

Кутанов А.К.физика-математика илимдеринин кандидаты, доцент
И.Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

Munara69a@gmail.com**Ермекова А.Е.**

магистрант

И.Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

Мирланбекова Ж.М.

магистрант

И.Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

СЫЗЫКТУУ ПРОГРАММАЛОО МАСЕЛЕЛЕРИН ЧЫГАРУУДА БАРАБАРСЫЗДЫКТАРДЫ БАРАБАРДЫККА АЙЛАНДЫРУУ ЫКМАЛАРЫ

Макалада сызыктуу барабарсыздыктардын системасы изилденет, ал сызыктуу алгебранын негизги элементтеринин бири болуп саналат жана сызыктуу программалоо маселелерин чечүүдө колдонулат. Ар бир сызыктуу барабарсыздыктардын системасы сызыктуу теңдемелер системасына кошумча терс эмес өзгөрмөлөр менен айландырылышы мүмкүн экендиги көрсөтүлгөн, бул чыгарылыштарды натыйжалуу табууга мүмкүндүк берет. Сызыктуу барабарсыздыктардын системасынын ар бир чыгарылышына тең келген сызыктуу теңдемелер системасынын чыгарылышы болот, анда кошумча өзгөрмөлөр $\mu_i \geq 0$ типтеги барабарсыздыгы канааттандырат. Макалада ошондой эле чыгарылыштардын геометриялык интерпретациялары каралат. Мисалдар келтирилген, алар сызыктуу теңдемелер системасынын чыгарылышы кандайча баштапкы сызыктуу барабарсыздыктар системасынын чыгарылышы менен байланышкандыгын көрсөтөт. Бул ыкма сызыктуу программалоо маселесин сызыктуу теңдемелер системасынын терс эмес чыгарылыштарын табуу маселесине айландырууга мүмкүнчүлүк берет, бул оптималдуу чыгарылыштарды табуу процессин жөнөкөйлөтөт.

Сызыктуу барабарсыздыктар системасын чыгаруу ыкмасы мисалдар менен кеңири түшүндүрүлөт. Бул иште биз, ар бир $x_1^{(0)}, x_2^{(0)}, \dots, x_n^{(0)}$ сызыктуу барабарсыздыктар системасынын чыгарылышына белгилүү бир $x_1^{(0)}, x_2^{(0)}, \dots, x_n^{(0)}$, $\mu_1^{(0)}, \mu_2^{(0)}, \dots, \mu_m^{(0)}$ жана сызыктуу алгебралык теңдемелер системасынын чыгарылышы туура келерин көрсөтөбүз, кошумча белгисиздер $\mu_1^{(0)} \geq 0, \mu_2^{(0)} \geq 0, \dots, \mu_m^{(0)} \geq 0$ шарттарын канааттандырат. Негизги аспект – симплекс ыкмасын колдонуу, ал сызыктуу программалоо маселелерин чыгарууда, анда сызыктуу барабарсыздыктар системасы сызыктуу теңдемелер маселесине айландырылат.

Негизги сөздөр: сызыктуу барабарсыздыктар, сызыктуу теңдемелер системасы, терс эмес чыгарылыштар, сызыктуу программалоо, геометриялык интерпретация, кошумча өзгөрмөлөр, оптималдуу, симплекс ыкмасы.

Кутанов А.К.

кандидат физико-математических наук, доцент
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
Munara69a@gmail.com

Ермекова А.Е.

магистрант
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек

Мирланбекова Ж.М.

магистрант
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек

МЕТОДЫ ПРИВЕДЕНИЯ НЕРАВЕНСТВ К РАВЕНСТВАМ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Аннотация: В статье исследуется система линейных неравенств, которая является ключевым элементом линейной алгебры и применяется в решении задач линейного программирования. Показано, что любую систему линейных неравенств можно преобразовать в систему линейных уравнений с дополнительными неотрицательными переменными, что позволяет эффективно искать решения. Для каждого решения системы неравенств существует соответствующее решение системы уравнений, где дополнительные переменные удовлетворяют неравенствам типа $\mu_i \geq 0$. В работе также рассматриваются геометрические интерпретации решений: точки многогранника решений системы неравенств и расстояния от этих точек до гиперплоскостей. Приведены примеры, которые показывают, как решение системы линейных уравнений связано с решением исходной системы неравенств. Этот подход позволяет свести задачу линейного программирования к задаче нахождения неотрицательных решений системы линейных уравнений, что существенно упрощает процесс поиска оптимальных решений.

Вывод системы линейных неравенств подробно иллюстрируется примерами. В этой работе покажем, что всякому решению $x_1^{(0)}, x_2^{(0)}, \dots, x_n^{(0)}$ системы неравенств соответствует определенное решение $x_1^{(0)}, x_2^{(0)}, \dots, x_n^{(0)}, \mu_1^{(0)}, \mu_2^{(0)}, \dots, \mu_m^{(0)}$ системы линейных алгебраических уравнений, причем дополнительные неизвестные удовлетворяют условию $\mu_1^{(0)} \geq 0, \mu_2^{(0)} \geq 0, \dots, \mu_m^{(0)} \geq 0$. Важным аспектом является использование симплекс-метода для нахождения решений задач линейного программирования, где система линейных неравенств сводится к задаче линейных уравнений.

Ключевые слова: линейные неравенства, система линейных уравнений, неотрицательные решения, линейное программирование, многогранник решений, геометрическая интерпретация, гиперплоскости, дополнительные переменные, оптимизация, симплекс-метод.

Kutanov A.K.

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Kyrgyz State University named after I. Arbaev

Bishkek c.

Munara69a@gmail.com

Ermekova A.E.

Master's Student

Kyrgyz State University named after I. Arbaev

Bishkek c.

Mirlankebova Zh.M.

Master's Student

Kyrgyz State University named after I. Arbaev

Bishkek c.

METHODS OF CONVERTING INEQUALITIES TO EQUALITIES IN SOLVING LINEAR PROGRAMMING PROBLEMS

Abstract: This article investigates a system of linear inequalities, which is a key element of linear algebra and is applied in solving linear programming problems. It is shown that any system of linear inequalities can be transformed into a system of linear equations with additional non-negative variables, which allows for efficient solution searching. For each solution of the inequality system, there is a corresponding solution of the system of equations, where the additional variables satisfy inequalities of the form $\mu_i \geq 0$. The work also discusses geometric interpretations of solutions: the points of the polyhedron of the inequality system's solutions and the distances from these points to the hyperplanes. Examples are provided to demonstrate how the solution of the system of linear equations relates to the solution of the original system of inequalities. This approach allows transforming the linear programming problem into the problem of finding non-negative solutions to a system of linear equations, significantly simplifying the process of finding optimal solutions.

The derivation of the system of linear inequalities is illustrated in detail with examples. In this work, we show that for every solution $x_1^{(0)}, x_2^{(0)}, \dots, x_n^{(0)}$ of the inequality system, there is a corresponding solution $x_1^{(0)}, x_2^{(0)}, \dots, x_n^{(0)}, \mu_1^{(0)}, \mu_2^{(0)}, \dots, \mu_m^{(0)}$ of the system of linear algebraic equations, where the additional unknowns satisfy the condition $\mu_1^{(0)} \geq 0, \mu_2^{(0)} \geq 0, \dots, \mu_m^{(0)} \geq 0$. An important aspect is the use of the simplex method to find solutions to linear programming problems, where the system of linear inequalities is reduced to a system of linear equations.

Keywords: linear inequalities, system of linear equations, non-negative solutions, linear programming, solution polyhedron, geometric interpretation, hyperplanes, additional variables, optimization, simplex method.

Задачи линейного программирования (ЛП) являются важнейшими инструментами в области оптимизации и активно используются в экономике, инженерии, теории управления, а также в других дисциплинах, где требуется принятие оптимальных решений в условиях ограничений. Одной из ключевых проблем линейного программирования является решение системы линейных неравенств, которые формируют область допустимых решений задачи. Важность исследования этих систем заключается в том, что многие реальные задачи оптимизации можно представить в виде системы линейных неравенств, которые необходимо преобразовать и решить для нахождения оптимального решения.

В целом, результаты работы подчеркивают важность преобразования и анализа систем линейных неравенств для успешного применения методов линейного программирования.

Список литературы

1. Ниязов, Б. М., Ташова, М. К. Методы оптимизации и их применения в теории управления. – Бишкек: Академия, 2021.
2. Жумаев, Э. Б., Исаев, М. Б. Линейное программирование и его приложение в задачах управления и экономики. – Бишкек: КГУ им. И. Арабаева, 2020.
3. Шмидт, А. Н., Попов, С. В. Модели и алгоритмы в линейном программировании. – М.: Дашков и Ко, 2022.
4. Мухамедова, Н. Т., Батырбеков, Т. К. Алгоритмы линейного программирования для решений оптимизационных задач в инженерии. – Бишкек: КНИТУ, 2023.
5. Исакова, Р. С., Абдурахманова, С. Р. Современные методы оптимизации: теоретические и прикладные исследования. – Бишкек: Слово, 2018.

Рецензент: доктор физико-математических наук, и.о. профессора Алымбаев А.Т.