

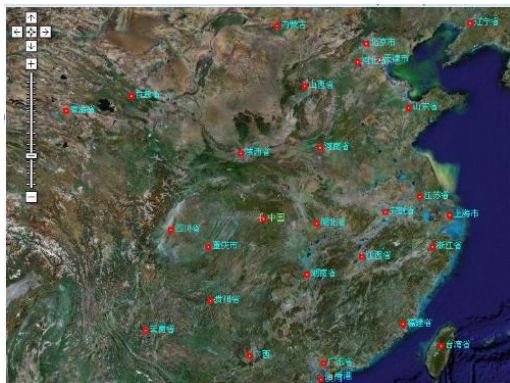


矩阵的乘法

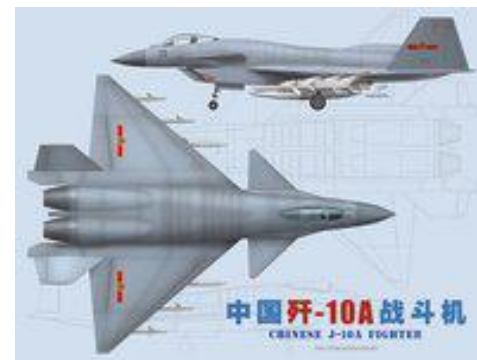


如何对重要的图片文字进行加密？

2



1-1. 基本信息	姓 名。	李艳艳。	性 别。	女。	出生年月	1982 年 10 月。
	最终学历	研究生。	职 称。	副教授。	电 话。	18287680121。
	学 位。	硕士。	职 务。	应用数学研究所所长	传 真。	。
	所在学院	数学与工程学院。	E-mail。		529374583@qq.com。	
	通信地址（邮编）		云南省文山市学府路 66 号（663099）。			
	研究方向。		数值计算，矩阵理论及其应用。			
近五年来讲授的主要课程（含课程名称、课程类别、周学时、届数，学生总人数）（不超过五门）；承担的实践教学（含实验、实习、课程设计、毕业设计/论文，学生总人数）。 一、近五年来讲授的主要课程。						



如何对字体进行变换？

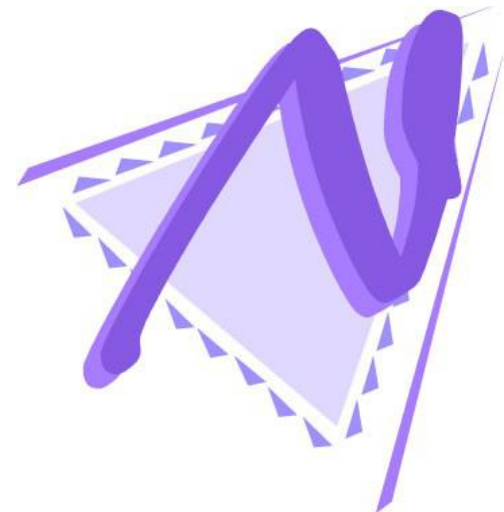
Abstract: Studies the estimation of the error bounds of the S-Nekrasov matrix and the B-S-Nekrasov matrix of the new subclass matrix P . Using the properties of S-Nekrasov matrices M and $\tilde{M} = I - D + DM$, The estimation formula of the infinite norm of the inverse matrix of the S-Nekrasov matrix, Combining the nature of inequality and a certain technique of shrinking, new estimators with the parameters of the S-Nekrasov matrix error bounds are obtained. Finally, numerical examples are given to illustrate the feasibility and superiority of the estimator.

Keywords: Linear complementarity problems; Error bounds; S-Nekrasov matrices; B-S-Nekrasov matrices.

Abstract: Studies the estimation of the error bounds of the S-Nekrasov matrix and the B-S-Nekrasov matrix of the new subclass matrix P . Using the properties of S-Nekrasov matrices M and $\tilde{M} = I - D + DM$, The estimation formula of the infinite norm of the inverse matrix of the S-Nekrasov matrix, Combining the nature of inequality and a certain technique of shrinking, new estimators with the parameters of the S-Nekrasov matrix error bounds are obtained. Finally, numerical examples are given to illustrate the feasibility and superiority of the estimator.

Keywords: Linear complementarity problems; Error bounds; S-Nekrasov matrices; B-S-Nekrasov matrices.

N



如何快速计算工厂的总收入和总利润的问题？

4

表1. 2017年各工厂的各产品
产量（吨）

产品 工厂	甲	乙	丙
I	6	10	5
II	3	6	7

表2. 各产品的单位价格及单位利润（万元/
吨）

价格利润 产品	单位价格	单位利润
甲	7	3
乙	8	3
丙	10	6



表1. 2017年各工厂的各产品产量 (吨)

产品 工厂	甲	乙	丙
I	6	10	5
II	3	6	7

表2. 各产品的单位价格及单位利润 (万元/吨)

价格利润 产品	单位价格	单位利润
甲	7	3
乙	8	3
丙	10	6

填写下面的表3，各工厂一年的总收入及总利润 (万元/吨)

总收入及总利润 工厂	总收入	总利润
I	172	78
II	139	69

$$6 \times 7 + 10 \times 8 + 5 \times 10$$

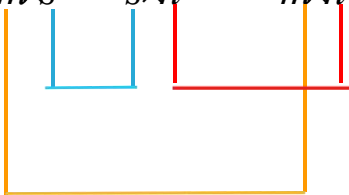
$$6 \times 3 + 10 \times 3 + 5 \times 6$$

矩阵的乘法

6

$$AB = C$$

$$\begin{pmatrix} 6 & 10 & 5 \\ 3 & 6 & 7 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 8 & 3 \\ 10 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \times 7 + 10 \times 8 + 5 \times 10 & 6 \times 3 + 10 \times 3 + 5 \times 6 \\ 3 \times 7 + 6 \times 8 + 7 \times 10 & 3 \times 3 + 6 \times 3 + 7 \times 6 \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{pmatrix} C$$

$$A_{m \times s} B_{s \times n} = C_{m \times n}$$


前提条件

前列=后行

结果类型

前行*后列

乘积之后元素之间的关系

前取行，后取列，对应元素乘积再求和

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{is}b_{sj}$$

$$= (a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{is}) \begin{pmatrix} b_{1j} \\ b_{2j} \\ \vdots \\ b_{sj} \end{pmatrix}$$

矩阵的乘法

定义1 设矩阵 $A = (a_{ij})_{m \times s}$, $B = (b_{ij})_{s \times n}$, 称 $C = (c_{ij})_{m \times n}$

为矩阵 A 和 B 的乘积,

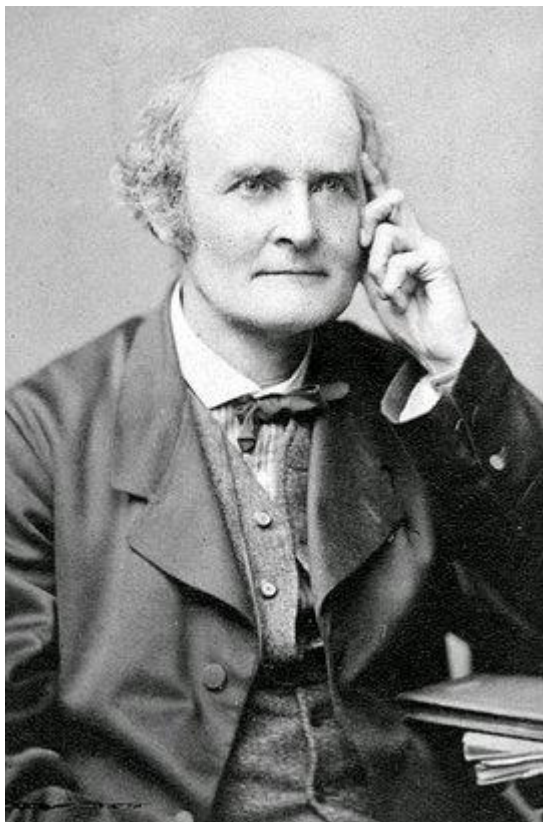
$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{is}b_{sj} = \sum_{k=1}^s a_{ik}b_{kj}$$

记为 **$AB = C$**

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1j} & \cdots & a_{1s} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2j} & \cdots & a_{2s} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{is} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & & a_{mj} & & a_{ms} \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1j} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2j} & \cdots & b_{2n} \\ b_{31} & b_{32} & \cdots & b_{3j} & \cdots & b_{3n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{s1} & b_{s2} & \cdots & b_{sj} & \cdots & b_{sn} \end{pmatrix}$$

科普小知识



凯莱(Arthur Cayley 1821~1895):
英国纯粹数学的近代学派带头人.
矩阵理论的创立者, 1858年发表了
《矩阵论的研究报告》, 系统的阐
述了关于矩阵的理论.

矩阵乘法的运算规律是1858年
凯莱在研究线性变换时建立的.

例 1

求矩阵 $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 2 & 2 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ 的乘积 AB, BA

解： $AB = \begin{pmatrix} 4 & -3 & -2 \\ 4 & 0 & 2 \end{pmatrix}$

BA 无意义

例 2

求矩阵 $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -6 & -3 \end{pmatrix}$ 的乘积 AB, BA

解

$$AB = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -6 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 & -4 \\ 16 & 8 \end{pmatrix}$$

$$BA = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -6 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

注意：

1. 矩阵乘法不满足交换律，即在一般情况下 $AB \neq BA$

2. 尽管矩阵 A 与 B 满足 $AB=0$, 但是得不出 $A=0$ 或 $B=0$ 的结论

若 $AB = AC$ 且 $A \neq 0$

推不出 $B = C$

3.一般情况下矩阵乘法不满足消去律

矩阵乘法的应用

1. 生产成本。
2. 生态学——海龟的种群统计学。
3. 婚姻状况计算的简单模型。
4. 图像处理。

课堂小结

1. 矩阵乘法的定义

(1) 前提条件 ;

(2) 相乘法则 ;

2. 矩阵乘法不满足交换律

3. 矩阵乘法不满足消去律

谢谢大家聆听！

