.A. Mechanisms of Speech Recognition. – Oxford: Pergamon Press, 2014. – 152 p.
10. Gales M., Young S. The Application of Hidden Markov Models in Speech Recognition. – Breda: Now Publishers Inc., 2008. – 113 p.
11. Watanabe Sh., Delcroix M., Metze F., Hershey J.R. New Era for Robust Speech Recognition: Exploiting Deep Learning. – Springer International Publishing, 2017. – 436 p.
12. Официальный сайт Microsoft. (2017). Раздел «Новости»: Созданная в Microsoft система распознавания речи впервые способна сравниться с человеком. – 2017. – Режим доступа: <https://news.microsoft.com/ru-ru/sozdannaya-v-microsoft-sistema-raspoznavaniya-rechi-vpervy-e-sposobna-sravnit-sya-s-chelovekom/>

Назаренко И.Н. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО РАСПИСАНИЯ. Н.рук. Зайцева Т.В.

В любом высшем учебном заведении эффективность учебного процесса во многом зависит от качества его планирования. Одной из составляющих этого процесса является расписание занятий, которое с одной стороны регламентирует трудовой ритм и влияет на творческую отдачу преподавателей, а с другой – должно удовлетворять потребности всех участников процесса. Технология разработки расписания представляет собой трудоемкий технический процесс. Причем задача составления расписания является многокритериальной. Система составления электронного расписания в вузе обязательно должна реализовывать ряд основных функций: выбор преподавателей; выбор дисциплин; выбор допустимых дней недели и часов; закрепление аудиторий; объединение групп в потоки по любой совокупности дисциплин; после составления расписания, при необходимости, осуществлять замену преподавателей или изменять время проведения занятия.

Вышеперечисленные функции являются, несомненно, важными, однако когда говорят об электронном расписании, то рассматривают его со стороны административного и профессорско-преподавательского состава, а не со стороны студентов [1]. Для любого студента, после поступления в НИУ БелГУ встает вопрос доступа к расписанию, потому что оно, фактически, является режимом студенческой жизни. Имеющаяся у НИУ БелГУ система электронного расписания, по большей части, дает всё, что от нее требуется, однако в процессе использования (за 2 семестра) были выявлены некоторые факты, омрачающие опыт её использования. Перечислим эти факты.

Электронное расписание доступное через сайт имеет скорее "технический" дизайн. Стоит заметить, что это скорее эстетическое замечание (тем не менее, не сугубо субъективное, так как подтверждено опросами студентов различных направлений подготовки с 1 по 4 курс бакалавриата), однако этот факт несколько не мешает пользоваться электронным расписанием через сайт в полном объеме (рисунок 1).

Но очевидно, что на сегодняшний день большая часть студентов, каждый из которых имеет при себе смартфон, будет скорее пользоваться доступом к расписанию через приложение, доступное через соответствующие магазины приложений. И здесь проявляется следующий факт. Если к приложению для IOS нет никаких претензий (кроме регулярных

перерывов в работе по неизвестной нам, пользователям, причинам), то приложение под Android представляет собой морально и технически устаревший программный продукт, который абсолютно не поддерживается разработчиками (дата последнего обновления 2 марта 2017 г. — более года назад, на момент написания статьи).

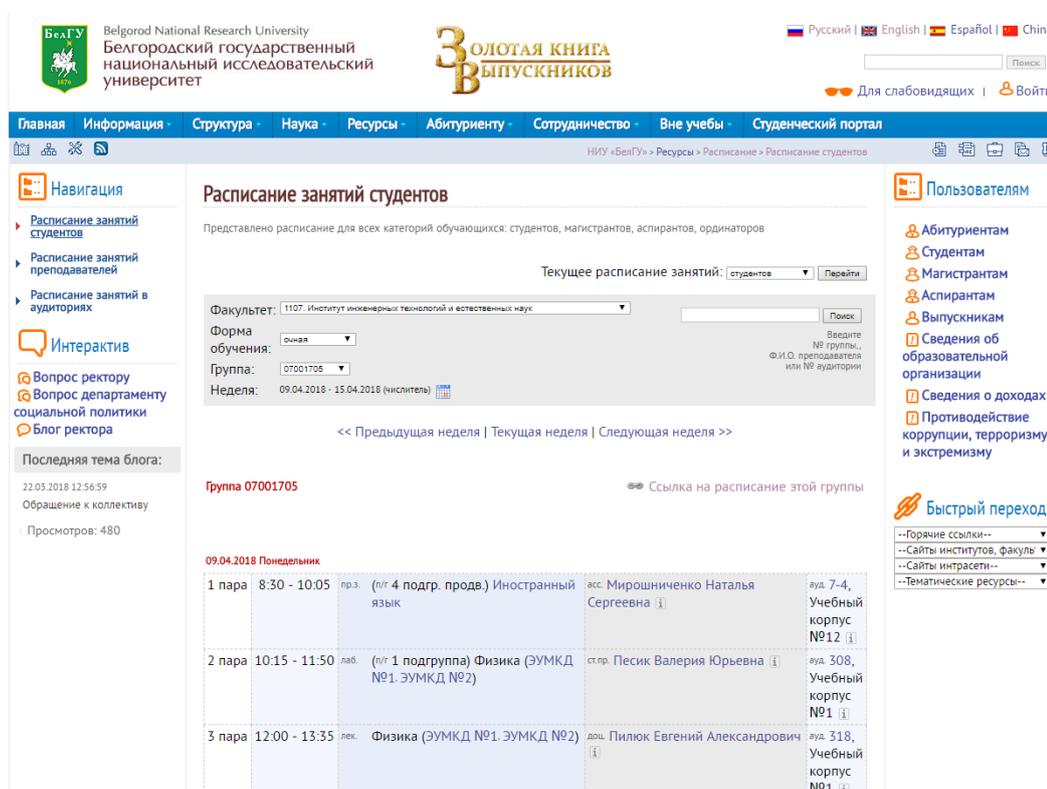


Рисунок 1 – Вид электронного расписания НИУ «БелГУ»

Опросы одногруппников, студентов других групп, а также отзывы о приложении, оставленные на его странице в Google Play (применительно для Android), подтвердили, что отмеченные моменты не субъективные, а отражают довольно объективное положение системы электронного расписания НИУ БелГУ.

В связи с этим было решено провести сравнительный анализ систем электронного расписания различных вузов, чтобы оценить соответствующую систему НИУ БелГУ. Были исследования, посвященные сравнению электронного расписания, однако рассматривались, как правило, только мобильные приложения [2], а также анализировались технические возможности устройств, на которых данные приложения будут работать.

В предлагаемом исследовании для сравнительного анализа, кроме самого НИУ БелГУ, были выбраны еще четыре вуза.

— "Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова" — один из крупнейших и престижнейших вузов страны, вуз международного уровня. На этапе обора вузов выдвигалась гипотеза, что уровень системы электронного расписания МГУ будет эталонным для других сравниваемых.

— "Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" — один из ведущих вузов страны, был выбран из-за специализации (технический вуз).

— "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики" — самый известный IT-вуз страны. Этим и обусловлен его выбор для сравнительного анализа.

— "Томский государственный университет" — так же, как и БелГУ, является национальным исследовательским университетом. По этой, а также по причине необходимости наличия в анализе нестоличного вуза, для сохранения его корректности, был добавлен в список.

Критерии, по которым происходила оценка электронного расписания, были выбраны с помощью анкетирования, которое проводилось с применением онлайн-сервиса «Google Формы» и обсуждены со студентами группы. Критерии выбраны студентами, и, соответственно, могут считаться субъективными.

Таким образом, при рассмотрении электронного расписания 5 из ведущих вузов России, учитывались следующие критерии:

- быстрота обновления;
- возможность скачать расписание;
- наличие «быстрых ссылок» на расписание;
- наличие двухшагового алгоритма доступа к расписанию;
- наличие расписания группы, преподавателя, аудитории;
- удобство пользования;
- стиль оформления;
- интерактивность.

Анализ электронных расписаний вузов показал, что используемое в НИУ БелГУ расписание:

- выигрывает у остальных в наличии единого для всего вуза расписания (так в МГУ расписание составляется для каждого факультета или института);
- выигрывает в наличии интерактивного расписания (как правило, расписание размещают в виде текстовых файлов);

- выигрывает у остальных по скорости обновления (в НИУ БелГУ обновление происходит не реже 2 раз в течение рабочего дня);
- немного проигрывает по нахождению «быстрых ссылок» на расписание, так как без пояснения значок расписания найти очень сложно;
- выигрывает в возможности в одном месте посмотреть расписание не только группы, но и преподавателя, аудитории;
- проигрывает по возможности скачать расписание за интересующий период;
- проигрывает по стилю оформления (по опросам лучшим по оформлению был признан МГУ).

В заключении стоит отметить, что электронное расписание НИУ БелГУ по сравнению с расписаниями других вузов является удобным и наглядным средством, обеспечивающим учебный процесс. Однако хотелось бы видеть более интересное оформление, а также желательно предусмотреть возможность скачивания расписания за интересующий период.

Литература

1. Чуйко О.И., Белозёрова С.И. Разработка информационной системы формирования учебного расписания в вузах на примере хабаровской государственной академии экономики и права // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-3.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=23448> (дата обращения: 04.05.2018).
2. Валеев М.В., Козубцев И.Н. Исследование рынка мобильных приложений в сегменте электронных учебных расписаний // Научный форум: Технические и физико-математические науки: сб. ст. по материалам III междунар. науч.-практ. конф. — № 2(3). — М., Изд. «МЦНО», 2017. — С. 5-15.

Плевако А.В., Расули Д.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ПОИСКОВОЙ СИСТЕМЫ В СРЕДЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ GPSS.

Н.РУК. Гахова Н.Н., Путивцева Н.П.

Актуальность проблемы состоит в том, что качество обслуживания в области медицины не всегда удовлетворяет потребностям пользователей. Пользователи вынуждены тратить огромное количество времени, ожидая своей очереди, а зачастую и вовсе получать отказ в обслуживании.

Цель исследовательской работы заключается в определении степени изменения качества обслуживания при добавлении второго терминала ввода\вывода данных.

В данной статье будет описана имитационная модель работы поисковой системы, созданная с помощью средств языка GPSS, которая является системой массового обслуживания.

Имитационное моделирование является численным методом проведения на ЭВМ экспериментов с математическими моделями, имитирующими поведение реальных объектов в течении заданного периода. Функционирование реальных процессов и систем разбивается на явления, подсистемы и модули. Функционирование данных элементарных единиц описывается набором алгоритмов, имитирующих элементарные явления с сохранением их логической структуры и последовательности протекания во времени.

Поисковые системы также основаны на математических моделях (математические модели поиска данных).

Поисковая система строится на базе двух БД и имеет один терминал для ввода и вывода информации. Первая БД обеспечивает поиск по базе данных лекарств, не требующих рецепта от врача, а вторая БД – поиск по базе данных лекарств, требующих наличие рецепта. Так как лекарства без рецепта покупаются гораздо чаще, чем лекарства с рецептом, вероятность обращения к БД_1 будет немного выше, чем к БД_2. В данной модели будут использованы вероятности 0.7 (БД 1) и 0.3 (БД 2). Время обращения пользователей – 5 ± 2 минуты. Очередь не может достигать больше 10 человек. Пользователи ищут информацию в течение 6 ± 4 минут на БД 1, и 3 ± 2 минуты на БД 2. Результаты поиска выводятся за одну минуту.

В ходе работы смоделирован процесс работы поисковой системы за 24 часа, определена средняя и максимальная длина очереди к терминалу, коэффициенты загрузки технических средств системы. Также выявлено, как изменится характеристика системы при внедрении еще одного терминала.

Далее изображена таблица соответствия объектов GPSS объектам реальной системы.

Таблица 1 – Таблица соответствия

Объект GPSS	Объект реальной системы
<i>Транзакты:</i> Сегмент 1 Сегмент 2 Параметры: P1 P2	Сегмент с запросами пользователей Сегмент-таймер (24 часа = 86400 секунд) Номер БД Номер терминала
<i>Устройства:</i> 1,2 3,4	БД Терминалы
<i>Цель пользователя:</i> BUF Функции: OBS1 OBS2 Переменная: OBS	Очередь к терминалам Длительность поиска информации в БД 1 и 2 Длительность поиска информации

Имитационная модель состоит из двух сегментов:

- 1) Первый сегмент – модель самой системы;
- 2) Второй сегмент – таймер, определяющий длительность прогона (86400 секунд = 24 часа). Запуск модели осуществляется командой START 1.

При моделировании длительности поиска необходимо задать две функции моделирования случайных величин, распределенных равномерно.

```
OBS1 FUNCTION RN2, C2
0, 120/ 1,600
OBS2 FUNCTION RN2, C2
0, 60/1, 300
```

Рисунок 1 – Функции моделирования случайных величин

Далее, с помощью оператора EQU присваиваются численные значения именам функций:

```
OBS1 EQU 1
OBS2 EQU 2
```

Рисунок 2 – Функции присвоения численных значений

Далее, переменная OBS FVARIABLE FN*1 определяет длительность обслуживания в зависимости от номера БД.

Для того, чтобы выбрать номер БД в зависимости от типа лекарства, используется дискретная функция, моделирующая случайное событие:

CPU FUNCTION RN1, D2

0.7,1/1,2

Для выбора свободного терминала используется блок:

85 AAA SELECT NU 2,3,4,,,BBB. Номер свободного терминала автоматически вносится во второй параметр транзакта. (для того, чтобы смоделировать работу на одном терминале, необходимо вместо параметра «4» указать «3»).

Протестируем работу модели поисковой системы. На рисунке 3 изображен результат работы модели при использовании пользователями одного терминала.

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
1	128	0.512	345.525	1	276	0	0	0	0
2	53	0.107	174.780	1	0	0	0	0	0
3	181	0.996	475.237	1	276	0	0	0	0

USER CHAIN	SIZE	RETRY	AVE. CONT	ENTRIES	MAX	AVE. TIME
BUF	10	0	9.203	190	10	4184.752

FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
294	0		86441.845	294	0	1		
276	0		86671.287	276	7	8	1	1.000
							2	3.000
295	0		172800.000	295	0	16		

Рисунок 3 – Пример работы модели с одним терминалом

На рисунке 4 изображен результат работы модели при использовании пользователями двух терминалов.

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
1	206	0.849	356.083	1	280	0	0	0	0
2	73	0.147	174.289	1	0	0	0	0	0
3	146	0.961	568.510	1	281	0	0	0	0
4	134	0.944	608.812	1	280	0	0	0	0

USER CHAIN	SIZE	RETRY	AVE. CONT	ENTRIES	MAX	AVE. TIME
BUF	5	0	3.150	243	9	1120.062

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
281	0	86433.771	281	5	6	1	2.000
						2	3.000
287	0	86504.847	287	0	1		
280	0	86557.779	280	7	8	1	1.000
						2	4.000
288	0	172800.000	288	0	16		

Рисунок 4 – Пример работы модели с двумя терминалами

Таблица 2 – Сравнение результатов моделирования

Количество терминалов	Коэффициент использования				Максимальная длина очереди	Средняя длина очереди, мин.	Среднее время ожидания в очереди, мин.	Частота отказов	Количество обслуженных пользователей
	Терминал 1	Терминал 2	БД 1	БД 2					
	0,996	-	0,512	0,107	10	9,2	69 мин.	56%	180
	0,961	0,944	0,849	0,147	9	3,2	19 мин.	0	278

При добавлении еще одного терминала качество обслуживания заметно улучшится:

- 1) отказов в обслуживании нет;
- 2) среднее время ожидания уменьшается с 69 до 19 мин;
- 3) каждый терминал используется в полную силу;
- 4) обслужено почти на 100 человек больше.

Вывод: в ходе выполнения работы с помощью имитационного моделирования было выявлено, как изменится качество обслуживания пользователей при добавлении дополнительного терминала. Как показано в таблице, средняя длина очереди сократилась почти в 3 раза, среднее время ожидания в очереди сократилась в 3 раза, отказы сократились до нуля, было

обслужено на 98 человек больше. Внедрение дополнительного терминала существенно улучшит обслуживание пользователей.

Литература

1. Введение в математические моделирование. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2260/156/lecture/27241>.
2. И.М. Якимов "Моделирование систем. Имитация на GPSS WORLD". – Казань: 1995г. – 380 с.
3. Алтаев А.А. "Имитационное моделирование на языке GPSS". – Улан-Удэ: 2002г. – 400 с.

Расули Д.А., Плевако А.В. ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА НА ПРИМЕРЕ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ФИРМЫ

Н.рук. Погорелый М.Ю.

В настоящее время термин «Туристическая фирма» представляет собой организацию, которая обеспечивает путешествие людей [1]. Управленческий учет является составной частью системы управления фирмой. Он призван обеспечить сбор и формирование информации, необходимой для контроля текущей деятельности, планирования будущей деятельности и оптимизации использования ресурсов, оценки эффективности хозяйствования, корректировки управляющих воздействий на процессы, протекающие в фирме.

Турагентства являются важным субъектом рыночной инфраструктуры. Они являются посредниками между туроператорами, которые осуществляют действия по формированию, дальнейшему продвижению с последующей реализацией продукта сферы туризма, и клиентами.

Существует более 20 информационных технологий проектирования организационно-технических систем и множество специальных инструментов, предназначенные для автоматизации данных процессов. В основном есть средства моделирования, входящие в состав комплексных систем управления предприятием (BAAN, SAP/R3, Oracle и так далее). Тем не менее, сравнительный анализ был ограничен четырьмя популярными на российском рынке специализированными программными продуктами: ARIS, Erwin, Rational Rose и «ОРГ- Мастер» [2]. На рисунке 1 показан процесс заказа туристической поездки и выставление счета.

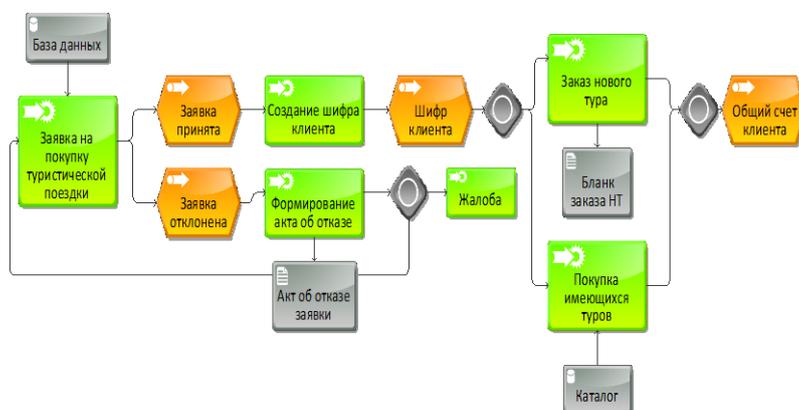


Рисунок 1 – Процесс заказа туристической поездки и выставления счета

Процесс происходит следующим образом:

- «Заявка на покупку тур поездки». Пользователь заполняет заявку на покупку поездки (запрашивая информацию из базы данных).
- Если заявка отклонена, то начинается этап формирования акта об отказе. Если принята – «Создание шифра клиента»;
- Система формирует акт об отказе в покупке (выход – документ «Акт об отказе заявки»).
- Пользователь либо формирует новую заявку, либо пишет жалобу.
- Создается шифр клиента.
- Далее происходит либо покупка имеющихся туров (используя Каталог), либо заказ новых туров (используя бланк заказа НТ)

Выставляется общий счет. Для того, чтобы проанализировать бизнес-процесс строится контекстная диаграмма. На рисунке 2 изображена контекстная диаграмма.

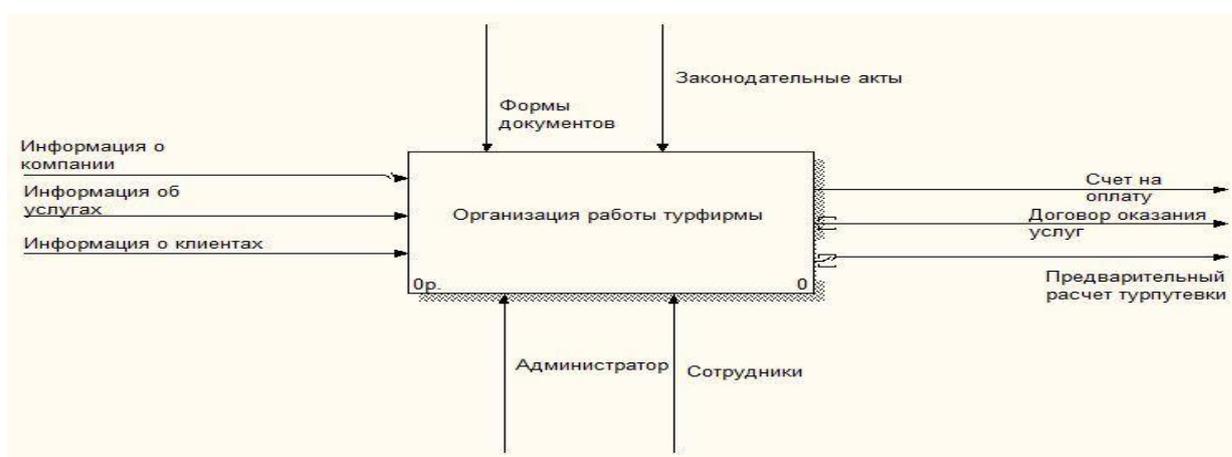


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма

На первом уровне расположен процесс «Организация работы турфирмы». Входными данными являются: информация о компании, информация об услугах, информация о клиентах. Выходными данными являются: предварительный расчет турпутевки, договор оказания услуг и счет на оплату. На рисунке 3 изображена декомпозиция контекстной диаграммы.

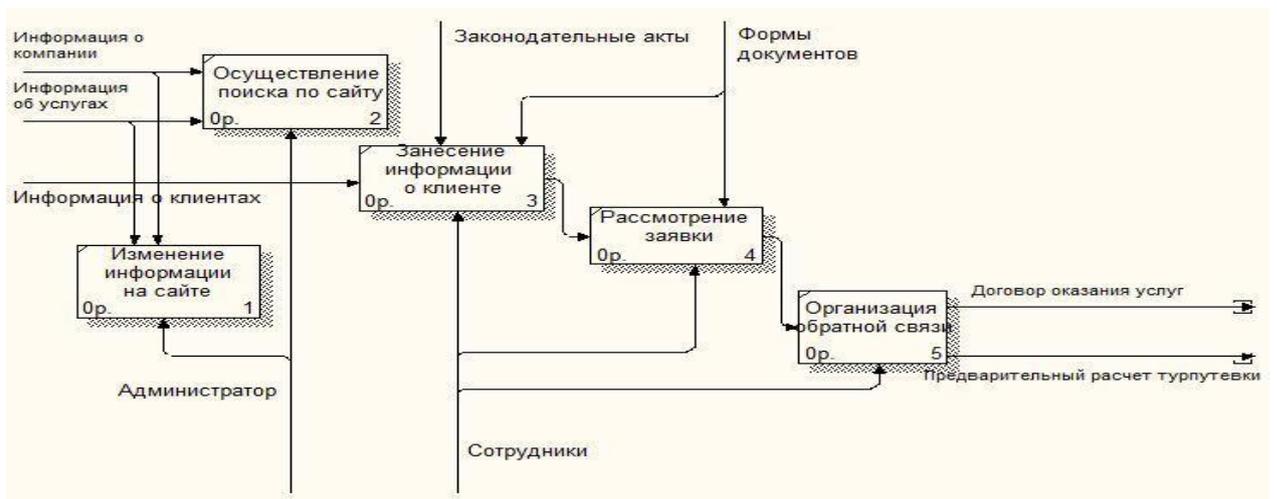


Рисунок 3 – Контекстная диаграмма

Контекстная диаграмма декомпозируется на процессы: изменение информации на сайте, осуществление поиска по сайту, занесение информации о клиенте, рассмотрение заявки, организация обратной связи.

Таким образом, информационная система находится в стадии опытной эксплуатации.

Литература

1. Бражниченко О. С. Информационные технологии. – Брянск: Менеджмент, 2016. – 45с.
2. Вернадский М.Ю. Туризм в ИТ [Электронный ресурс]. – Москва: Туристическое исследование, 2017. – Режим доступа: <http://www.turizm-informatics.htm> .

Резниченко Д.А. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ БАЗЫ ЗНАНИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ В САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. Н. рук. Ломакин В.В.

Сахарная промышленность – это одно из производств с самой высокой долей затрат на исходное сырье. Поэтому для его рационального использования большое внимание должно уделяться контролю качества свеклы.

Как правило, в сахарной промышленности анализ качества свеклы выполняется сотрудниками лабораторий и контрольных площадок. В связи с этим, на результат проверки качества влияет человеческий фактор, что в некоторых случаях приводит к нерациональному распределению сырья по местам хранения. Это в итоге приводит к ошибкам в определении возможных сроков хранения сахарной свеклы.

Для более точного определения уровня качества сырья на предприятиях по производству сахара целесообразно использовать интеллектуальные средства мониторинга показателей качества. На рисунке 1 приведена семантическая сеть, описывающая процесс мониторинга качества сырья в сахарной промышленности с использованием базы знаний, предназначенной для определения уровня хранения сахарной свеклы.

В данной базе знаний объектами семантической сети являются:

- контрольная площадка;
- сырьевая лаборатория;
- контроллер;
- лаборант;
- техническая спелость;
- степень поражения вредителями и болезнями;
- степень механического повреждения;
- степень загрязненности минеральными и органическими примесями;
- степень развития деревянистости, дуплистости, цветущности;
- степень вялости;
- содержание сахарозы;
- чистота свекловичного сока;
- результаты исследования показателей качества сахарной свеклы;
- система мониторинга показателей качества сахарной свеклы;
- уровень хранения сахарной свеклы;

- высокий;
- низкий;
- средний.

Отношения между объектами отображают следующие связи:

- на контрольной площадке работает контроллер;
- контроллер получает данные о технической спелости сахарной свеклы;
- контроллер определяет степень поражения вредителями и болезнями;
- контроллер определяет степень механического повреждения;
- контроллер определяет степень загрязненности минеральными и органическими примесями;
- контроллер определяет степень развития деревянистости, дуплистости, цветущности;
- контроллер определяет степень вялости;
- контроллер регистрирует результаты исследования;
- в сырьевой лаборатории работает лаборант;
- лаборант определяет чистоту свекловичного сока;
- лаборант определяет содержание сахарозы;
- лаборант регистрирует результаты исследования;
- результаты исследования хранятся в системе мониторинга показателей качества сахарной свеклы;
- система мониторинга показателей качества сахарной свеклы определяет уровень хранения сахарной свеклы;
- уровень хранения сахарной свеклы имеет значение высокий;
- уровень хранения сахарной свеклы имеет значение средний;
- уровень хранения сахарной свеклы имеет значение низкий.

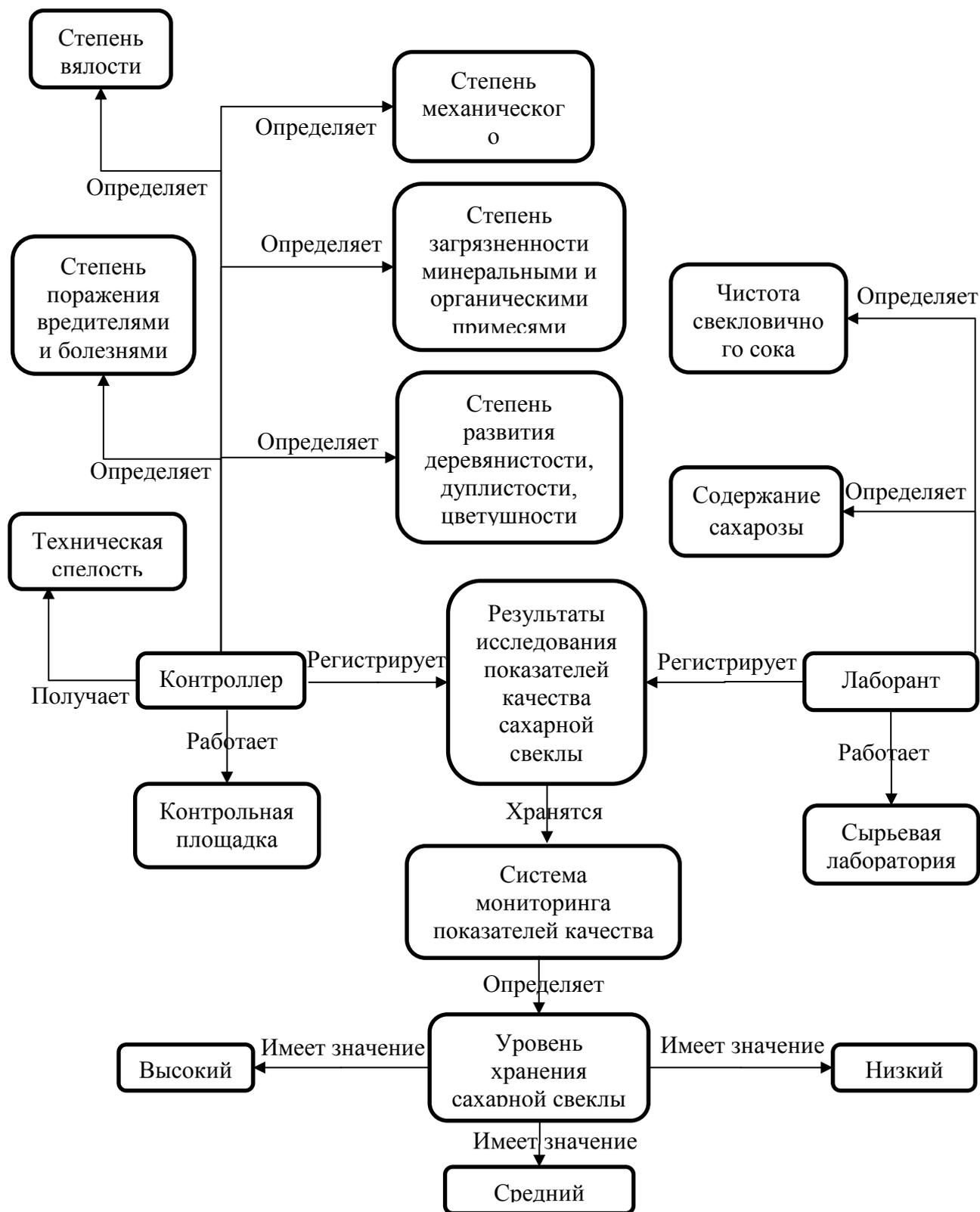


Рисунок 1 – Семантическая сеть процесса мониторинга качества сахарной свеклы

Система мониторинга показателей качества сырья в сахарной промышленности определяет уровень качества сырья с точки зрения

возможности хранения свеклы (уровень хранения), основываясь на базе знаний, состоящей из производственных правил.

Структура базы знаний оценки качества сырья в сахарной промышленности представлена совокупностью производственных правил, определяющих значения уровня хранения. Предлагается определять уровень хранения с помощью значений «низкий», «средний», «высокий». Это соответственно означает, что сырье необходимо сразу передавать на производство, или оно может храниться менее двух месяцев, или срок хранения сырья может составлять более двух месяцев.

База знаний состоит из производственных правил, имеющих следующий вид:

ЕСЛИ коэффициент технической спелости [условие] И степень поражения вредителями и болезнями [условие] И механическое повреждение [условие] И загрязненность минеральными и органическими примесями [условие] И развитие деревянистости, дуплистости, цветущности [условие] И вялость [условие] И содержание сахарозы [условие] И чистота свекловичного сока [условие] ТО уровень хранения [действие].

Результатом исследования является разработка структуры базы знаний для мониторинга показателей качества сырья в сахарной промышленности.

Поскольку данная база знаний поможет автоматизировать процесс оценки качества сахарной свеклы по заданным критериям, точность принимаемого решения в определении уровня хранения сырья в сахарной промышленности улучшится.

Данная структура базы знаний является фундаментом для разработки интеллектуальной системы путем составления правил экспертом в данной области.

Литература

1. Асадуллаев Р.Г., Резниченко Д.А. Разработка интеллектуальных средств мониторинга показателей качества исходного сырья в сахарной промышленности // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2016. – № 11. – Режим доступа: <http://ekonomika.snauka.ru/2016/11/> .
2. Коробова И.Л. Методы представления знаний – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. – 24 с.

**Ряснова В. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АЛГОРИТМИЗАЦИЯ
ПРОЦЕССА ПОДБОРА ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА ДВИЖЕНИЯ
ТРАНСПОРТА. Н. рук. Путивцева Н. П.**

Оптимизация маршрутов представляет собой процесс определения последовательности объезда имеющихся пунктов сбора ТБО. При этом самый короткий путь не всегда будет выгоднее. Главное – рациональность. Может случиться, что на коротком пути возникнут пробки или будут проводиться ремонтные работы. Так же возможен вариант, что на короткий путь будет проходить через бóльшее количество светофоров, которые будут увеличивать время в пути и соответственно, затраты. Поэтому важно учитывать не только основные факторы, такие как длина пути и скорость передвижения, но и особенности передвижения в данном направлении.

В статье приводится решение задачи оптимизации пути на основе генетического алгоритма.

Суть выбранного алгоритма в том, что сначала случайным образом создается множество маршрутов, которое называется популяцией. Затем к маршрутам популяции применяются стандартные операции генетического алгоритма – скрещивание и мутации. Вся популяция оценивается значением фитнес функции и маршрут с лучшим значением признается оптимальным[1].

Для реализации программы был выбрана среда MS Visual Studio 2012.

Модель маршрута. Маршрут является списком с номерами пунктов, размера $n + 1$, где n – это число посещаемых водителем пунктов.

Модель популяции. Популяция, то есть списка маршрутов, которые создаются на основе жадного алгоритма.

Перед созданием начальной популяции для каждого пункта определяется список пунктов-соседей, то есть пунктов, наиболее близко расположенных к текущему.

Входные данные:

- список пунктов, где каждый элемент содержит координаты пункта, а индекс списка – это номер пункта;
- размер популяции, то есть количество улучшаемых маршрутов;
- размер рабочей группы, которая хранится в массиве. В рабочую группу случайным образом выбираются маршруты из популяции. Элементы массива сортируются по возрастанию длины маршрута. Два лучших маршрута отсортированного массива используются для создания дочернего маршрута, который заменяет самый плохой маршрут в рабочей группе;

- вероятность мутации дочернего маршрута. Задается в процентах в диапазоне;
- счетчик поколений. Алгоритм завершает операции скрещиваний, когда их число превысит этот параметр;
- число пунктов-соседей. Для каждого пункта формируется список с пунктами, ближайшими к текущему;
- вероятность того, что в качестве следующего пункта при формировании маршрута будет выбран пункт маршрута из списка его пунктов-соседей. Начальные маршруты формируются по принципу жадного алгоритма. Генерируется случайное число, если число не превышает заданную вероятность, то следующий пункт маршрута случайно выбирается из списка пунктов-соседей текущего пункта. В противном случае пункт случайно выбирается из подмножества пунктов, еще не включенных маршрут;
- заправка датчика случайных чисел. Датчик случайных чисел используется при формировании начальной популяции, при выполнении операций скрещивания и мутации.

Выходные данные

- полученный маршрут;
- длина лучшего решения;
- графическое представление маршрута.

Алгоритм работы программы

Используя генетические операторы, схема генетического алгоритма будет выглядеть следующим образом (рисунок 1).

1. Получение координат всех пунктов
2. Нахождение и запись в список Дистанция для каждого пункта расстояние до всех остальных.
3. Заполняется список Пунктов-соседей. Находится и записывается для каждого пункта номера его соседних пунктов, то есть наиболее близко расположенных к нему.
4. Формирование начальной популяции, то есть списка маршрутов, которые создаются на основе жадного алгоритма;
5. Для каждого маршрута рассчитывается значение Фитнес функции. При расчете значения функции, учитывается не только длина маршрута, но и вероятность пробок, светофорное время. Таким образом длина проезда от одного пункта до другого является значением расстояния умноженного на

коэффициенты вероятности пробок и светофорного времени. Данные коэффициенты берутся из статистических данных, проведенного анализа.

6. Задается счетчик поколений;

7. Отбираются случайным образом из популяции несколько маршрутов и помещаются в рабочую группу;

8. Массив рабочей группы упорядочивается по возрастанию значения фитнес функции маршрута.

9. Два первых (лучших) маршрута массива назначаются в качестве родительских и с помощью операций скрещивания и мутаций формируют дочерний маршрут;

10. Далее в популяции заменяется худший маршрут в рабочей группе на дочерний маршрут;

11. Вычисляется значение фитнес функции для дочернего маршрута и если оно лучше значения лучшего маршрута, то дочерний маршрут признается в качестве нового лучшего маршрута;

12. Увеличить счетчик поколений;

13. Если счетчик не превышает заданное значение, то перейти к пункту 7 алгоритма, иначе перейти к следующему шаг алгоритма;

14. Выводится маршрут на графической области приложения, длина маршрута.

В результате работы находится лучший путь, который выводится в порядке объезда и отображается на карте.

Данный алгоритм является устойчивым к локальным минимумам, а также благодаря внутреннему параллелизму, выраженному в работе не с отдельными решениями, а с целыми классами решений, обеспечивает относительно быстрый поиск оптимального решения [3].

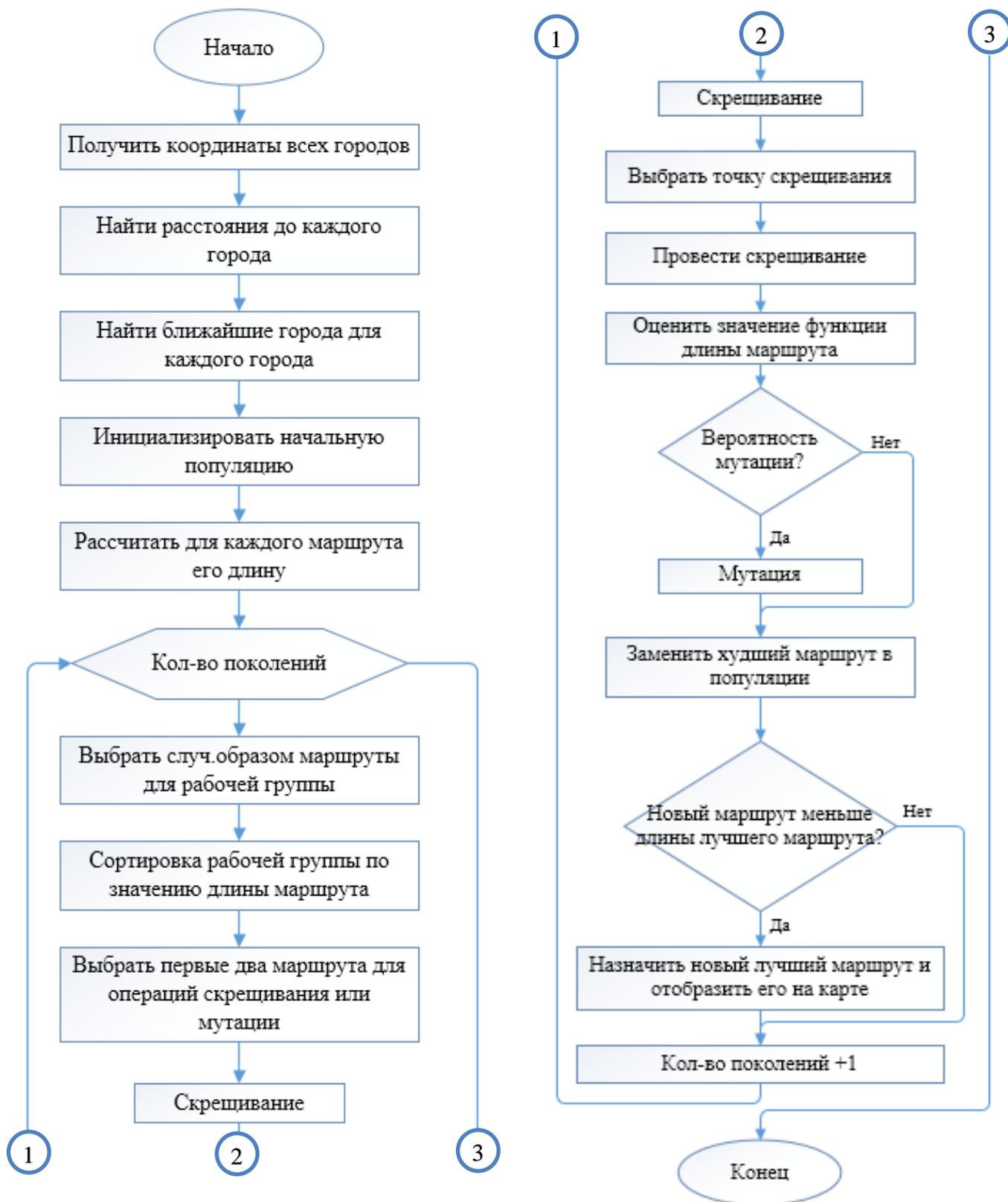


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма

Описание приложения

Программа содержит форму, представленную на рисунке 2.

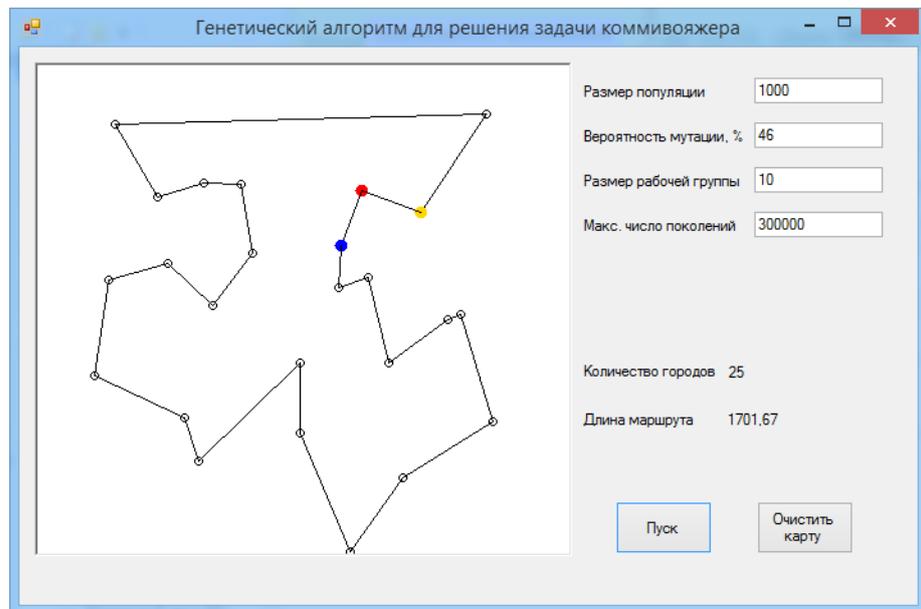


Рисунок 2 – Главная форма приложения

На форме находится область графического вывода, с помощью которой можно:

- показать в графической области отмеченные пункты и лучший найденный маршрут. Пункты и связи между ними отображаются в виде графических примитивов, точки и прямой. Начальный пункт отображается красным цветом, второй – синий, предпоследний – желтым (первый и последний пункты маршрута – это один и тот же пункт);
- ввести основные параметры для работы алгоритма;
- добавить пункт, щелкнув по области мышкой;
- удалить все пункты, то есть очистить область;
- запустить работу алгоритма поиска.

Эксперимент

Для проведения эксперимента был взят список из 20 пунктов и при запуске вводились различные значения параметров, чтобы определить при каких значениях будут оптимальный результаты.

Тест 1. Размер популяции 10, вероятность мутации 5, размер рабочей группы 4, максимальное число поколений 100.

Как видно из рисунка 3, программа нашла не самый оптимальный маршрут, так как имеется много пересечений линий.

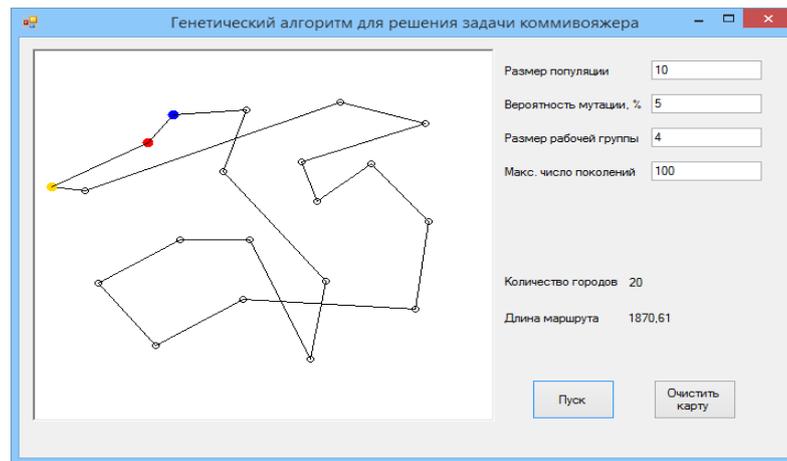


Рисунок 3 – Тест 1

Тест 2. Размер популяции 20, вероятность мутации 5, размер рабочей группы 4, максимальное число поколений 200000.

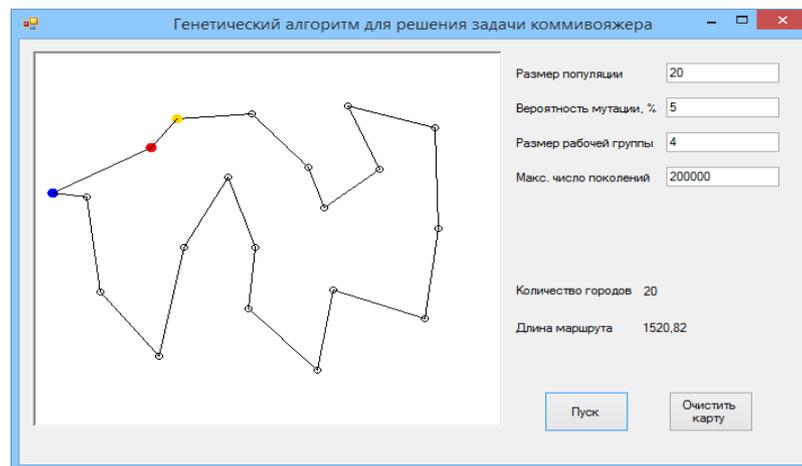


Рисунок 4 – Тест 2

Как можно заметить на рисунке 4, при заданных во втором тесте значениях параметров был получен оптимальный кратчайший путь.

Тест 3. При выявленных значениях параметров, было введено другое расположение пунктов и их количество (рисунок 5).

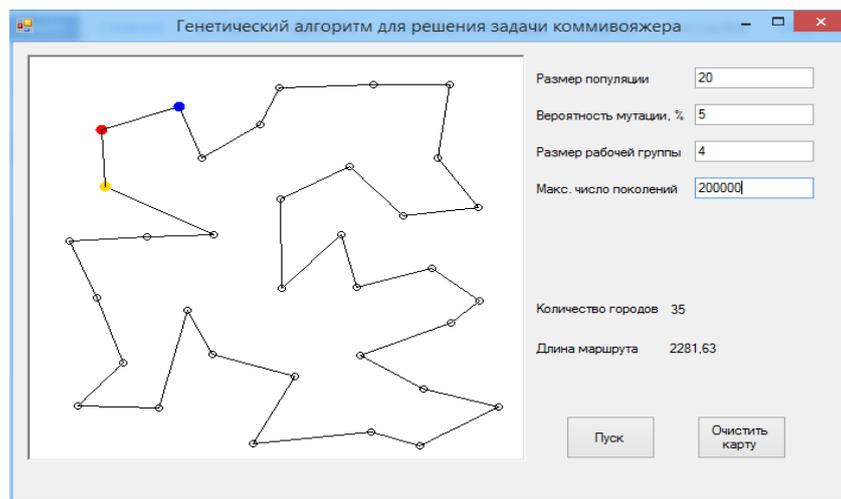


Рисунок 5 – Рассчитанный оптимальный путь для количества городов 35

Таким образом, можно сделать вывод, что значения параметров таких как размер популяции и максимальное количество поколений значительно влияют на результат.

На примерах тестирования было выявлено, что программа показывает действительно хорошие результаты работы, которые в дальнейшем помогут работе транспортной компании, для сокращения времени и затрат на передвижения транспорта занимающегося вывозом отходов.

В дальнейшем предполагается доработать программу, таким образом, чтобы можно было загружать карту города с отмеченными на ней пунктами и производить поиск лучшего маршрута. Также стоит заметить, что значения параметров подбираться будут один раз, при настройке программы.

Также в диссертационном исследовании при формировании популяции маршруты будут учитывать накладываемые транспортной сетью города ограничения.

Литература

1. Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М. Генетические алгоритмы: Учебное пособие. — 2-е изд. — М: Физматлит, 2006. — С. 320;
2. De Jong, K.A. Introduction to the second special issue on genetic algorithms. / K.A. De Jong. – Machine Learning, 5(4). – p. 351-353;
3. Кантор И.А.(перевод) Введение в ГА и Генетическое Программирование [Электронный ресурс] – URL: <http://www.algolist.manual.ru> (Дата обращения: 25.04.2018);

Свиридова И. В. ПРОЦЕСС СОСТАВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПЛАНА ТРЕНИРОВОК ДЛЯ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ КЛУБА «ОЛИМПИК HOME» Н. рук. Зайцева Т. В., Маматов Е. М.

Поход в тренажерный зал или фитнес – клуб стал неотъемлемой частью повседневной жизни многих людей. Каждый год в РФ открываются новые тренажерные залы, в результате чего занятие спортом и поход в тренажерный зал становится все более актуальным, а соответственно и количество занимающихся увеличивается. Однако для некоторых людей зачастую не хватает времени на то, чтобы следить за собой, своим здоровьем и телом.

Динамичное развитие комплексной механизации и автоматизации производства, развитие транспортной системы, обуславливают постоянное уменьшение мышечных напряжений в жизни человека. Еще одной стремительно набирающей популярность частью здорового образа жизни является правильное питание. Все чаще люди предпочитают здоровую домашнюю пищу и соблюдают правильный рацион питания. Правильное питание – это большая часть успеха ведения здорового образа жизни человека.

Целью данного исследования является изучение основных особенностей для составления индивидуального плана тренировок волейболистов клуба «Олимпик home».

В качестве примера тренажерного зала г. Белгорода был выбран фитнес-клуб «Олимпик Home». «Олимпик home» – это фитнес-клуб, предоставляющий своим клиентам широкий спектр услуг с высоким качеством сервиса. Олимпик home – это не просто фитнес-клуб. Это место, где люди могут приятно пообщаться, найти новых друзей, отдохнуть от городской суеты, работы, а также усовершенствовать свою фигуру, укрепить здоровье и просто приятно провести время.

Клуб «Олимпик home» предоставляет следующий ряд услуг:

- тренажерный зал (силовые тренировки, персональный тренинг, кардио-тренажеры);
- групповые программы (аэробика, силовые занятия, пилатес, йога, бодифлекс, функциональный тренинг, фитбол);
- боевые искусства (зал бокса);
- танцевальные направления (восточные танцы, стриппластика);
- салон красоты (SPA, парикмахерская, маникюр, массаж, солярий);

— дополнительные услуги (фитнес-бар).

В качестве вида спорта был выбран волейбол. В настоящее время рост достижений в спорте и усиливающаяся конкуренция в волейболе вызывает необходимость дальнейшего поиска и научного обоснования эффективных технологий построения тренировочного процесса на различных этапах подготовки.

Волейбол – это интересная командная спортивная игра, которая в свою очередь, обладая определенными навыками, позволяет играть в любом возрасте. Умение играть в волейбол приобретается в результате целенаправленных тренировочных процессов, и вне зависимости от того, в какой команде спортсмен хочет играть (команда мастеров спорта или же в ходе пляжного волейбола).

Процесс подготовки спортсменов-волейболистов рассматривается как сложная динамическая система, в которой в роли органа управления выступает педагог – тренер, а роль объекта управления – спортсмен (или же команда в целом). На каждую спортивную тренировку педагогом – тренером составляется план, в котором указано какие навыки будут отрабатываться, какие упражнения для этого будут выполняться, а также какую цель необходимо достичь.

В современном волейболе большая часть компонентов, из которых составляется тренировочный процесс по волейболу, достигла пика своего максимального развития (это значит, что уже практически нельзя увеличить время тренировок и объем нагрузок на спортсмена – волейболиста). В связи с этим идет активный поиск новых форм организации тренировочного процесса и методов в подготовке спортсменов – волейболистов более высокой квалификации.

Знания анатомо-физиологических особенностей и психологического склада спортсмена – волейболиста позволяют найти собственный комплекс приемов и способов наиболее рационального действия, которое может обеспечить ему успех. Умение выявить индивидуальные особенности волейболистов и наиболее эффективно использовать их в процессе подготовки является одной из важнейших педагогических задач педагога – тренера. В данном направлении очень перспективной представляется проблема, которая связана с осуществлением индивидуализации в спортивной тренировке.

Комплексного приложения по составлению питания или программы тренировочного процесса, а также ведению учета деятельности любого фитнес центра нет.

Существуют аналоги комплексных приложений, которые делятся на три основные группы:

- программное обеспечение по составлению программы тренировок;
- программное обеспечение по составлению питания;
- программное обеспечение для автоматизации учета деятельности фитнес – центра.

Все это вместе с бурным развитием информационных технологий, мобильных устройств и средств передачи данных, обуславливает создание программного обеспечения для индивидуального плана тренировок спортсменов - волейболистов.

Такое программное обеспечение позволит составлять индивидуальную программу тренировок для спортсменов – волейболистов относительно диагностирования его состояния. Важнейшей целью таких систем является поиск и подбор наиболее точной и правильной тренировки.

Использование данной системы будет полезно как для людей, постоянно занимающихся спортом, так и для людей которые впервые пришли в зал.

Автоматизированная система составления индивидуального плана тренировок будет работать исходя из личных анатомно-физиологических особенностей спортсмена – волейболиста. Под данными особенностями понимаются следующее:

- вес спортсмена – волейболиста;
- рост спортсмена – волейболиста;
- возраст спортсмена – волейболиста;
- пол спортсмена – волейболиста;
- цель тренировочного процесса спортсмена (команда мастеров спорта или же входе пляжного волейбола);
- место тренировок спортсмена – волейболиста (дом, спортивный зал, фитнес – зал);
- количество тренировок в неделю;
- стаж тренировочного процесса спортсмена (новичок или есть опыт).

Целью данного исследования было изучение основных особенностей для составления индивидуального плана тренировок волейболистов клуба «Олимпик home».

Стоит сделать вывод, что автоматизированная система позволит составлять индивидуальную программу тренировок для спортсменов –

волейболистов относительно диагностирования его состояния. Важнейшей целью таких систем является поиск и подбор наиболее точной и правильной тренировки.

Литература

1. Абдулхаков М.Р., Трапезников А.А., «Бороться, чтобы побеждать». Москва 2013 .
2. Барчуков, И.С. Физическая культура и физическая подготовка: Учебник. / И.С. Барчуков и др. - М.: Советский спорт, 2013. - 431 с
4. Джесси Рассел Мировой Гран-при по волейболу - Москва, Книга по Требованию, 2012 г.- 114 с.
5. Кунянский В. А. Волейбол. О судьях и судействе; СпортАкадемПресс - Москва, 2013. - 184 с.
6. Мельников, П.П. Физическая культура и здоровый образ жизни студента (для бакалавров) / П.П. Мельников. - М.: КноРус, 2013. - 240 с
7. Секерин, В.Д. Физическая культура (для бакалавров) / В.Д. Секерин. - М.: КноРус, 2013. - 424 с

**Селиверстова А.С. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К
РАЗРАБОТКЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СОТРУДНИКОВ С ЦЕНТРАЛЬНЫМ ОФИСОМ
(На примере ООО «Софт-Юнион»). Н.рук. Никитин В.М.**

На сегодняшний момент одним из наиболее востребованных программных продуктов являются программные продукты 1С. Следует отметить, что столь обширную область фирме 1С помогают держать франчайзи 1С. Для автоматизации процесса взаимодействия с клиентами, или сотрудниками многие компании используют программный продукт 1С ERP. Данный программный продукт позволяет автоматизировать большое количество бизнес процессов, однако, сегодня набирает популярность электронное подписание документов, актов и т.д. 1С ERP такой функции, как электронное подписание актов, или, например, листов учета рабочего времени, нет. В этом и заключается необходимость разработки и актуальность данного направления. Основные принципы и функции 1С ERP:

1С:ERP Управление предприятием 2 основывается на платформе «1С:Предприятие 8.3» и фактически это кардинально усовершенствованное «1С:Управление производственным предприятием» версии 1.3

Назначение ERP-системы заключается в соединении всех сфер деятельности предприятия в единую информационную модель данных и процессов, обеспечивающую постоянную оптимизацию ресурсов подразделений и всего предприятия в целом. Возможности программы 1С:ERP Управление предприятием 2 позволяют назвать ее полноценной ERP-системой.

Основные возможности 1С ERP Управление предприятием:

- ведение нескольких организаций;
- ведение учета в разрезе подразделений;
- ведение обособленных подразделений на отдельном балансе;
- - несколько валют;
- оформление оказания услуг по переработке давальческого сырья
- маршрутные листы
- управление партиями запуска
- групповые и персональные задания на работу
- оперативная диспетчеризация

- управление по узким местам
- управление загрузкой
- планирование до кванта времени, диагностирование и гибкое перепланирование графика производства
- готовность работы с неточными нормативами
- визуализация структуры изделия
- расширенный контроль обеспечения производственными ресурсами
- учет в разрезе направлений деятельности
- этапы согласования заявок
- гибкие правила распределения
- эквайринговые операции
- многовариантность планирования ден. Средств и финансовых показателей
- параллельное планирование в нескольких валютах
- сравнение фактических и плановых данных по различным периодам и аналитике, расчет отклонений
- ведение штатного расписания
- расчет зарплаты по данным выработки сотрудников
- гибкие возможности отражения зарплаты в финансовом и регламентированном учете
- возможность ввода неограниченного количества показателей для расчета.

Как видно из перечисленных функций электронного подписания документов нет, однако есть возможность дополнительного подключения сервиса 1С «ЭДО», который в свою очередь позволяет обмениваться электронными документами, типового варианта, например, счет-фактуры, счета покупателям, заказы товаров и т.д. Если говорить об актах выполненных работ, или внутренних документов компании, возможность электронного подписания данный программный продукт не предусматривает.

Рассмотрим возможность решения данного вопроса на примере деятельности фирмы 1С «Софт-Юнион»

Достоинством программных продуктов 1С является возможность их доработки и написания дополнительных модулей. Предлагаемый разрабатываемый модуль является внутренней обработкой, позволяющий отправлять листы учета рабочего времени непосредственно из программы

клиенту на электронную почту. В случае одобрения данный лист учета рабочего времени будет автоматически подписан в системе 1С ERP.

На сегодняшний момент один из бизнес процессов подписания листов учета рабочего времени выглядит следующим образом, рисунок 1.

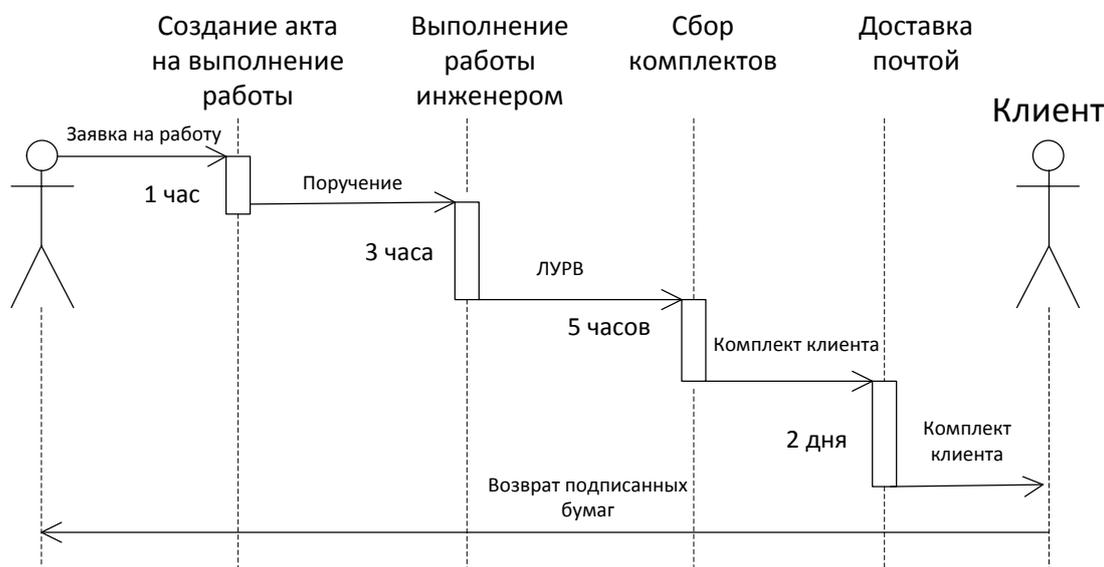


Рисунок 1 – Диаграмма последовательности бизнес процесса подписания документов

Как видно из рисунка 1, процесс подписание документов строится из четырех основных процессов. Первый, это заявка на работу, которая формируется исходя из потребностей клиента. Второй бизнес процесс, это поручение, которое адресуется непосредственно инженеру для выполнения поставленной задачи. Третий бизнес процесс, это выполнение работы, после чего инженер печатает лист учета рабочего времени и отдает менеджеру, который занимается непосредственно сбором комплектов клиенту. После чего, почтовая компания забирает все комплекты, и развозит их по заданным адресам. Как видно из схемы, начиная от заявки на поручения заканчивая доставкой комплекта клиенту уходит три дня, и это без учета времени обратной отправки листа учета рабочего времени клиентом. На рисунке 2, представлен бизнес процесс с применением внутренней обработки.

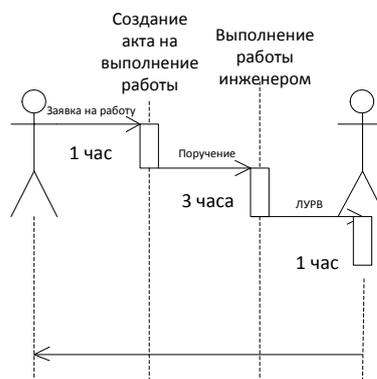


Рисунок 2 – Бизнес процесс подписания листов учета рабочего времени с использованием внутренней обработки подписания документов в электронном виде

Как видно из рисунка 2, бизнес процесс подписания листов учета рабочего времени. Начиная от заявки на работу, заканчивая подписанием может занять 4 часа.

У любой информационной системы имеются требования, которым она должна соответствовать, внутренняя обработка должна включать в себя безопасность, функциональность, удобный интерфейс:

Достоинствами применения данной обработки является:

- 1) простота использования;
- 2) безопасность;
- 3) экономия времени;
- 4) экономия затрат на доставку почтой;
- 5) исключение потери данных, документов.

К недостаткам можно отнести следующие факторы:

- 1) снятие с поддержки;
- 2) дополнительные средства на сопровождение.

Обработка подписания листов учета рабочего времени позволит не только экономить время и финансы фирмы, но и практически исключит утерю документации организации.

Литература

4. Артамонова Т.Е. ERP-системы. Эффективность и проблематика внедрения ERP -систем. – elibrary.ru, 2016. – 137 с.
5. Цветкова Ю.А. Сравнительный анализ ERP и 1С ERP. – elibrary.ru, 2017. – 212 с.
6. Артамонова Т.Е. ERP-системы. Эффективность и проблематика внедрения ERP -систем. – elibrary.ru, 2016. – 125 с.
7. Григорьев А.А. Характеристика, структура, организация систем управления ERP, ERP II и ERP III. – elibrary.ru, 2017. – 48с.
8. Одинцов Б.Е. Управление бизнес-процессами предприятия в среде "1С: ERP Управление предприятием 2". – elibrary.ru, 2018. – 353с.

Фролов Д.В. Анализ модифицируемости корпоративных информационных систем. Н. рук. Ломазов В.А

В настоящее время существует большое число корпоративных информационных систем, благодаря которым предприятия контролируют производство в целом. На таких предприятиях регулярно происходят различного рода эксцессы, которые должны быть решены в ближайшее время. После каждого эксцесса различных видов деятельности предприятия, данные должны быть занесены в компьютер. В связи с тем, что на данный момент, все крупные предприятия России, такие как ПАО «Россети», ОАО «Роснефть», так же энергетические компании, входящие в состав ПАО «МРСК Центра» используют корпоративные информационные системы, в данной статье будут описаны возможности модификации корпоративных информационных систем.

Корпоративная информационная система (КИС) – это масштабируемая система, которая предназначена для комплексной автоматизации всех видов деятельности компаний (корпораций), которым требуется единое управление. Результатом внедрения Корпоративной Информационной Системы (КИС) является[1]:

- повышение управляемости внутри компании, устойчивость и гибкость к внешним воздействиям;
- увеличение эффективности компании, конкурентоспособности, также увеличение прибыли;
- увеличение объёмов продаж;
- снижение себестоимости;
- уменьшение запасов (складских);
- сокращение времени выполнения заказов;
- улучшение всех взаимодействий с поставщиками.

Главная задача КИС – эффективное управление ресурсами предприятия всех видов, таких как: материально-техническими, финансовыми, технологическими и интеллектуальными, для получения прибыли и удовлетворения материальных нужд сотрудников предприятия. Если расставлять приоритеты, то КИС – во-первых, система, и только во-вторых — ПО для этой системы. Многообразность задач предполагает разнообразный инструментарий для построения КИС.

Одной из главных разновидностей КИС являются решения класса ERP (Enterprise Resource Planning System). Современные ERP –

системы предназначены для построения единого информационного пространства предприятия и эффективного управления всеми ресурсами компании, связанными с производством, продажами и учетом заказов и т.д. Решения класса ERP (Enterprise Resource Planning System) обеспечивают полную функциональность для управления операционной и административной деятельностью компании, объединяя в себе следующую цепочку: управления материальными потоками, финансовый учет, процессы сбыта, производства, планирования и взаимодействия с поставщиками и партнерами. В данной статье будет рассмотрена возможность модификации системы ERP. Система ERP (Enterprise Resource Planning) выстраивает в единую цепочку все ресурсы корпорации, связанные с производством, продажами, учетом заказов и т.д. Это очень востребованный проект. Он служит стандартом автоматизации для всех предприятий во всем мире. Стоит отметить, что разработкой данных проектов заняты свыше 100 крупных компаний по всему миру, которые обрабатывают запросы для среднего бизнеса, прорабатывает «облегченные» версии системы по привлекательной цене. Согласно проведенному анализу Panorama Consulting на мировом рынке, поставщики ERP систем разделены на 3 группы: SAP, Oracle, Microsoft. На региональном рынке ситуация немного отличается и насчитывает большее количество ERP систем включая отечественные. Безусловно, лидером также остается SAP, но отечественные системы 1С и Галактика набирают обороты.

Рассмотрим ERP системы, получившие в нашей стране наиболее широкое распространение:

Oracle ERP – это комплексное решение, благодаря которому компании ощущают уверенный рост, также благодаря определенному набору функций происходит внедрение цифровых технологий. Вашему вниманию представляется архитектура для глобальных отраслей с различными транзакциями. Локализовано для 60 стран и поддержка более 24 языков[2].

Microsoft Dynamics NAV – ERP система для не очень больших компаний, в основном применяется на узкоспециализированных организациях. Данная система является компактным, функционалом для анализа и оперативного контроля состояния бизнеса. Microsoft Dynamics NAV обеспечивает контроль над ключевыми бизнес-процессами[3].

«1С:ERP Управление предприятием 2» – это ERP система отечественного производства, которая ничуть не уступает западным аналогам, таким как SAP и Oracle. 1С ERP заточено под российское законодательство и весьма доступно по цене. Данное решение компании 1С

использует комплексный подход к управлению бизнесом, а также лучшие международные методики и наработанную годами отечественную практику, что в свою очередь гарантирует гибкость настройки и удобство использования, что в свою очередь отразится на экономическом эффекте[4].

«Галактика ERP» – современная отечественная ERP система, которая позволяет оперативно решать управленческие задачи, а также обеспечить достоверной информацией весь персонал компании для последующей ее оптимизации. Возможности данной системы на 90% соответствуют всем потребностям отечественных компаний[5].

SAP ERP – мировой эталон ERP систем, первопроходец и действующий лидер в части внедрения, последующего сопровождения и модификации системы под нужды пользователя. SAP предлагается для более 25 отраслей на 37 языках и в 45 локализованных версиях[6].

Экспертный анализ (проведенный в соответствии с методиками, приведенными в [7]) позволил на основе вербального оценивания степени реализации основных требований к КИС (с последующим переходом к балльным оценкам в соответствии с таблицей 1) построить таблицу сравнения рассмотренных КИС (таблица 2).

Таблица 1 – Соответствие между вербальной и балльной экспертной оценкой степени реализации требования к КИС

Вербальная оценка степени реализации требования	Балльная оценка степени реализации требования
Высокая	5
Выше среднего	4
Средняя	3
Ниже среднего	2
Низкая	1
Не поддерживается	0

Таблица 2 – Сравнение КИС

№	Требования предъявляемые к КИС	1С:ERP Управление предприятием 2	Oracle ERP	Microsoft Dynamics NAV	SAP ERP	Галактика ERP
1	Поддержка ОС	5	5	5	5	5
2	Открытость	5	5	5	5	4
3	Интеграция с MS Office	2	5	3	5	0

Продолжение таблицы 2

4	Облачные технологии	2	5	0	5	0
5	Защищенность	5	4	5	5	3
6	Цена внедрения	5	4	5	4	5
7	Реализация проектов	5	4	4	5	3
8	Наличие русскоязычной документации	5	5	5	5	5
9	Единая модель данных для всего предприятия	5	4	3	5	3
10	Масштабируемость	4	4	3	5	5
11	Расширяемость и возможность модификации	3	5	0	5	0

Последнее из рассмотренных требований к КИС (строка 11 таблицы 2) заслуживает более подробного анализа. Процесс модификации ERP системы под нужды пользователя является задачей весьма сложной и дорогостоящей. Не все программные продукты ERP систем поддерживают подобного рода модификации. Следовательно, большому количеству пользователей приходится собственноручно оптимизировать бизнес-процессы под методики внедряемой ERP системы. Т.е. получается, что не ERP система модифицируется под пользователя, а пользователь под ERP систему. Некоторые программные продукты ERP систем включают в себя базовые функции, а потому последующая модификация под нужды пользователя неизбежна. Внедрение и последующая модификация представляет собой создание дополнительного программного обеспечения на заказ, что естественно дополнительно оплачивается. При старте работ по модификации системы, подписывается дополнительный договор о последующей технической поддержке доработанного продукта. Некоторые компании при внедрении и последующей модификации ERP системы не несут ответственность за разработку при выходе обновления системы, что в свою очередь вынуждает пользователей на дополнительные траты и сопровождение продукта после обновления. Неотъемлемой частью ERP системы является техническая документация. Без технической документации будет невозможно обучить персонал новому функционалу, что ставит под сомнение необходимость самой модификации. Перед тем как внедрить

новый функционал в работу, большое количество сил и времени будет выделено на его тестирование и последующее исправление существующих «багов», во избежание полнейшего провала при запуске в продуктивной системе.

Рассмотрим различные типы возможной модификации ERP систем (таблица 3).

Таблица 3 – типы возможной модификации ERP систем

№	Требования предъявляемые к КИС	1С:ERP Управление предприятием 2	Oracle ERP	Microsoft Dynamics NAV	SAP ERP	Галактика ERP
1	Интеграция Excel	+	+	+	+	+
2	Разработка внешних печатных форм	+	+	+	+	+
3	Создание и изменение существующих ролей пользователей	+	-	-	+	-
4	Разработка мобильных приложений	-	-	-	+	-
5	Внешнее изменение и доработка существующего функционала	+	-	+	+	-
6	Изменение логики работы существующих алгоритмов	-	-	-	+	-
7	Разработка нового функционала (интерфейса)	+	+	+	+	+

Из данных, приведенных в таблице 3, видно, что наилучшим вариантом для внедрения (с точки зрения возможной последующей модификации) ERP системы является SAP ERP. Модификация со стороны SAP возможна под нужды любой компании не зависимо от ее местоположения и языка. При любой модификации предоставляется техническая документация, а также последующее сопровождение компании в рамках технической поддержке.

Также, что немаловажно, при выходе обновлений, пользователи не должны вносить дополнительную плату за ранее разработанный функционал. SAP является лидером в классе ПО для управления бизнесом. Внедрение SAP ERP позволит компании повысить эффективность деятельности и укрепить конкурентоспособность, а также даст возможность:

- принимать взвешенные управленческие решения, основываясь на актуальных и точных данных;
- моделировать и планировать разные варианты развития вашей компании для последующей модификации при необходимости;
- быстро и эффективно принимать, решать вопросы управления финансовыми потоками;
- контролировать отклонения и анализировать затраты;
- контролировать расходы, доходы и прибыль.

Компаниям предоставляется возможность выбрать целый ряд функциональных возможностей SAP ERP:

- управления персоналом;
- управление финансами;
- управление транспортной деятельностью предприятий;
- управление отношениями с поставщиками;
- сбытовое решение для энергетики;
- решение по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

Анализ корпоративных информационных систем на основе учета возможности модифицируемости рекомендуется проводить, используя специалистов организации-пользователя в качестве экспертов, поскольку им предстоит принимать непосредственное участие в возможной модификации КИС.

Окончательный выбор КИС для последующего внедрения целесообразно производить с использованием специализированных методов поддержки принятия решений (например, [8]) на базе комплексного анализа всех аспектов, включая возможность модифицирования.

Литература

1. Анализ сложных динамических систем на основе применения экспертных технологий / А.И. Вовченко, А.И. Добрунова, В.А. Ломазов, С.И. Маторин, В.Л. Михайлова, Д. А. Петросов. – Белгород: БелГАУ, 2013. – 157 с.
2. Ломазов В.А., Ломазова В.И., Нехотина В.С. Поддержка принятия решений при оценивании ИТ-проектов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 3-2. С. 170-173.

3. Корпоративные информационные системы (КИС) – ERP системы. Автоматизация производственных процессов, внедрение ERP систем. – Smartek [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.smartek.ru/solutions/ems.aspx>
4. Oracle ERP Cloud Competitive Comparison | Enterprise Resource Planing | Oracle Россия и СНГ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.oracle.com/ru/applications/erp/comparison.html>
5. Общее описание | 1С: ERP Управление предприятием 2|1С: Предприятие 8 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://v8.1c.ru/erp/>
6. Отечественная, российская ERP система Галактика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.galaktika.ru/erp/>
7. Microsoft Dynamics ERP [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.microsoft.com/ru-ru/devcenter/erp.aspx>
8. SAP Business One – ERP – система для комплексного управления предприятием [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://b1-sap.ru/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=g_sap_search_category_busines-one_desktop&utm_content=237778872694kwd-11098711&utm_term=erp%20system

«Современные информационные технологии решения управленческих задач»
электронный сборник научных работ

УДК 004.9:005
66.К 32.973.2+65.291.21
С 56

УДК 004.9:005
66.К 32.973.2+65.291.21
С 56

© Кафедра прикладной информатики и информационных технологий
Белгородского государственного национального исследовательского университета, 2018