TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO MÔN ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH**

**…NHỮNG KIẾN THỨC CẦN NẮM VỀ MA TRẬN…**

*Người hướng dẫn*: **LÊ TRUNG NGHĨA**

*Người thực hiện*: **TRẦN LÊ GIA BẢO**

MSSV: **520H0516**

Lớp **: 20H50205**

Khoá  **: 24**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2021**

TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO MÔN ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH**

**… NHỮNG KIẾN THỨC CẦN NẮM VỀ MA TRẬN …**

Người hướng dẫn: **LÊ TRUNG NGHĨA**

Người thực hiện: **TRẦN LÊ GIA BẢO**

MSSV: **520H0516**

Lớp **: 20H50205**

Khoá  **: 24**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2021**

**LỜI CẢM ƠN**

Đây là phần tác giả **tự viết** ngắn gọn, thể hiện sự biết ơn của mình đối với những người đã giúp mình hoàn thành Luận văn/Luận án/Báo cáo. Không nên sao chép theo mẫu những “lời cảm ơn” đã có.

Tôi xin chân thành cảm ơn

*TP. Hồ Chí Minh, ngày 20 tháng 7 năm 20 21*

*Tác giả*

*(Ký tên và ghi rõ họ tên)*

**ĐỒ ÁN / BÁO CÁO ĐƯỢC HOÀN THÀNH**

**TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi và được sự hướng dẫn khoa học của ………….………………………………………. Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa công bố dưới bất kỳ hình thức nào trước đây. Những số liệu trong các bảng biểu phục vụ cho việc phân tích, nhận xét, đánh giá được chính tác giả thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi rõ trong phần tài liệu tham khảo.

Ngoài ra, trong Khóa luận/Đồ án tốt nghiệp còn sử dụng một số nhận xét, đánh giá cũng như số liệu của các tác giả khác, cơ quan tổ chức khác đều có trích dẫn và chú thích nguồn gốc.

**Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung Khóa luận/Đồ án tốt nghiệp của mình**. Trường Đại học Tôn Đức Thắng không liên quan đến những vi phạm tác quyền, bản quyền do tôi gây ra trong quá trình thực hiện (nếu có).

*TP. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm*

*Tác giả*

*(Ký tên và ghi rõ họ tên)*

*TRẦN LÊ GIA BẢO*

TÓM TẮT

Trình bày tóm tắt vấn đề nghiên cứu, các hướng tiếp cận, cách giải quyết vấn đề và một số kết quả đạt được, những phát hiện cơ bản trong vòng 1 -2 trang.

+ Báo cáo này sẽ ôn về lại về cách thức tính định thức của ma trận, giải phương trình A.X = B và X.B = A

+ Tìm tọa độ của 1 vecto trong cơ sở S nào đó bất kỳ

+ Tìm trị riêng và không gian riêng

+ Cách chéo hóa ma trận

MỤC LỤC

[CÁC ĐỀ TÀI TỰ CHỌN 1](#_Toc77716630)

[CHƯƠNG 1 – MỞ ĐẦU 2](#_Toc77716631)

[CHƯƠNG 2 – TRẢ LỜI CÁC CÂU HỎI CỦA ĐỀ 1 3](#_Toc77716632)

[2.1: Câu hỏi 1 3](#_Toc77716633)

[2.1.1 Nội dung câu hỏi: 3](#_Toc77716634)

[2.1.2 Trả lời câu hỏi 3](#_Toc77716635)

[2.1.3 Tổng quát: 4](#_Toc77716636)

[2.2: Câu hỏi 2 4](#_Toc77716637)

[2.2.1 Nội dung câu hỏi 4](#_Toc77716638)

[2.2.2 Trả lời câu hỏi 4](#_Toc77716639)

[2.2.3 Lưu ý 8](#_Toc77716640)

[2.3 Câu hỏi 3 8](#_Toc77716641)

[2.3.1 Nội dung câu hỏi: 8](#_Toc77716642)

[2.3.2 Trả lời câu hỏi: 8](#_Toc77716643)

[2.4 Câu 4 và câu 5 10](#_Toc77716644)

[2.4.1 Nội dung câu hỏi: 10](#_Toc77716645)

[2.4.2 Giới thiệu qua về các định nghĩa trên: 10](#_Toc77716646)

[2.4.3 Trả lời câu hỏi 10](#_Toc77716647)

# CÁC ĐỀ TÀI TỰ CHỌN

ĐỀ TÀI SỐ 1

Câu 1: Sinh viên tự cho 1 ma trận A là ma trận vuông cấp 3 khả nghịch tuỳ ý, có chứa 1 phần tử là 2 số cuối của MSSV. Tính định thức của ma trận này mà không được dùng trực tiếp máy tính Casio.

Câu 2: Cho 2 ma trận A và B trong đó A là ma trận ở câu 1 và B là ma trận vuông cấp 3 tuỳ ý sinh viên tự cho. Giải các phương trình ma trận A.X=B và X.B=A.

Câu 3: Sinh viên tự cho 1 cơ sở S (S khác cơ sở chính tắc) và 1 vec tơ v trong không gian . Tìm toạ độ của v trong cơ sở S.

Câu 4: Tìm trị riêng và không gian con riêng tương ứng của 1 ma trận vuông A cấp 3 sinh viên tự cho trước.

Câu 5: Chéo hoá ma trận A (nếu được) ở câu 4.

ĐỀ TÀI SỐ 2

Câu 1: Sinh viên tự cho 1 ma trận A là ma trận vuông cấp 3 tuỳ ý, có chứa 1 phần tử là 2 số cuối của MSSV. Tính hạng của ma trận này.

Câu 2: Cho 1 ví dụ về việc giải 1 hệ phương trình tuyến tính gồm 3 phương trình, 4 ẩn bằng phương pháp Gauss.

Câu 3: Sinh viên tự cho 2 cơ sở S và S’ trong không gian (S, S’ khác cơ sở chính tắc). Tìm ma trận đổi cơ sở từ S sang S’.

Câu 4: Trực giao hoá cơ sở S ở câu 3 bằng thuật toán Gram-Schmidt.

Câu 5: Chéo hoá 1 ma trận vuông cấp 2 sinh viên tự cho trước (nếu được).

CHƯƠNG 1 – MỞ ĐẦU

Trong báo cáo này, tôi chọn đề 1 để trình bày

Tôi sẽ nói khái quát qua những công đoạn thực hiện của từng bài có trong đề

Bài 1: Đối với cách tính định thức cấp 3 này ta sẽ dùng phương thức triển khai theo cột (hoặc dòng)

Bài 2: Để giải phương trình ma trận cần phải xét ma trận bên vế trái có khả nghịch hay không ( sẽ trình bày kỹ ở chương 2 )

Bài 3 Tìm tọa độ của vecto trong cơ sở S được hiểu đơn giản là nghiệm của hệ phương trình tuyến tính

Bài 4 và Bài 5 sẽ nói rõ hơn ở chương 2

CHƯƠNG 2 – TRẢ LỜI CÁC CÂU HỎI CỦA ĐỀ 1

2.1: Câu hỏi 1

2.1.1 Nội dung câu hỏi:

Dữ liệu MSSV của tôi là 520H0516

Sinh viên tự cho 1 ma trận A là ma trận vuông cấp 3 khả nghịch tuỳ ý,

có chứa 1 phần tử là 2 số cuối của MSSV. Tính định thức của ma trận này mà không được dùng trực tiếp máy tính Casio.

2.1.2 Trả lời câu hỏi

!!! Làm sao biết được ma trận đó khả nghịch ? => chỉ cần định thức của ma trận tôi tạo nó phải khác không thì mới thỏa mãn được của đề bài.

MSSV 2 số cuối của tôi là 16 nên tôi sẽ tạo ma trận vuông cấp 3 khả nghịch



det(A) = |A| =  = a11A11 + a12A12 + a13A13

= (-1)1+1.a11.+ (-1)1+2.a12.+ (-1)1+3.a13.

= (-1)2.1.+(-1)3.2. +(-1)4.3.

= [1.1.(-3.16-0.0)]+[-1.2.(1.16-0.0)]+[1.3.(1.0-0.0)]

= -80

Vậy ma trận tôi cho đã thỏa mãn đề bài là ma trận vuông cấp 3 khả nghịch vì det(A) = -80 ( cũng đáp ứng được yêu cầu của câu 1 )

2.1.3 Tổng quát:

Nếu muốn tính định thức ma trận vuông cấp n

+ Nếu n = 1 thì det(A) = a

+ Nếu n > 1 thì

det(A) = (-1)i+1ai1|Ai1| + (-1)i+2ai2|Ai2| + ... + (-1)i+jaij|Aij|+... + (-1)i+nain|Ain|.

2.2: Câu hỏi 2

2.2.1 Nội dung câu hỏi

Cho 2 ma trận A và B trong đó A là ma trận ở câu 1 và B là ma trận vuông cấp 3 tuỳ ý sinh viên tự cho. Giải các phương trình ma trận A.X=B và X.B=A.

2.2.2 Trả lời câu hỏi

Lấy ma trận từ câu 1 và tạo thêm 1 ma trận B như sau:

 

Giải phương trình A.X = B

* X = A-1.B

Trước tiên ta sẽ tính ma trận nghịch đảo của A

Ta sẽ áp dụng bằng phương pháp Gauss-Jordan để làm điều này viết thêm ma trận đơn vị có cùng kích thước bên phải

A-1 =  

-R1+R2 →R2





R2→R2



R3→R3



R3+R2→R2



-3R3+R1→R1





-2R2+R1→R1

Vậy ta có được ma trận  

Bây giờ giải phương trình A.X = B ( để nhân hai ma trận ta lấy hàng của ma trận đầu tiên nhân với cột của ma trận thứ hai )

=> X = A-1B.

=. =

+ Vậy phương trình ma trận của A.X=B là 

Giải phương trình X.B = A

* X = A.B-1

Tương tự như cách làm với phương trình trên ta sẽ tính ma trận nghịch đảo của B và áp dụng phương pháp Gauss-Jordan

B-1 = 

-2R1+R2→R2



R2→R2



-4R2+R3→R3



R3→R3



R3+R2→R2



-4R2+R1→R1

Vậy ta có được ma trận 

Đã có đủ các dữ liệu và giải phương trình X.B = A như trên

X = A.B-1 = .

=

Vậy phương trình ma trận của X.B=A là 

2.2.3 Lưu ý

A.X = B => X = A-1 .B chứ không được đổi thành X = B.A-1 phép nhân 2 ma trận không có tính giao hoán nên nếu tự ý giao hoán thì sẽ ra một đáp số khác và dẫn đến sai.

2.3 Câu hỏi 3

2.3.1 Nội dung câu hỏi:

Sinh viên tự cho 1 cơ sở S (S khác cơ sở chính tắc) và 1 vec tơ v trong không gian R3. Tìm toạ độ của v trong cơ sở S.

2.3.2 Trả lời câu hỏi:

Trước khi làm bài này ta sẽ nói sơ qua về lý thuyết để xác định tọa độ trong cơ sở: Cho S(u1,u2,…un) là cơ sở của Rn và x ϵ Rn. Khi đó tồn tại các số thực sao cho λ1λ2 …. λn sao cho x = λ1 u1+ λ2u2+….λn un ta gọi (λ1λ2 …. λn ) hoặc  là tọa độ của vecto X trong cơ sở S, ký hiệu là 

Áp dụng kiến thức trên ta sẽ làm cho câu hỏi này

Cho cơ sở S{u1=(1,2,-1);u2=(0,-2,-1);u3=(0,1,3)} và vecto v(1,3,-3)

Ta cần chứng minh u1 u2 u3 có thể tạo thành một cơ sở trong không gian R3 không

Xét phương trình α1u1+ α2u2+ α3u3 = 0

 α1 = 0

⟺ 2α1 - 2α2 +α3 =0

-α1 – α2+3α3 = 0

⟺ α1 = 0

α2 = 0

α3 = 0

Vậy { u1 u2 u3 } là một hệ vecto độc lập tuyến tính trong R3 hay có thể nói là u1 u2 u3 có thể tạo thành một cơ sở trong không gian R3. Bây giờ sẽ tìm tọa độ của vecto v trong cơ sở của R3

Xét phương trình c1u1 + c2u2 + c3u3 = v

 c1 = 1

⟺ 2c1 – 2c2 +c3 =3

-c1 – c2+3c3 = -3

⟺ c1 = 1

c2 = -1

c3 = -1

Vậy tọa độ vecto v(1,3,-3) trong cơ sở S là (1,-1,-1) hay được ký hiệu là

= 

2.4 Câu 4 và câu 5

2.4.1 Nội dung câu hỏi:

Tìm trị riêng và không gian con riêng tương ứng của 1 ma trận vuông A cấp 3 sinh viên tự cho trước.

Chéo hoá ma trận A (nếu được) ở câu 4.

2.4.2 Giới thiệu qua về các định nghĩa trên:

Vecto riêng trị riêng : Cho A là 1 ma trận vuông cấp n. Một vecto cột x khác 0 , x ϵ Rn được gọi là vecto riêng của A nếu tồn tại Ax = λx khi đó λ được gọi là trị riêng của A và x được gọi là vecto riêng ứng với trị riêng của λ của A.

Chéo hóa ma trận : Cho A là 1 ma trận vuông cấp n. Ma trận A được gọi là chéo hóa được nếu tồn tại ma trận P khả nghịch thỏa điều kiện P-1AP {\displaystyle P^{-1}AP} = D với D là ma trận chéo, khi đó ma trận P được gọi là ma trận chéo hóa A

2.4.3 Trả lời câu hỏi

Trong câu hỏi này mình sẽ cho lại 1 ma trận A



Ta có PA(λ) ==0

== -3+42-5+2

=0 -3+42-5+2 = 0

 λ1 = 1

λ2 = 2

Vậy trị riêng của ma trận A đã cho là λ1 = 1; λ2 = 2

Để xác định được không gian riêng ta sẽ tìm vecto riêng ứng với mỗi trị riêng

* λ1 = 1

** = **

Gọi x = (x1,x2,x3) là vecto riêng ứng với λ1 = 1





Áp dụng phương pháp Gauss để giải

 



R1→R1





-2R1+R3→R3

R1+R2→R2



2R2 →R2



R2+R3→R3



R2+R1→R1

Ta có được hệ như sau

x1 - x3 = 0

x2 +x3  = 0

x3 = 0

Giả xử x3 = a

x1 = a

⟺ x2 = -a

x3 = a

Vậy không gian vecto riêng ứng với λ1 là W1 = { (x1,x2,x3)| x1 = x3 x2 = -x3  }={x3(;-;1)|x3ϵ R}

Từ đây ta suy ra được vecto riêng α (;-;1)

* λ2 = 2

 **=** 

Gọi x = (x1,x2,x3) là vecto riêng ứng với λ1 = 1





Áp dụng phương pháp Gauss để giải

 



R1→R1



-2R1+R3→R3

R1+R2→R2



R2↔R3



-2R2→R2



-2R2 +R1→R2

Ta có được hệ phương trình như sau

x1 -2 x3 = 0

x2 + x3 =0

x3 = 0

Giả sử x3 = a

x1 = 2a

x2 = - a

x3 = a

Vậy không gian vecto riêng ứng với λ2 là W2 = { (x1,x2,x3)| x1 = 2a; x2 = - a} = {x3(2; - ;1)| x3 ϵ R }

Từ đây ta suy ra được vecto riêng β (2;-;1)

Ma trận không thể chéo hóa vì không đủ 3 vecto riêng độc lập tuyến tính (chỉ có mỗi α β )

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]

<https://vi.wikipedia.org/wiki/Ma_tr%E1%BA%ADn_ch%C3%A9o_h%C3%B3a_%C4%91%C6%B0%E1%BB%A3c>

[2]

<https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%E1%BB%8Bnh_th%E1%BB%A9c#:~:text=%C4%90%E1%BB%8Bnh%20th%E1%BB%A9c%2C%20trong%20%C4%91%E1%BA%A1i%20s%E1%BB%91,m%E1%BB%99t%20bi%E1%BA%BFn%20%C4%91%E1%BB%95i%20tuy%E1%BA%BFn%20t%C3%ADnh.&text=%C4%90%E1%BB%8Bnh%20th%E1%BB%A9c%20ch%E1%BB%89%20%C4%91%C6%B0%E1%BB%A3c%20x%C3%A1c%20%C4%91%E1%BB%8Bnh%20trong%20c%C3%A1c%20ma%20tr%E1%BA%ADn%20vu%C3%B4ng>.

[3]

<https://vi.wikipedia.org/wiki/Gi%C3%A1_tr%E1%BB%8B_ri%C3%AAng_v%C3%A0_vect%C6%A1_ri%C3%AAng>