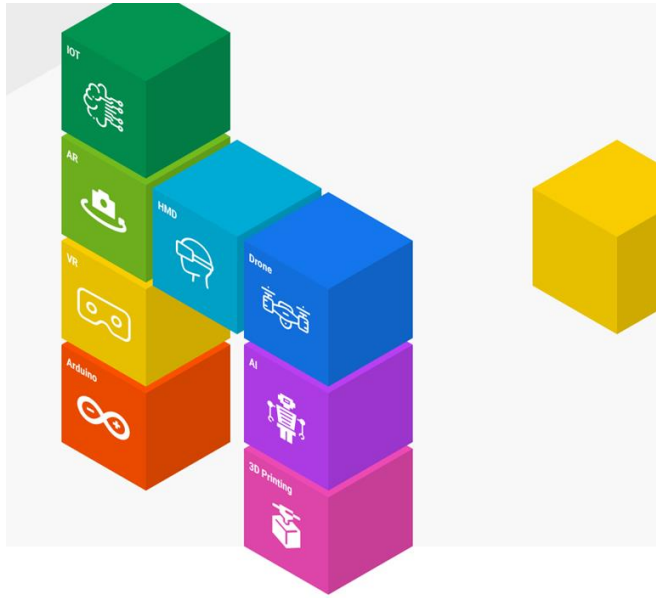
[양자컴퓨터 코딩으로 이해하는 양자역학]

양자역학을 코딩으로 만들어 보기

www.helloapps.co.kr

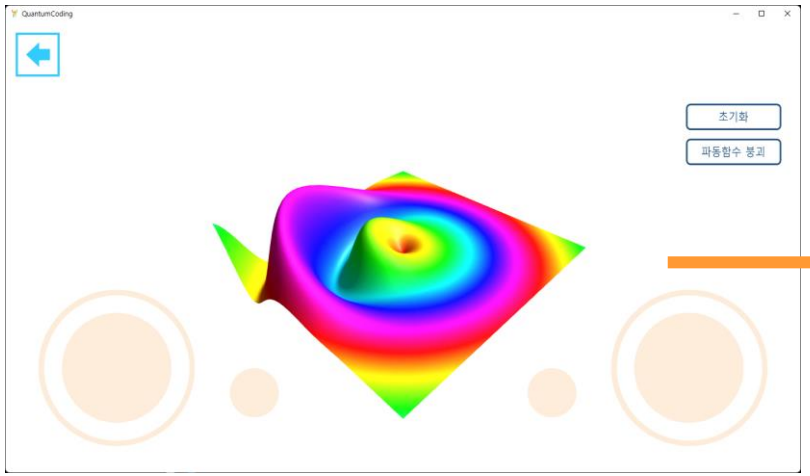
김 영 준 / 070-4417-1559 / splduino@gmail.com

양자 컴퓨터 기초 지식

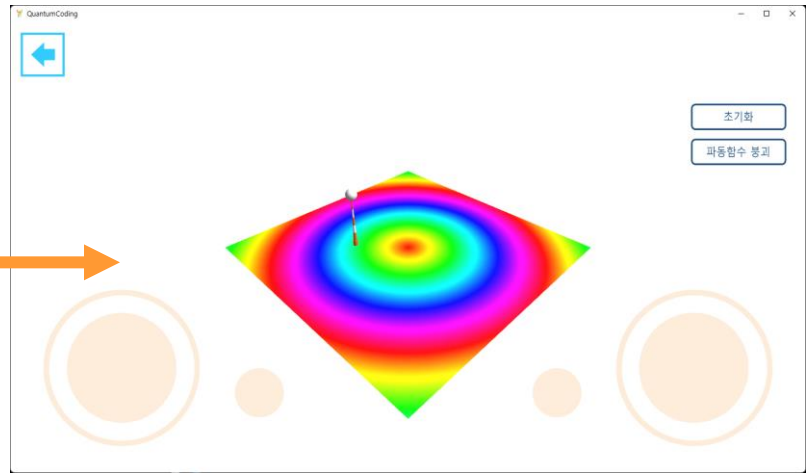


hello apps
헬로앱스

양자컴퓨터의 이해



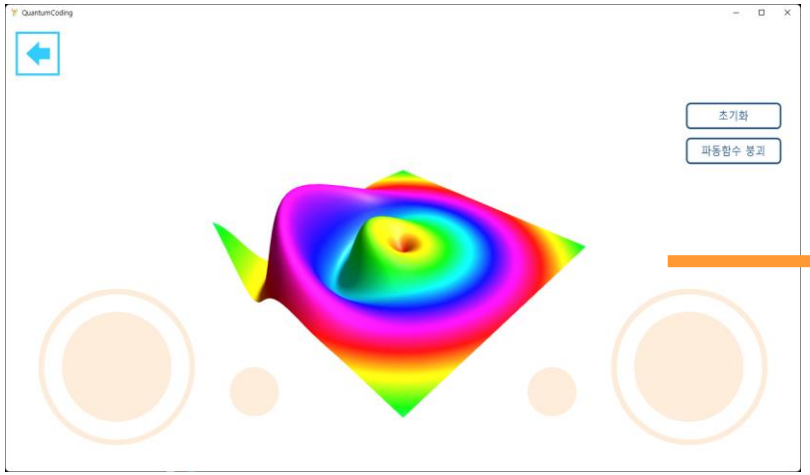
관측(측정)



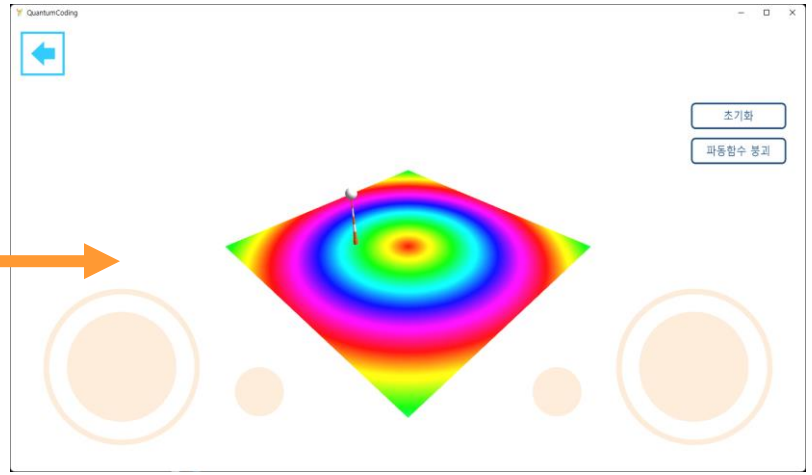
확률 상태를 큐빗으로
표현함

확률 상태를 비트로
표현함 (0 또는 1)

양자컴퓨터의 이해



관측(측정)



확률 상태를 큐빗으로
표현함

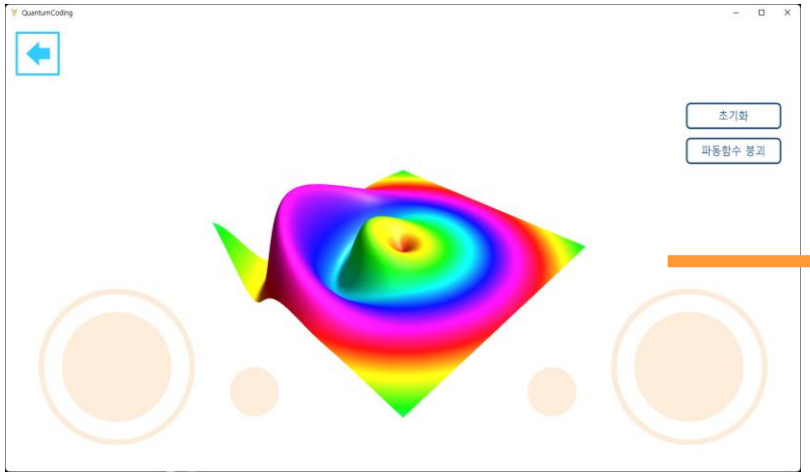
확률 상태를 비트로
표현함 (0 또는 1)

큐빗 레지스터에 상태를 저장함

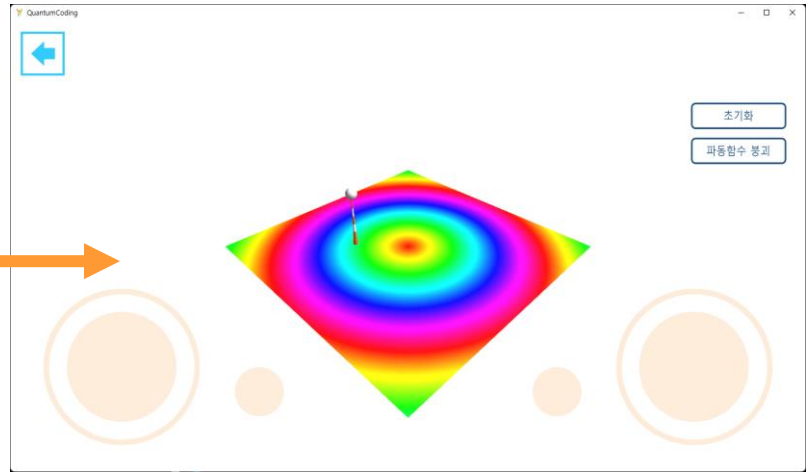
출력 레지스터에 상태를 저장함

hello apps
헬로앱스

양자컴퓨터의 이해



관측(측정)



확률 상태를 큐빗으로
표현함

확률 상태를 비트로
표현함 (0 또는 1)

큐빗 레지스터에 상태를 저장함

큐빗 게이트 명령어로 확률을 조작함

출력 레지스터에 상태를 저장함

논리 게이트 명령어를 연산을 함

hello apps
헬로앱스

양자컴퓨터의 이해

양자컴퓨터의 프로그래밍 과정

큐빗 → 관측(측정) → 비트

큐빗 레지스터에 상태를 저장함

큐빗 게이트 명령어로 확률을 조작함

출력 레지스터에 상태를 저장함

논리 게이트 명령어를 연산을 함

데이터 표현 방식

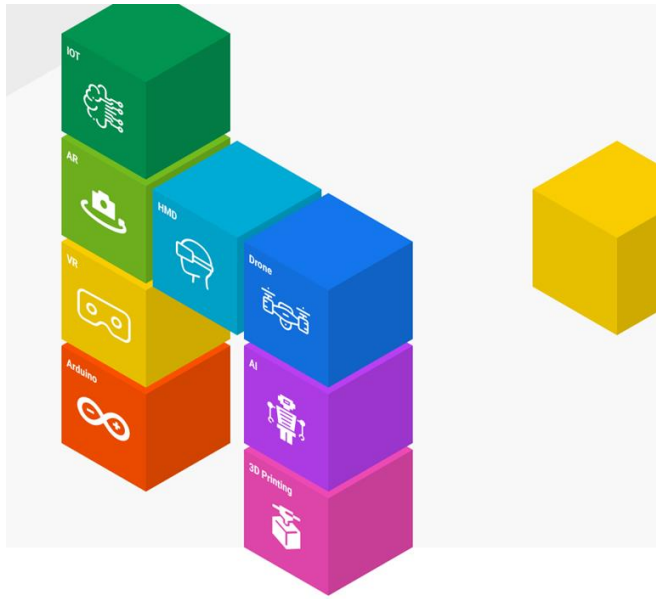
일반 컴퓨터

- 비트
- 0 ~ 1

양자 컴퓨터

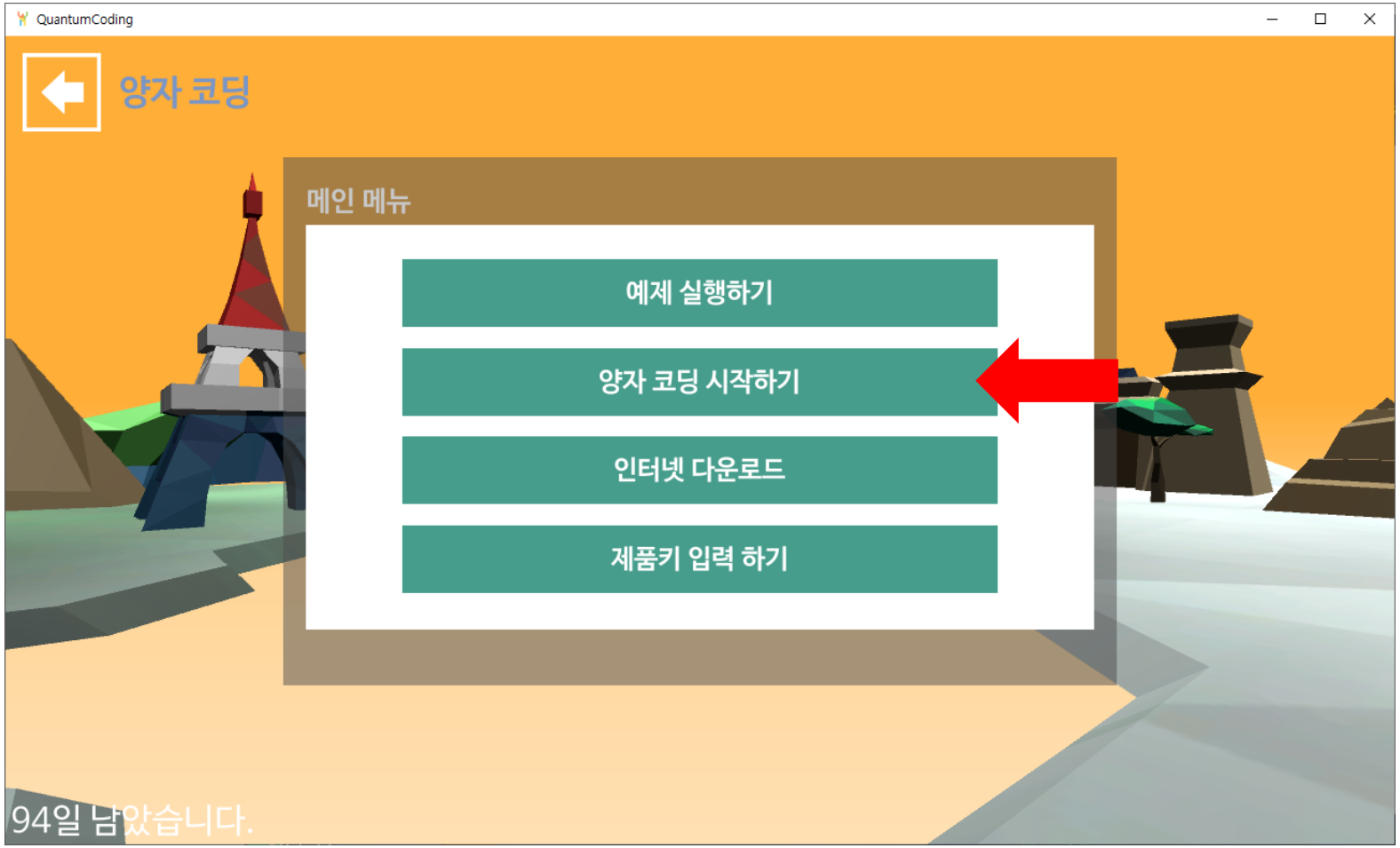
- 큐빗
- 다양한 확률로 무수히 많은 상태 저장

양자 코딩 시작하기



양자 코딩 시작하기

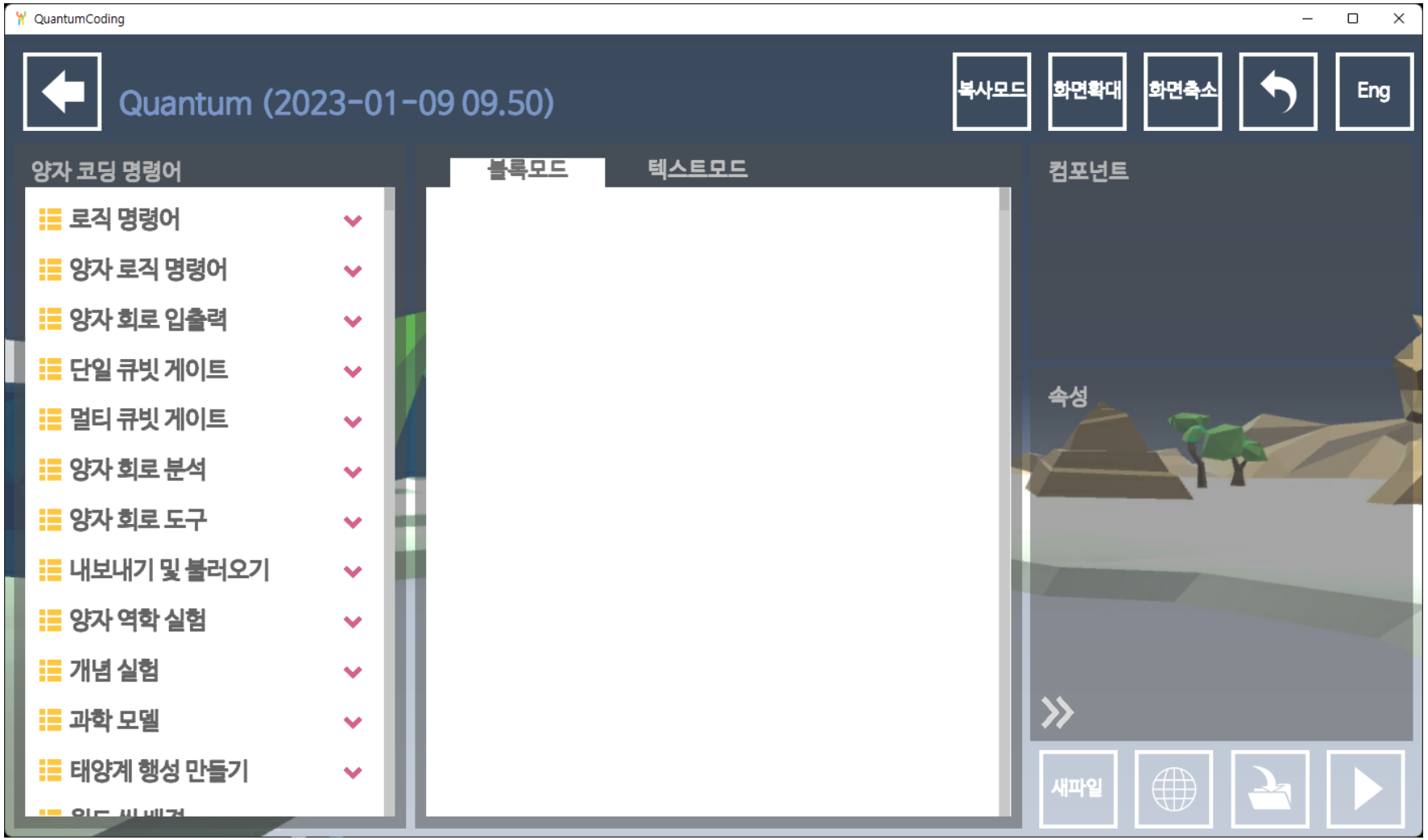
메인 메뉴에서 양자코딩 시작하기 버튼을 클릭합니다.



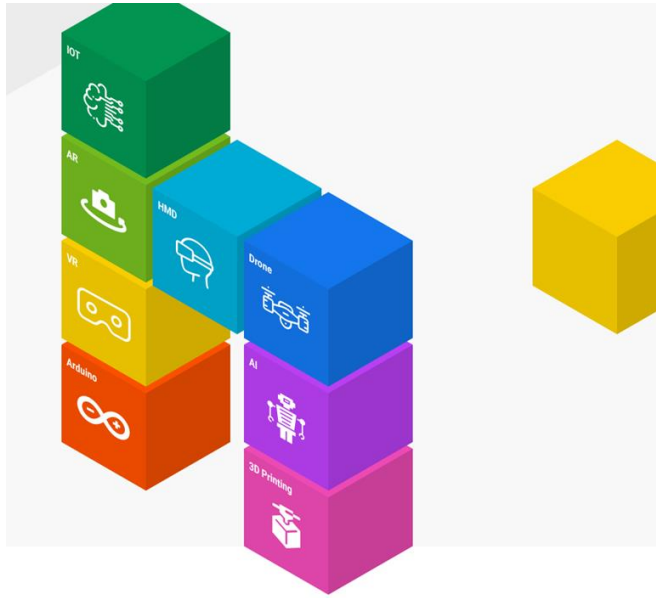
양자 코딩 시작하기

화면 맨 아래에 있는 스크립트 새로 만들기 버튼을 클릭합니다.

양자 코딩 시작하기


QuantumCoding
Quantum (2023-01-09 09.50)
복사모드
화면확대
화면축소
Eng
양자 코딩 명령어
블록모드
텍스트모드
컴포넌트
로직 명령어
양자 로직 명령어
양자 회로 입출력
단일 큐빗 게이트
멀티 큐빗 게이트
양자 회로 분석
양자 회로 도구
내보내기 및 불러오기
양자 역학 실험
개념 실험
과학 모델
태양계 행성 만들기
속성
새파일

양자 컴퓨팅 코딩 과정



양자 컴퓨팅 명령어의 구성

양자컴퓨팅의 명령어 구성은 크게 3단계로 구성됩니다.

양자 레지스터와 출력 레지스터가 있습니다.

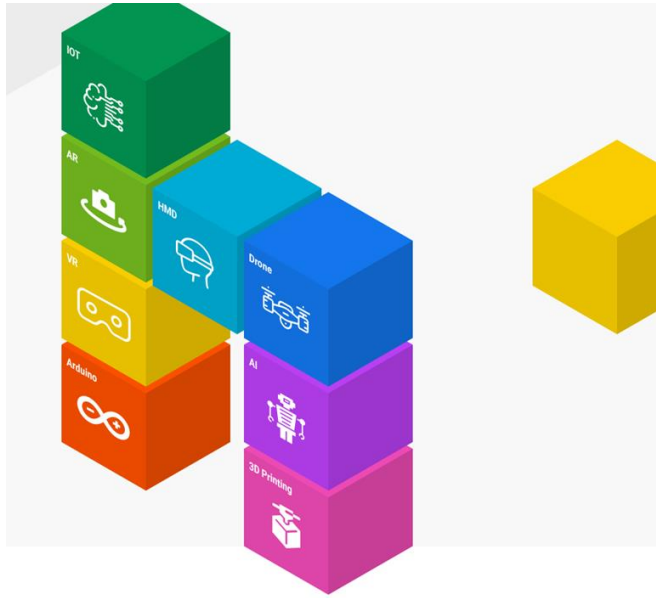
입력 및 출력 생성하기 → 양자 게이트 추가하기 → 관측하기

0 또는 1로 최종 결정되어 출력됩니다.

관측을 하기 전까지 각 큐빗들은 다양한 가능성을 가지는 상태로 존재합니다.

양자 게이트 명령어들을 각 큐빗에 대해 각도를 조절하는 명령어로 구성됩니다.

나의 첫번째 양자 코딩

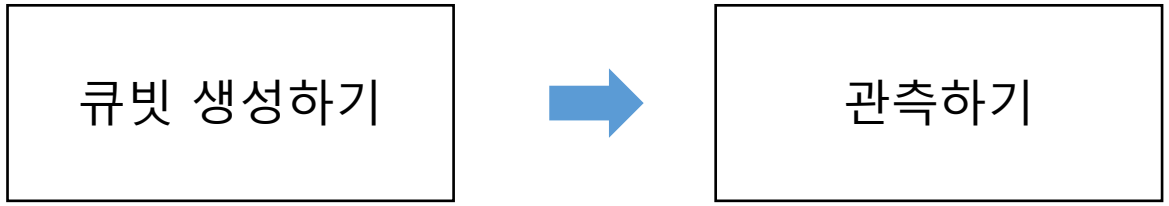


나의 첫번째 양자 코딩

첫 번째 예제로 입력을 그대로 출력해 보는 기능을 작성해 봅니다.

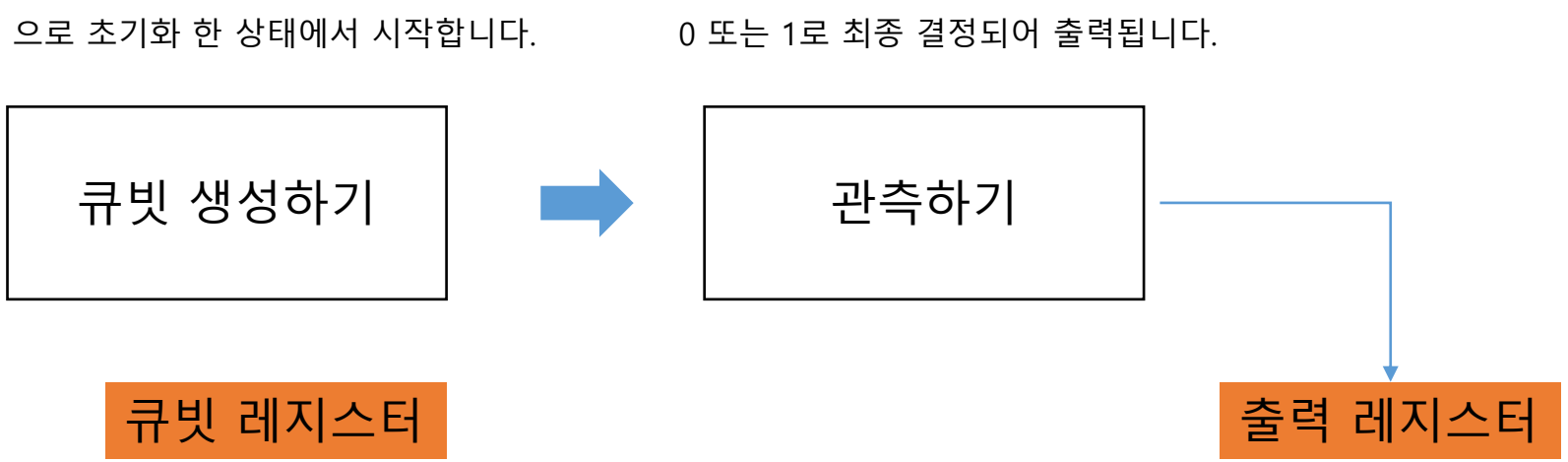
0 으로 초기화 한 상태에서 시작합니다.

0 또는 1로 최종 결정되어 출력됩니다.



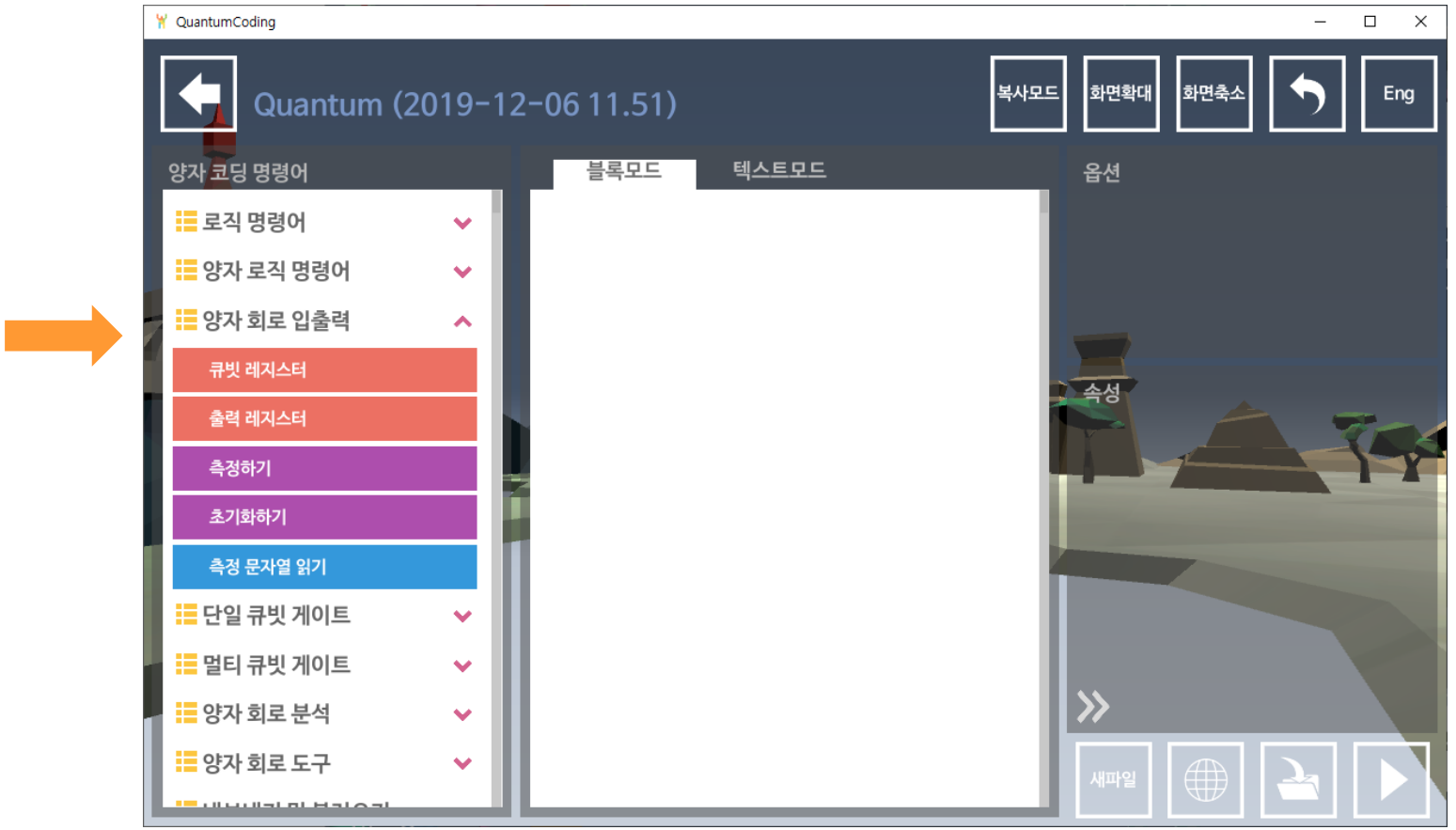
나의 첫번째 양자 코딩

첫 번째 예제로 입력을 그대로 출력해 보는 기능을 작성해 봅니다.



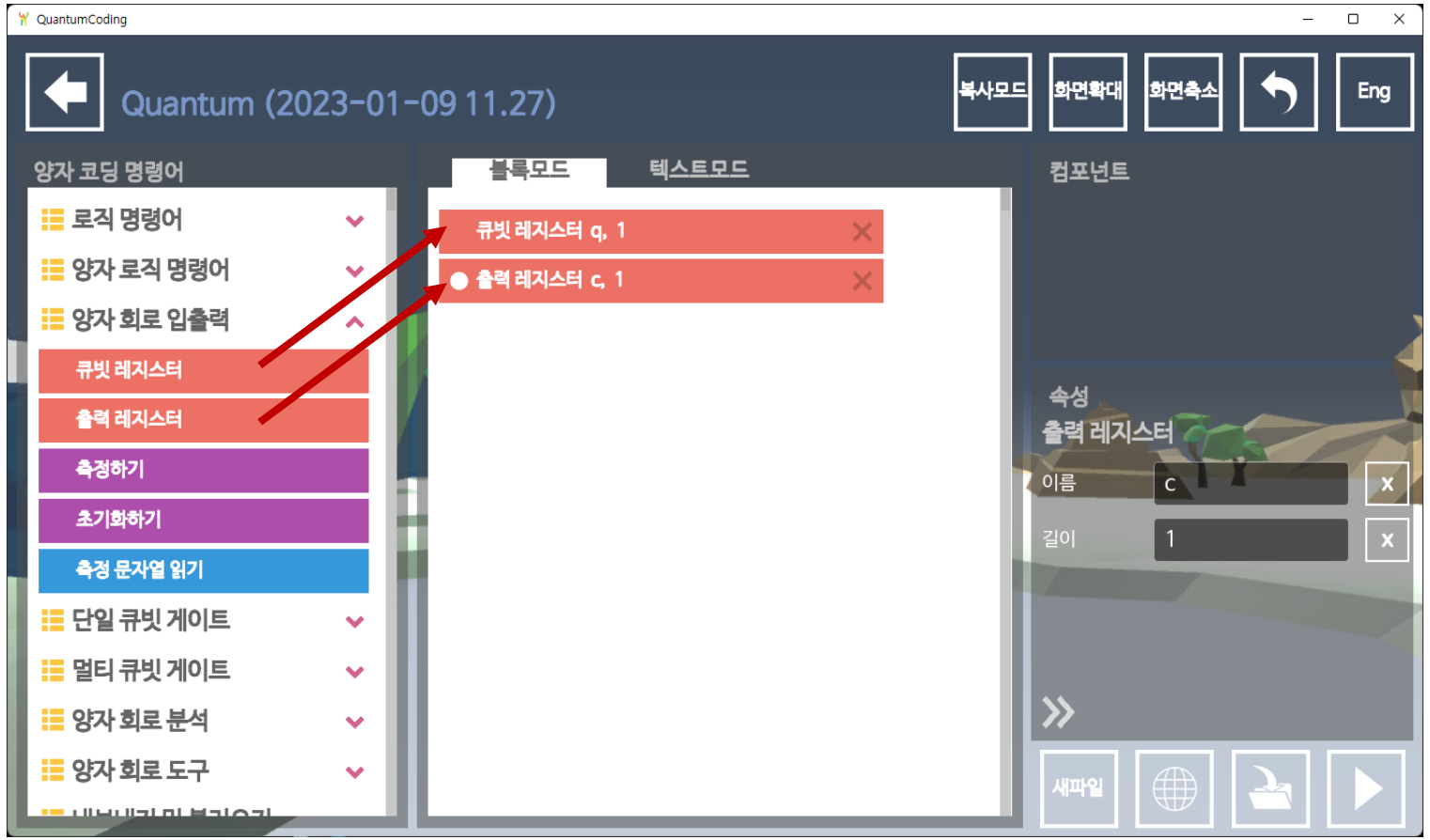
큐빗 생성하기

양자회로 입출력 명령어 그룹을 클릭합니다.



큐빗 생성하기

큐빗 레지스터와 출력 레지스터를 각각 가운데로 끌어다 놓습니다.



큐빗 생성하기

아래의 명령어는 q라는 이름의 큐빗 1개를 생성 하라는 의미입니다.

```
큐빗 레지스터 q, 1
```

q[0]

큐빗 1개를 생성한 후, 해당 큐빗은 0으로 초기값을 가집니다.

생성되는 큐빗은 0번 부터 번호가 부여됩니다. q[0]

만약 2개의 큐빗을 생성하면 0번과 1번 큐빗이 생성됩니다. q[0], q[1]

큐빗 생성하기

아래의 명령어는 c라는 이름의 출력 레지스터 1개를 생성 하라는 의미입니다.

c[0]

1개의 비트로 구성된 저장소를 생성한 후, 해당 비트를 0으로 초기화 합니다.

생성되는 저장소는 0번 부터 번호가 부여됩니다.

따라서 위와 같이 1개를 생성하면 0번 비트가 생성됩니다. c[0]

만약 2개의 출력 레지스터를 생성하면 0번과 1번 레지스터가 생성됩니다. c[0], c[1]

c라는 이름의 byte형 변수라고 생각하면 됩니다.

측정하기

측정하기 명령어를 마우스로 드래그하여 추가합니다.

측정하기

큐빗 측정하기 명령어는 지정된 큐빗을 측정(관측)하여 출력 레지스터에 저장하는라는 명령어입니다.

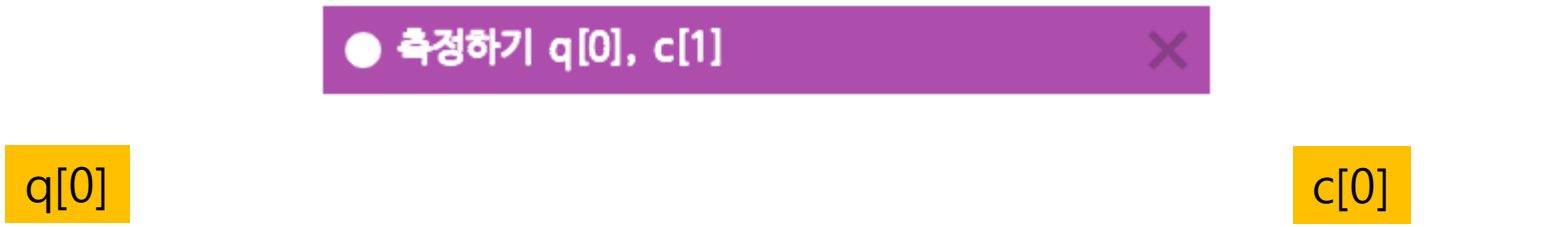
각 큐빗에 대해서 측정은 한번만 실행할 수 있으며, 측정된 큐빗에 대해서는 더 이상 게이트 연산을 적용할 수 없습니다.

다시 게이트를 적용하려면 초기화 명령어를 사용하면 됩니다.

측정하기

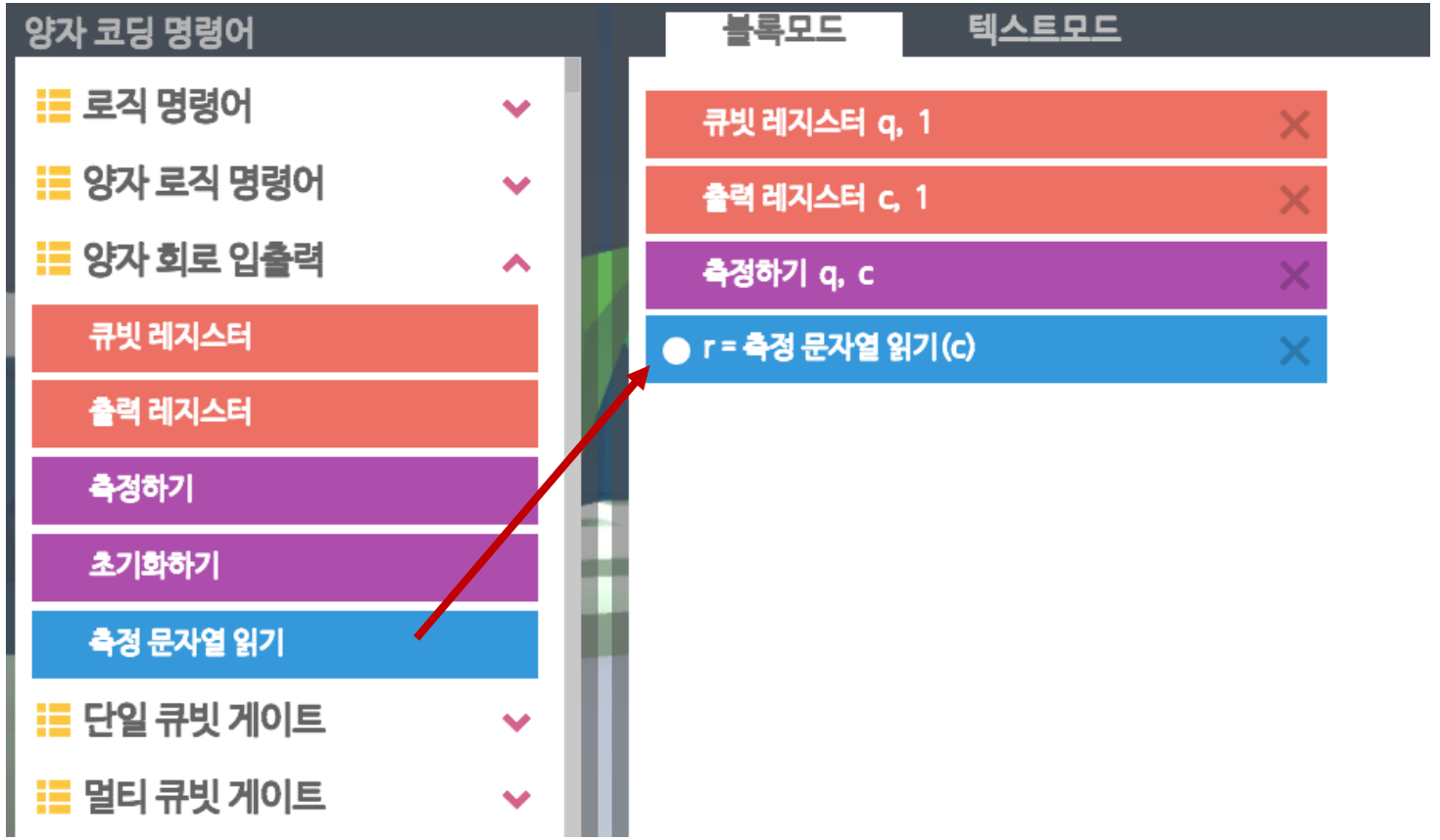
모든 큐빗에 대해 측정하는 경우

특정 큐빗에 대해 측정하는 경우



측정값 읽어오기

측정값을 문자열로 읽어오는 명령어를 다음과 같이 추가합니다.



측정값 읽어오기

변수 c에는 측정값이 byte 형의 숫자로 저장되어 있습니다.
이 값을 이진수 문자열로 변환해주는 함수입니다.

측정값 화면에 출력하기

측정값을 화면에 출력하기 위해서 문자라인 출력 명령어를 추가해 보겠습니다. 문자라인 출력 명령어는 맨 위에 있는 로직 명령어 그룹에 있습니다.

측정값 화면에 출력하기

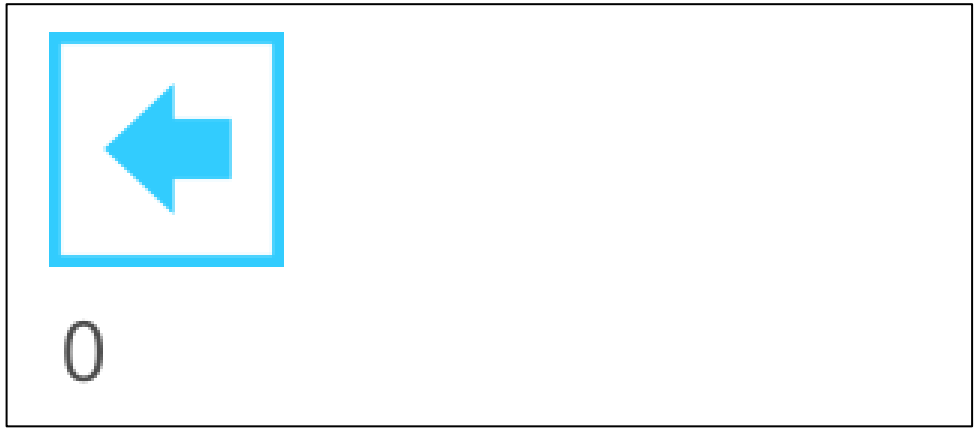
문자라인 출력 명령어를 프로그램에 추가합니다.

실행하기

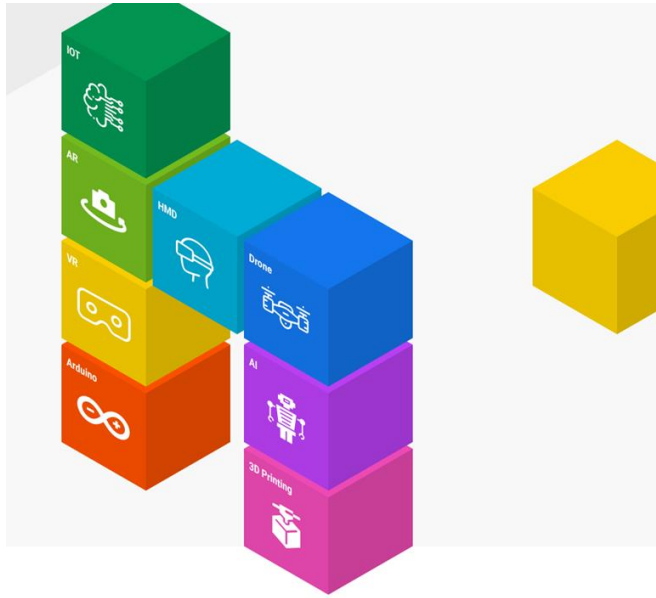
오른쪽 아래에 있는 실행 버튼을 클릭합니다.

실행하기

화면 왼쪽 위쪽에 출력값이 0 출력된 것을 볼 수 있습니다.
아직 아무런 게이트를 추가하지 않았기 때문에 입력 상태가 그대로 출력되었습니다.



양자 회로도 보기



양자 회로도 보기

회로 다이어그램 명령어와 상태 다이어그램 명령어는 블록 코딩의 내용 및 상태를 2차원 다이어그램으로 표시하는 명령어 입니다.

회로 다이어그램은 블록 코딩 내용을 다이어그램으로 표시하는 명령어 입니다.

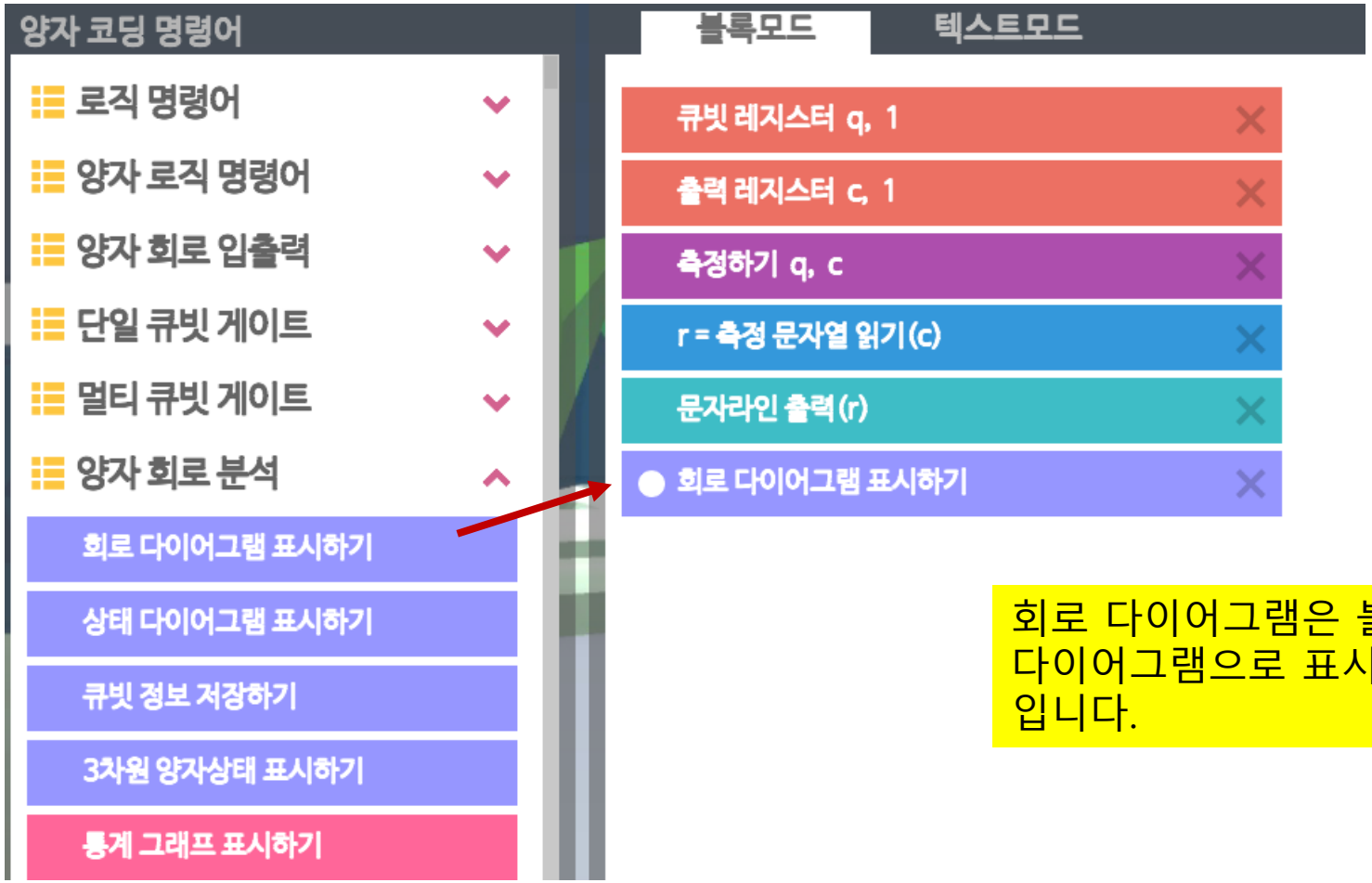
상태 다이어그램은 블록 코딩의 실행 내용을 다이어그램으로 표시하는 명령어 입니다.

양자 회로도 보기

양자 회로 분석 그룹을 클릭합니다.

양자 회로도 보기

회로 다이어그램 표시하기 명령어를 추가해 줍니다.



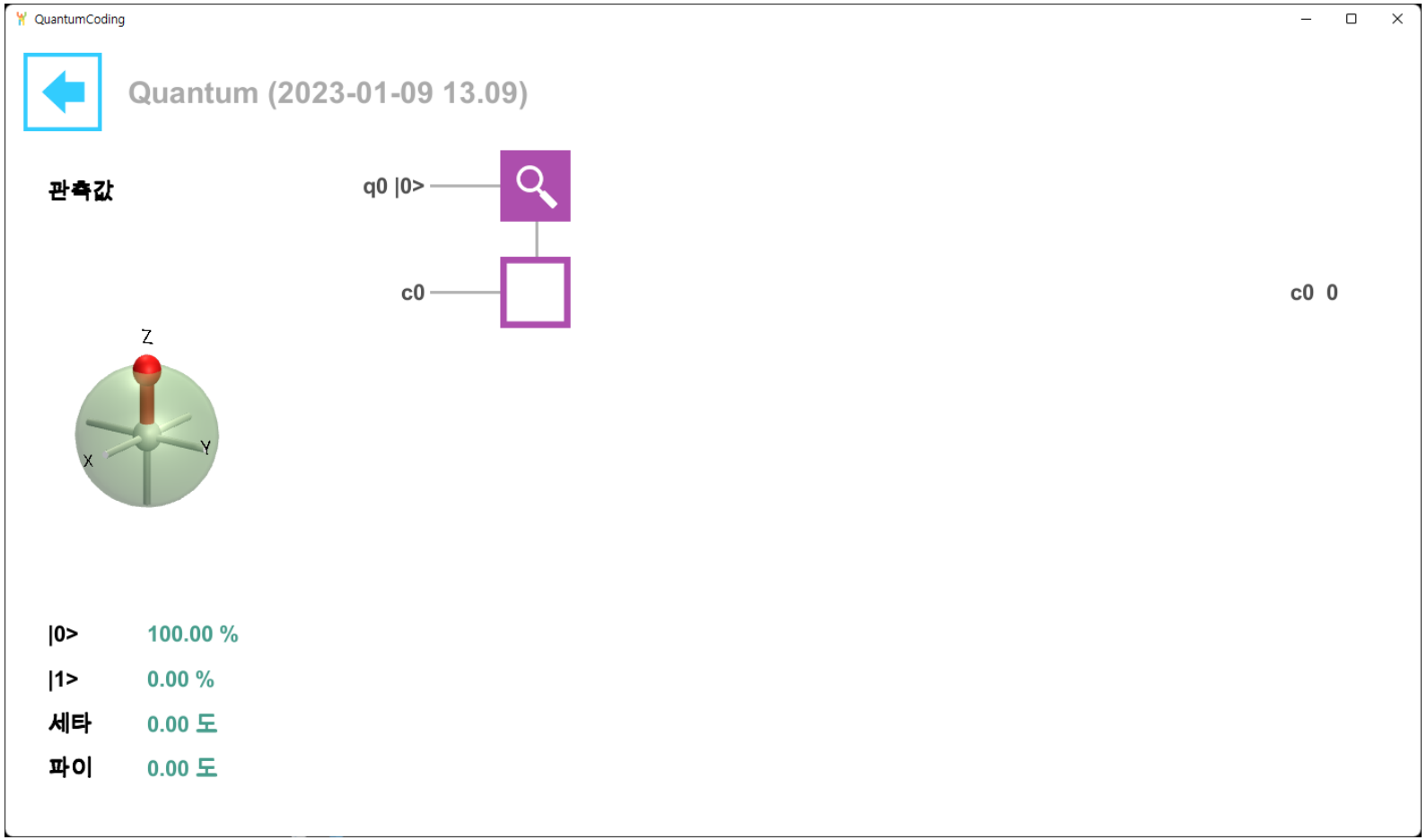
회로 다이어그램은 블록 코딩 내용을 다이어그램으로 표시하는 명령어 입니다.

양자 회로도 보기

실행 버튼을 클릭합니다.

양자 회로도 보기

양자 회로 다이어그램이 표시됩니다.

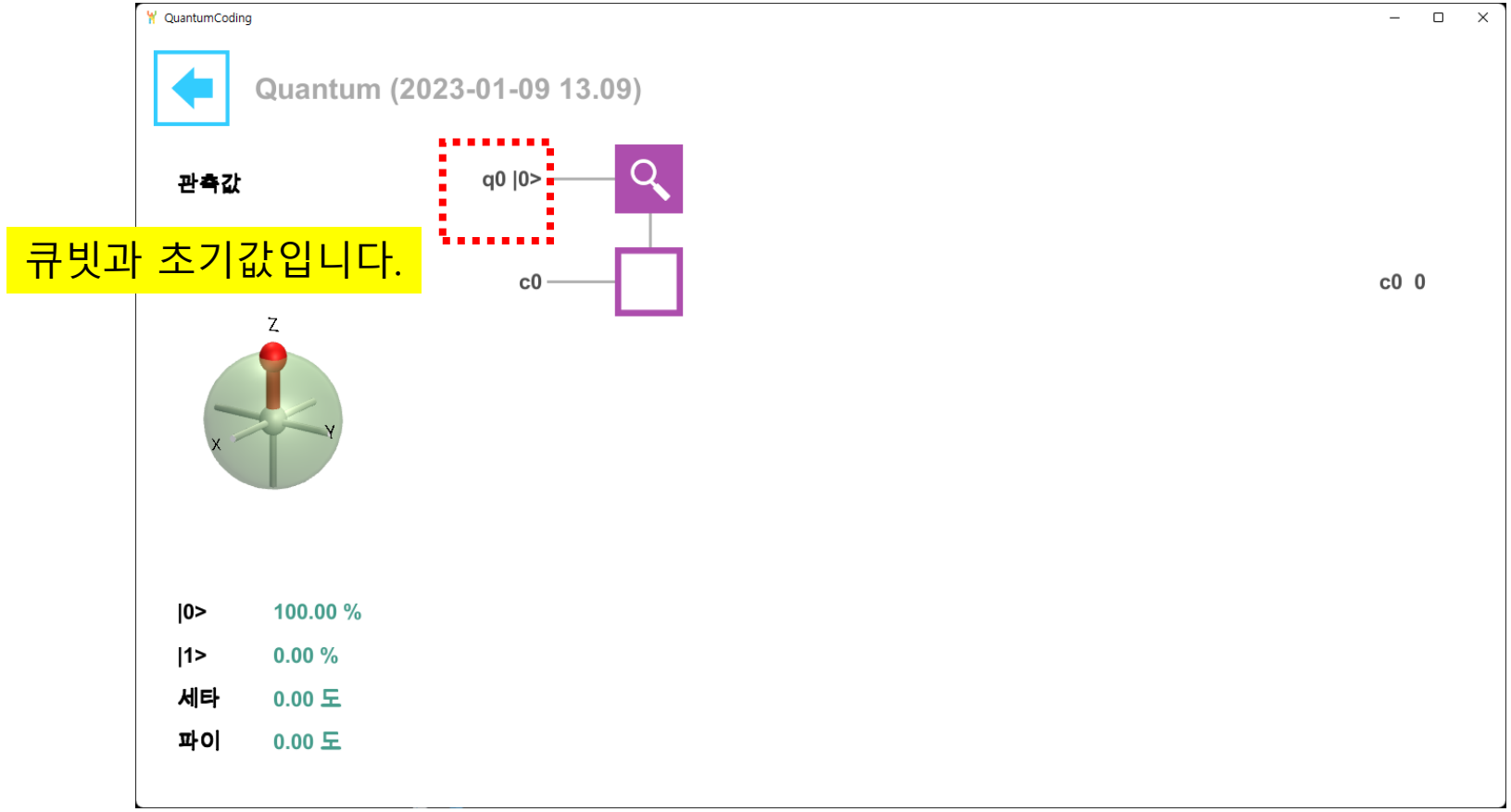


회로 다이어그램은 블록 코딩 내용을 다이어그램으로 표시하는 명령어 입니다.

hello apps
헬로앱스

양자 회로도 보기

양자 회로 다이어그램이 표시됩니다.



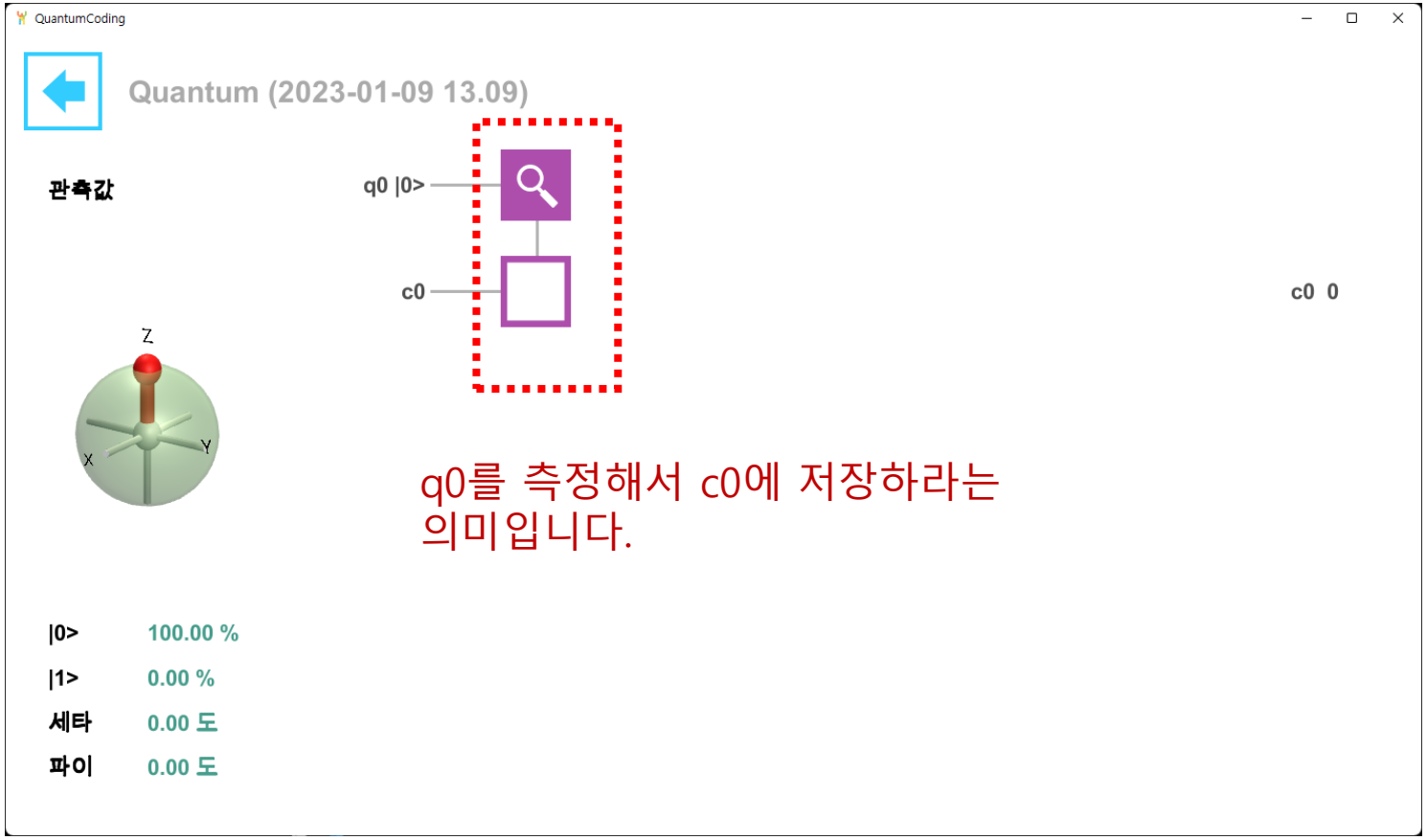
양자 회로도 보기

양자 회로 다이어그램이 표시됩니다.

hello apps
헬로앱스

양자 회로도 보기

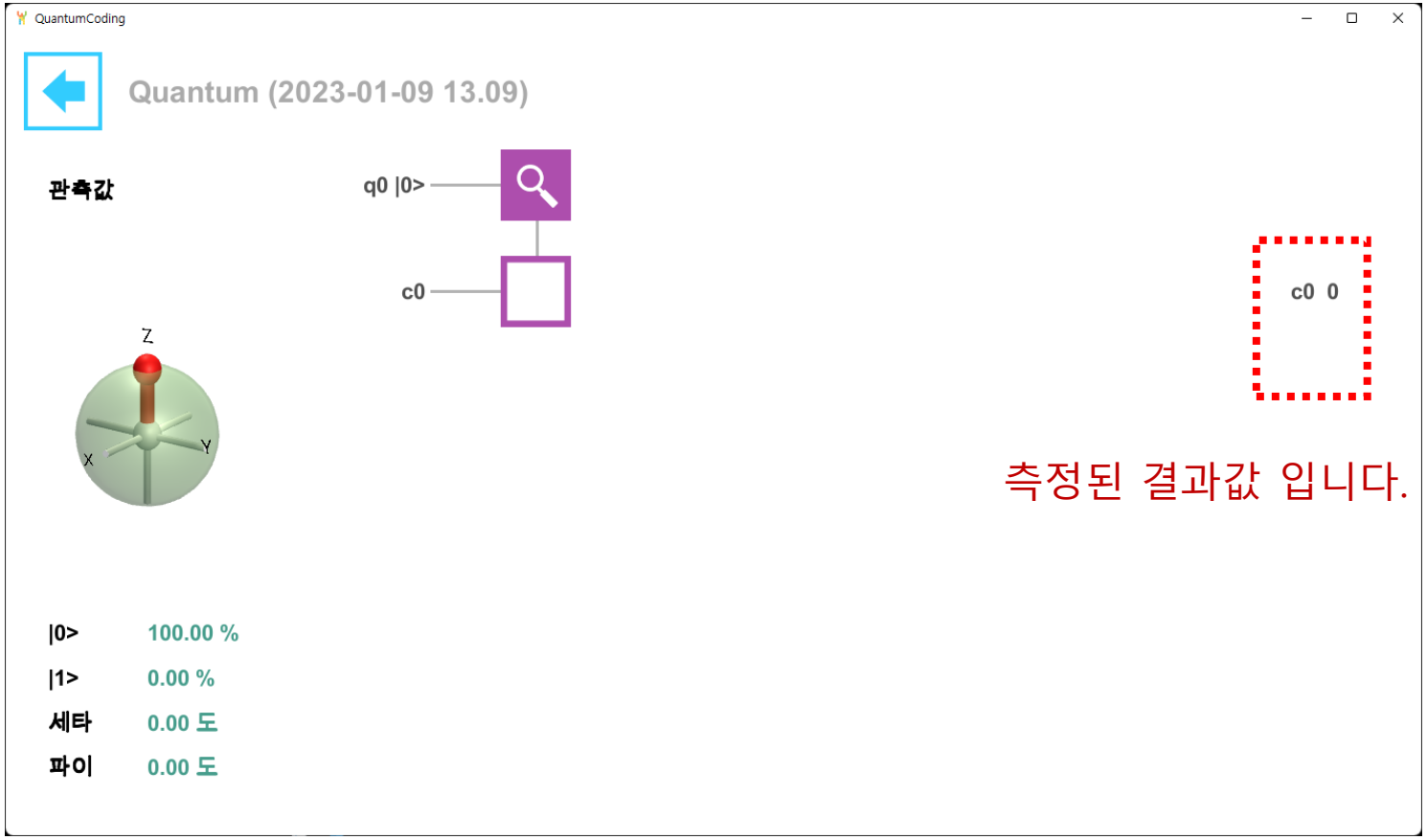
양자 회로 다이어그램이 표시됩니다.



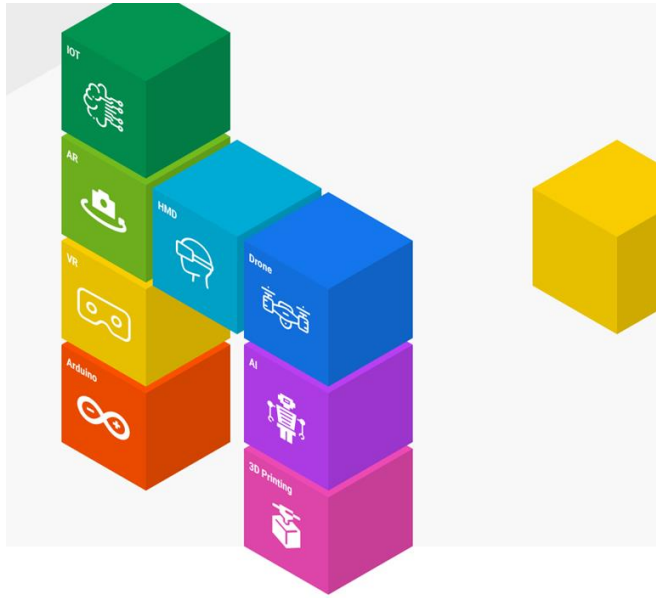
hello apps
헬로앱스

양자 회로도 보기

양자 회로 다이어그램이 표시됩니다.

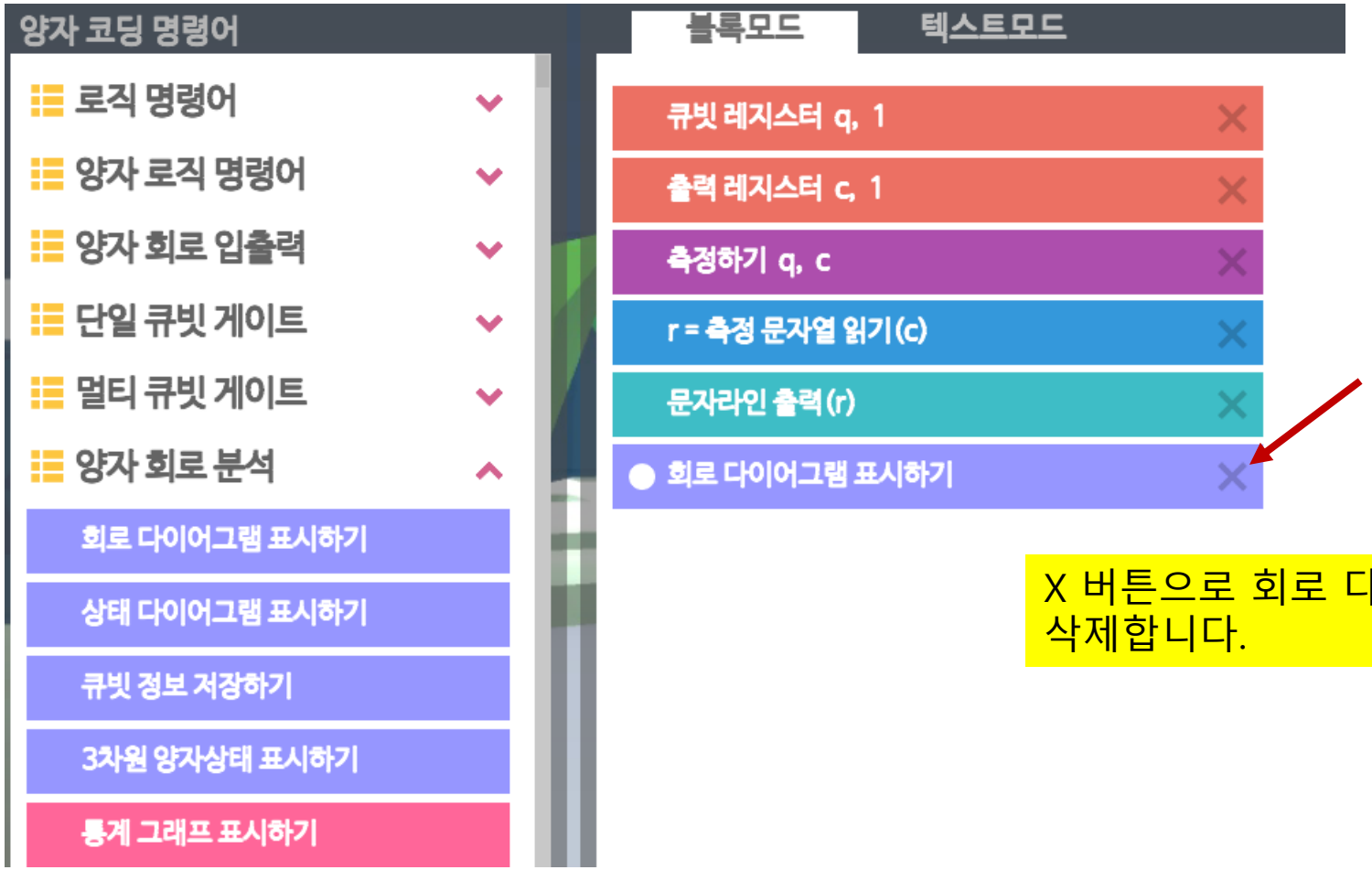


상태 다이어그램 보기



상태 다이어그램 보기

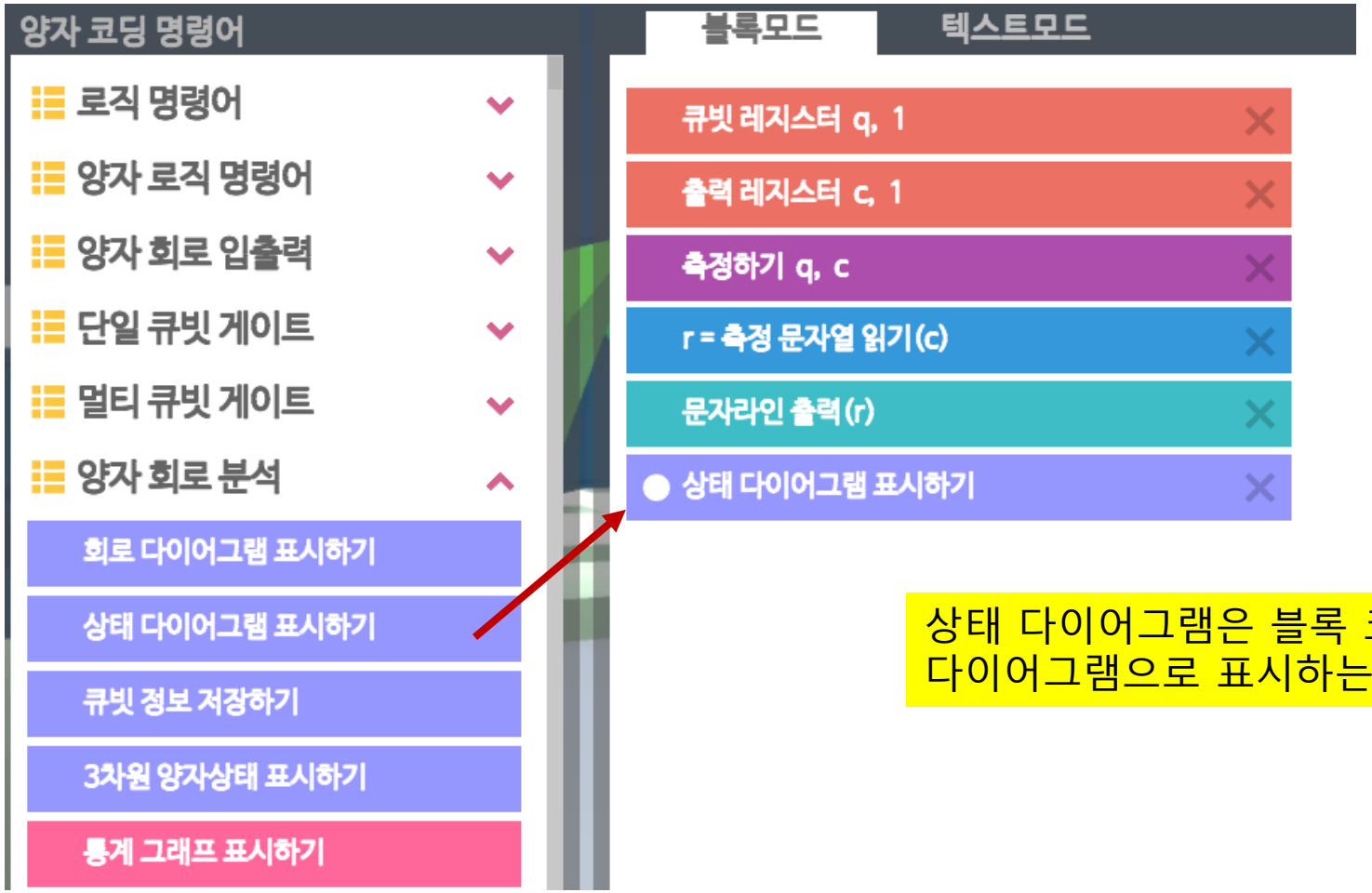
회로 다이어그램 표시하기 명령어를 추가해 줍니다.



X 버튼으로 회로 다이어그램 명령어를 삭제합니다.

상태 다이어그램 보기

상태 다이어그램 표시하기 명령어를 추가합니다.



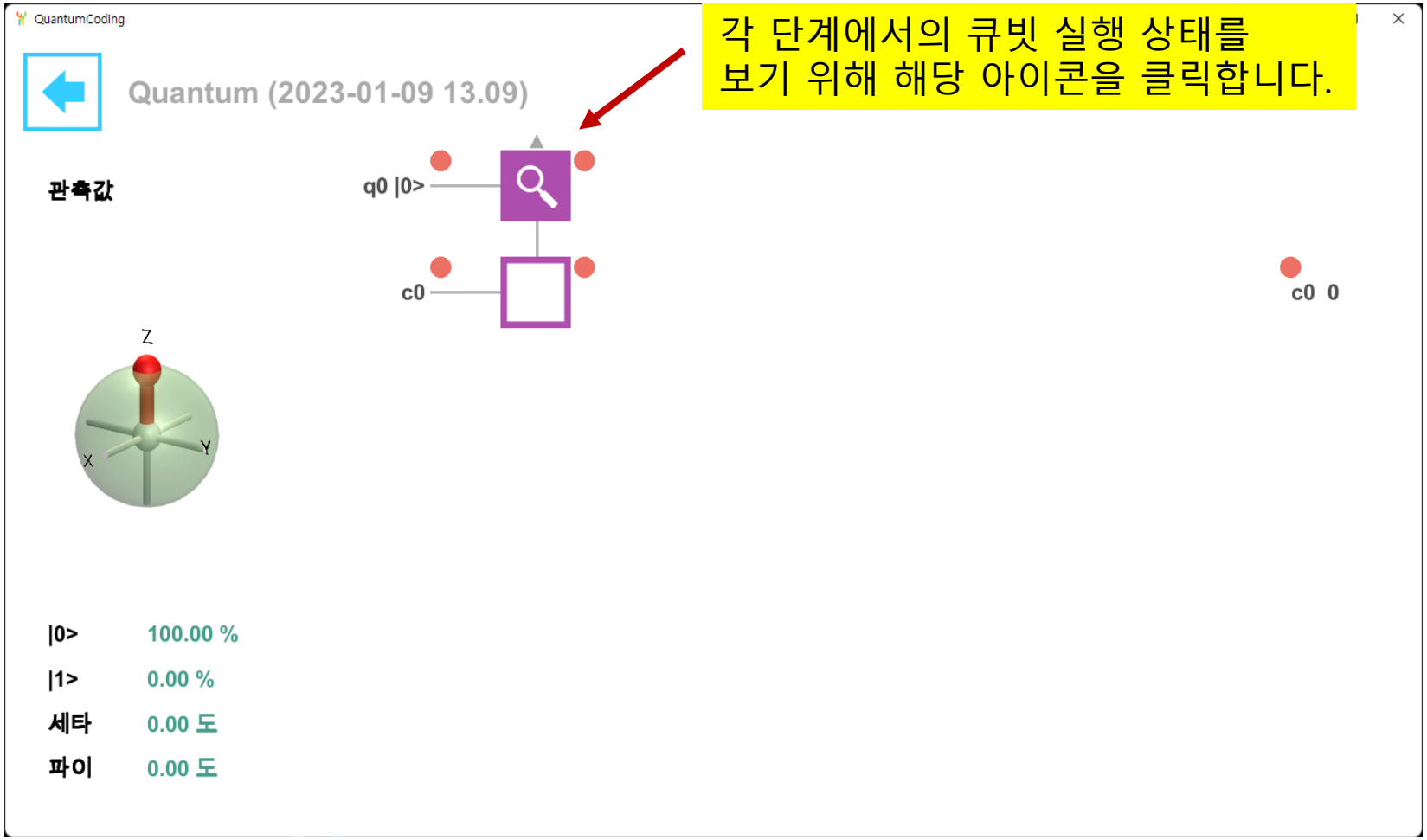
상태 다이어그램은 블록 코딩의 실행 내용을 다이어그램으로 표시하는 명령어 입니다.

상태 다이어그램 보기

실행 버튼을 클릭합니다.

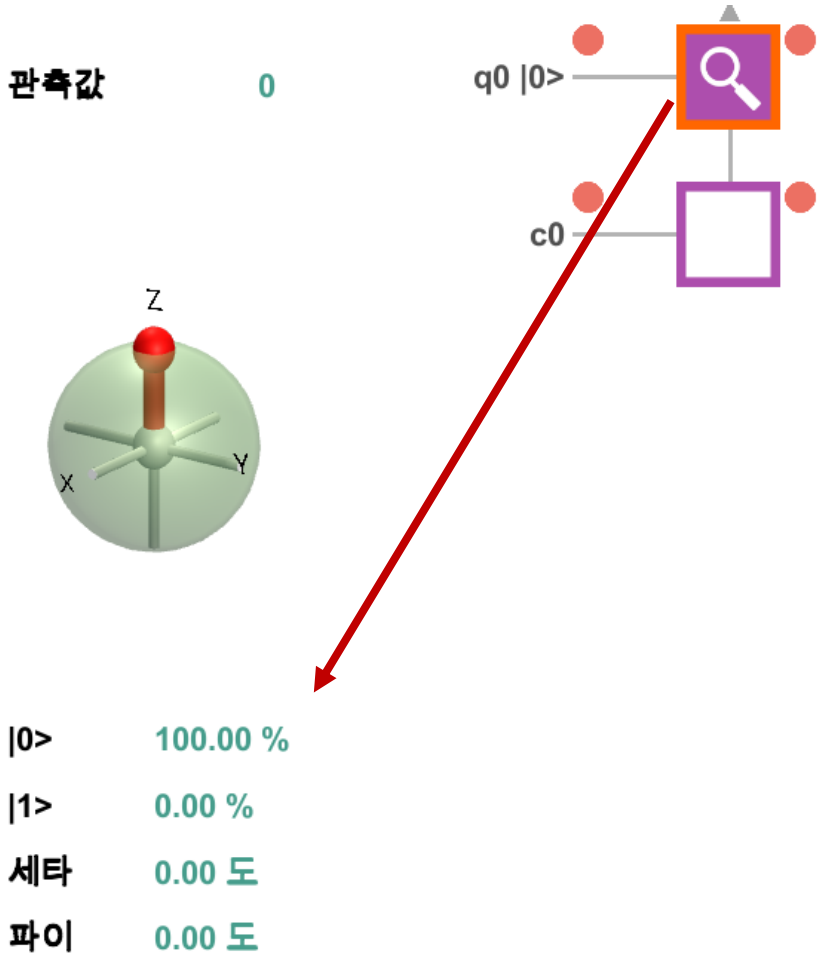
상태 다이어그램 보기

초기값 0이 관측을 통해 1이 되는 상태를 표시합니다.



hello apps
헬로앱스

상태 다이어그램 보기



선택한 큐빗의 실행 상태를 보여줍니다.