

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

УДК 004.42 : 338.48

Клишевич
Анастасия Андреевна

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ
ТУРИСТИЧЕСКОГО БИЗНЕСА**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени
магистра экономических наук

по специальности 1-40 80 07 «Информационные технологии и
инструментальные
методы электронной экономики»

Научный руководитель
канд.техн.наук, доцент
Кириенко Н.А.

Минск 2021

Работа выполнена на кафедре экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **Кириенко Наталья Алексеевна**,
кандидат технических наук, доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент: **Поттосин Юрий Васильевич**,
кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси, доцент

Защита диссертации состоится «30» апреля 2021 года в 10⁰⁰ часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г.Минск, ул. П.Бровки, 6, 5 уч. корп., ауд. 806, тел.: 293-89-92, e-mail: kafei@bsuir.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

Процесс познания человеком окружающего мира в той или иной степени связан с путешествиями. В древности потребность в установлении торговых связей заставляла людей отправляться в далекие края. Путешествия – это неотъемлемая часть жизни современного человека. Они способствуют приобретению новых впечатлений, знаний об окружающем мире, позволяют ориентироваться в различных ситуациях, развивать коммуникационные навыки и становиться более открытыми. Путешествия учат человека видеть и принимать другие культуры, смотреть со стороны на мир.

В наше время сложно представить планирование путешествий без помощи туристических сайтов, просмотра различных блогов для сбора отзывов и новостей. Современный человек очень ценит свое время, поэтому отдает предпочтение сайтам, где есть полная информация о туре с конкретным предложением. Не всегда нас устраивает заявленная программа или отель, а туристическое агентство не всегда сможет проявить максимальную гибкость и подобрать именно то, что нужно.

В этом случае удобнее самому бронировать отель, заходить на местные сайты, изучать там информацию об интересных мероприятиях, вписывать себе в блокнот и планировать так каждый день. Это отнимет немало драгоценного времени у туриста. Тема автоматизации планирования путешествия становится все более актуальной, поскольку уровень жизни растет, и туризм становится все более распространенным способом провести отпуск и отдохнуть. Именно поэтому активное внедрение и использование современных средств автоматизации бизнес-процессов для сферы туризма является необходимым условием качественных путешествий.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Одной из основных задач туризма является задача повышения эффективности процессов подбора и бронирования услуг с помощью совершенствования информационных технологий.

Данная работа направлена на проектирование программного обеспечения, которое позволит автоматизировать процесс планирования путешествий, основываясь на предпочтениях. Тем самым информационная система поможет:

- снизить вероятность предоставления недостоверной информации о программе тура,

- подобрать индивидуальный план путешествия,
- быть в курсе всех мероприятий посещаемой страны,
- сохранить историю путешествий.

Оптимизация и совершенствование процессов планирования и подбора туристических услуг позволит упростить поиск и бронирование билетов, гостиниц, мероприятий или туров для туриста и, как следствие, благоприятно отразится на экономической составляющей стран.

Степень разработанности проблемы

В связи с тем, что предлагаемых турагентствами вариантов достаточно много, необходима система, которая позволит выбрать среди всех туров наиболее подходящий для конкретного потребителя. Ведь не всегда турагентство может подобрать именно то, что нужно, преследуя свои интересы. Именно для этого необходима система, которая поможет без посредников подобрать человеку необходимую услугу.

На данный момент имеется мало систем, которые могут существенно упростить процесс планирования путешествий самостоятельно, а соответственно и сократить затраты времени на поиск туров, и каждая из них имеет существенные недостатки. Это позволяет сделать вывод о том, что необходимы исследования в области разработки инструментальных методов и средств организации туристического бизнеса.

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является совершенствование процесса предоставления туристических услуг населению путем автоматизации процесса самостоятельного планирования и организации путешествий.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Изучить теоретические основы туристического бизнеса.
- 2) Провести анализ проблем, методов и моделей процесса организации туристического бизнеса.
- 3) Определить факторы, влияющие на подбор и бронирование туристических услуг.
- 4) Исследовать алгоритмы, определяющие оптимальный маршрут, и выбрать наиболее подходящий для использования в автоматизированной системе по подбору туристических услуг.
- 5) Реализовать генетический алгоритм для задачи определения оптимального пути.

б) Разработать программное средство по подбору и организации туристического мероприятия.

Предмет исследования – Методы, модели, алгоритмы, относящиеся к функциональным областям планирования и реализации туров

Объект исследования – информационно-коммуникационные процессы по выбору и организации туристического мероприятия.

Область исследования – содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-40 80 07 «Информационные технологии и инструментальные методы электронной экономики».

Теоретическая и методологическая основа исследования

В основу диссертации легли исследования таких авторов как, В.Г. Гуляев, Г.А. Папирян, В.С. Сенин, Е.Н. Ильина по разработке требований к туристическому бизнесу.

Материалы диссертации базируются на сложившихся методах классификации туристических систем, способах создания, наполнения, продвижения и эксплуатации туристических сайтов.

Для проведения анализа использованы: методы управления туристическими ресурсами, CASE-средство VPwin, поддерживающее методологию IDEF0. На одном из этапов моделирования информационной системы использовалась CASE-технология UML.

Информационная база исследования основана на статистических данных и результатах использования программных средств для управления туристическими процессами.

Инструментальной базой исследования является UML (Unified Modeling Language) диаграммы. Для разработки программного средства использовано ORM – отображение объектов объектно-ориентированного языка в структуры реляционных баз данных, включая их значения, поля и связи между ними. ORM-решением для языка Java, является технология Hibernate, которая заботится о связи Java классов с таблицами базы, предоставляет средства для автоматического построения запросов и извлечения данных и может значительно уменьшить время разработки, которое обычно тратится на ручное написание SQL и JDBC кода. Для

frontend части был выбран Angular. Он поддерживается на разных платформах (веб, мобильные устройства, нативный десктоп), он мощный, современный, у него отличная экосистема. В Angular уже есть много инструментов для создания приложения. Благодаря директивам, HTML элементы могут вести себя динамически. Можно усилить формы с помощью FormControl и представить различные правила валидации. Можно легко посылать асинхронные HTTP запросы различных типов. Можно без труда настроить маршрутизацию.

Для организованного проектирования всех процессов и действий, связанных с предметной областью, использованы диаграммы декомпозиции IDEF0.

Научная новизна исследования заключается в использовании методов математического программирования для реализации алгоритма автоматического подбора туристических услуг.

Основные положения, выносимые на защиту

1) Исследование основных процессов организации туристического бизнеса, включая анализ видов туризма, количества путешествующих белорусов. Проведение сравнительного анализа аналогов сервисов по покупке билетов. Предложены пути совершенствования сайта турагентства.

2) Анализ и экспериментальное исследование алгоритмов поиска оптимального пути при организации тура. Обоснование выбора алгоритма для реализации в программном средстве.

3) Разработка программного средства для организации индивидуального подбора и бронирования туристических услуг.

Теоретическая значимость диссертационной работы состоит в исследовании алгоритмов определения оптимального маршрута и внедрении генетического алгоритма для совершенствования процессов индивидуального подбора туристических услуг.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке веб-приложения по организации индивидуального тура, позволяющего выбрать пункт путешествия (город, страну), получить подробную информацию о достопримечательностях, отелях, торговых центрах. Программное средство позволяет выбрать и оплатить отель, определить оптимальный маршрут посещения достопримечательностей, заказать и оплатить билет на самолет.

Апробация и внедрение результатов исследования

Результаты исследования были представлены на 56-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, 18 – 20 мая 2020 г.).

Публикации

Основные положения работы и результаты диссертации изложены в одной опубликованной работе общим объемом 0,3 п.л. (авторский объем 0,3 п.л.).

Структура и объем работы.

Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Работа состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников. Общий объем диссертации составляет 72 страницы, включая 41 иллюстрацию, 2 таблицы, библиографический список из 21 наименований, 2 приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении предоставляется краткое обоснование необходимости внедрения информационных технологий в сферу туристического бизнеса, а также дается обоснование актуальности темы диссертационной работы.

В общей характеристике работы сформулированы цель и задачи исследования, описана научная новизна, представлены положения, выносимые на защиту, представлена практическая значимость работы, апробации результатов диссертации, а также, структура и объем диссертации.

В первой главе рассматривается характеристика рынка туристических услуг.

Рассмотрен международный туризм как часть международных экономических отношений. Анализ показал, что наиболее важными и значительными факторами, влияющими на изменения спроса на туристическом рынке, являются общеэкономические, социально-демографические и факторы культурно- и общественно-психологического характера. Все эти факторы оказывают воздействие на так называемый «черный ящик сознания» покупателя, который в конечном счете является определяющим элементом поведения потребителя на туристическом рынке.

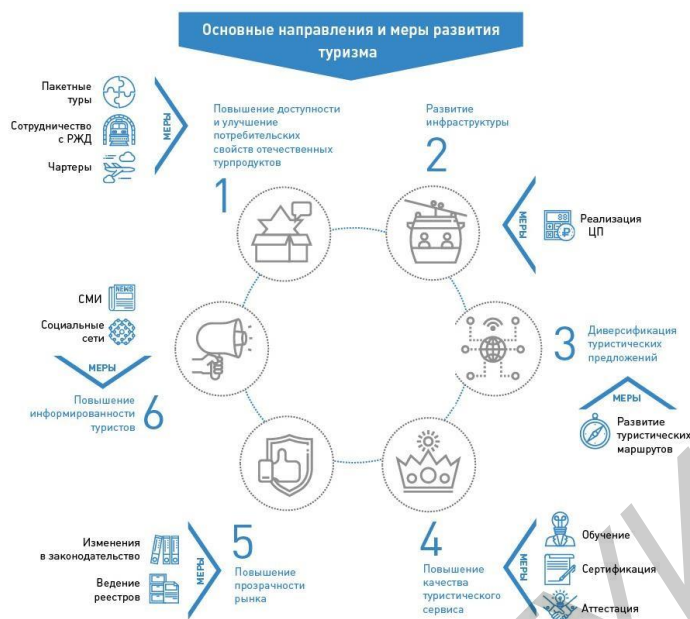


Рисунок 1 – Направления и меры развития туризма

Туризм в современном мире проявляется в различных явлениях, связях и отношениях, что определяет необходимость его классификации, т.е. группировки по отдельным однородным признакам, зависящим от определенных практических целей. В связи с этим, в работе представлен анализ направлений, видов и форм туризма.



Рисунок 2 – Направления и меры развития туризма

Основными результатами первой главы являются анализ видов, форм и направлений туризма, анализ количества путешествующих белорусов.

Во второй главе рассмотрены пути совершенствования сайта турагентства, проведен сравнительный анализ аналогов сервисов по покупке авиабилетов. Представлен анализ алгоритмов поиска оптимального пути для составления маршрута перемещения туриста.

Алгоритмы для решения задачи поиска оптимального пути можно разделить на точные и неточные.

Точные алгоритмы включают в себя перебор всех возможных вариантов, в частных случаях решения могут быть быстро найдены, но в целом осуществляется перебор $n!$ циклов.

Неточные алгоритмы в общих случаях применяются для задач, которые невозможно решить точно (вычисление определенных интегралов, решение нелинейных уравнений, извлечение квадратного корня и т.д.), если существующие точные решения требуют значительных и неоправданных временных затрат при высокой сложности задачи, и как часть более сложного алгоритма, с помощью которого задача решается точно.

В свою очередь существует две группы точных алгоритмов — одна из них использует методы релаксации линейного программирования:

- 1) алгоритм Гомори,
- 2) метод внутренней точки,
- 3) метод ветвей и границ;

Вторая группа использует методы динамического программирования. Характерная особенность методов обеих групп — гарантия нахождения оптимальных решений при общей трудоемкости процесса [1].

Из неточных алгоритмов рассмотрены следующие:

- 1) алгоритм Кристофидеса,
- 2) алгоритм ближайшего соседа,
- 3) жадный алгоритм,
- 4) алгоритм Кернигана,
- 5) алгоритм поиска с запретами,
- 6) муравьиный алгоритм;

Также рассматриваются особенности генетического алгоритма. Генетические алгоритмы принадлежат к методам оптимизации, в основу которых легли биологические процессы, протекающие в природе. Этот алгоритм универсален, так как только функция приспособленности и кодирование решений зависят от условий поставленной задачи.

Результаты исследования времени работы алгоритма, включающие в себя сравнение таких параметров как количество узлов, численность популяции и частота мутации, представлены в Таблице 1.

Таблица 1 - Результаты тестирования при различных параметрах

Количество узлов	Численность популяции	Частота мутации	Время прохождения маршрута в минутах	Расчетное время в миллисекундах
5	10	0.01	246.82	525936.695
5	100	0.01	240.60	594801.010
5	10	0.1	240.60	190642.445
5	50	0.1	240.60	280735.970
5	100	0.1	240.60	320717.775
5	10	0.5	240.60	418961.630
5	50	0.5	240.60	455337.725
5	100	0.5	240.60	472333.250
9	10	0.01	347.33	979128.000
9	50	0.01	347.80	1019110.910
9	100	0.01	345.37	1040919.235
9	10	0.1	328.97	1069626.310
9	50	0.1	319.52	1105175.810
9	100	0.1	320.48	1133307.290
9	10	0.5	355.80	1160534.845
9	50	0.5	350.52	1209408.045

Приведенные выше данные показывают, что при небольшом количестве узлов численность популяции и частота мутации в меньшей мере влияют на непосредственно длину маршрута, но заметно увеличивают расчетное время.

При количестве узлов близком к 10 наиболее близкие к желаемым значения получены при частоте мутации и численности популяции 0.1 и 50 соответственно. Суммируя вышесказанные — при работе приложения оптимальные показатели были достигнуты при значениях численности популяции равной 10 и частоты мутации 0.5.

Основными результатами второй главы являются определение путей совершенствования сайта турагентства, проведение сравнительного анализа аналогов сервисов по покупке авиабилетов, выполнение анализа алгоритмов поиска оптимального пути для составления маршрута перемещения туриста.

По результатам анализа алгоритмов было выявлено, что точные методы не только находят некоторое решение, но и при окончании своей работы доказывают, что это решение - наилучшее. Эвристические методы, обычно, существенно быстрее точных, однако они не гарантируют оптимальности найденного решения. Результат их комбинации может далее использоваться как первое приближение для последующего улучшения, например, при помощи поиска с возвратом. Вероятностные методы фактически никогда не останавливаются.

Генетический алгоритм - более "продвинутый" вариант, при котором создаётся большое количество различных путей. Они постоянно "мутируют" и "скрещиваются" друг с другом, обмениваясь отдельными участками, совершая случайные изменения пути, в ожидании получения более короткого. Для задач, к которым относится практическая задача магистерской работы, одним из наиболее эффективных является генетический алгоритм, который и был выбран для дальнейшей работы.

В третьей главе представлен основной функционал приложения, а также описывается разработка системы подбора и бронирования туристических услуг [1].

Очень важно было разработать удобный веб-сервис, чтобы не приходилось переходить на разные сайты турагентств и вручную искать другие варианты. Соответственно это должен быть сайт, на котором пользователь может:

- просмотреть информацию о нужной стране или конкретном городе,
- подобрать предложения исходя из необходимой даты,
- просмотреть доступные билеты на нужную дату отправления,
- забронировать и оплатить билеты,
- просмотреть все гостиницы нужного города,
- забронировать номер в гостинице,
- просмотреть кафе и рестораны в городе,
- просмотреть проходящие мероприятия в городе,
- просмотреть рейтинг и отзывы об интересующих услугах или заведениях,
- найти информацию о торгово-развлекательных центрах и конференциях,
- найти уже готовый тур,
- сравнить информацию, предоставленную разными турагентствами.

Данная разработка должна позволять пользователю полностью самому спланировать путешествие. После выбора всех необходимых мероприятий, генерируется удобный план поездки на каждый день, которым можно

пользоваться онлайн или распечатать. Для зарегистрированных пользователей должен быть предусмотрен личный кабинет, где будет храниться информация о нем, в виде анкеты с фотографией. Должна быть предусмотрена возможность оставлять комментарии, а также возможность просмотра истории путешествий. Для удобства регистрации, помимо возможности регистрации с помощью email, необходима возможность зарегистрироваться посредством социальных сетей, таких как Facebook и Instagram.

Рассматривается модель процесса планирования путешествия с применением стандартов IDEF0, описывается информационная модель разрабатываемого средства, а также представлены диаграмма вариантов использования, диаграмма состояния, диаграмма последовательности.

В приложении А представлена диаграмма классов базовых компонентов входа и регистрации, диаграмма последовательности бронирования мероприятия, диаграмма развертывания.

В приложении Б представлена блок-схема алгоритма оформления бронирования.

В приложении В представлены графические материалы презентации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рынок туристических услуг в мире растет и становится все более разнообразным. Одним из новых направлений является планирование путешествий, основываясь на предпочтениях человека вне зависимости от желаемой страны. Задача совершенствования процесса подбора и бронирования туристических услуг путем разработки приложения для планирования путешествий без обращения в туристическую фирму становится все более актуальной.

В процессе работы над диссертацией была рассмотрена характеристика рынка туристических услуг, исследованы формы и классификация видов туризма. Проведен анализ существующих сервисов поиска билета и построения маршрута, анализ подобных систем по поиску туров, авиабилетов и отелей. Исследованы алгоритмы, определяющие оптимальный маршрут для автоматизированной системы.

Выделены популярные туристические направления, рассмотрены преимущества и актуальность разработки приложения.

В работе выполнено проектирование программного средства подбора и бронирования туристических услуг, в результате чего разработаны следующие спецификации: функциональная модель процесса планирования

путешествий в нотации IDEF0, диаграмма вариантов использования в нотации UML, структурная схема системы, диаграммы компонентов и развёртывания, схема базы данных. На основании спецификаций системного и функционального проектирования реализовано программное средство по подбору и бронированию туристических услуг.

Программное обеспечение разработанной системы представляет собой веб-сервис, для разработки которого был использован язык программирования java. Данные системы хранятся с использованием СУБД MySQL. Интерфейс пользователя выполнен с использованием Angular на основе языка программирования TypeScript.

Среди основных достоинств разработанного программного продукта можно выделить следующие:

- возможность сформировать индивидуальный план путешествия;
- средства, позволяющие просматривать информацию о предстоящих путешествиях и сохраненную историю путешествий;
- возможность быть в курсе самых выгодных предложений;
- высокая скорость работы сайта;
- поддержка шаблонных реализаций для наиболее популярных браузеров;
- мобильная версия сайта.

Разработанная система является гибким решением, которое может быть адаптировано под нужды каждого клиента.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1]. Клишевич А. А. Информационная система для подбора и бронирования туристических услуг / А. А. Клишевич // Проблемы экономики и информационных технологий: материалы 56-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 18 – 20 мая 2020 г.). – Минск: БГУИР, 2020. – С. 38 – 40.

РЕЗЮМЕ

Клишевич Анастасия Андреевна

Инструментальные методы и средства организации туристического бизнеса

Ключевые слова: туризм, планирование путешествий, подбор тура, бронирование услуг, генетический алгоритм, математическое программирование, задача коммивояжера.

Цель работы: совершенствование процесса предоставления туристических услуг населению путем автоматизации процесса самостоятельного планирования и организации путешествий.

Полученные результаты и их новизна: исследованы основные процессы организации туристического бизнеса, включая анализ видов туризма, количества путешествующих белорусов. Выполнен сравнительный анализ аналогов сервисов по покупке билетов. Предложены пути совершенствования сайта турагентства.

Выполнен анализ и экспериментальное исследование алгоритмов поиска оптимального пути при организации тура. Обоснован выбор алгоритма для реализации в программном средстве.

Разработано программное средство для организации индивидуального подбора и бронирования туристических услуг. Разработаны спецификации программного средства: функциональная модель процесса планирования путешествий в нотации IDEF0, диаграмма вариантов использования в нотации UML, структурная схема системы, диаграммы компонентов и развёртывания, схема базы данных.

Программное средство представляет собой веб-сервис, для разработки которого был использован язык программирования java. Данные в системе хранятся с использованием СУБД MySQL. Интерфейс пользователя выполнен с использованием Angular на основе языка программирования TypeScript.

Степень использования: разработанное программное средство для организации индивидуального подбора и бронирования туристических услуг может быть приобретено и установлено на компьютере или мобильном устройстве и использоваться любым путешественником.

Область применения: процесс организации индивидуального подбора и бронирования туристических услуг.