

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

УДК 004.021

Емчик
Кира Руслановна

Алгоритмы составления меню по заданным критериям

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени
магистра технических наук

по специальности 1-40 80 02 – Системный анализ, управление и обработка
информации

Научный руководитель
Курулев А.Н.
к.т.н., профессор

Минск 2020

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, сфера информационных технологий в большей степени ориентирована на оказание услуг. Примерами таких приложений могут служить *relax.by* (каталог развлекательных заведений), *uber* (онлайн поиск такси), *dev.by* (имеет раздел по поиску вакансий), *skargi.by* (онлайн книга жалоб РБ) и многие другие. Все больше появляется технологий, призванных упростить работу человека или полностью взять на себя ее выполнение.

В современном мире все больше возрастает темп жизни. Люди хотят получать быстро качественные услуги и иметь возможность делать свой выбор, не затрачивая большое количество времени. Все большее значение приобретает тренд здорового образа жизни. Вместе с ним растет тренд следить за своим питанием: калориями, жирами, белками, углеводами и т.д. В некоторых случаях существует необходимость строго следить за своим питанием, набирать вес, массу. Данные люди постоянно отслеживают свое питание, ведут дневник, записи. Поэтому все больше растет актуальность приложений, призванных упростить контроль питания.

Целью магистерской диссертации являлась разработка алгоритма поиска оптимального решения, в соответствии с введенными критериями, для внутреннего рынка, который поможет клиенту сэкономить его время и усилия при составлении заказа и подобрать для него подходящее меню. В то же время, созданный продукт на основе алгоритма должен упростить работу персонала, уменьшить количество конфликтов между персоналом и клиентом.

Например, при выборе подходящих для клиента позиций, предлагаются подходящие варианты, которые при необходимости отправляются официанту для корректировки.

В магистерской диссертации применяется оптимизация заказа из различных категорий блюд по параметрам, введенным пользователем.

Далее на основе алгоритма создается веб ресурс. Он использует адаптивный *bootstrap*, который хорошо подходит как для широкоформатных мониторов, так и для мобильных устройств и реализует простой, легкий и адаптивный интерфейс. Программный модуль разработан для использования, в первую очередь, клиентами ресторана, поэтому упор сделан на удобство и простоту интерфейса, а также на скорость работы сайта.

В процессе проектирования пользовательского интерфейса учитывались пожелания, как обычных пользователей, так и представителей организаций.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является разработка алгоритмов и программного обеспечения для решения задач по оптимизации составления меню в ресторанах.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определить границы поставленной задачи и ее ограничений;
- разработать структуры программного модуля, для реализации поставленной задачи;
- разработать и рассмотреть алгоритмы для решения поставленной задачи в соответствии с ограничениями;
- разработать ПО для поставленной задачи;
- произвести экспериментальное тестирование разработанной системы.

Предметом исследования является математическое и программное обеспечение компьютерных систем для решения задач оптимизации составления меню, методы и алгоритмы оптимизации для поддержки принятия решений.

Основной гипотезой, положенной в основу диссертационной работы, является возможность разработки программы на основе алгоритмов оптимизации, с целью облегчения работы персонала и выбора блюд из меню в соответствии с введенными данными в ресторанах с использованием информационных технологий.

Связь работы с приоритетными направлениями научных исследований и запросами реального сектора экономики

В современном мире все больше возрастает темп жизни. Люди хотят получать быстро качественные услуги и иметь возможность делать свой выбор, не затрачивая большое количество времени. Все большее значение приобретает тренд здорового образа жизни. Вместе с ним растет тренд следить за своим питанием: калориями, жирами, белками, углеводами и т.д. В некоторых случаях существует необходимость строго следить за своим питанием, набирать вес, массу. Данные люди постоянно отслеживают свое питание, ведут дневник, записи. Поэтому все больше растет актуальность приложений, призванных упростить контроль питания.

Личный вклад соискателя

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично, с использованием открытых источников, и основываясь на опыте работы и тенденциях в сфере разработке ПО.

Опубликованность результатов диссертации

По теме диссертации опубликована 1 печатная работа в коллекции «Информационные технологии и управление: материалы 56-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов».

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников, списка публикаций автора и приложений. В первой главе представлен анализ предметной области, выявлены основные существующие проблемы в рамках тематики исследования, показаны направления их решения. Вторая глава посвящена разработке архитектуры ПО и алгоритмов для систем оптимизации составления меню, обеспечивающих возможность упростить работу персонала и выбор клиента. В третьей главе предложена практическая реализация ПО для системы составления меню по заданным критериям и поддержки принятия решений, представлены результаты экспериментальных исследований метрологических характеристик и практического применения разработанной системы.

Общий объем работы составляет 61 страницы, из которых основного текста – 40 страниц, 16 рисунков на 7 страницах, 1 таблица на 1 странице, список использованных источников из 30 наименований на 2 страницах и 2 приложения на 5 страницах.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрена современная потребность в рассмотренных алгоритмах.

В **общей характеристике работы** показана актуальность алгоритмов и современных трендов, сформулированы цели и задачи диссертационной работы, шаги для достижения поставленных целей. Указан личный вклад соискателя, опубликованность, структура и объем диссертации.

В **первой главе** проведен анализ структуры объекта, приведенная схема организационной структуры ресторана. Поставлена задача магистеркой диссертации, которая является разработка алгоритма автоматического составления вариантов меню, на основе данных, введенными пользователем, таких как количество калорий, жиров, белков, углеводов, обязательность использования вегетарианских или других категорий блюд. Также описываются задачи портала, который приводится как пример работы описанного в работе алгоритма.

Описывается организационная сущность задачи, представляется диаграмма прецедентов.

Во **второй главе** описываются используемые методы. Рассматриваются задачи оптимизации. Описываются задачи линейного программирования.

Задачами линейного программирования называются задачи, в которых линейны как целевая функция, так и ограничения в виде равенств и неравенств. Кратко задачу линейного программирования можно сформулировать следующим образом: найти вектор значений переменных, доставляющих экстремум линейной целевой функции при m ограничениях в виде линейных равенств или неравенств.

Линейное программирование представляет собой наиболее часто используемый метод оптимизации. К числу задач линейного программирования можно отнести задачи:

- рационального использования сырья и материалов; задачи оптимизации раскроя;
- оптимизации производственной программы предприятий;
- оптимального размещения и концентрации производства;
- составления оптимального плана перевозок, работы транспорта;
- управления производственными запасами;
- и многие другие, принадлежащие сфере оптимального планирования.

Также рассматривается алгоритм симплекс-метода и его применение

для поставленных целей.

Описывается алгоритм «укладки рюкзака». Для реализации автоматизированного составления меню используется алгоритм «укладки рюкзака». Задача автоматизированного составления меню заключается в необходимости оптимально подобрать блюда согласно введенным критериям. Для чего подходит алгоритм решения задачи о рюкзаке. Описывается последовательность его выполнений и приводится схема алгоритма.

Описывается модель данных. В разработанном программном средстве на основе описываемого алгоритма, основным хранилищем информации является реляционная база данных.

Это означает, что транзакция видит версию данных, актуальную на момент своего начала, при этом другая транзакция параллельно может записать новую версию этих же самых данных, подзапросы, внешние ключи, представления, хранимые процедуры, триггеры и многое другое. При этом большая часть этой функциональности была реализована несколько лет назад и с тех пор была хорошо протестирована в реальных проектах.

При анализе проекта описание структуры базы данных является ключевым для понимания большинства происходящих процессов программного средства. В базе данных разработанного приложения каждая из таблиц имеет поля *created_at* и *update_at*, которые отражают, соответственно, время создания и обновления записи. Также приводится схема структуры базы данных приводится в описании.

В третьей главе описана программная реализация продукта.

Первым пунктом идет выбор программных средств. Основным языком программирования серверной части был выбран *Ruby*. Со стороны клиентской части, используется *JavaScript*.

Далее идет описание шаблона проектирования MVC. Модель определяет правила, по которым приложение взаимодействует с базой данных. Любые функции приложения сводятся к обработке данных каким-либо образом, и именно в модели определяются ограничения по обрабатываемым данным и описывается логика манипуляций с данными, в результате которых решаются задачи пользователя.

Следующими пунктами идет описание работы авторизации и описание основных классов программного модуля, которые приводятся на диаграмме. Для понимания работы данного модуля целесообразней всего описать непосредственно классы-контроллеры. Основной ролью данных классов- контроллеров является формирование страниц для пользователя с целью дальнейшего взаимодействия.

Основными классами программного модуля также являются классы

модели, которые являются объектными отображениями таблиц.

Последним пунктом идет руководство пользователя, где приводятся примеры работы системы.

Библиотека БГУИР

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате работы над магистерской диссертацией были рассмотрены алгоритмы оптимизации: алгоритмы линейного программирования, которые решаются на основе симплекс-метода и алгоритм укладки рюкзака. На основе одного из приведенных алгоритмов, «задача укладки рюкзака», приводится пример реализации, в качестве программного модуля автоматизированного составления меню. В продукте реализованы модули для администратора, клиента и персонала, реализовано автоматизированное составление меню, для оптимизации которого используется алгоритм укладки рюкзака.

Разработанный программный продукт позволяет упростить работу персонала, облегчат выбор и составление блюд для пользователя, предоставляет возможность отслеживания клиентом списка блюд, которые он заказывал, облегчает работу с меню, обеспечивает выгрузку и загрузку меню ресторана.

В меню ресторана все блюда распределяются по категориям, что облегчает поиск необходимых блюд.

Был проведен анализ спроса и исследованы аналоги, что позволяет предположить популярность данного приложения.

Рассматриваемые алгоритмы были реализованы в программном модуле.

При разработке проекта были приобретены новые знания в области использования программных интерфейсов, предоставляемых современными библиотеками, в области тестирования, логирования ошибок и предоставления статистики пользователю в удобном виде.

При разборе алгоритмов были внесены модификации для решения поставленных целей диссертации.

Приведенный в пример программный модуль содержит простой и понятный для пользователя интерфейс.

Алгоритмы могут модифицироваться под разные условия оптимизации и ограничения.

В качестве возможных вариантов улучшения данного программного модуля следует назвать добавление нового функционала и разработку мобильного приложения.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

1-А. Емчик, К.Р. Алгоритм автоматизации составления заказа / К.Р. Емчик // Материалы 56-ой научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ», Минск, Респ. Беларусь, 21–24 апреля 2020 г. – Минск, 2020.– с. 79.

Библиотека БГУИР