



武汉大学

课程设计报告

广义逆矩阵

姓 名：朱鹤然

学 号：2021202120085

任课教师：王文伟

学 院：电子信息学院

专 业：信息与通信工程

二〇二一年十二月

Zhu Heran

目 录

1 广义逆矩阵理论	1
1.1 Penrose 广义逆矩阵定义	1
1.2 广义逆矩阵与线性方程的求解	1
附录 A Matlab 代码	2
A.1 LU 分解	2

1 广义逆矩阵理论

1.1 Penrose 广义逆矩阵定义

设矩阵 $A \in C^{m \times n}$ ，若矩阵 $X \in C^{n \times M}$ 满足如下四个 Penrose 方程

1. $AXA = A$
2. $XAX = X$
3. $(AX)^H = AX$
4. $(XA)^H = XA$

则 X 称为 A 的 **Moore-Penrose 逆**，记为 A^+

1.2 广义逆矩阵与线性方程的求解

对于非齐次线性方程组

$$Ax = b \tag{1.1}$$

附录 A Matlab 代码

A.1 LU 分解

```

1  clear all;
2  clc;
3  showstringspaces%showstringspaces%showstringspaces showstringspaces6.4
    showstringspaces showstringspaces-showstringspaces
    showstringspaces6.
4  A = [
5      1, 0, 0, 1;
6      1, 1, 0, 0;
7      0, 1, 1, 0;
8      0, 0, 1, 1
9      ];
10 A_inverse=pinv(A);
11
12 disp("Matrix A:")
13 disp(A)
14 disp("Generalized Inverse Matrix of Matrix A:")
15 disp(A_inverse)
16
17
18 showstringspaces%showstringspaces%showstringspaces showstringspaces(1)
    showstringspaces showstringspacesbshowstringspaces=[1;1;1;1];
19 disp("=====")
20 b=[1;1;1;1];
21 x_0=A_inverse*b;
22 disp("for b=")
23 disp(b)
24 disp("compute A*A^+*b=")
25 disp(A*A_inverse*b)
26 disp("compute A*x_0=")
27 disp(A*x_0)
28
29 disp("A*A^+*b = A*x_0 = b, so Ax=b is a consistent linear system,
    so x_0 = ")
30 disp(x_0)
31

```

```

32 showstringspaces%showstringspaces%showstringspaces showstringspaces(2)
    showstringspaces showstringspacesbshowstringspaces=[1;0;1;0];
33 disp("=====")
34 b=[1;0;1;0];
35 x_0=A_inverse*b;
36 disp("for b=")
37 disp(b)
38 disp("compute A*A^+*b=")
39 disp(A*A_inverse*b)
40 disp("compute A*x_0=")
41 disp(A*x_0)
42
43 disp("A*A^+*b = A*x_0 \neq b, so Ax=b is an inconsistent linear
    system, so x_0 = ")
44 disp(x_0)

```