

Системы

Если старший коэффициент равен 0, то все равно уравнение имеет корни, если не все коэффициенты равны нулю.

Пример

$$x^4 - x^2 + x - 10 = 0$$

$$10: \pm 1 \pm 2 \pm 5 \pm 10 \rightarrow x_0 = -2$$

Глава 5. Системы линейных уравнений

Система P - нере (P = P или P = C).

Система линейных уравнений с неизвестными $x_1, x_2, \dots, x_n$ называется P , где $x_i \in P$ и $a_{ij} \in P$.

Если $P = 0$, то система уравнений называется однородной.

Система m линейных уравнений с n неизвестными

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

Матрица

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Матрица

$$\tilde{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & b_1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} & b_m \end{pmatrix}$$

$$Ax = B, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix}$$

Система называется совместной, если она имеет хотя бы одно решение, иначе - несовместной.

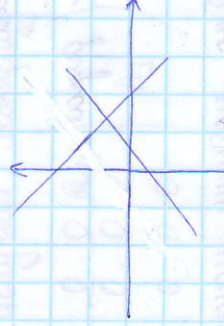
Решить систему - найти все ее решения.

Пример. Решить систему линейных уравнений

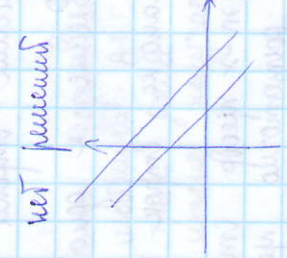
$$a) \begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 - x_2 = 1 \end{cases}$$

$$b) \begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 - x_2 = 4 \end{cases}$$

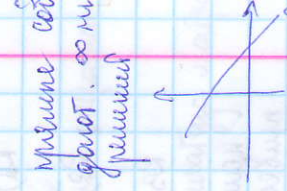
$$в) \begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 - x_2 = 3 \end{cases}$$



единственное решение



нет решений



бесконечно много решений

Множество решений СЛУ

Условие совместности с теоремой Крамера

СЛУ имеет решение тогда и только тогда, когда определитель матрицы коэффициентов не равен нулю.

СЛУ имеет решение тогда и только тогда, когда определитель матрицы коэффициентов не равен нулю.

Решение системы уравнений

Решение системы уравнений

Решение системы уравнений

Решение системы уравнений

Теорема

Всющую матрицу
можно привести
к ступенчатой
норме $n \times n$ матрицы
с помощью

Торго: Силу вапфуга кунда, она унча сугуламат

Если она невырождена, то пусть I_1 — наименьший идеал, содержащий I_1 . Тогда $I_1 \neq 0$.

1. Содержание статьи, написанной со знанием
 предмета, и ее соответствие содержанию
 статьи, написанной с целью, чтобы
 статья была интересна и полезна
 для читателей.

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - A_{II}$$

В этом случае существенно возрастает.

Расси. использовано эмпирически

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad \tilde{A} = (A|B) = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} & b_2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} & b_m \end{pmatrix}$$

Пусть n число излученных фотонов. А n равно $\sim \frac{1}{\epsilon}$ и
 число излученных фотонов равно $\sim \frac{1}{\epsilon}$.

Oxidation, rmo

1. $\gamma_{\text{max}} = \gamma + 1$

Найди штемпель уравнения
и, следовательно,

игра игра $\partial x_1 + \partial x_2 + \dots + \partial x_n = \delta$, $\beta=0$

eingesetzt

В том случае когда строю нулевой сечения

из которого при определенном определении X_n , затем из последнего X_{n-1} и т.д. Система имеет единств. решение.

обучающ $\vec{r} = \vec{r} < n$

Пусть $j^1, \dots, j^r$ - номера берущих r -ю разряд. $X_{j^1}, \dots, X_{j^r}$ на младших, старших-свободных. Переменные свободных разрядов и координаты разрядов имеют $1/2$ свободные. Это есть общее решение системы. Система имеет ∞ много решений.

$$\begin{aligned} X_1 &= a_{11} X_{r+1} + a_{12} X_{r+2} + \dots + a_{1n-r} X_n + d_1 \\ X_2 &= a_{21} X_{r+1} + a_{22} X_{r+2} + \dots + a_{2n-r} X_n + d_2 \\ &\vdots \\ X_r &= a_{r1} X_{r+1} + \dots + a_{rn-r} X_n + d_r \end{aligned}$$

Пример: решить СЛУ

$$\begin{cases} X_1 + 2X_2 + X_3 = 2 \\ X_1 + 3X_2 + 2X_3 - X_4 = 4 \\ 2X_1 + X_2 - X_3 + 3X_4 = -2 \\ 2X_1 - 2X_3 + 3X_4 = 1 \end{cases}$$

привести к ступенчатому виду матрицу коэф-ов:

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 1 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 2 & -1 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 3 & -2 \\ 2 & 0 & -2 & 3 & 1 \end{array} \right)$$

Возьмем y 2, 3, 4 столб. умнож. на 1, 2, 2.

Возьмем y разрядов y разряд.

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & -1 & 2 \\ 0 & -3 & -3 & 3 & -6 \\ 0 & -4 & -4 & 3 & -3 \end{array} \right)$$

Привести к 3×4 и 4×5 ступенчат. виду, умнож. на 3 и 4.

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 5 \end{array} \right)$$

Переместим 3×4 и 4×5 строки.

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$$

Приведем матрицу к ступенчатому. виду. Исходному.

Получим систему:

$$\begin{cases} X_1 + 2X_2 + X_3 = 2 \\ X_2 + X_3 - X_4 = 2 \\ -X_4 = 5 \end{cases}$$

Получим X_1, X_2, X_3 - значения X_4 - свободная

Приведем матрицу к ступенчатому виду.

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 5 \end{array} \right)$$

Возьмем y разряд ступенчат.

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -5 \end{array} \right)$$

Возьмем, умнож. на 2, а 3×4 $\times (-1)$.

$$\Rightarrow \begin{cases} X_1 - X_3 = 8 \\ X_2 + X_3 = -3 \\ X_4 = -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} X_1 = X_3 + 8 \\ X_2 = -X_3 - 3 \\ X_4 = -5 \end{cases}$$