**Какое функциональное назначение отводится искусственным переменным**

**В чём смысл дополнительных и искусственных переменных**

**Какими знаками и множителями вводятся искусственные переменные в ограничения и целевую функцию**

искусственные переменные используются для преобразования исходной задачи в задачу с допустимым базисом, который затем может быть использован для поиска оптимального решения.

Если в ограничении знак <= вводится ”+1x­j”, если >= вводится переменная со знаком минус, если стоит знак равенства то доп. Переменная не вводится. (это про базис (нолики и единички))

Как таковой смысловой нагрузки эти доп. Переменные не имеют, однако они обеспечивают корректно допустимое решение на начальном шаге.

В целевую функцию вводится -u если задача на максимум и +u если задача на поиск минимума.

После того, как задача приведена к каноническому виду и создан искусственный базис, симплекс-метод может быть использован для решения задачи линейного программирования. Как только симплекс-метод приведёт задачу к оптимальному решению, искусственные переменные могут быть удалены из задачи.

**Как по последовательности значений целевой функции определить правильность хода решения задачи**

(ответ от ChatGPT)

Обычно в методе искусственного базиса сначала добавляются искусственные переменные, и задача решается с помощью симплекс-метода. Если решение исходной задачи достижимо и не содержит базисных переменных-искусственных, то эти переменные должны быть исключены из рассмотрения.

Если решение исходной задачи содержит базисные переменные-искусственные, то нужно снова применить симплекс-метод для поиска оптимального решения. В этом случае последовательность значений целевой функции должна сначала уменьшаться (в случае задачи на минимум) или увеличиваться (в случае задачи на максимум) и достигнуть минимума или максимума в точке, соответствующей оптимальному решению задачи. (Как я понял значение целевой функции это ответ задачи (максимум или минимум (пересечение столбца A0 и строки bj))) Если последовательность значений целевой функции начинает возрастать (в случае задачи на минимум) или убывать (в случае задачи на максимум), это может означать, что текущий базис не является оптимальным, и нужно произвести пересчет.

Таким образом, по последовательности значений целевой функции можно определить, является ли текущий базис оптимальным, и продолжать или остановить решение задачи.

**Чем обусловлено требование к положительности элементов вектора свободных членов**

(ответ от ChatGPT)

Требование к положительности элементов вектора свободных членов (правая часть ограничений) в методе искусственного базиса обусловлено тем, что этот метод требует начального допустимого базисного решения, а для этого необходимо, чтобы все компоненты вектора свободных членов были неотрицательными.

Если вектор свободных членов содержит отрицательные компоненты, то соответствующие переменные базиса будут иметь отрицательные значения в начальном базисном решении, что противоречит определению допустимого решения. Чтобы получить начальное допустимое базисное решение, необходимо применить метод искусственного базиса, который заключается в добавлении искусственных переменных, которые искусственно создают начальное базисное решение……………….

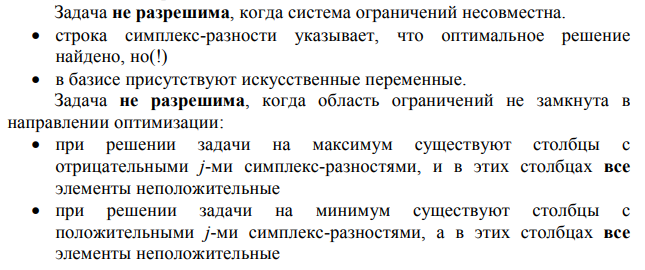
**Как определить, что задача имеет несовместные ограничения**

(ответ от ChatGPT)

Если задача линейного программирования имеет несовместные ограничения, то решения не существует. Для определения того, что ограничения являются несовместными, можно использовать метод искусственного базиса.

Сначала необходимо решить задачу линейного программирования, в которой искусственные переменные не включены в целевую функцию. Если значение целевой функции в этом случае равно нулю, то можно сделать вывод, что задача имеет допустимое решение. Если же значение целевой функции отрицательно, то задача не имеет допустимого решения.

Далее, необходимо проверить, существует ли допустимое решение задачи с искусственными переменными. Если такое решение существует, то можно сделать вывод, что исходная задача не имеет допустимого решения. Если же такое решение не существует, то можно перейти к решению задачи методом искусственного базиса.

**Какие случаи неразрешимости возникают в ходе решения, и как это отображается в симплекс-таблице**

**Почему, при наличии ограничений “≥”, нельзя обойтись базисом, составленным из векторов, соответствующих дополнительным переменным**

(ответ от ChatGPT)

При наличии ограничений "≥" дополнительные переменные не могут быть использованы в качестве базисных, поскольку они не ограничены сверху и могут принимать бесконечно большие значения. Если дополнительные переменные были бы выбраны в качестве базисных, значение целевой функции могло бы увеличиваться до бесконечности, что не является оптимальным решением задачи линейного программирования. Поэтому при наличии ограничений "≥" необходимо использовать искусственные переменные для построения начального базиса, а затем переходить к оптимальному базису с помощью искусственного базиса.

**Что общего и в чём различия между дополнительными и искусственными переменными**

(ответ от ChatGPT)

В методе искусственного базиса используются дополнительные и искусственные переменные. Однако, эти понятия не являются синонимами и предназначены для разных задач.

Дополнительные переменные вводятся для того, чтобы привести задачу к стандартной форме. Дополнительные переменные используются для ограничений типа "≥", чтобы привести их к виду ограничений типа "=". В результате появляются дополнительные переменные, которые добавляются в целевую функцию с коэффициентом 0.

Искусственные переменные (нолики и единички) вводятся для решения задачи, если симплекс-метод применен к исходной задаче не может быть применен напрямую, т.к. решение симплекс-метода не может быть достигнуто на исходном множестве ограничений. Искусственные переменные добавляются в ограничения вида "≥", чтобы привести их к виду ограничений типа "=". Искусственные переменные также добавляются в целевую функцию с коэффициентом, который отрицателен или равен нулю. Они затем используются в качестве базисных переменных, чтобы найти допустимое решение исходной задачи.

Таким образом, дополнительные переменные используются для приведения задачи к стандартной форме, а искусственные переменные используются для решения задачи при использовании метода искусственного базиса.

**Почему искусственные переменные вводятся в целевую функцию с множителями, препятствующими, по сути, направлению оптимизации**

(ответ от ChatGPT)

Искусственные переменные вводятся в целевую функцию с множителями, которые препятствуют, по сути, направлению оптимизации, чтобы обеспечить нахождение допустимого базисного решения. Это связано с тем, что в методе искусственного базиса для начала поиска оптимального решения необходимо найти допустимое базисное решение, которое обеспечивает положительность всех базисных переменных. Если в исходной задаче имеются ограничения с отрицательными свободными членами, то для обеспечения положительности базисных переменных при искусственном базисе вводятся искусственные переменные с положительными коэффициентами в целевую функцию. Таким образом, искусственные переменные обеспечивают поиск допустимого базисного решения, а затем удаляются из целевой функции, чтобы найти оптимальное решение.