

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ МАЯТНИКОВЫХ МАРШРУТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Дубовец В. Д., студ., Аль-Анси А. Х., студ., Жучкевич О. Н., ст. преп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье представлено описание разработанного программного продукта для автоматизации расчетов при формировании маятниковых маршрутов. Определены особенности использования программы, алгоритм расчетов, направления развития программного продукта для повышения эффективности процесса транспортировки с учетом дополнительных условий.

Ключевые слова: программа, оптимизация, маршрут, искусственный интеллект, логистика.

В современном мире, где технологический прогресс является решающим фактором повышения эффективности хозяйствования, актуальна разработка инновационных решений в различных областях, включая транспортную логистику. Планирование маршрутов для автотранспорта становится ключевым фактором для эффективного функционирования логистических цепочек.

В данном исследовании представлена программа, разработанная на языке программирования JavaScript, которая направлена на оптимизацию процесса транспортировки грузов автомобильным транспортом с использованием маятниковых маршрутов. Задача оптимизации транспортных маршрутов состоит в том, чтобы обеспечить минимально необходимый пробег автомобилей при обслуживании потребителей с учетом минимизации совокупного порожнего пробега используемых на маршруте транспортных средств.

Описание программы.

Программа представляет собой систему планирования маршрутов с учетом количества транспортных средств, расстояний до пунктов назначения, потребности в грузах, технических характеристик автомобилей (грузоподъемность, техническая скорость, время выполнения разгрузочно-погрузочных работ и т. д.) В результате использования программы формируется оптимальный план маршрутов для каждого автомобиля, включая количество необходимых ездов, порядок объезда грузовых пунктов, баланс времени работы на маршруте, а также процент выполнения заказов при работе на маршруте нескольких автомобилей и степень загрузки автомобиля в течение рабочего дня (рисунок 1).

Количество точек:		Введите количество машин:	
3		3	
Точка 1			
Расстояние от депо	Расстояние от карьера	Потребность в тоннах груза	
Точка 2			
Расстояние от депо	Расстояние от карьера	Потребность в тоннах груза	
Точка 3			
Расстояние от депо	Расстояние от карьера	Потребность в тоннах груза	
Характеристики транспорта:			
Скорость (км/ч)	Грузоподъемность (т)	Коэффициент использования грузоподъемности	
Время работы (ч)	Время погрузки/разгрузки (ч)		
Рассчитать			

Рисунок 1 – Внешний вид интерфейса программы

Источник: составлено авторами.

Алгоритм работы программы.

Алгоритм работы программы предполагает реализацию следующих этапов:

1. Определение количества ездов в каждый грузовой пункт, исходя из заданного

объема перевозок, величины грузоподъемности автомобиля и коэффициента ее использования.

2. Определение порядка объезда грузовых пунктов для каждого автомобиля, исходя из расстояний груженых и нулевых пробегов.

3. Планирование последних ездов для каждого автомобиля, с учетом того, чтобы все транспортные средства закончили свой рабочий день в наиболее приемлемом месте для возвращения в автохозяйство.

4. Планирование других ездов для каждого автомобиля, учитывая оптимальный порядок посещения точек, количество необходимых ездов и возможное время работы на маршруте.

5. Расчет процента выполнения заказов по грузовым пунктам (при условии обеспечения доставки грузов несколькими автомобилями) и в целом при работе на маршруте.

6. Вывод данных. На заключительном этапе программа выводит информацию о планируемых маршрутах, включая количество необходимых ездов, порядок объезда грузовых пунктов, процент выполнения заказов (рисунок 2).

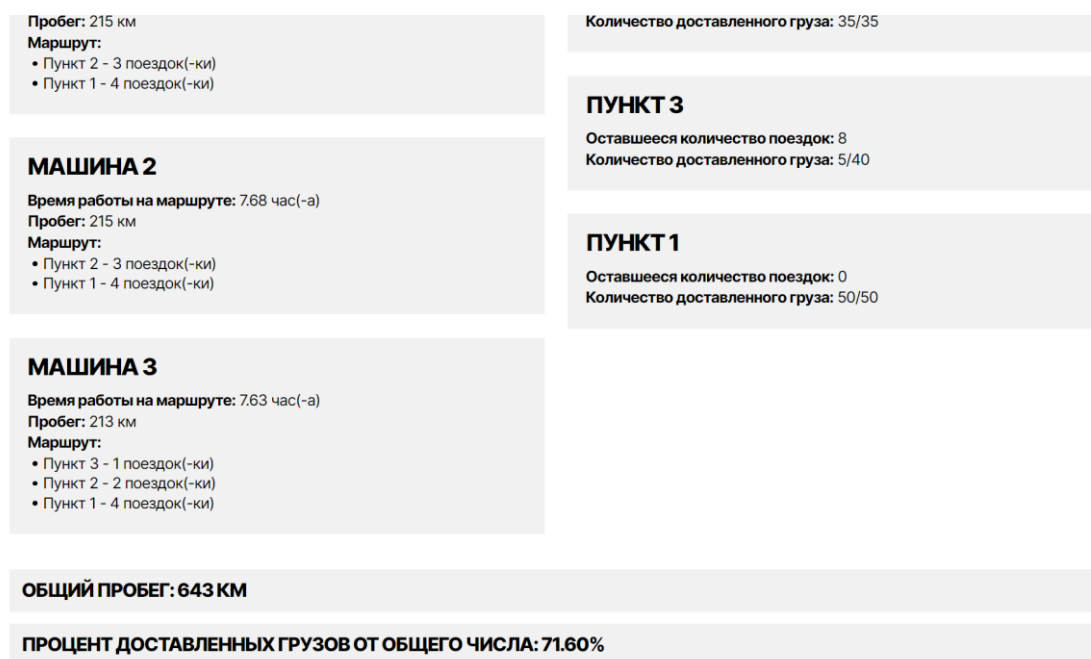


Рисунок 2 – Вывод результатов работы (фрагмент)

Источник: составлено авторами.

Версия программы с учетом разных грузоподъемностей автомобилей.

Кроме базовой версии программы, представляет интерес также расширенная версия программы, которая позволяет учитывать разную грузоподъемность автомобилей и тем самым более эффективно использовать ресурсы транспортной системы. Также при этом определяется коэффициент для минимальной загрузки автомобиля, который позволяет более эффективно использовать рабочее время и снизить порожние пробеги (рисунок 3).

Дальнейшее развитие программы предполагается в следующих направлениях:

1. Расчет затрат на топливо. В будущих версиях программы планируется ввести функцию расчета затрат на топливо, чтобы более точно оценивать экономическую эффективность маршрутов.

2. Учет дорожных условий. В будущих версиях программы планируется учитывать дорожные условия, такие как пробки, ремонтные работы и т. д., для более точного планирования маршрутов.

3. Интеграция с GPS-трекингом. Интеграция программы с GPS-трекингом позволит отслеживать текущее положение автомобилей в реальном времени и оперативно реагировать на изменения ситуации на дороге.

Количество точек:	Введите количество машин:	
3	3	
Точка 1		
Расстояние от депо	Расстояние от карьера	Потребность в тоннах груза
Точка 2		
Расстояние от депо	Расстояние от карьера	Потребность в тоннах груза
Точка 3		
Расстояние от депо	Расстояние от карьера	Потребность в тоннах груза
Машина 1		
Введите грузоподъемность	Введите коэффициента для минимальной загрузки	
Машина 2		
Введите грузоподъемность	Введите коэффициента для минимальной загрузки	
Машина 3		
Введите грузоподъемность	Введите коэффициента для минимальной загрузки	
Характеристики транспорта:		
Скорость (км/ч)	Коэффициент использования грузоподъемности	Время работы (ч)
Время погрузки/разгрузки (ч)		

Рисунок 3 – Вторая (дополнительная) версия программы
Источник: составлено авторами.

4. Масштабирование системы. Для того, чтобы программа могла эффективно работать с большим количеством автомобилей и точек назначения, планируется оптимизировать ее алгоритмы и улучшить производительность.

Таким образом, разработанная программа представляет собой эффективное решение логистического процесса транспортировки, поскольку, используя методы искусственного интеллекта, позволяет учитывать ряд факторов и формировать оптимальные маршруты для каждого транспортного средства. В результате, это позволяет снизить расходы на топливо, сократить время доставки грузов и улучшить общую производительность транспортной системы.

Список использованных источников

1. V. Alexandrov, Искусственный интеллект в задачах планирования производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/363504551_Iskusstvennyj_intellekt_v_zadachah_planirovania_proizvodstva. – Дата доступа: 23.03.2024.
2. Документация JavaScript [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/JavaScript>. – Дата обращения: 23.03.2024.
3. AI Planning [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://research.ibm.com/projects/ai-planning>. – Дата доступа: 23.03.2024.
4. Apelsyn, «Нейронные сети на Javascript» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/304414/>. – Дата обращения: 23.03.2024.

УДК 338.1

ФИНАНСИРОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ

Москалёва Т. С., студ., Жучкевич О. Н., ст. преп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье представлена характеристика инфраструктурных проектов Национальной инфраструктурной стратегии Республики Беларусь, проанализированы объемы инвестиций и направления развития инфраструктуры. Рассмотрены состояние и направления развития источников финансирования инфраструктурных проектов транспортной отрасли.

Ключевые слова: инфраструктура, инвестиции, Национальная инфраструктурная стратегия, транспортный сектор.