

# 高斯消元

## I. 算法思想:

对于一个  $n$  元 1 次方程组, 每一次在其他方程中, 减去一个方程的倍数, 从而消掉一个未知数。消到第  $n$  个方程的时候, 就只剩下一个未知数, 可以直接求解。考虑倒数第二个方程: 虽然有两个未知数, 但一个未知数已由最后一个方程解得, 所以实际也只有一个未知数, 也可以直接求解。其余所有方程组同理。

## II. 细节:

1. 如果消元过程中, 发现一个方程的系数全为 0、常数项不为零, 那么此方程组无解
2. 如果消元过程中, 发现一个方程的系数全为 0, 常数项也为 0, 那么此方程组有无数组解<sup>1</sup>
3. 在其他方程中, 减去一个方程的倍数时, 如果系数为零, 那么无法则无法消去这个元。如果系数特别小, 那么会极大地损失精度<sup>2</sup>。所以在消元过程中, 我们一般会选择系数的绝对值最大的一组方程来进行消元。
4. 如果要求我们求解整数线性方程组, 那么我们可以把系数统一到最小公倍数, 然后进行消元

---

<sup>1</sup> 相当于少了一个方程

<sup>2</sup> 计算机中的浮点数, 都不是完全精确的, 对于特别小的数 (或特别大), 在进行除法运算时, 会产生极大的精度误差

III. 代码参考<sup>3</sup>: <http://paste.ubuntu.com/18940894/><sup>4</sup>

IV. 参考:

1. 《算法导论》第 28 章
2. 《用高斯消元解线性方程组》

---

<sup>3</sup> 此份代码没有判断无解或有无数组解的情况

<sup>4</sup> 配套例题: <http://www.lydsy.com/JudgeOnline/problem.php?id=1013>