

## 배운 점

따라서 양자선  
2 양자

**Exercise 1** 양자 상태는 크기가 1이고 복소수를 원소로 가지는 2차원 열벡터로 나타낼 수 있다.

basis가 될 수 있는 (서로 직교하고 크기가 1인) 2차원 열벡터 중에 숫자가 깔끔한 세 쌍을 직교하는 세 축에 극점으로 두고 블로흐 구를 그릴 수 있다.

$\{|0\rangle, |1\rangle\}$ ,  $\{|+\rangle, |-\rangle\}$ , and  $\{|+i\rangle, |-i\rangle\}$

Operator는 복소수를 원소로 가지는 2차원 행렬로 나타내어지고, 주목할 것으로는 허미션 Operator와 유니타리 Operator가 있다.

허미션 Operator는 각 원소의 허수부분 부호를 바꾸고 행과 열을 바꾸면 자신과 같아지는 행렬로 정의되므로 대각 원소는 항상 실수인 대칭 행렬이겠다.

유니타리 Operator는 같은 행위를 했을 때 역행렬이 되는 행렬로 정의된다.

주목할 예시로 5개의 행렬이 소개됐고, 연습 문제를 풀어보니 양자 상태를 바꾸는데, 규칙을 설명하기 어렵다.

임의의 quantum gate를 decompose 할 수 있는 Clifford + T gate가 있다.

## 아직 더 공부해야 할 부분

유니타리 행렬은 직교 행렬의 일반화 - 증명해가면서 이해하기

anti-Hermitian 증명 연습문제 풀기 - 왜 안티허미션이라고 부를까?

unitary operator Un 부분 - 연습문제 풀기 - 3차원 블로흐 구 위의 점들을 2차원 열벡터로 나타내는 것이 흥미로운데, 각 극점과 회전의 조합으로 다른 점(양자 상태)를 나타내는 것을 좀 더 와닿게 볼 수 있을 것 같다는 기대..

## 궁금한 점

양자 상태를 2차원 열벡터로 나타내는데엔 클래식 컴퓨터에서 쓰는 비트와 비슷한 구조로 쓰려는 것 이상의 의도나 의미가 있을까? 2차원이어야 하는 이유... 실제로 측정하는 물리량과도 연관이 있을 것 같은데.

Operator와 gate의 차이?

II. 5번 문제. 블로흐구를 아직 잘 못이해하고 있는듯. 위에서 소개된 5개의 행렬이 하는 기능도 직관적으로 와닿지 않음..