



SNUCOMM 초등코딩 홈페이지 소개

<1> Naver에서 **firefox**를 검색한 후 다운로드 버튼을 누르세요.



<2> 자신이 사용하는 컴퓨터의 **운영 체제**에 맞는 것을 다운로드 받아야 합니다.



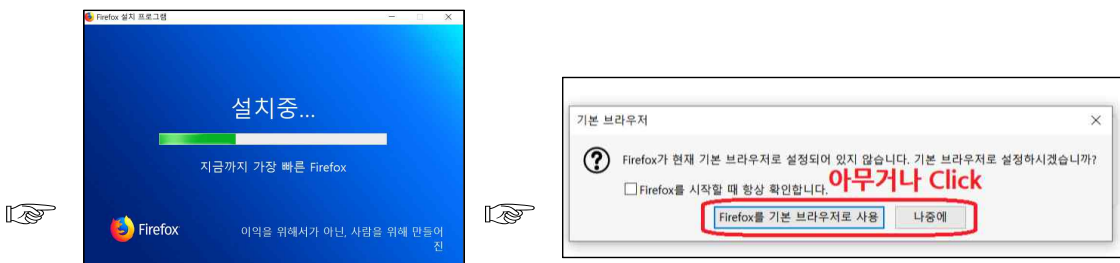
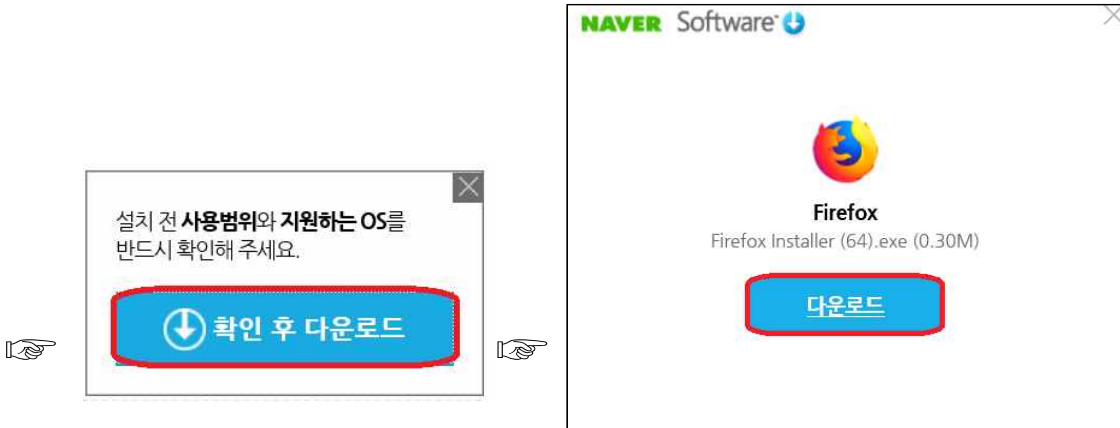
<3> 자신이 사용하는 컴퓨터의 운영 체제를 확인합니다. 먼저 **내PC**를 클릭하고 마우스 오른쪽 버튼을 누른 후 **속성**을 클릭합니다.



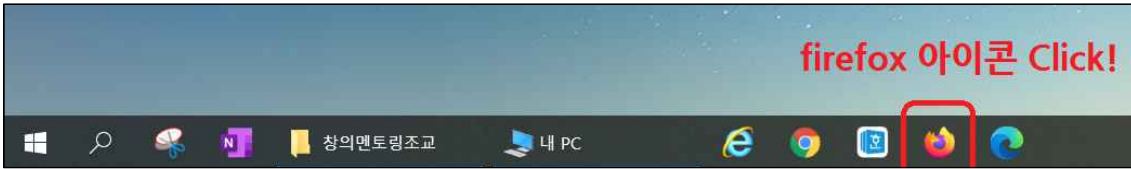
<4> 자신이 사용하는 컴퓨터의 운영 체제가 **32비트** 운영 체제인지 **64비트** 운영 체제인지 확인합니다.



<5> 자신이 사용하는 컴퓨터의 운영 체제에 맞는 것을 다운로드 받습니다.



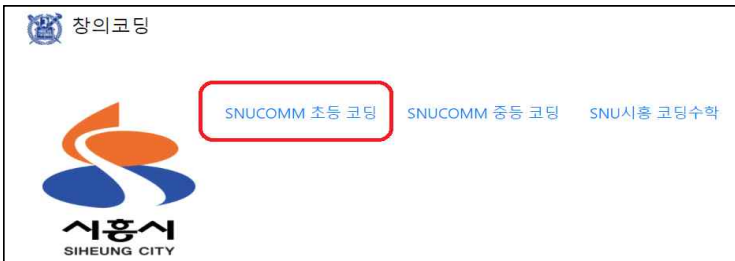
<6> 바탕화면 아래에 **firefox** 아이콘을 클릭합니다.



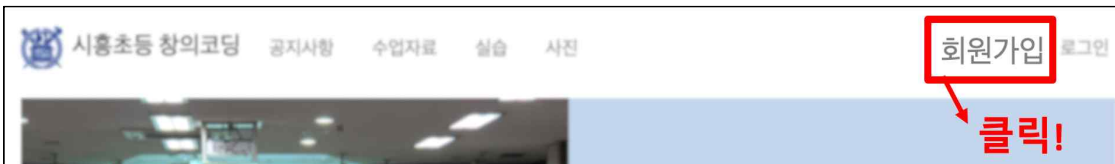
<7> 인터넷 주소창에 **snucode.org**를 입력하고 해당 홈페이지로 이동합니다.



<8> **SNUCOMM 초등 코딩**을 클릭합니다.



<10> 홈페이지의 오른쪽 맨 위 **회원가입** 버튼을 눌러주세요.



<11> 빈칸에 정확하게 정보를 입력해주세요.

- 아이디 : 초등A000 ex) 초등A홍길동

※ A반은 '초등A000', B반은 '초등B000'로 가입합니다.

- 비밀번호 : 본인이 가장 많이 쓰는 비밀번호를 사용해주세요.

※ 비밀번호를 분실한 경우, 선생님께 말하면 비밀번호를 초기화시켜줍니다.

- 비밀번호(확인) : 비밀번호를 똑같이 한 번 더 입력해주세요.

- 이름 : 초등A000 ex) 초등A홍길동

※ A반은 '초등A000', B반은 '초등B000'로 가입합니다.

- 반 : A

※ A반은 'A', B반은 'B'로 가입합니다.

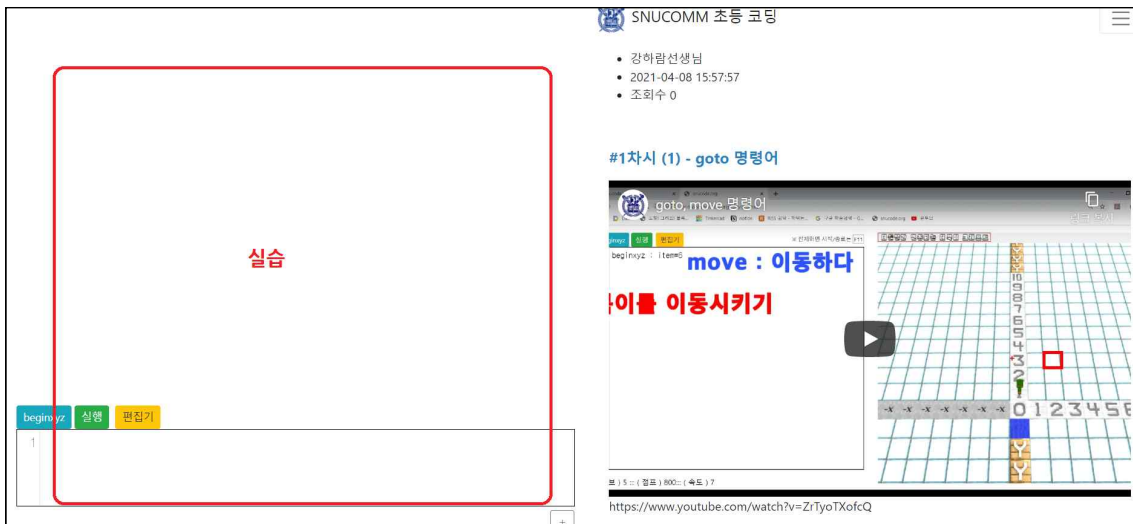


강의 영상 시청 및 과제 제출 방법

<1> 홈페이지의 창의코딩교실 탭을 클릭합니다.



<2> 유튜브 강의 영상을 시청합니다. 이때 강의 영상을 듣기만 하는 것이 아니라 오른쪽에서 강의 영상을 들으면서 왼쪽에서 실습을 함께 하며 듣습니다.





터틀크래프트 시작하기

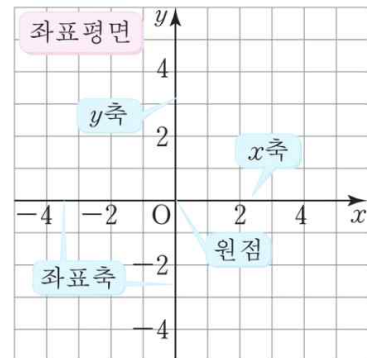
? 좌표공간

좌표공간이란 무엇일까요? 좌표공간을 알기 전에 좌표 평면에 대해 먼저 알아보을까요? 중학교 1학년 1학기 수학 ‘그래프’ 단원에서는 좌표평면이 등장합니다.

- ① x 축 : 가로의 수직선
- ② y 축 : 세로의 수직선
- ③ 원점 : x 축과 y 축이 만나는 교점
- ④ 좌표평면 : x 축과 y 축으로 이루어져 있는 평면

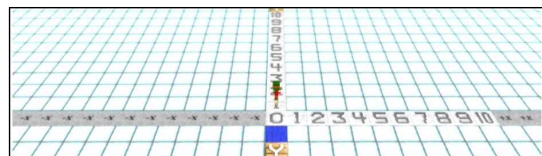
좌표공간은 좌표평면에서 축이 하나 더 생긴 공간입니다.

그 축은 바로 높이를 의미하는데, 높이를 의미하는 축을 z 축이라고 합니다. 즉, 좌표공간은 x 축과 y 축, z 축으로 이루어져 있는 공간을 말하는 것이죠.



! 터틀 크래프트

터틀 크래프트에도 좌표공간이 존재합니다. 아래와 같이 명령어창에 'beginxyz ; item=6' 을 입력하고 beginxyz 을 누르면 실행창에 좌표공간이 등장하죠.





터틀 크래프트의 명령어창과 실행창

터틀 크래프트에도 명령어창과 실행창이 있습니다. 아래 그림에서 왼쪽이 명령어창 오른쪽이 실행창입니다.



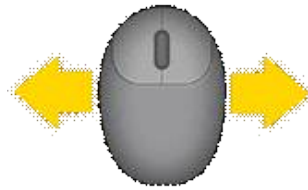
□ 코딩 명령어 실행 순서

- ① 'beginxyz ; item=6'을 입력하기
- ② 코딩명령어 입력하기
- ③  버튼 누르기
- ④  버튼 누르기



□ 마우스를 이용하여 터틀 크래프트 화면 움직이기

터틀 크래프트에서는 좌표공간에서 어떻게 움직일까요? 터틀 크래프트 화면 안에서 마우스를 이리저리 움직여보세요. 마우스를 움직이면 터틀 크래프트 화면 안에서도 왼쪽, 오른쪽, 위쪽, 아래쪽 등으로 플레이어가 바라보는 방향이 바뀝니다.




□ 키보드를 이용하여 터틀 크래프트 화면 움직이기


이번에는 터틀 크래프트 화면 안에서 키보드 방향키(←, →, ↑, ↓)를 눌러볼까요? 마우스를 이리저리 움직일 때처럼 터틀 크래프트 화면 안에서 왼쪽, 오른쪽, 위쪽, 아래쪽으로 플레이어가 바라보는 방향이 바뀝니다.



기능	설명
←	키를 누르는 시간만큼 왼쪽으로 바뀜
→	키를 누르는 시간만큼 오른쪽으로 바뀜
↑	키를 누르는 시간만큼 위쪽으로 바뀜
↓	키를 누르는 시간만큼 아래쪽으로 바뀜

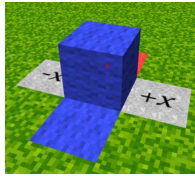
□ 터틀 크래프트 화면 빠져나오기

터틀 크래프트 화면에서 나오고 싶다면,  키를 눌러주세요.

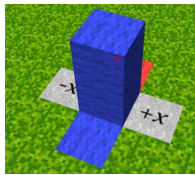
기능	설명
	터틀 크래프트 화면에서 빠져나오기

□ 쌓기나무 쌓고 없애기

터블 크래프트에서는 키보드의 **[Ctrl]**, **[Alt]** 키와 마우스를 이용하여 마음껏 블록을 설치할 수 있고, 잘못 만든 블록을 쉽게 제거할 수도 있습니다.



[Ctrl] 키를 누른 채, **[0]** 위에 마우스 커서를 놓고, 마우스 왼쪽을 클릭해보세요. 왼쪽 그림과 같이, 파란색 블록이 하나 설치됩니다.



방금 설치한 파란색 블록 윗면에 마우스 커서를 놓고, 마우스 왼쪽을 한 번 더 클릭해보세요. 왼쪽 그림과 같이, 블록 2개가 만들어집니다.

이처럼 **[Ctrl]** 키를 누른 채 블록을 붙이고 싶은 ‘면’을 클릭하면, 블록이 설치됩니다. 블록을 잘못 만들어서 제거하고 싶다면, **[Alt]** 키를 누른 채 제거하고 싶은 블록을 클릭해보세요.

기능	설명
[Ctrl] + 클릭	쌓기 나무를 설치합니다.
[Alt] + 클릭	쌓기 나무를 제거합니다.

? 좌표

좌표공간에는 x좌표, y좌표, z좌표가 있습니다. x좌표는 원점을 기준으로 동쪽, 서쪽으로 몇 칸을 갔는지를 숫자로 표현한 것입니다. y좌표는 원



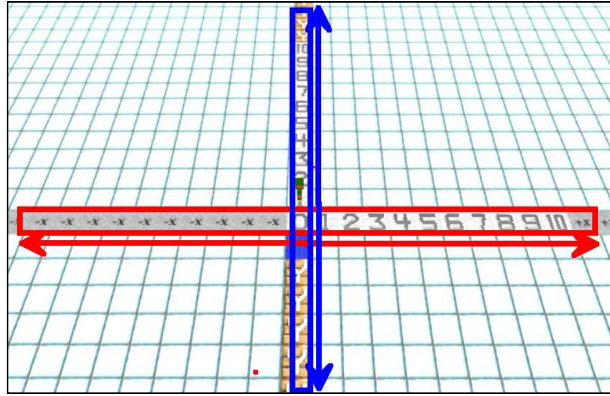
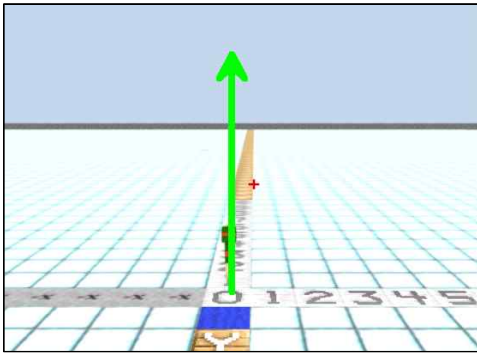
점을 기준으로 북쪽, 남쪽으로 몇 칸을 갔는지를 숫자로 표현한 것입니다. 마지막으로 z좌표는 원점을 기준으로 위, 아래로 몇 칸을 갔는지 즉, 높이를 숫자로 표현한 것입니다. x좌표, y좌표, z좌표 숫자 3개를 하나로 묶어서 (x좌표, y좌표, z좌표)로 나타내는데 이를 바로 순서쌍이라고 합니다.

좌표	의미	순서
x좌표	동쪽, 서쪽으로 간 칸수	첫 번째 숫자
y좌표	북쪽, 남쪽으로 간 칸수	두 번째 숫자
z좌표	위, 아래로 간 칸수	세 번째 숫자

! 터틀 크래프트

□ 좌표축

터틀 크래프트에서 좌표축을 확인해 볼까요? 아래 그림에서 동쪽과 서쪽 방향 수직선 즉, 가로선은 x축입니다. 북쪽과 남쪽 방향 수직선 즉, 세로선은 y축이죠. 마지막으로 z축은 높이를 의미하는 수직선입니다.



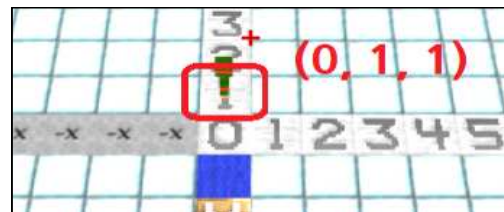
축	의미	색
x축	가로선	빨간색
y축	세로선	파란색
z축	높이	녹색

□ 원점 및 좌표

터틀 크래프트에서는 땅바닥이 0층, 땅바닥 바로 위가 1층입니다. 따라서 원점은 땅바닥에 있으므로 0층이고 좌표는 (0, 0, 0)입니다. 거북이가 서 있는 곳은 땅바닥 바로 위이므로 1층이고 북쪽으로 1칸 갔으므로 좌표는 (0, 1, 1)입니다.




(0, 0, 0)



(0, 1, 1)

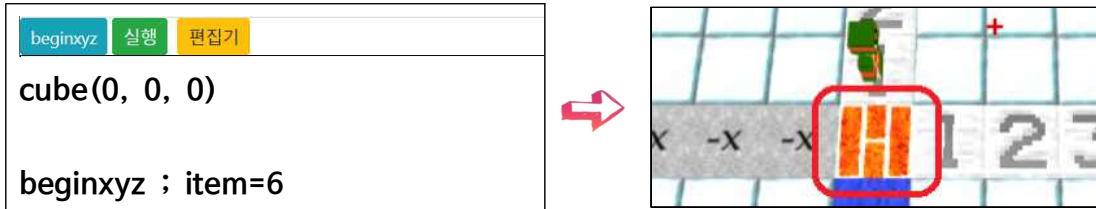
□ cube 명령어

터틀 크래프트에서는 쌓기나무 1개를 만드는 명령어는 무엇일까요? 쌓기나무는 영어로 “cube”죠. 터틀 크래프트에서는 “cube”를 이용하여 쌓기나무를 만든답니다.

명령어	의미
cube(x, y, z)	(x, y, z) 위치에 쌓기나무 1개를 만들
 cube(0, 0, 0)	(0, 0, 0) 위치에 쌓기나무 1개를 만들

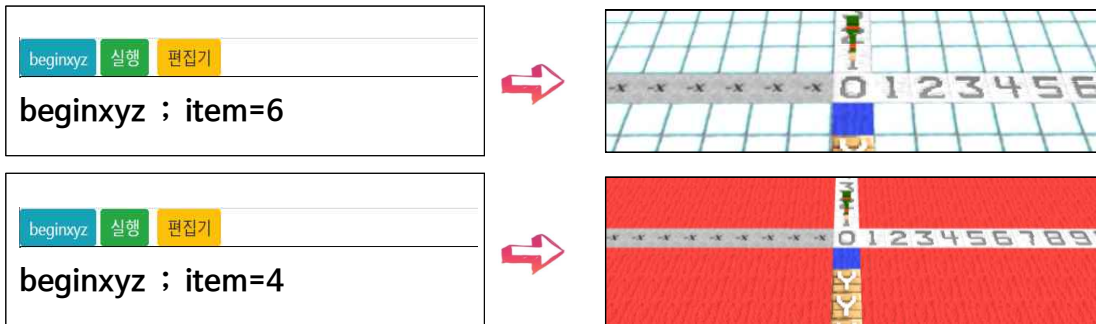
□ 거북코딩 명령어 실행하기

터틀 크래프트 명령어창에 “cube(0, 0, 0)”을 입력하고 **beginxyz** 을 누르고 **실행** 을 눌러보
 세요. 좌표공간에 원점 위치인 (0, 0, 0)에 쌓기나무가 1개 나타났어요!



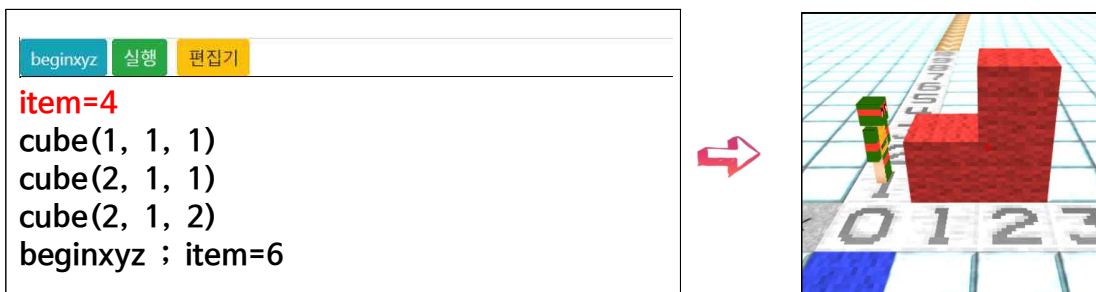
□ item 명령어


터틀 크래프트에는 마인 크래프트와 같이 쌓기나무 무늬가 다양하게 있습니다. 명령어창
 에서 item=6을 item=4로 바꾸고 **beginxyz** 를 눌러보세요! 좌표평면이 바뀝니다.



item=6을 item=4로 바꿨더니 좌표평면 무늬가 바뀐 것처럼 item 명령어는 쌓기나무 무
 늬를 바꾸는 명령어입니다. item 뒤에 있는 숫자에 따라 쌓기나무의 무늬가 바뀌죠.

item 명령어를 이용하여 빨간색 소마큐브를 만들어봅시다. 빨간색 무늬는 4번 무늬이므
 로 item=4를 입력하고 쌓기나무가 3개이므로 cube 명령어를 3번 사용하면 소마큐브를 만
 들 수 있습니다. 명령어를 입력하고 **실행** 을 누르면 빨간색 소마큐브가 나타나요!



명령어	의미
item=숫자	숫자에 해당하는 무늬로 쌓기나무 무늬가 바뀜
 item=4	4번 무늬로 쌓기나무 무늬가 바뀜

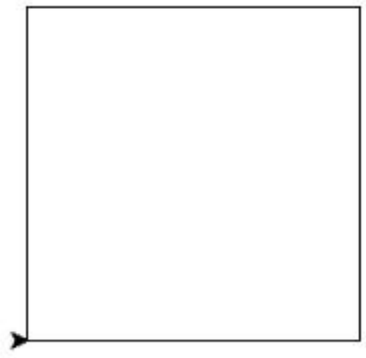
각 숫자에 해당하는 쌓기나무 무늬를 소개합니다. 이를 이용하면 쌓기나무를 다양한 무늬로 바꿀 수 있습니다!

번호	쌓기나무 무늬
1번부터 10번까지	
11번부터 20번까지	
21번부터 30번까지	
31번부터 40번까지	
41번부터 50번까지	

터틀 크래프트

터틀 크래프트는 로고 프로그래밍 언어를 수학을 학습하기 위한 도구로 개발한 프로그램입니다. 로고 프로그래밍 언어는 1966년 어린이들을 위해 개발된 프로그래밍 언어죠. 파이썬도 로고 프로그래밍 언어를 사용하는 프로그램 중 하나입니다.

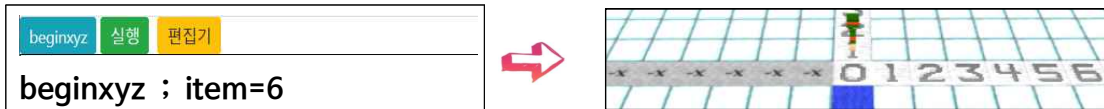
아래는 파이썬 터틀 그래픽스 프로그램으로 로고 프로그래밍 언어의 일부인 그래픽 관련 기능을 파이썬에서 모듈화한 것인데요. 파이썬 터틀 그래픽스에서는 거북이를 움직이면서 다양한 도형을 그리는데, 터틀 크래프트에서도 거북이를 움직이면서 쌓기나무를 쌓을 수 있습니다. 거북이를 한 번 좌표공간에서 움직여볼까요?


<pre> from turtle import * forward(200) left(90) forward(200) left(90) forward(200) left(90) forward(200) left(90) mainloop() </pre>	
명령어	실행 결과

□ goto 명령어

터틀 크래프트에서는 거북이를 이동시키는 명령어는 무엇일까요? 우리는 “~에 가다”를 영어로 “go to~”라고 합니다. 터틀 크래프트에서는 거북이를 이동시킬 때 goto를 사용하죠. 즉, 원하는 위치에 쌓기나무를 쌓을 때, 원하는 위치에 거북이를 이동시킬 때, goto(x, y, z)를 사용합니다.

beginxyz ; item=6를 입력하고 beginxyz를 누르면 거북이는 (0, 1, 1) 위치에 나타납니다.

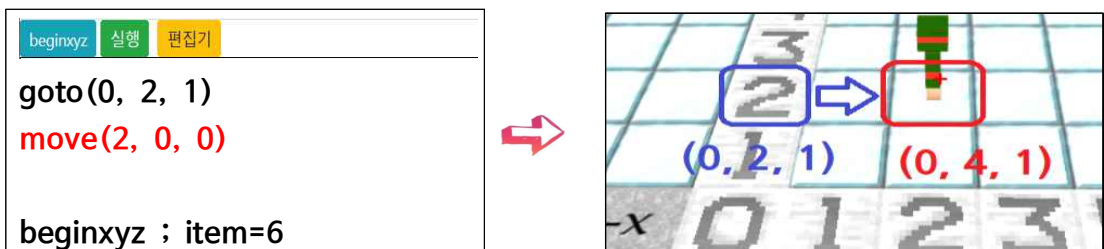



명령어	의미
goto(x, y, z)	(x, y, z) 위치에 거북이를 이동시킴
 goto(0, 2, 1)	(0, 2, 1) 위치에 거북이를 이동시키는 명령어

□ move 명령어

만약 거북이의 현재 위치에서 거북이를 동쪽으로만 2칸 이동시키고 싶다면 어떻게 해야 할까요? 우리는 “~옮기다”를 영어로 “move ~”라고 합니다. 터틀 크래프트에서는 거북이를 현재 위치를 기준으로 움직이고 싶을 때 move를 사용하죠. 즉, 원하는 위치로 거북이를 이동시킬 때는 goto(x, y, z)를 사용하지만 현재 위치를 기준으로 거북이를 움직이고 싶은 때는 move(x, y, z)를 사용합니다.

현재 (0, 2, 1) 위치에 있는 거북이를 동쪽으로 2칸만 움직이고 싶다면 goto(0, 2, 1) 명령어 아래에 move(2, 0, 0)을 beginxyz와 실행을 누르면 거북이가 (0, 2, 1) 위치에서 동쪽으로 2칸 이동한 (0, 4, 1) 위치로 거북이가 이동합니다.



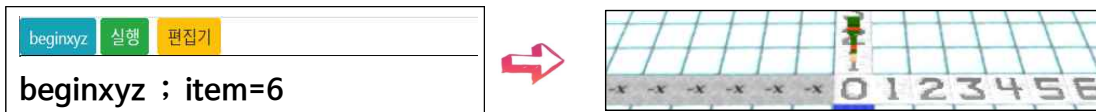
명령어	의미
goto(x, y, z)	(x, y, z) 위치에 거북이를 이동시킴
move(x, y, z)	현재 위치를 기준으로 거북이를 (x, y, z)만큼 옮김
 move(2, 0, 0)	현재 위치를 기준으로 거북이를 (2, 0, 0)만큼 옮김 즉, 동쪽으로 2칸 옮김

□ doit 명령어 - s, t, r, l, u, d

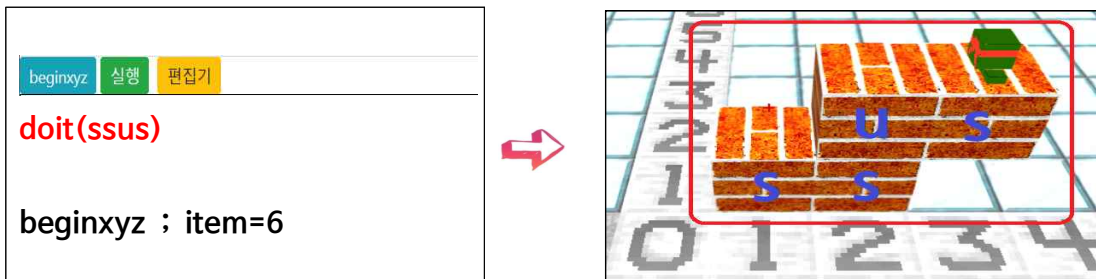
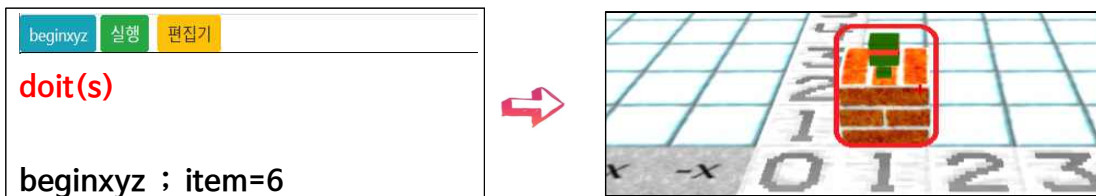
터틀 크래프트에서는 거북이에게 움직이면서 쌓기나무를 쌓도록 하는 명령어는 무엇일까요? 우리는 “해라”를 영어로 “do it”이라고 합니다. 터틀 크래프트에서는 거북이에게 움직이면서 쌓기나무를 쌓도록 할 때 doit을 사용하죠.

좌표공간에서 거북이가 움직일 때 거북이의 입장에서는 총 6가지의 방향이 있습니다. 알지 오매스에서 앞, 뒤, 위, 아래, 오른쪽, 왼쪽을 움직인 것처럼요! 각각의 명령어는 해당 영어 단어의 첫 글자만 따서 사용한답니다.

beginxyz ; item=6를 입력하고 **beginxyz**를 누르면 거북이는 (0, 1, 1) 위치에 나타납니다.



doit(s)를 입력하고 **beginxyz** 과 **실행**을 누르면 거북이는 (0, 1, 1)에서 **앞으로 1칸** 이동하면서 쌓기나무를 1개 만듭니다. s는 straight의 첫 글자를 딴 것입니다. 이때, s는 소문자로 쓴다는 것 주의하세요!

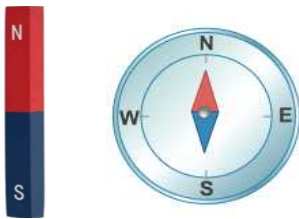
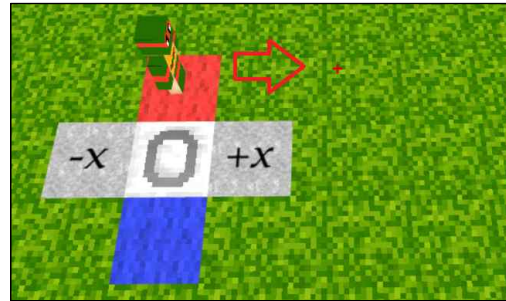


명령어	의미
거북이의 현재 위치에서 현재 바라보는 방향을 기준으로	
s(소문자)	거북이의 앞쪽(straight) 에 쌓기나무를 하나 놓음
t(소문자)	거북이의 뒤쪽(turn back) 에 쌓기나무를 하나 놓음
r(소문자)	거북이의 오른쪽(right) 에 쌓기나무를 하나 놓음
l(소문자)	거북이의 왼쪽(left) 에 쌓기나무를 하나 놓음
u(소문자)	거북이의 위쪽(up) 에 쌓기나무를 하나 놓음
d(소문자)	거북이의 아래쪽(down) 에 쌓기나무를 하나 놓음
doit(s)	거북이가 (0, 1, 1)에서 동쪽을 바라보고 있으므로 앞으로 1칸 가서 (1, 1, 1)에 쌓기나무를 하나 놓음

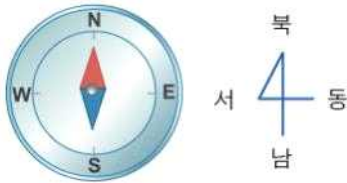
□ head 명령어

좌표공간에서 거북이는 처음에 어디를 바라보고 있을까요? `beginxyz`를 입력하고 `beginxyz`를 눌러보세요. 거북이는 화면에서 동쪽을 바라보고 있습니다.

```
beginxyz 실행 편집기
beginxyz
```



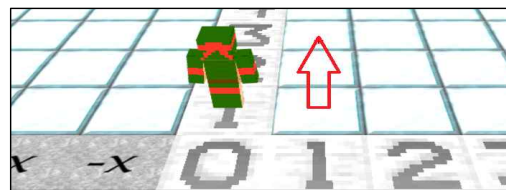
터틀 크래프트에서는 십자가에서 빨간색이 칠해진 곳이 가리키는 방향이 북쪽(North)이고, 파란색이 칠해진 곳이 가리키는 방향이 남쪽(South)입니다.



터틀 크래프트에서는 십자가에서 `+x`이 가리키는 방향이 동쪽(East)이고, `-x`이 가리키는 방향이 서쪽(West)입니다.

북쪽은 거북이의 처음 방향 동쪽에서 왼쪽으로 90° 만큼 1번 회전한 방향입니다. 서쪽은 거북이의 처음 방향 동쪽에서 왼쪽으로 90° 만큼 2번 회전한 방향입니다. 남쪽은 거북이의 처음 방향 동쪽에서 왼쪽으로 90° 만큼 3번 회전한 방향입니다. 따라서 거북이가 북쪽, 서쪽, 남쪽을 바라보게 하는 명령어는 각각 `head(1)`, `head(2)`, `head(2)`입니다. `hea(1)`을 입력하고 `beginxyz`와 `실행`을 누르면 거북이가 북쪽을 바라봅니다.

```
beginxyz 실행 편집기
head(1)
beginxyz ; item=6
```



명령어	의미
<code>head(0)</code>	거북이가 동쪽을 바라보게 함
<code>head(1)</code>	거북이가 북쪽을 바라보게 함
<code>head(2)</code>	거북이가 서쪽을 바라보게 함
<code>head(3)</code>	거북이가 남쪽을 바라보게 함

□ doit 명령어 - L, R

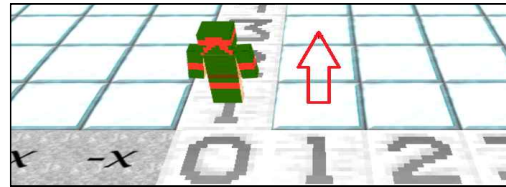
터틀 크래프트에서 거북이가 왼쪽으로 회전하는 명령어가 있습니다. `doit(l)`은 거북이의

왼쪽(left)에 쌓기나무를 하나 놓는 명령어였죠. 소문자 l이 아니라 대문자 L을 사용한 doit(L)은 거북이를 현재 바라보는 방향을 기준으로 왼쪽(Left)으로 90° 회전하게 하는 명령어입니다.

doit(L)를 입력하고 **beginxyz** 과 **실행** 을 누르면 거북이는 현재 바라보는 방향인 동쪽을 기준으로 왼쪽으로 90° 회전하여 북쪽을 바라봅니다. 이때 L은 대문자로 쓴다는 것 주의하세요!

```
beginxyz 실행 편집기
doit(L)

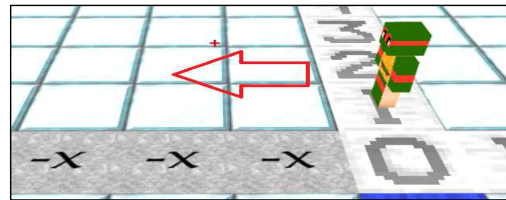
beginxyz ; item=6
```



doit(LL)를 입력하고 **beginxyz** 과 **실행** 을 누르면 거북이는 현재 바라보는 방향인 동쪽을 기준으로 왼쪽으로 90° 2번 회전하여 서쪽을 바라봅니다.

```
beginxyz 실행 편집기
doit(LL)

beginxyz ; item=6
```



명령어	의미
거북이의 현재 바라보는 방향을 기준으로	
L(대문자)	왼쪽(Left)으로 90° 회전함
R(대문자)	오른쪽(Right)으로 90° 회전함
doit(L)	거북이가 현재 동쪽을 바라보고 있으므로 왼쪽(Left)으로 90° 회전하여 북쪽을 바라봄
doit(LL)	거북이가 현재 동쪽을 바라보고 있으므로 왼쪽(Left)으로 90° 2번 회전하여 서쪽을 바라봄

계수

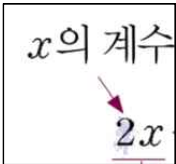
우리는 초등학교 4학년 때 □ 기호를 사용해서 말을 식으로 나타내는 것을 배웠어요. 다음은 중학교 1학년 1학기 수학 교과서의 ‘문자와 식’ 단원에서 나오는 내용입니다.

녹색 제품이란 같은 용도의 다른 상품에 비해 환경 오염의 발생을 최소화한 제품으로 인증 마크가 부착되어 있다. 녹색 제품으로 인증된 친환경 세제를 한 개 구매할 때마다 300점의 포인트가 적립된다고 한다. 다음은 친환경 세제를 구매한 개수에 따라 적립되는 포인트를 영하와 도훈이가 각각 말과 기호로 설명한 것이다.(출처: 신사고 중1수학)

구매한 세제의 개수에 300점을 곱하면 돼.
 □를 사용하면 (300×□)점으로 나타낼 수 있어.

중학교 1학년 수학에서는 □ 기호 대신에 문자 x 를 사용하여 말을 식으로 나타내는 것을 배웁니다. 수학에서는 오른쪽 그림과 같이 문자 x 앞에 곱해져 있는 숫자 300을 우리가 계수라고 부릅니다. $2x$ 가 있으면 2가 바로 x 의 계수입니다. 지금부터는 이 “계수”를 이용하여 명령어를 더 짧게 줄여봅시다.

□ 대신 문자 x 를 사용하면 $(300 \times x)$ 점

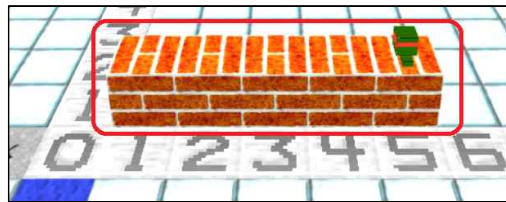


터틀 크래프트

□ 계수 명령어

만약 거북이가 앞으로 100칸을 간다면 s 를 100번 써야 할까요? 우리가 수학에서 1을 5번 더하면 5가 되는 것처럼 수학에서 s 를 5번 더하면 $5s$ 가 됩니다. 터틀 크래프트에서는 s 를 5번 쓰면 $5s$ 가 되죠.

`doit(5s)`를 입력하고 `beginxyz` 과 `실행` 을 누르면 거북이는 앞으로 5칸 이동하면서 쌓기나무를 5개 만듭니다.



명령어	의미
계수	문자 앞에 곱해져 있는 숫자
<code>doit(5s)</code>	앞으로 5칸 이동하면서 쌓기나무를 5개 쌓음

□ item 명령어 (2)


만약 특정 부분만 쌓기나무 블록 색깔을 변경하고 싶다면 명령어 뒤에 ‘ ; 숫자 ’를 붙여 보세요.

명령어	의미
<code>doit(s ; 44)</code>	쌓기나무 무늬를 44번 무늬로 바꿔서 <code>doit(s)</code> 를 실행
<code>doit(3s ; 5)</code>	쌓기나무 무늬를 5번 무늬로 바꿔서 <code>doit(3s)</code> 를 실행

치환

치환이 무엇일까요? 국어사전에서는 치환을 바꾸어 놓는 것이라고 나와 있습니다. 즉, 반복되는 부분을 더 간단한 것으로 바꾸어 놓는 것이죠.

국어사전

치환 (置換) [치:환] 

[명사] 1. 바꾸어 놓음. 2. 어떤 것의 순열을 다른 순열로 바꾸어 펼치는 일. 3. 일정한 대상으로 향하여 있던 태도나 감정이 다른 대상으로 돌려지는 일.


이렇게 반복되는 부분을 더 간단한 것으로 바꾸는 방법인 치환은 수학이나 코딩에서도 아주 많이 쓰이는 방법입니다. 오른쪽 그림과 같이 $x+1$ 이 반복될 때 $x+1$ 을 A 로 치환하는 것이죠. 수학이나 코딩에서는 보통 반복되는 부분을 X 나 Y 로 치환합니다. 치환할 때는 일반적으로 대문자를 사용합니다.

$$\begin{aligned}
 &(x+1)^2 - 3(x+1) + 2 \quad (x+1=A \text{라 하자.}) \\
 &= A^2 - 3A + 2 \\
 &= (A-1)(A-2) \quad (A=x+1 \text{이므로}) \\
 &= (x+1-1)(x+1-2) \\
 &= x(x-1)
 \end{aligned}$$

이 아이들이 누구인지 아나요? 유명한 아이돌 방탄소년단이죠. 우리는 아이돌 그룹을 부를 때 RM, 진, 슈가, 제이홉, 지민, 뷔, 정국 이렇게 멤버들 이름을 하나하나씩 부르지 않고 멤버들을 하나로 묶어서 그룹명인 ‘방탄소년단’이라고 부르죠. 즉, ‘RM, 진, 슈가, 제이홉, 지민, 뷔, 정국’을 방탄소년단으로 치환한 것이예요.



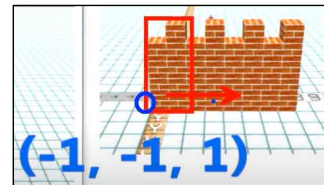
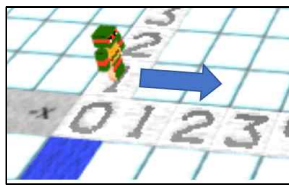
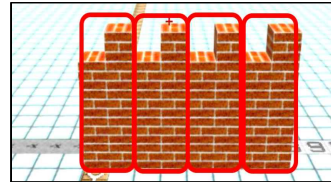
 방탄소년단

명령어	의미
치환	반복되는 부분을 더 간단한 문자로 바꾸는 것
 방탄소년단	방탄소년단 = ‘RM 진 슈가 제이홉 지민 뷔 정국’

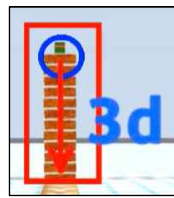
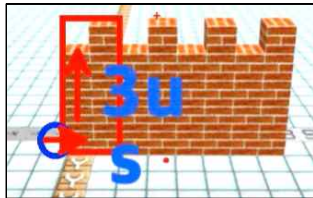
! 터틀 크래프트

□ 치환 명령어

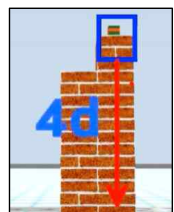
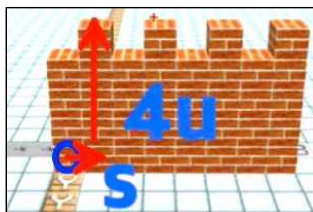
오른쪽 그림과 같은 성벽을 만들어봅시다. 성벽을 잘 관찰해 보면 같은 부분이 4번 반복됩니다. 이러한 성벽 조각 하나를 만들면 이 명령어를 4번 반복하면 되겠네요. 그럼 성벽 조각 하나를 만들어볼까요?



거북이는 동쪽을 바라보고 있으므로 거북이가 앞으로 1칸 가는 것은 동쪽으로 1칸 가는 것과 같죠. 따라서 성벽 조각을 만들기 위해서는 거북이가 성벽 조각 맨 아래의 왼쪽에 있어야 합니다. goto(-1, -1, 1)를 이용하여 거북이를 성벽 조각 맨 아래의 왼쪽 위치인 (-1, -1, 1)로 이동시킵니다.



성벽 조각의 첫 줄을 만들기 위해서 앞으로 1칸 간 후 위로 3칸 갑니다. 다음 성벽 줄을 만들기 위해서 다시 아래로 3칸 내려옵니다.

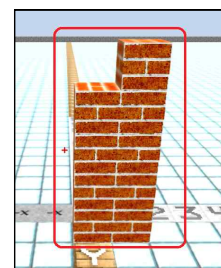


성벽 조각의 다음 줄을 만들기 위해서 비슷하게 앞으로 1칸 간 후 위로 4칸 갑니다. 그 다음 다시 아래로 4칸 내려옵니다.

성벽 조각 하나를 만드는 명령어를 입력하고 `beginxyz` 과 `실행` 을 누르면 거북이가 성벽 조각 하나를 만듭니다.

```
beginxyz 실행 편집기
goto(-1, -1, 1)
doit(s 3u 3d)
doit(s 4u 4d)

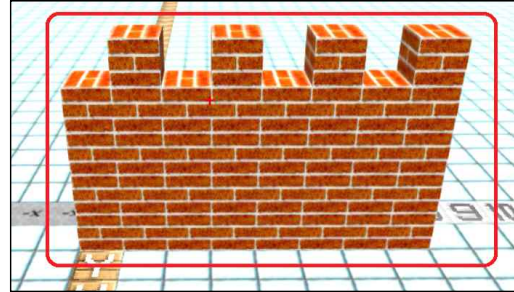
beginxyz ; item=6
```



성벽은 성벽 조각 4개로 이루어져 있어요. 성벽 조각 1개를 만드는 명령어를 복사하여 4번 붙여넣고 **beginxyz** 과 **실행** 을 누르면 거북이가 성벽 조각 4개를 만듭니다.

```
beginxyz 실행 편집기
goto(-1, -1, 1)
doit(s 3u 3d s 4u 4d)
doit(s 3u 3d s 4u 4d)
doit(s 3u 3d s 4u 4d)
doit(s 3u 3d s 4u 4d)

beginxyz ; item=6
```



같은 명령어를 계속 반복해서 쓰려고 하니 명령어가 길어져서 불편해요. 치환 명령어를 이용하여 명령어를 줄여볼까요? 반복되는 부분인 s 3u 3d s 4u 4d를 X로 치환하고 치환한 부분을 X로 고쳐보세요. 계수 명령어를 이용하면 더 짧게 줄일 수 있답니다.

```
beginxyz 실행 편집기
goto(-1, -1, 1)
doit(s 3u 3d s 4u 4d)
doit(s 3u 3d s 4u 4d)
doit(s 3u 3d s 4u 4d)
doit(s 3u 3d s 4u 4d)

beginxyz ; item=6
```



```
beginxyz 실행 편집기
goto(-1, -1, 1)
X='s 3u 3d s 4u 4d'
doit(X)
doit(X)
doit(X)
doit(X)

beginxyz ; item=6
```



```
beginxyz 실행 편집기
goto(-1,-1, 1)
X='s3u3d s4u4d'
doit(4X)

beginxyz; item=6
```

치환 명령어를 입력하고 실행하는 순서	
치환 순서	<ol style="list-style-type: none"> ① 반복되는 부분을 복사하기 ② 반복되는 부분을 X= ' '에서 ' '안에 붙여넣기 ③ 반복되는 부분을 X로 바꾸기
	<ol style="list-style-type: none"> ① 반복되는 부분 s3u3d s4u4d를 복사하기 ② X='s3u3d s4u4d'로 치환하기 ③ s3u3d s4u4d를 X로 바꾸기

제어 구조

중학교 정보 교과에는 도돌이표의 역할을 하는 '제어 구조'라는 단원이 등장합니다. 터틀 크래프트에서 '도돌이표 명령어'가 있습니다. 이 명령어를 이용하면 명령어를 더 짧게 줄일 수 있죠.

3-4 제어 구조

학습 목표

- 순차 구조, 반복 구조, 선택 구조의 개념과 장점을 설명할 수 있다.
- 제어 구조를 활용한 프로그램을 작성할 수 있다.

0.0 생각하기

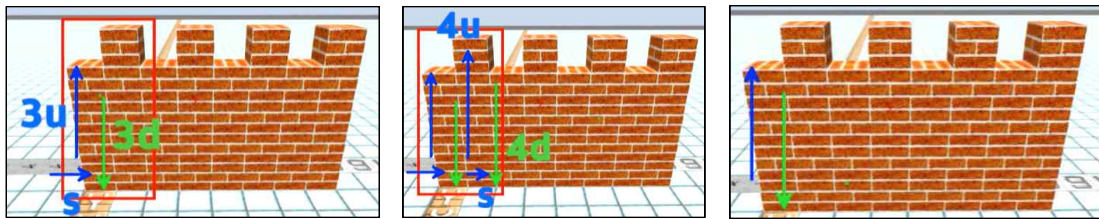
1) 일부를 보면 대부분 순서대로 일게 되어 있지만, 특정 기호를 만나면 순서가 바뀌기도 한다.

도돌이표(중 기호를 통해 1의 부분을 반복하기도 하고, 2도 3도 4도 1이 기호를 통해 특정 구조를 연이어가나 선택적으로 넘어가기도 한다.

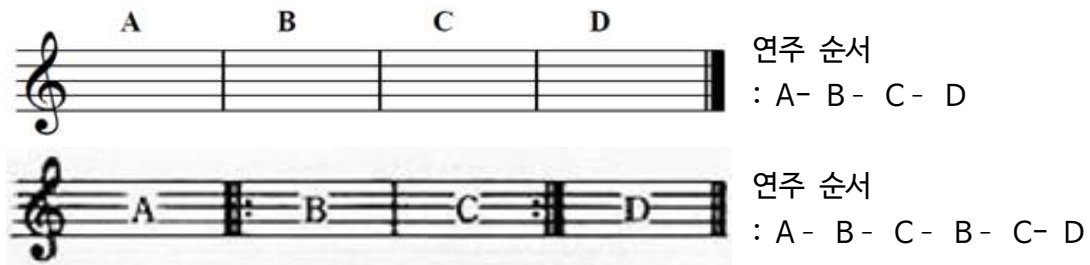
약보에서 특정 부분을 반복하거나 구간을 건너뛰는 것지만, 컴퓨터 프로그래밍에서도 특정 부분을 반복하거나 선택하여 실행하려면 어떻게 해야 할까요?

□ 도돌이표 명령어

성벽 1조각은 거북이가 1칸 앞으로 가서 3칸 위로 갔다가 3칸을 내려와서 성벽 1줄을 만든 후 다시 거북이가 1칸 앞으로 가서 4칸 위로 갔다가 4칸을 내려와서 성벽 1조각을 완성합니다. 거북이의 이동 경로를 잘 살펴보니 거북이가 올라갔다 내려오면서 쌓기나무가 겹쳐서 중복해서 쌓아지네요. 거북이가 쌓기나무를 겹쳐서 중복해서 쌓지 않을 방법을 없을까요? 터틀 크래프트에서는 거북이의 위치를 기억하고 순간 이동하여 이동할 수 있는 도돌이표 명령어가 있습니다.



터틀 크래프트에서는 거북이가 현재 위치를 기억하고 기억한 위치로 순간 이동할 수 있는 도돌이표 명령어 [와]가 있습니다. 혹시 음악 시간에 도돌이표를 배워본 적 있나요? 도돌이표가 없는 경우와 도돌이표가 있는 경우는 연주 순서가 다릅니다.

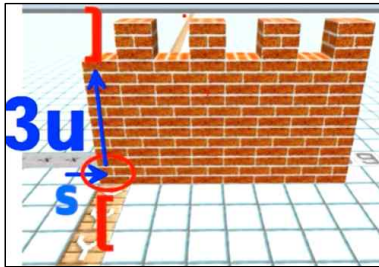


첫 번째 도돌이표는 되돌아갈 지점을 나타내는 역할을 하고, 두 번째 도돌이표는 첫 번째 도돌이표가 있는 지점으로 돌아가라는 역할을 하죠.

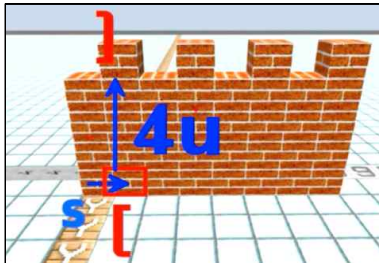
도돌이표	의미
	되돌아갈 지점을 나타내는 역할
	되돌아갈 지점으로 돌아가는 역할

! 터틀 크래프트

터틀 크래프트에서도 마찬가지로 첫 번째 도돌이표 [를 쓰면 거북이의 현재 위치를 기억하고 두 번째 도돌이표]를 쓰면 거북이가 기억한 위치로 순간 이동합니다. 도돌이표 명령어를 이용하면 거북이가 쌓기나무를 겹쳐서 쌓지 않도록 할 수 있어 명령어를 더 짧게 할 수 있습니다. 아까 만든 성벽을 도돌이표 명령어를 이용하여 더 짧게 줄여봅시다.



먼저 거북이가 앞으로 1칸 갑니다. 첫 번째 도돌이표 명령어 [를 써서 거북이의 현재 위치를 기억합니다. 그 다음 3u를 써서 거북이가 3층 위로 올라갑니다. 이제 두 번째 도돌이표 명령어]를 써서 아까 기억한 위치로 거북이가 순간 이동합니다. 거북이가 순간 이동하면 쌓기나무를 겹쳐서 쌓지 않게 되죠.



마찬가지로 s 4u 4d도 거북이가 앞으로 1칸 갑니다. 첫 번째 도돌이표 명령어 [를 써서 거북이의 현재 위치를 기억합니다. 그다음 4u 위로 네 층을 올라간 후 두 번째 도돌이표 명령어]를 써서 아까 기억한 그 위치로 거북이가 순간 이동하도록 합니다.

's3u3d s4u4d'라는 명령어를 's[3u] s[4u]'로 고쳐서 명령어도 더 짧게 만들고 거북이가 쌓기나무도 겹쳐서 쌓지 않도록 할 수 있네요!

```
beginxyz 실행 편집기
goto(-1,-1, 1)
X='s3u3d s4u4d'
doit(4X)
beginxyz; item=6
```



```
beginxyz 실행 편집기
goto(-1,-1, 1)
X='s[3u] s[4u]'
doit(4X)
beginxyz; item=6
```

명령어	도돌이표	의미
[거북이의 현재 위치를 기억하는 명령어
]		거북이가 기억한 위치로 순간 이동하는 명령어