

[양자컴퓨터 코딩으로 이해하는 양자역학]

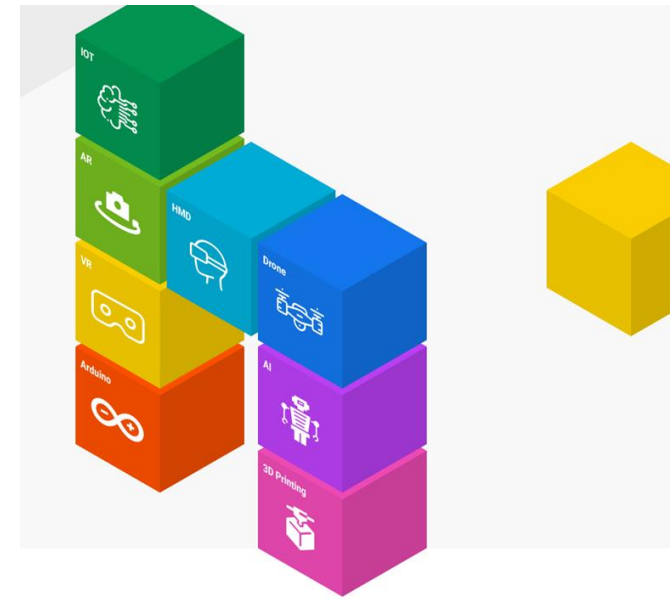
if 비교문 사용하기



www.helloapps.co.kr

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

If 비교문 사용하기



If 비교문 사용하기



양자 코딩에서는 기존 코딩과 같이 if 명령어를 사용할 수 있습니다.

단, 측정이 끝난 출력 레지스터의 값 만을 비교할 수 있으며 다른 큐비트의 값은 비교할 수 없습니다.

If 비교문 사용하기



다음과 같이 2개의 큐비트를 준비합니다. (큐비트와 출력 레지스터의 개수를 2로 수정합니다.)

The screenshot shows a quantum programming interface with a sidebar on the left and a main workspace on the right. The sidebar is titled '양자 코딩 명령어' (Quantum Coding Commands) and contains a list of command categories: '로직 명령어' (Logic Commands), '양자 로직 명령어' (Quantum Logic Commands), and '양자 회로 입출력' (Quantum Circuit I/O). Under '양자 회로 입출력', there are five items: '큐비트 레지스터' (Qubit Register), '출력 레지스터' (Output Register), '측정하기' (Measure), '초기화하기' (Initialize), and '측정 문자열 읽기' (Read Measurement String). An orange arrow points from the left towards the '큐비트 레지스터' and '출력 레지스터' items. The main workspace is titled '블록모드' (Block Mode) and '텍스트모드' (Text Mode). It shows two red blocks: '큐비트 레지스터 q, 2' and '출력 레지스터 c, 2'. Red arrows point from the '큐비트 레지스터' and '출력 레지스터' items in the sidebar to their respective blocks in the workspace.

If 비교문 사용하기



단일 큐비트 게이트 그룹에서 H게이트 명령어를 추가합니다.
q0에 H 게이트를 적용합니다.

양자 코딩 명령어

- 로직 명령어
- 양자 로직 명령어
- 양자 회로 입출력
- 단일 큐비트 게이트
 - H 게이트**
 - X 게이트
 - Y 게이트
 - Z 게이트
 - S 게이트

블록모드 텍스트모드

- 큐비트 레지스터 q, 2
- 출력 레지스터 c, 2
- H 게이트 q[0]**

If 비교문 사용하기



측정하기 명령어를 추가한 후, 다음과 같이 값을 수정합니다.
q0에 대해 측정을 진행합니다. 이제 c 값을 읽을 수 있습니다.



If 비교문 사용하기



양자 로직 명령어 그룹에 있는 if 명령어를 추가합니다.

The screenshot shows a quantum programming interface with two main panels. On the left is a '양자 코딩 명령어' (Quantum Coding Commands) menu, and on the right is a workspace with '블록모드' (Block Mode) and '텍스트모드' (Text Mode) tabs.

양자 코딩 명령어 (Left Panel):

- 로직 명령어 (Logic Commands) - expanded
- 양자 로직 명령어 (Quantum Logic Commands) - expanded
- 게이트 함수 (Gate Function)
- 사용자 게이트 (User Gate)
- if (highlighted with an orange arrow)
- 양자 회로 입출력 (Quantum Circuit I/O) - expanded
- 큐비트 레지스터 (Qubit Register)
- 출력 레지스터 (Output Register)
- 측정하기 (Measure)
- 초기화하기 (Initialize)

블록모드 (Right Panel):

- 큐비트 레지스터 q, 2 (Qubit Register q, 2)
- 출력 레지스터 c, 2 (Output Register c, 2)
- H 게이트 q[0] (H Gate q[0])
- 측정하기 q[0], c[0] (Measure q[0], c[0])
- if (true) (highlighted with an orange arrow)

An orange arrow points from the 'if' command in the left menu to the 'if (true)' block in the right workspace. A red arrow points from the 'if' block in the workspace to the 'if (true)' block in the workspace.

If 비교문 사용하기



If 명령어의 조건을 다음과 같이 수정합니다.

The screenshot shows a quantum circuit editor interface. On the left, a list of components is displayed under the '블록모드' (Block Mode) tab. The components are:

- 큐비트 레지스터 q, 2 (Qubit register q, 2)
- 출력 레지스터 c, 2 (Output register c, 2)
- H 게이트 q[0] (H gate q[0])
- 측정하기 q[0], c[0] (Measure q[0], c[0])
- if (c == 1) (Selected: if (c == 1))

A red arrow points from the selected 'if (c == 1)' block to the right-hand side of the editor. On the right, under the '옵션' (Options) tab, the '속성' (Properties) section shows the condition 'if' with the value 'c == 1' entered in a text box. A small 'x' icon is visible next to the text box, indicating it can be edited or deleted.

If 비교문 사용하기



If 명령어 블록 안에 X 게이트 명령어를 추가합니다.

The screenshot shows the Hello Apps interface with two main panels. The left panel, titled '양자 코딩 명령어' (Quantum Coding Commands), lists various quantum operations: '출력 레지스터' (Output Register), '측정하기' (Measure), '초기화하기' (Initialize), '측정 문자열 읽기' (Read Measurement String), '단일 큐비트 게이트' (Single Qubit Gate), 'H 게이트' (H Gate), 'X 게이트' (X Gate), 'Y 게이트' (Y Gate), and 'Z 게이트' (Z Gate). An orange arrow points from the 'X 게이트' block to the right panel. The right panel, titled '블록모드' (Block Mode), shows a sequence of blocks in a list: '큐비트 레지스터 q, 2', '출력 레지스터 c, 2', 'H 게이트 q[0]', '측정하기 q[0], c[0]', 'if (c == 1)', and 'X 게이트 q[0]'. A red arrow points from the 'X 게이트' block in the left panel to the 'X 게이트 q[0]' block in the right panel.

If 비교문 사용하기



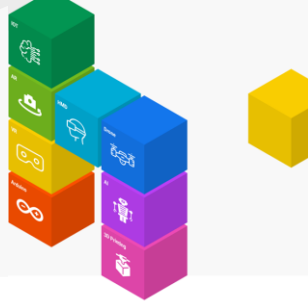
X 게이트의 파라미터를 q[1]로 수정합니다.

The screenshot shows a quantum circuit editor interface. On the left, there is a list of components under the '블록모드' (Block Mode) tab. The components are:

- 큐비트 레지스터 q, 2 (Cubit register q, 2)
- 출력 레지스터 c, 2 (Output register c, 2)
- H 게이트 q[0] (H gate q[0])
- 측정하기 q[0], c[0] (Measure q[0], c[0])
- if (c == 1) (if (c == 1))
- X 게이트 q[1] (X gate q[1]) - This item is highlighted with a red arrow pointing to the 3D visualization on the right.

On the right, there is a 3D visualization of the X gate. The gate is labeled '속성 X 게이트' (Property X gate) and 'q[1]' is shown as the target qubit. A red arrow points from the 'X 게이트 q[1]' item in the list to the 'q[1]' label in the 3D view.

If 비교문 사용하기



측정하기를 추가합니다.

양자 회로 입출력

양자 코딩 명령어

- 출력 레지스터
- 측정하기
- 초기화하기
- 측정 문자열 읽기
- 단일 큐비트 게이트
 - H 게이트
 - X 게이트
 - Y 게이트
 - Z 게이트

블록모드 텍스트모드

- 큐비트 레지스터 q, 2
- 출력 레지스터 c, 2
- H 게이트 q[0]
- 측정하기 q[0], c[0]
- if (c == 1)
 - X 게이트 q[1]
- 측정하기 q[0], c[0]

If 비교문 사용하기



측정하기의 각 파라미터 이름을 다음과 같이 q[1], c[1]으로 수정합니다.

The screenshot shows a quantum circuit editor with two main panels: '블록모드' (Block Mode) on the left and '옵션' (Options) on the right.

블록모드 (Block Mode):

- 큐비트 레지스터 q, 2
- 출력 레지스터 c, 2
- H 게이트 q[0]
- 측정하기 q[0], c[0]
- if (c == 1)
- X 게이트 q[1] (highlighted with a red box)
- 측정하기 q[1], c[1] (highlighted with a red circle and a red arrow pointing to the options panel)

옵션 (Options):

속성 측정하기

큐비트	q[1]	X
출력	c[1]	X

If 비교문 사용하기

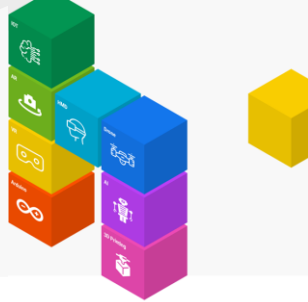


문자열 읽기 명령어를 추가합니다.

양자 회로 입출력

양자 코딩 명령어	블록모드	텍스트모드
출력 레지스터	큐비트 레지스터 q, 2	X
측정하기	출력 레지스터 c, 2	X
초기화하기	H 게이트 q[0]	X
측정 문자열 읽기	측정하기 q[0], c[0]	X
단일 큐비트 게이트	if (c == 1)	X
H 게이트	X 게이트 q[1]	X
X 게이트	측정하기 q[1], c[1]	X
Y 게이트	<input checked="" type="radio"/> r = 측정 문자열 읽기(c)	X
Z 게이트		
S 게이트		

If 비교문 사용하기



상태 다이어그램 표시하기 명령어를 추가합니다.

The screenshot shows a quantum programming environment with two main panels. The left panel, titled '양자 코딩 명령어', contains a list of commands. An orange arrow points to the '양자 회로 분석' (Quantum Circuit Analysis) command. The right panel, titled '블록모드' (Block Mode), shows a sequence of operations in a code block. A red arrow points to the '상태 다이어그램 표시하기' (Show State Diagram) command, which is currently selected with a radio button.

양자 코딩 명령어	블록모드	텍스트모드
양자 로직 명령어	큐비트 레지스터 q, 2	
양자 회로 입출력	출력 레지스터 c, 2	
단일 큐비트 게이트	H 게이트 q[0]	
멀티 큐비트 게이트	측정하기 q[0], c[0]	
양자 회로 분석	if (c == 1)	
회로 다이어그램 표시하기	X 게이트 q[1]	
상태 다이어그램 표시하기	측정하기 q[1], c[1]	
큐비트 정보 저장하기	r = 측정 문자열 읽기(c)	
3차원 양자상태 표시하기	● 상태 다이어그램 표시하기	
통계 그래프 표시하기		
통계 정보 출력하기		

If 비교문 사용하기

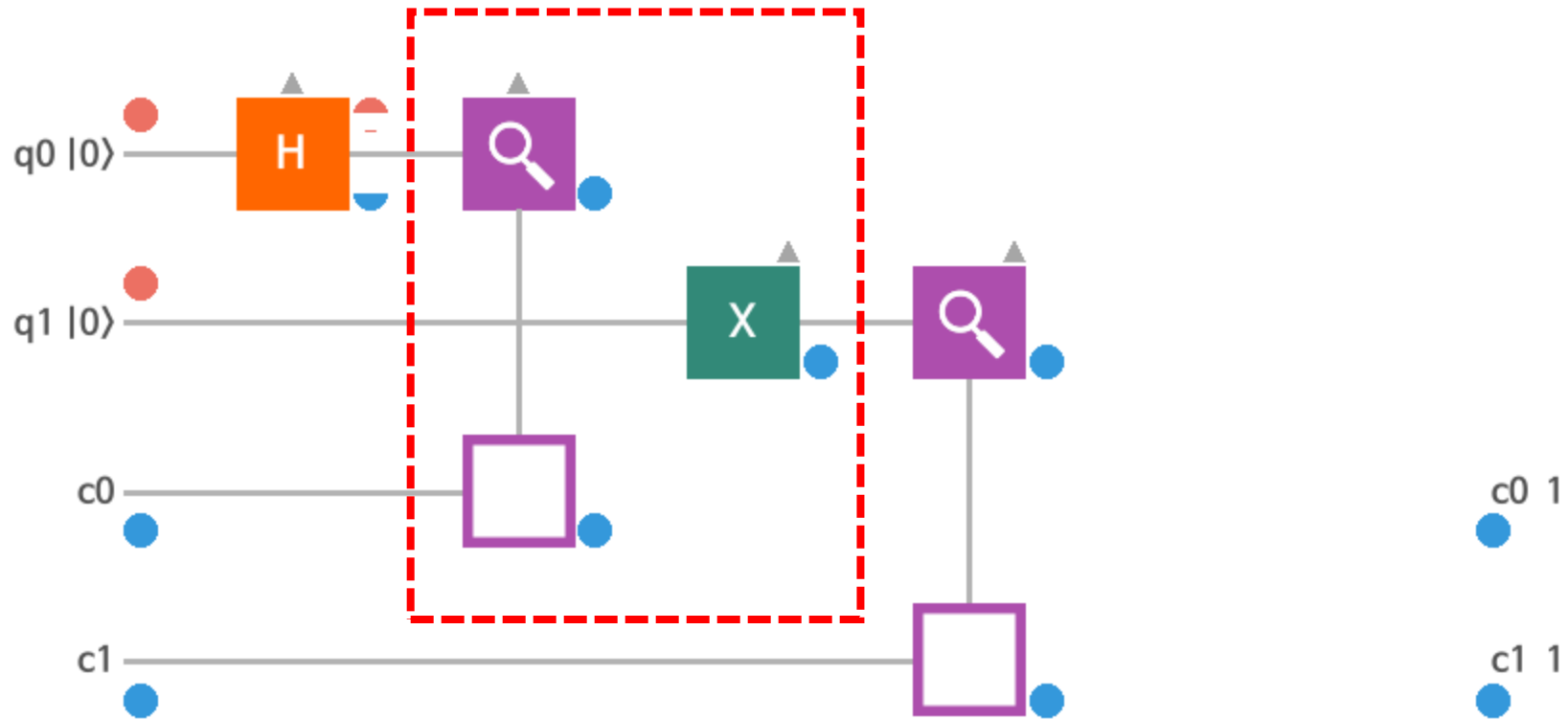
실행 버튼을 클릭합니다.



If 비교문 사용하기



$q[0]$ 값이 1로 측정될 때에는 X 게이트가 추가되는 것을 볼 수 있습니다.



If 비교문 사용하기



$q[0]$ 값이 0으로 측정될 때에는 X 게이트가 추가되지 않습니다.

