

Следующий шаг должен ограничить число возможных перемещений из данной ячейки. Если ячейка положительная, то мы ищем отрицательную ячейку, чтобы переместить груз. Иначе, если ячейка отрицательная, либо равна нулю, то мы просто перемещаемся в положительную ячейку. При этом каждый раз вычисляется расстояние до конечной клетки, которое помещается в результат.

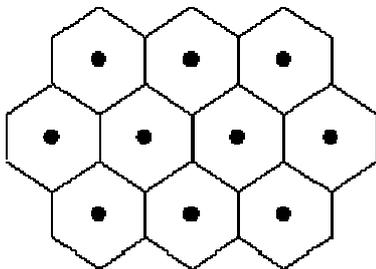


Рис. 5. Регулярная гексагональная плоская сетка

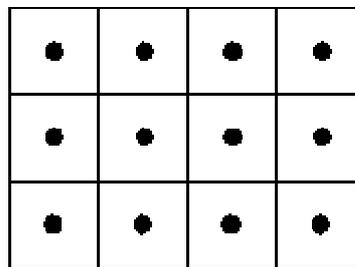


Рис. 6. Регулярная квадратная плоская сетка

Для определения оптимальности маршрута будем использовать следующие критерии:

1. Общая длина пройденного пути.
2. Длина, пройденная пустым (из отрицательной ячейки, либо ячейки равной нулю к положительной).
3. Длина груженым (из положительной ячейки в отрицательную).

В качестве языка программирования выбран язык C++, т.к. он является одним из самых быстрых, в плане вычислительных операций, языков.

Для составления дерева решений использована рекурсия. Конечно, все дерево решений не хранится, т.к. это огромные затраты оперативной памяти. Сохраняем лишь 20 наиболее оптимальных маршрутов. Стоит отметить, что при рекурсии идет огромное потребление оперативной памяти, но сокращается время работы. Поскольку всевозможных вариантов очень много (зависит от растровых данных), то целесообразно пустить эту функцию в отдельный поток, чтобы избежать зависания основного потока приложения.

На данный момент программа работает следующим образом: вводится размер матрицы и загружается текстовый файл с исходными растровыми данными. Растровые данные являются целыми числами. В результате работы программа выдает отчет, в котором сформирована наиболее оптимальная последовательность посещения адресов-ячеек. Оптимальный путь может быть и не один, поэтому пользователь может просмотреть отчет о 20 наиболее оптимальных маршрутах. Перемещения через точки можно наглядно отследить через интерфейс, написанный на Windows API [1],[2].

В результате данной работы решена задача определения оптимального маршрута при перевозке грузов и разработано актуальное программное обеспечение для ее решения, имеющее перспективы коммерческого использования. На данный момент ведутся работы по увеличению функционала программы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Windows API. [Электронный ресурс] – Режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Windows_API . Дата обращения 10.04.2015.
2. Windows API. [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc433218>. Дата обращения 11.04.2015.

УДК 004.021

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛОГИСТИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ ЗЕМЛЕПЕРЕМЕЩАЮЩИХ МАШИН

Н.А. ГУРЕЦКИЙ

(Представлено: С.А. ОЛЬШАНИКОВ)

Затронута важная задача оптимизации при проектировании организационной части строительного производства. Понятно, что решение сложной оптимизационной задачи с множеством переменных невозможно без использования программных средств. Задача решена путем рекурсивного перебора всех возможных вариантов перемещения и нахождения оптимального маршрута. Если опти-

мальных маршрутов несколько, то можно выбрать любой из 20 предложенных, чтобы рабочие могли воспользоваться той, которая, по их мнению, будет наиболее удобной.

Строительное производство состоит из процессов, конечным результатом выполнения которых является строительная продукция, под которой следует подразумевать как отдельные части строящихся и реконструируемых объектов, так и законченные здания и сооружения. Строительная продукция включает в себя введенные в эксплуатацию промышленные предприятия и цехи, жилые дома, здания общественного назначения и другие, вновь построенные и реконструированные объекты.

Строительство является одной из важнейших и менее проработанных с точки зрения оптимизации отраслей промышленности. Земляные работы, в частности, работы по вертикальной планировке площадки, имеют высокие энергозатраты и составляют 15-20% от общей трудоемкости возведения объекта. Исходя из этого, оптимизация работ по вертикальной планировке площадки является важным вопросом, входящим в общий перечень оптимизации строительных процессов.

Планировку площадки производят при помощи землеремещающих механизмов. К землеремещающим механизмам относятся бульдозеры, грейдеры и скреперы. Несмотря на особенности работы каждого из механизмов, смысл планировки площадки состоит в перемещении объемов грунта из квадратов площадки, где имеется насыпь в квадраты с выемкой. Главный вопрос оптимизации работы землеремещающих машин состоит в том, чтобы определить в какой последовательности и из какого в какой квадрат необходимо перемещать грунт, что бы путь машины был минимальным.

Тогда любой путь и конечные пункты можно представить в виде матрицы чисел, где положительные элементы – это откуда нужно что-то взять и сколько, отрицательные – куда положить и сколько, нулевые – те, которым «ничего не нужно».

В реализации данной программы заложен алгоритм построения кратчайшего по расстоянию маршрута, проходящего через заданные пункты. Алгоритм основан на полном переборе возможных вариантов маршрутов и нахождением кратчайшего и оптимального пути. Если таких маршрутов несколько, то программа выдаст все эти маршруты, чтобы рабочие могли воспользоваться той, которая, по их мнению, будет наиболее удобной.

Интерфейс программы интуитивно понятен и прост в использовании (рис.1). Пользователь задает размер матрицы и указывает текстовый файл на компьютере с исходными данными.

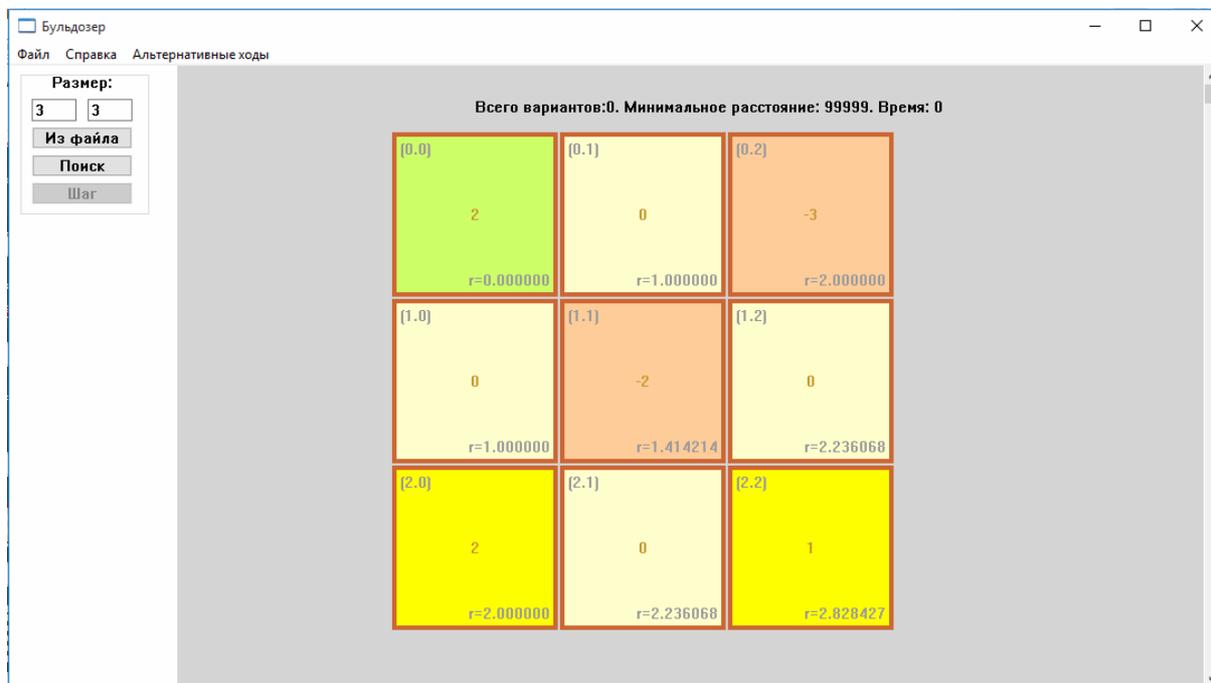


Рис. 1. Ввод данных

Далее пользователю необходимо лишь нажать кнопку «Поиск» и дождаться завершения подсчетов. В результате работы программа выдает список с наилучшими очередностями посещения адресов (рис. 3). Пользователь может проследить как меняются значения ячеек пошагово, нажав на кнопку «Шаг».

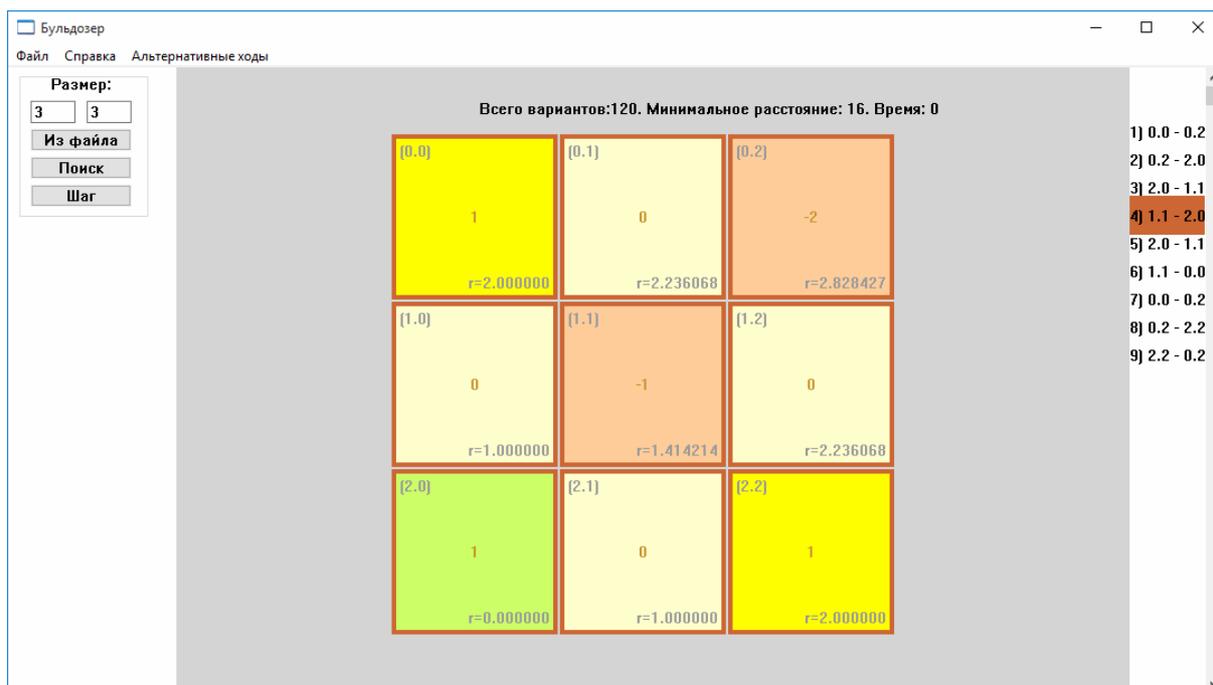


Рис. 2. Результаты работы программы и пошаговая инструкция

Может возникнуть ситуация, когда оптимальных путей несколько. Тогда пользователь сам может выбрать один из 20 маршрутов и также пошагово разобрать их (Рис. 3).

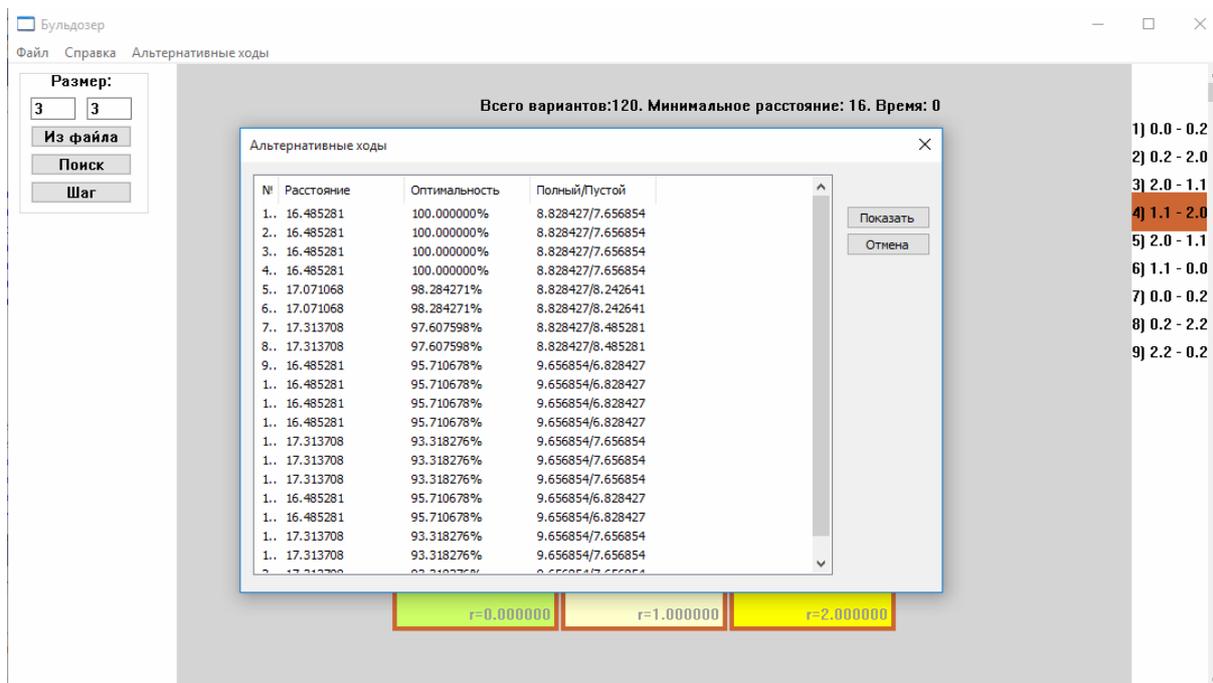


Рис. 3. Альтернативные маршруты

На данный момент ведутся работы по увеличению функционала программы, а также внедряется возможность получить данное ПО в индивидуальном порядке строительными компаниями и логистическими центрами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Windows API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc433218>. – Дата обращения: 11.04.2015.