+) Q. 3 직교화 하는 이유와 만드는 방법

벡터

내적의 기하학 의미: u•v = ||u|| ||v||cos

* u•v = 0 이면 u와 v는 직교한다.
* u•v >0이면 두 벡터 사이의 각도는 90보다 작다. 예각.
* 두 벡터 사이의 각도는 항상 만들어지는 두 각도 중 더 작은 각도(0≤ 각도≤파이)
* 내적연산에서 두 벡터는 같은 시작점.
* 직교화
* 유사외적, 직교화
* 위치벡터 = 점
* 단위벡터 🡪 다각형이 향하는 방향을 나타내기 위해 사용
* 점 설명 + 이용희 교수님

2. 행렬

🡪 행렬의 행 ->벡터.

🡪 행렬의 곱셈은 스칼라 곱셈과 행렬 덧셈으로 정의한다. A – B = A + (-1 \* B) = A + (-B)이다.

* 행렬곱 AB가 정의되려면 A열수 = B 행 수. 2차원 벡터와 3차원 벡터의 내적을 취할 수 없음.

🡪단위행렬은 곱셈의 항등원 역할 수행.

* 행렬식 🡪 행렬의 역을 구할 때 쓰임.
* 소행렬 🡪이동을 하는 데에, scale을 하는데 에 쓰임(?)
* 딸림 행렬 . Cij=(-1)^i+j detA 🡪여인수 🡪 A의 각 성분의 해당IJ번째에 배치한 행렬C를 A의 여인수 행렬. 딸림행렬은 행렬의 역을 계산하는 명시적 공식을 구함.
* 역행렬! 행렬과 역행렬의 곱셈은 행렬곱셈에서 교환법칙이 성립하는 특별한 사례 중 하나.

딸림행렬과 행렬식으로 역행렬!

A^-1 = A\* / detA

변환

1. 선형변환

T(au+bw+cw) = at(u)+ bt(u) + ct(u) 성립

Tu = t(xi+yj+zk) = zt(i)+yj(j)+zt(k)

u = (x,y,z) = zi + yj + 카 = x(1,0,0)+y(0,1,0)+z(0,0,1)

이 때 i = (1,0,0), j = (0,1,0), k(0,0,1) 🡪 표준기저벡터

* 비례: 강의시간에 스케일변환이 프레임 갉아먹는 주범이라 하셨는데🡪 행렬의 모든 원소를 다시 계산해야 해서

+) 정점마다 행렬 곱해줘야 함 🡪 프레임 하락

+) 비균등 스케일 🡪 삼각형마다 노멀 값 다시 계산해야 함 🡪 프레임 떡락

비례행렬의 역 : [1/Sx, 0, 0, 0, 1/Sy, 0, 0, 0,Sz ]

* 회전

1. 아핀변환

* 동차좌표: 선형변환에 이동변환 결합한 것. 3차원 벡터에 w성분 추가한 네값쌍의 형태.

: 동차좌표가 벡터를 나타내면 (x, y, z, 0)

: 동차좌표가 점을 나타내면 (x, y, z, 1)

점을 나타내는 동차좌표에서 w= 1로 설정해야 점의 이동변환이 수행됨.

벡터를 나타내는 동차좌표에서 w = 0으로 두어야 이동변환 시 생기는 문제를 방지.

a(u) = t(u)+b

b를 4행에 추가한건 이동을 나타내기 위함. 하지만 벡터에는 위치가 없으므로 벡터엔 이동 적용하지x, but 아핀변환의 선형변환은 벡터에 적용해야 한다. 벡터의 동차좌표 w=0으로 설정하면 b에 의한 이동은 적용되지 x.

* 이동: 주어진 인수를 그대로 돌려주는 선형변환 I(u) = u 🡪항등변환
* 이동변환🡪 선형변환 부분이 하나의 단위행렬인 아핀변환.

T(u) = ui + b = u + b

* 이동행렬 : T = [1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0,0,1,0,bx,by,bz,1]
* 이동행렬 역: T = [1, 0, 0, 0// 0, 1, 0, 0// 0,0,1,0,//-bx,-by,-bz,1]
* 비례 아핀변환행렬 S = [Sx,0,0,0//,0,Sy,0,0//0,0,Sz,0//0,0,01]
* Rn = [c + (1-c)x^2, (1-c)xy + sz, (1-c)xy – sz, 0 // (1-c)xy – sz, c + ( 1- c)y^2, (1-c)yz + sz 0 // (1-c)xz + sy (1-c)yz – sz, (1-c)yz + sx, 0 // 0, 0, 0, 1 ]
* 아핀변환행렬의 기하학적 해석 -> 물체의 형태를 그대로 유지한 채로 회전, 이동

A(x,y,z) = t(x,y,z)+xt(i)+yt(i)+zt(k)+b

1. 행렬곱

* 행렬곱셈은 여러 변환을 하나로 합침.

1. 좌표 변환

* 벡터: Pb = xub + yvb + zwb
* 점: Pb = xub + yvb + zwb + Q
* 동차좌표: (x’, y’, z’, w) = xub + yub+ zwb+ wQb (w = 0 이면 좌표변경) (w = 1이면 점에대한 좌표변경)
* 벡터의 좌표계 F 에 상대적인 좌표 Pf 를 좌표계 H 에 상대적인 좌표 ph로 변환. 행렬곱은 결합법칙 만족 🡪 pf =(AB) = ph

1. 역행렬과 좌표변경행렬

* Pb가 벡터 p의 좌표계 b기준 좌표. M(가역행렬)이 좌표계 A에서 B로 좌표변경행렬.

Pb = PaM을 만족하는 Pa를 구한다.

* Pb = PaM 🡪 PbM-1 = PaMM-1 (양변에 M-1곱함) 🡪 PbM-1 = PaI (MM-1 = I ) 🡪 PbM-1 = Pa

1. 변환행렬 대 좌표변경행렬

* 능동변환(비례,회전,이동) 🡨🡪 좌표변경변환