**ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫМ СИМПЛЕКСМЕТОДОМ**

**(на все вопросы ответы сгенерировал ChatGPT)**

**1. В чем привлекательность машинной реализации модифицированного симплекс метода?**

Модифицированный симплекс-метод, как и классический симплекс-метод, может быть реализован вручную, однако в машинной реализации этот метод имеет ряд преимуществ, среди которых:

* Скорость. Машинная реализация модифицированного симплекс-метода позволяет выполнять большое количество вычислений за короткое время.
* Уменьшение ошибок. При ручной реализации симплекс-метода могут возникать ошибки в расчетах из-за человеческого фактора. Машинная реализация позволяет уменьшить вероятность ошибок.
* Гибкость. Машинная реализация позволяет легко модифицировать метод для решения различных типов задач линейного программирования и улучшать его производительность.
* Автоматизация. Машинная реализация позволяет автоматизировать процесс решения задач линейного программирован………………….
* Модифицированный симплекс метод обычно требует меньше итераций, чем классический симплекс метод. Это означает, что машина может решать задачи большего размера за то же время.

**2. Дайте пояснения основным этапам алгоритма.**

Модифицированный симплекс метод - это алгоритм решения задачи линейного программирования, который является усовершенствованным вариантом классического симплекс-метода и обеспечивает более быстрое решение задачи.

Основные этапы алгоритма модифицированного симплекс метода:

Исходный этап. На этом этапе проверяются условия решения задачи, в том числе на допустимость и ограничения. Если задача является допустимой, то переходим к следующему этапу.

Инициализация. На этом этапе определяются базисные переменные, для этого решается система уравнений. Определяются базисные векторы и базисные переменные, которые используются в дальнейшем.

Итерации алгоритма. На этом этапе производятся итерации алгоритма симплекс-метода. Вначале определяется оптимальность решения и находится ограничение, нарушающее оптимальность. Далее находится переменная, которую можно ввести в базис, и переменная, которую можно исключить из базиса. Определяются новые базисные переменные, новый план решения и новые значения целевой функции.

Проверка условия остановки. Алгоритм продолжается до тех пор, пока не будет достигнуто оптимальное решение или не будет установлено, что оптимальное решение невозможно. Если оптимальное решение не может быть достигнуто, задача считается неразрешимой.

Финальный этап. На этом этапе вычисляются значения оптимального плана, целевой функции и неравенств.

Модифицированный симплекс-метод отличается от классического симплекс-метода тем, что на этапе инициализации используется другой способ выбора базисных переменных и изменения базиса производится не при помощи элементарных преобразований, а при помощи вычисления разности между новыми и старыми базисными переменными. Это позволяет ускорить работу алгоритма и сократить число итераций.

**3. Сравнить, на основании [1], алгоритмы решения ЗЛП по числу операций, занимаемой памяти и т.п.**

**4. Почему данный метод ещё называют методом обратной матрицы?**

Метод обратной матрицы - это один из способов решения систем линейных уравнений. Данный метод не является модифицированным симплекс методом, и он не применяется для решения задач линейного программирования.

Модифицированный симплекс метод - это итерационный алгоритм, который используется для решения задач линейного программирования в канонической форме. Он называется "модифицированным", потому что он является усовершенствованным вариантом классического симплекс-метода.

Основная идея метода заключается в построении последовательности таблиц, где каждая таблица соответствует текущему базисному плану. На каждой итерации метода происходит проверка оптимальности текущего базисного плана и пересчет оптимального плана при необходимости.

Модифицированный симплекс метод использует обратную матрицу для пересчета значения целевой функции и вектора оценок в каждой итерации. Однако, это не единственное его свойство, и данный метод не является эквивалентом метода обратной матрицы.

**5. Укажите в материалах отчёта по лабораторной работе, в каком месте, на каждом шаге, располагается обратная матрица**.

В модифицированном симплекс-методе на каждом шаге таблица содержит базисную матрицу и соответствующую обратную матрицу. Обратная матрица располагается в правой части таблицы, после базисной матрицы.

На первой итерации алгоритма, базисная матрица является единичной, и соответствующая обратная матрица также является единичной матрицей. На каждой последующей итерации базисная матрица и соответствующая обратная матрица обновляются в соответствии с выбранным ведущим элементом и правилами преобразования симплекс-метода. В результате обратная матрица изменяется, но по-прежнему остается правой частью таблицы.

Обратная матрица в таблице используется для вычисления коэффициентов разложения по базисным переменным, которые затем используются для определения направления движения из текущей точки в следующую точку. Как только оптимальное решение найдено, обратная матрица позволяет вычислить значения переменных, которые соответствуют этому решению.

Таким образом, обратная матрица является важной составляющей таблицы в модифицированном симплекс-методе и используется на каждом шаге алгоритма.

**6. Поясните, в чём заключается вычислительный эффект при использовании данного алгоритма?**

Использование модифицированного симплекс-метода для решения задач линейного программирования может привести к значительному вычислительному эффекту. Некоторые преимущества алгоритма, которые могут привести к этому эффекту, включают:

* Быстрое нахождение начального базиса: модифицированный симплекс-метод может быстро найти допустимое начальное базисное решение, что может значительно сократить время решения задачи.
* Меньшее количество итераций: модифицированный симплекс-метод может требовать меньшего количества итераций для достижения оптимального решения, чем классический симплекс-метод.
* Быстрое пересчитывание базисных переменных: в модифицированном симплекс-методе применяются быстрые методы пересчета базисных переменных, что позволяет избежать повторных вычислений и ускорить процесс решения задачи.
* Оптимизация выбора ведущего элемента: модифицированный симплекс-метод использует различные эвристики для оптимизации выбора ведущего элемента, что позволяет быстрее сходиться к оптимальному решению.
* Работа с большими задачами: модифицированный симплекс-метод может работать с большими задачами, так как требует меньшего количества операций умножения и может быть более эффективным при использовании компьютерных вычислений.

В целом, использование модифицированного симплекс-метода может привести к существенному вычислительному эффекту, особенно при решении больших задач линейного программирования.

**7. Каким параметром математической модели ЗЛП определяется объём расчётов, проводимых на каждой итерации?**

Объем расчетов, проводимых на каждой итерации при решении задачи линейного программирования модифицированным симплекс методом, определяется количеством базисных переменных, которые необходимо заменить на небазисные переменные. Чем больше количество базисных переменных, тем больше расчетов необходимо провести на каждой итерации, чтобы определить, какую переменную сделать базисной и какую небазисной.

Также объем расчетов может быть увеличен, если в матрице ограничений содержатся большие числа или дроби, поскольку это требует более сложных вычислений, чем целые числа. В таких случаях может потребоваться округление чисел до целых или других более простых дробей, что также может увеличить объем расчетов.

Однако объем расчетов может быть существенно сокращен, если использовать эффективные алгоритмы и структуры данных для выполнения основных операций, таких как перемножение матриц, нахождение обратной матрицы и т.д. В таких случаях модифицированный симплекс метод может быть реализован с высокой производительностью даже для больших и сложных задач линейного программирования.

**8. В чём состоят особенности алгоритма модифицированного симплекс-метода?**

Модифицированный симплекс-метод - это алгоритм решения задачи линейного программирования, который является улучшенной версией классического симплекс-метода. Основные особенности алгоритма модифицированного симплекс-метода включают:

* Поиск допустимого базисного решения: модифицированный симплекс-метод в отличие от классического симплекс-метода, может начинать решение задачи линейного программирования с любой допустимой точки, а не только с точки пересечения ограничений.
* Быстрое пересчитывание базисных переменных: модифицированный симплекс-метод использует методы быстрого пересчета базисных переменных, что позволяет избежать повторных вычислений, снизить количество операций умножения и ускорить процесс решения задачи.
* Оптимизация выбора ведущего элемента: модифицированный симплекс-метод использует различные эвристики для оптимизации выбора ведущего элемента, что позволяет быстрее сходиться к оптимальному решению.
* Работа с неограниченными задачами: модифицированный симплекс-метод может работать с задачами, у которых есть неограниченные решения, при этом он сразу определяет, что задача не имеет конечного решения.
* Работа с искусственными переменными: модифицированный симплекс-метод может эффективно работать с искусственными переменными, которые вводятся для поиска начального базисного решения.

В целом, модифицированный симплекс-метод имеет ряд улучшений по сравнению с классическим симплекс-методом, что делает его более эффективным и удобным для решения задач линейного программирования.

**Какая прямая матрица соответствует обратной матрице помещённой в эту промежуточную таблицу**

Обратная матрица, которая помещена в таблицу на какой-либо итерации, является прямой матрицей, которая соответствует текущему базису. Как правило, в начале решения задачи линейного программирования, базис состоит из единичной матрицы, поэтому начальная обратная матрица - это единичная матрица.

В процессе итераций модифицированного симплекс-метода, обратная матрица может изменяться в зависимости от того, какие переменные входят и выходят из базиса. При этом прямая матрица, соответствующая обратной матрице, также будет изменяться, но она всегда будет соответствовать текущему базису и использоваться для вычисления нового базисного решения.

**Доп:**

Для решения задачи линейного программирования модифицированным симплекс методом необходимо соблюсти следующие условия:

Начальное допустимое решение: необходимо найти начальное допустимое решение путем перевода задачи в каноническую форму и выбора начального базиса, который состоит из m линейно независимых ограничений, где m - число ограничений-равенств.

Определение оптимальности: после нахождения начального допустимого решения необходимо проверить его на оптимальность. Для этого необходимо решить симплекс-таблицу с помощью выбранного метода. Если все коэффициенты в строке целевой функции отрицательны или равны нулю, то текущее решение является оптимальным.

Поиск нового базиса: если текущее решение не является оптимальным, необходимо найти новый базис путем замены одной базисной переменной на свободную переменную. Для этого выбирается входящая переменная, которая имеет наибольший коэффициент в строке целевой функции, и затем выбирается соответствующая выходящая переменная, которая определяется путем минимального отношения положительного элемента в столбце свободных членов к соответствующему элементу в столбце выбранной входящей переменной.

Обновление симплекс-таблицы: после определения нового базиса, необходимо обновить симплекс-таблицу и пересчитать значения коэффициентов, связанных с базисными переменными и свободными переменными.

Повторение процесса: процесс поиска нового базиса и обновления симплекс-таблицы продолжается до тех пор, пока текущее решение не станет оптимальным.