**#Homework #2 / 201102453 서진규**

**Matrices**

**Matrix Form of Equations (방정식의 행렬 형태)**

Consider 3 unknowns are x,y and z and have 3 linear equations as follows :

 (연립방정식과 같은 표현에서 matrices로 표현 가능).

where : Coefficient matrix 계수 행렬 (A는 계수로만 이뤄짐)

: Unknowns (x는 미지수로만 이뤄짐) : Knowns (b는 상수들로 이뤄짐)

**/\***

**Combination Using Matrix (행렬을 이용한 Combination)**

- Let 

Linear Combination of columns of A : 



: Matrix times Vector

Linear Combination(상수배 후 더하는 행위)는 결국 행렬에 벡터를 곱하는 것.

: Dot product with rows

결국 열과 함께 Dot Product한 것

\*/

**Difference Matrix**

 앞의 것이 Difference Matrix, 뒤의 것은 Cyclic difference matrix

(Difference Matrix) - Linear combinations in 3-D space



Using a Matrix



Input  일 때, output b를 구할 수 있음. 

반대로 output b를 알 때, x를 구할 수 있음.

이 경우 A는 invertible하다고 볼 수 있음.

Cyclic Difference Matrix 의 경우,

 (Cyclic Matrix, 꼬리에 꼬리를 무는 순환)

i) When b = 0, x = Unknowns, Any constant / Infinitely many solutions (해가 무수히 많음)

ii) When b = , x = Unknowns, No Solution / C는 Singular이다. Invertible하지 않다.

**The Inverse Matrix**



 AS와 SA의 결과가 같음, 역행렬이 되는 관계. Ax에 역원을 곱해줌으로써 x값 확인



**Independence and Dependence**

Independence : w가 u & v 의 평면에 없으면 Independence (Linear Combination으로 구할 수 없다.)

Dependence : w가 u & v 의 평면에 존재하면 Dependence (Linear Combination으로 구할 수 있다.)

w\* : linear combination of u and v, u + v + w\* = 0 => w\* = - u – v

Independent columns 의 경우,

- has one solution, A is an invertible matrix.

Dependent columns 의 경우

- has many solutions, A is a singular matrix.

**Review Question**



1. v = (1,0,0), w = (0,1,1)일 때, cv + dw의 linear combination은 **3차원 공간**에서 **평면(plane)**을 채운다.

2. Vector (1,2,3)은 평면에 있지 않다. 왜일까? **Linear combination으로 증명하면 된다.**

이 성립하는가? c=1, c+d=2, d=3 이 되어야 하므로 성립 불가능.

3. Find a vector u in the plane with  and . u를 linear combination으로 찾고, 내적해서 0이 나오는지 확인한다.

4. Find a vector u not in the plane with  and . Zero vector가 있다.

**System of Linear Equations**

How to solve a system of linear equations?

Examples 

1. Row picture : Draw the graph of each row : two lines meet at a single point (row를 기준 x,y축 놓고 그래프 그리기해서 만나는 지점)

2. Column picture : Recognize the linear system as a vector equation. (리니어 시스템을 백터 방정식으로 인식하기) vectors(1,3)[x]과 vectors(-2,2)[y]의 linear combination을 이용하여, vector (1,11)을 찾기

3. Matrix equation : Row picture와 Column picture의 한계를 극복한 방법, Row picture와 Column picture는 dimension의 수가 높아지면 사실상 이용하기 어려움.

을 Matrix form으로 변환, 의 형태로,

:Coefficient matrix, , -

Identity matrix =  : 어떤 (3x3) 행렬에 곱해도 그 행렬 그대로 나옴. 

Basic Matrix Operations

Interchange rows

Row1, Row2 = , Row2, Row3 = 

이 Matrix들의 각 Row는 결과 Row 몇번째 Row에 영향을 받을지 선택 가능, Identity Matrix에서 변형.

Multiplying Row by a Scalar Value

Identity Matrix에서 각 Row에 곱하고 싶은 만큼 숫자를 맞추면 결과 Matrix에 적용됨.