



11주차 2차시

컴퓨팅사고력과 코딩

지구! 달! 자전공전 시물레이션 (v02)



동양미래대학교



동의과학대학교



영진전문대학교
YEUNGJIN UNIVERSITY



전주비전대학교



충북보건과학대학교
CHUNGBUK HEALTH & SCIENCE UNIVERSITY

학습목표

- 프로젝트의 단계적 개발 방법을 이해 한다.
- 달의 공전 표현 알고리즘을 이해하고 추가 한다.
- 프로젝트를 버전업하여 업그레이드 할 수 있다.

학습목차

[프로젝트]
지구! 달! 자전공전 시뮬레이션
(v02)

작품기획

지구! 달! 자전공전 시뮬레이션 (v02)

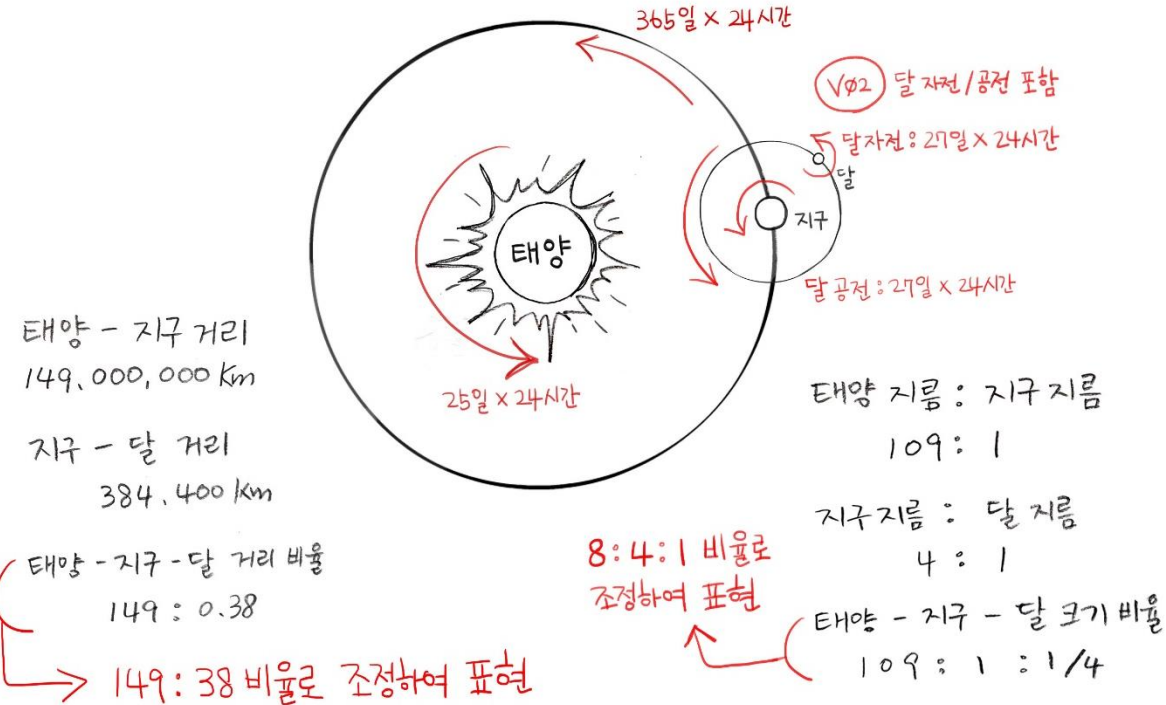
[버전 업그레이드(v2)]

- 달 자전/공전 기능을 추가한다.
- 태양, 지구, 달 공전/자전 속도를 조절하는 기능을 추가한다.

[프리핸드스케치]

V02

- ※ 속도조절 변수를 이용하여 시뮬레이션 움직임 속도를 조절한다.
- ※ 1시간 단위 움직임을 n시간 단위 움직임으로 조절

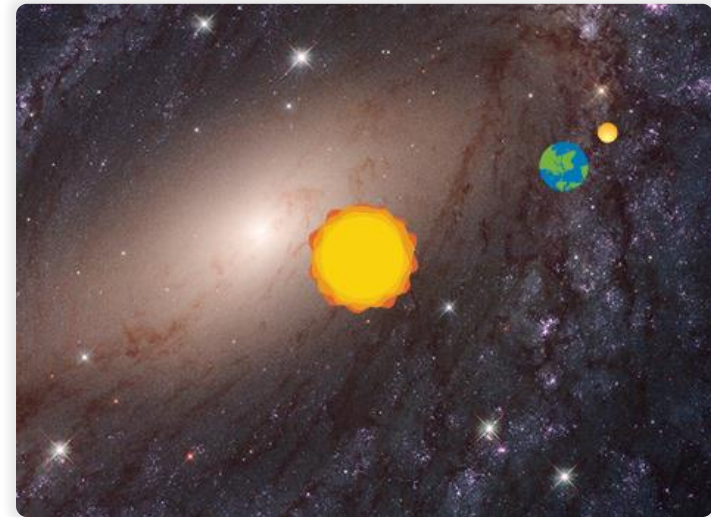


[기본정보 - 달]



출처 : 위키피디아

- 달은 지구의 유일한 영구적 자연위성
- 공전 주기 : 약 27일(27.321일)
- 자전 주기 : 약 27일(27.321일)
- 자전 방향 : 시계 반대 방향
- 공전 방향 : 시계 반대 방향
- 적도 지름 : 약 3,476km(지구의 약 $\frac{1}{4}$)
- 지구까지 거리 : 384,400km(지구지름 30배)



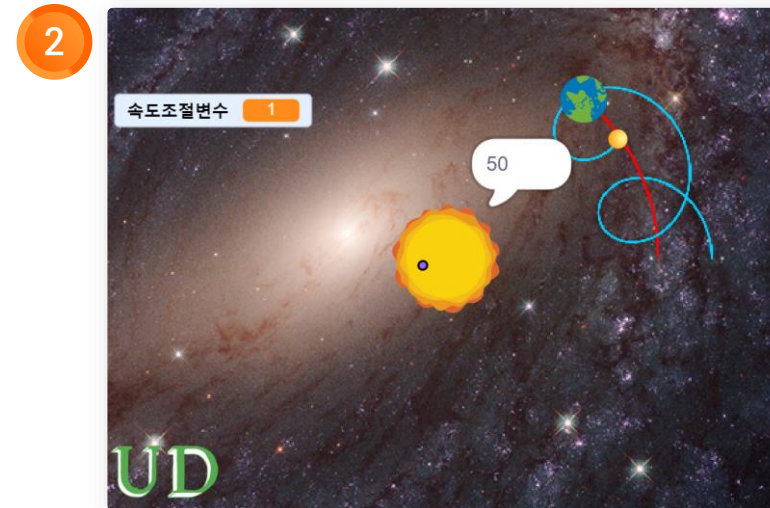
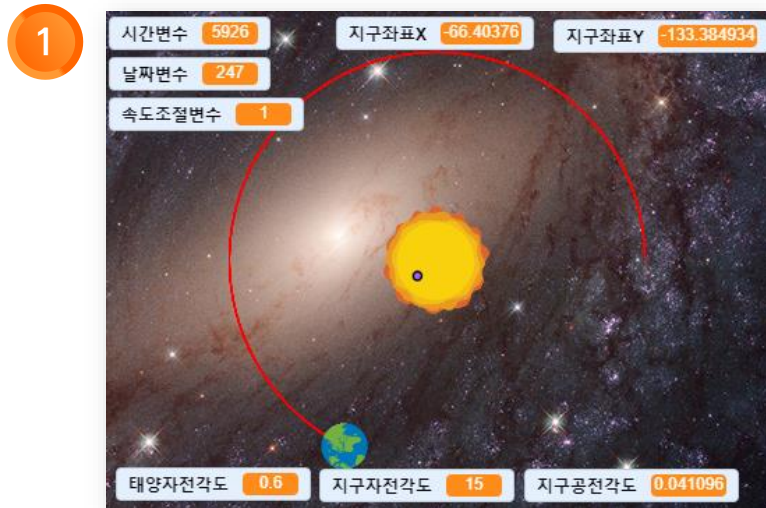
- 달의 공전궤도는 타원형 형태이나, 시뮬레이션에서는 원형으로 가정하여 계산하고 표현함
- 지구-달 거리를 실제보다 100배 확대하여 표현

생각하기

지구! 달! 자전공전 시뮬레이션 (v02)

[목표시스템]

- 달 자전/공전 기능을 추가한다.
- 태양, 지구, 달 공전/자전 속도를 조절하는 기능을 추가한다.
- v01 : 태양, 지구의 자전/공전을 시뮬레이션 한다.
- v02 : 태양, 지구, 달의 자전/공전을 시뮬레이션 한다. (속도 조절 기능 포함)



[생각하기]

Q. 달의 자전 각도는? (자전 주기 : 약 27일)

A1. 시간당 반시계 방향으로 $[360^{\circ}/(27\text{일} \times 24\text{시간})]^{\circ}$ 회전

A2. $0.55556^{\circ}/1\text{시간}$

Q. 달의 공전 각도는? (공전 주기 : 약 27일)

A1. 시간당 반시계 방향으로 $[360^{\circ}/(27\text{일} \times 24\text{시간})]^{\circ}$ 회전

A2. $0.55556^{\circ}/1\text{시간}$

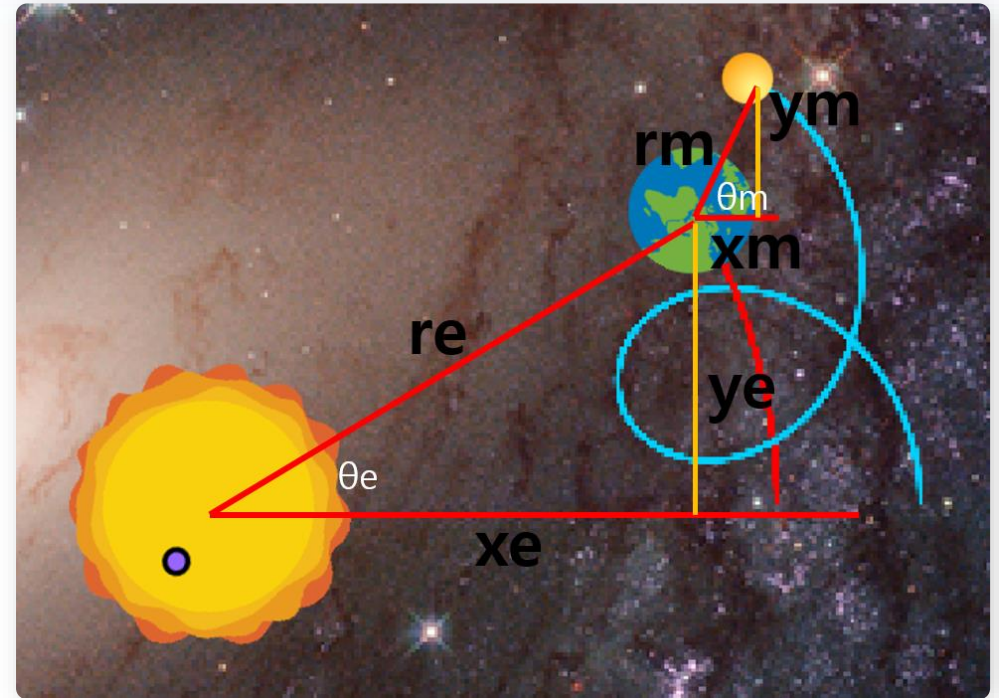
A3. 달의 공전주기와 자전주기는 동일함



[생각하기]

Q. 달의 자전/공전에 따른 x좌표, y좌표 값 계산 알고리즘은?

- A1. 삼각함수(cos, sin) 사용
- A2. 태양기준 달 좌표 = 태양기준 지구 좌표 + 지구기준 달 좌표
- A3. $x = x_e + x_m$, $y = y_e + y_m$
- A4. $x_e = r_e \times \cos(\theta_e)$
 $x_m = r_m \times \cos(\theta_m)$
- A5. $y_e = r_e \times \sin(\theta_e)$
 $y_m = r_m \times \sin(\theta_m)$



[**생각하기**]



[생각하기]

Q. 실행 후 공전/자전 속도 조절 방법은?

- A1. 속도조절변수 값을 실시간으로 조정
- A2. SpeedUp, SpeedDown 스프라이트 활용하여 변수값 증감
- A3. SpeedUp 클릭시 애니메이션 효과, 속도조절변수 +1(증가)
- A4. SpeedDown 클릭시 애니메이션 효과, 속도조절변수 -1(감소)



문제분해 및 알고리즘

- 달 자전공전 시뮬레이션 추가 및 속도 조절을 위한 객체(스프라이트) 선정
 - ▶ 달, SpeedUp, SpeedDown
- 자료 구성 및 활용을 위한 변수 추가 설정
 - ▶ 달자전각도, 달공전각도, 달좌표X, 달좌표Y



문제분해 및 알고리즘

- 태양, 지구, 달 자전공전 시뮬레이션 알고리즘 구성 및 스크립트 작성
 - ▶ 시간변수 값에 속도조절변수 값을 더하도록 수정하여 속도조절 기능 추가
 - ▶ 시간변경메시지2 신호를 받게 되면 달 자전/공전 시간변수 단위 변화 반영
 - ▶ 달 공전 원운동 표현을 위해 삼각함수 사용(sin함수, cos함수)
 - ▶ 지구의 x, y좌표 값에 계산된 달 x, y좌표 값을 합산하여 달 위치 조정
 - ▶ 시작 버튼을 클릭하면 달 공전 궤적을 그리기 시작
- 속도 조절 스크립트 작성
 - ▶ SpeedUp 스프라이트 클릭하면 속도조절변수 값을 1증가
 - ▶ SpeedDown 스프라이트 클릭하면 속도조절변수 값을 1감소

코딩하기

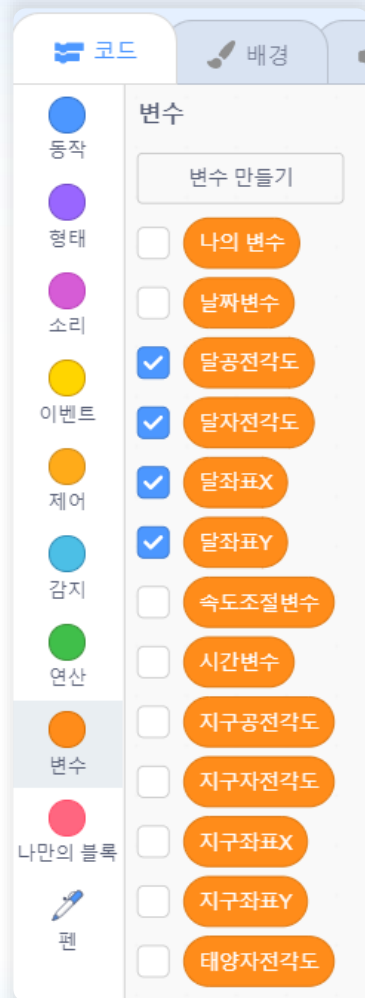
지구! 달! 자전공전 시뮬레이션 (v02)

▶ 결과물(미리보기)





1. 변수/리스트 정의 및 작성

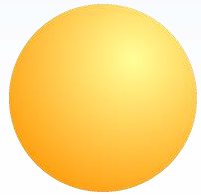


변수명	초기값	변수의미 및 사용용도
달공전각도	$360/(27*24)$	달이 1시간 동안 공전하는 각도 크기
달자전각도	$360/(27*24)$	달이 1시간 동안 자전하는 각도 크기
달좌표X	187	태양부터 달까지 거리 (149 + 38)
달좌표Y	0	태양과 같은 y좌표에서 시작



3. 스프라이트

- Ball



Ball

- ▶ Ball 스프라이트를 선택하기
- ▶ 이름을 달로 변경하기
- ▶ x좌표를 187로 설정하여 지구의 오른쪽에 위치하기
- ▶ $187 = 149 + 38$ (지구 x좌표 + 지구와 달 거리)
- ▶ y좌표를 0로 설정하여 지구와 동일한 y위치에 두기
- ▶ 크기를 30%로 변경하기

속성	값
스프라이트	Ball
이름	달
X좌표	187
Y좌표	0
크기	30
방향	90
보이기	Yes



3. 스프라이트

- Story-U



Story-U

- ▶ Story-U 스프라이트를 선택하기
- ▶ 이름을 SpeedUp으로 변경하기
- ▶ x좌표를 -220으로 y좌표를 -150으로 설정하기
- ▶ 크기를 70%로 변경하기

속성	값
스프라이트	Story-U
이름	SpeedUp
X좌표	-220
Y좌표	-150
크기	70
방향	90
보이기	Yes



3. 스프라이트

- Story-D



Story-D

- ▶ Story-D 스프라이트를 선택하기
- ▶ 이름을 SpeedDown으로 변경하기
- ▶ x좌표를 -180으로 y좌표를 -150으로 설정하기
- ▶ 크기를 70%로 변경하기

속성	값
스프라이트	Story-D
이름	SpeedDown
X좌표	-180
Y좌표	-150
크기	70
방향	90
보이기	Yes



4. 스크립트 작성 (우주 배경 1/2)

시작버튼 클릭 이벤트 코딩(수정)

1

클릭했을 때

- 속도조절변수 ▾ 을(를) 1 로 정하기
- 시간변수 ▾ 을(를) 0 로 정하기
- 날짜변수 ▾ 을(를) 0 로 정하기
- 태양자전각도 ▾ 을(를) $360 / 25 * 24$ 로 정하기
- 지구자전각도 ▾ 을(를) $360 / 24$ 로 정하기
- 지구공전각도 ▾ 을(를) $360 / 365 * 24$ 로 정하기

무한 반복하기

- 시간변수 ▾ 을(를) 속도조절변수 만큼 바꾸기
- 날짜변수 ▾ 을(를) 올림 ▾ (시간변수 / 24) 로 정하기
- 시간변경메시지 ▾ 신호 보내기

2

클릭했을 때

- 속도조절변수 ▾ 을(를) 1 로 정하기
- 시간변수 ▾ 을(를) 0 로 정하기
- 날짜변수 ▾ 을(를) 0 로 정하기
- 태양자전각도 ▾ 을(를) $360 / 25 * 24$ 로 정하기
- 지구자전각도 ▾ 을(를) $360 / 24$ 로 정하기
- 지구공전각도 ▾ 을(를) $360 / 365 * 24$ 로 정하기
- 달자전각도 ▾ 을(를) $360 / 27 * 24$ 로 정하기
- 달공전각도 ▾ 을(를) 달자전각도 로 정하기

무한 반복하기

- 시간변수 ▾ 을(를) 속도조절변수 만큼 바꾸기
- 날짜변수 ▾ 을(를) 올림 ▾ (시간변수 / 24) 로 정하기
- 시간변경메시지 ▾ 신호 보내기
- 시간변경메시지2 ▾ 신호 보내기

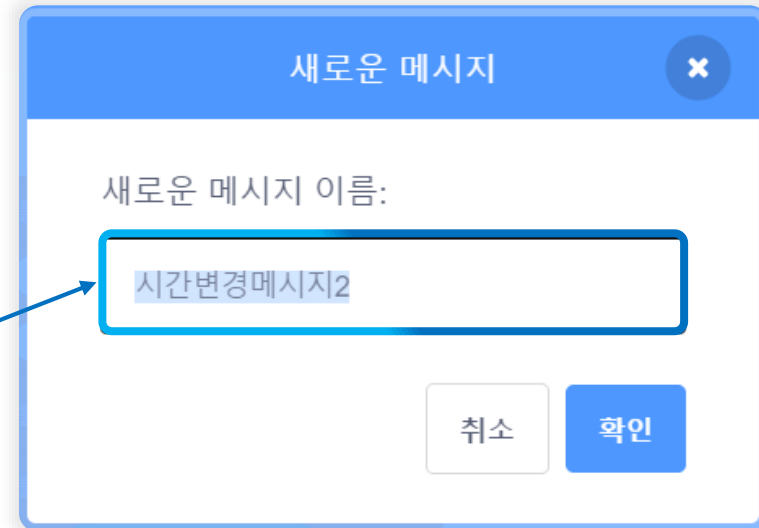
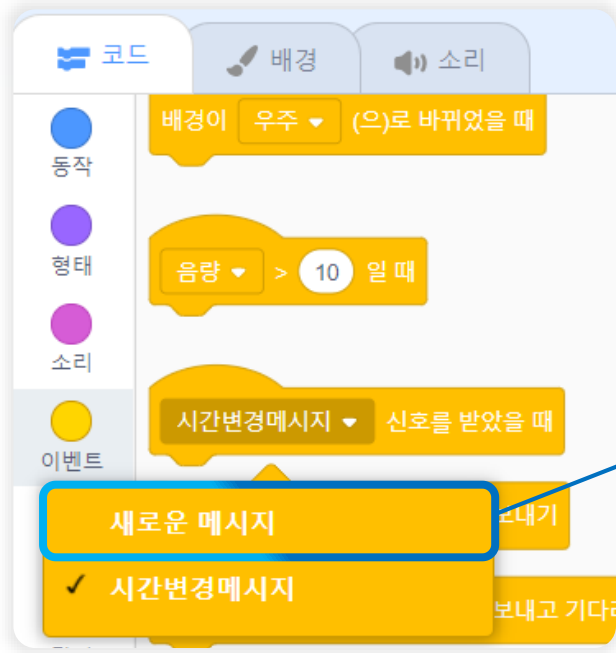
3 시간변경메시지2 이벤트 추가



4. 스크립트 작성 (우주 배경 2/2)

• 시간변경메시지2 이벤트 생성

- ▶ 이벤트 블록에서 새로운 메시지를 생성하기



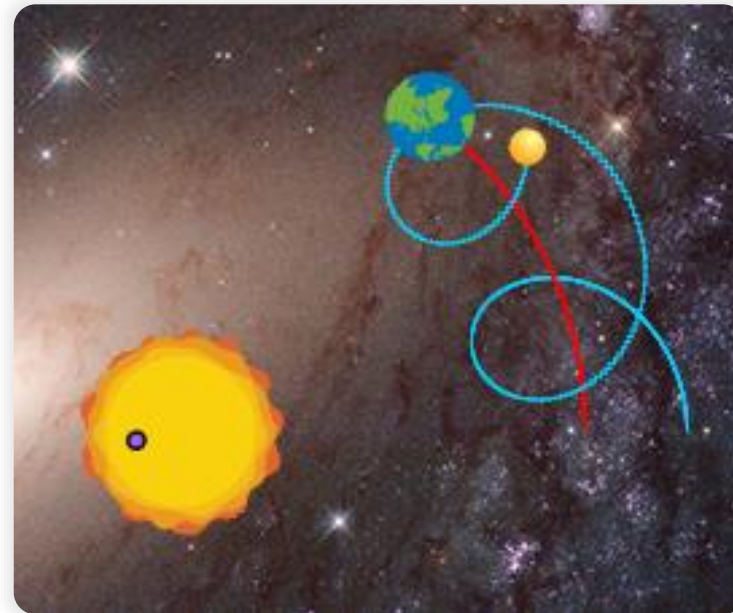
- ▶ 시간변경메시지 : 지구 자전/공전 이벤트
- ▶ 시간변경메시지2 : 달 자전/공전 이벤트



4. 스크립트 작성 (달 1/3)

• 시작버튼 클릭 이벤트 코딩

- ▶ 달 위치를 초기화(x:187, y:0)하기
- ▶ 펜 색상을 청색으로 설정하기
- ▶ 펜 그리기 시작

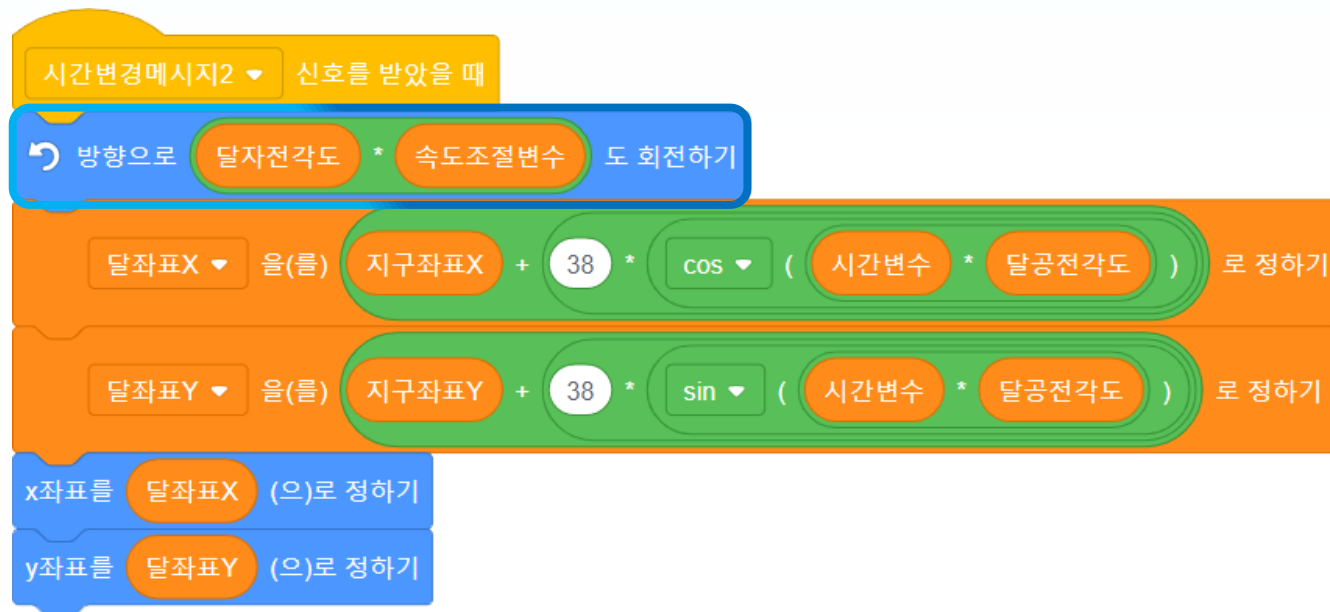




4. 스크립트 작성 (달 2/3)

• 시간변경메시지2 이벤트 코딩

- ▶ 1시간 회전각도 0.556° 에 단위시간을 곱하여 회전각도 계산하기

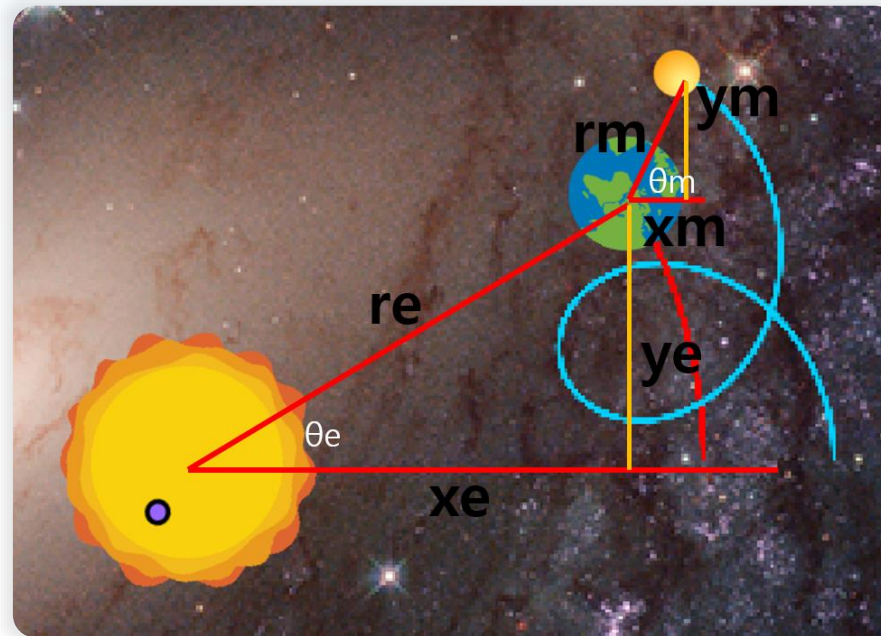




4. 스크립트 작성 (달 3/3)

• 시간변경메시지2 이벤트 코딩

- ▶ 달 x좌표 계산하기
- ▶ 달 y좌표 계산하기
- ▶ 계산된 (x, y)좌표로 달 이동



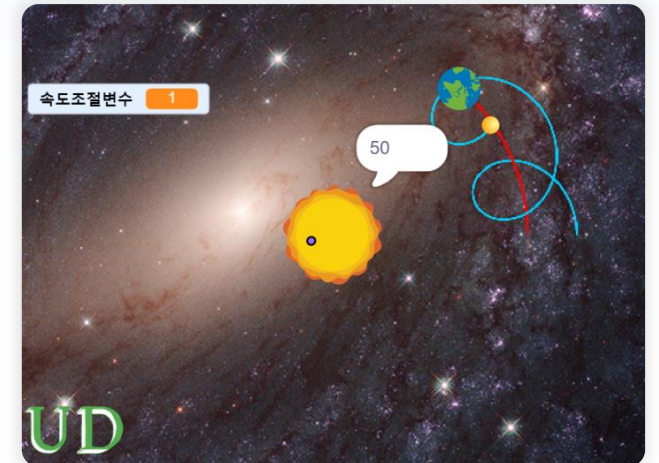


4. 스크립트 작성 (SpeedUp)

● 스프라이트 클릭 이벤트 코딩

▶ 클릭했을 때

- 주황색 색상으로 변경
- 속도조절변수 값을 1증가하고 말풍선으로 표시
- 원 색상(초록색)으로 변경



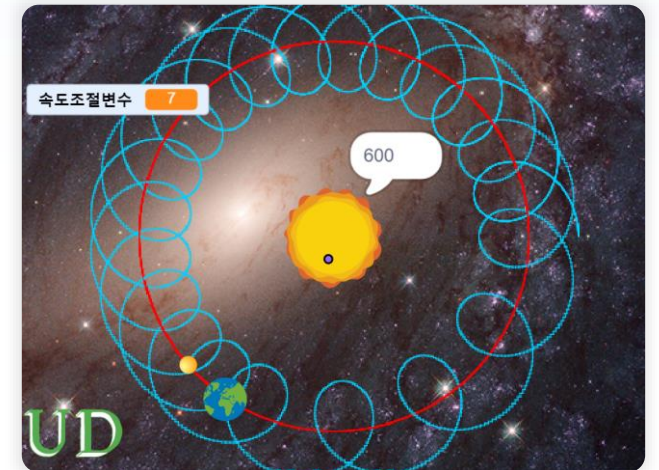


4. 스크립트 작성 (SpeedDown)

● 스프라이트 클릭 이벤트 코딩

▶ 클릭했을 때

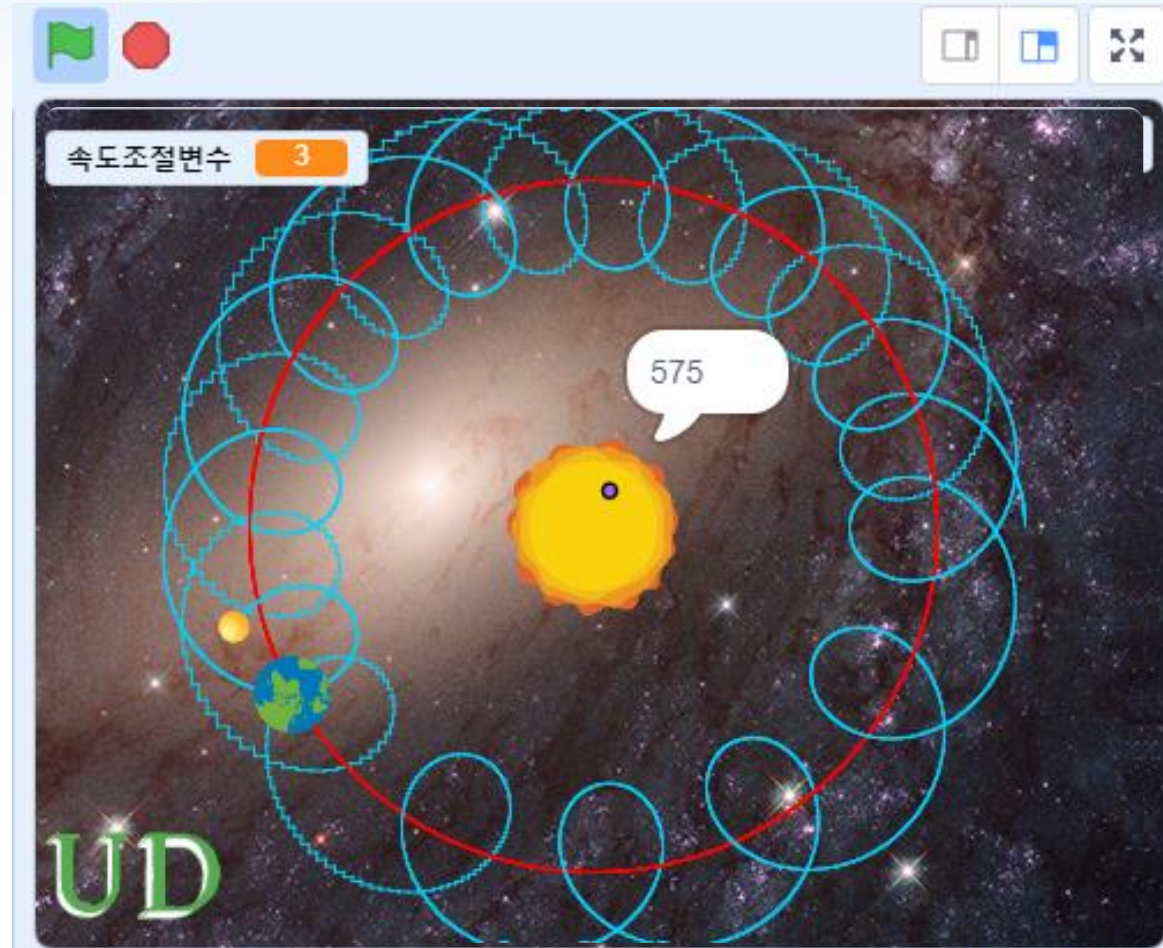
- 주황색 색상으로 변경
- 속도조절변수 값을 1감소하고
말풍선으로 표시
- 원 색상(초록색)으로 변경





5. 스크립트 실행

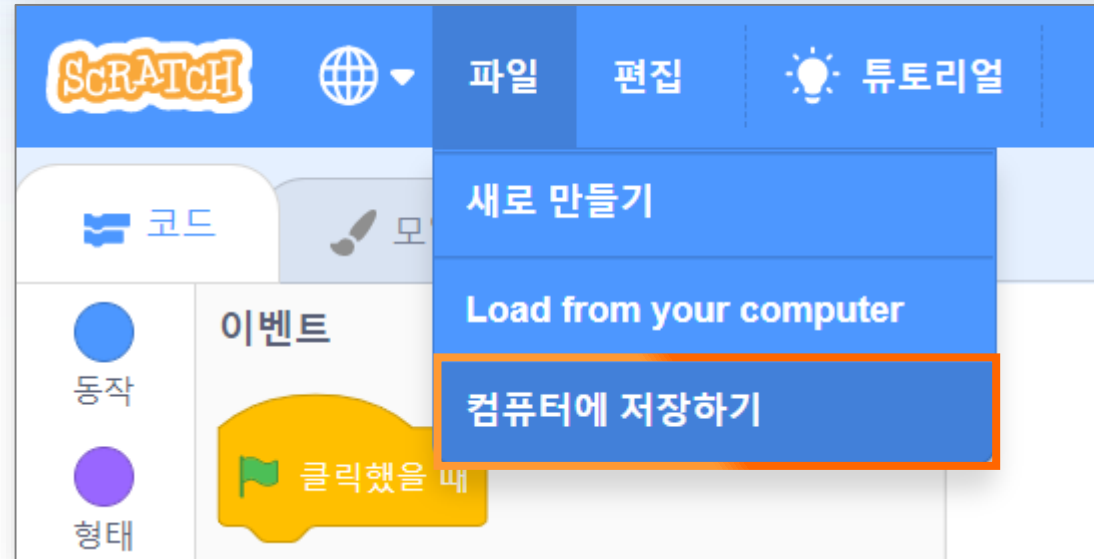
- 스크립트 실행





5. 스크립트 실행

- 프로젝트 저장

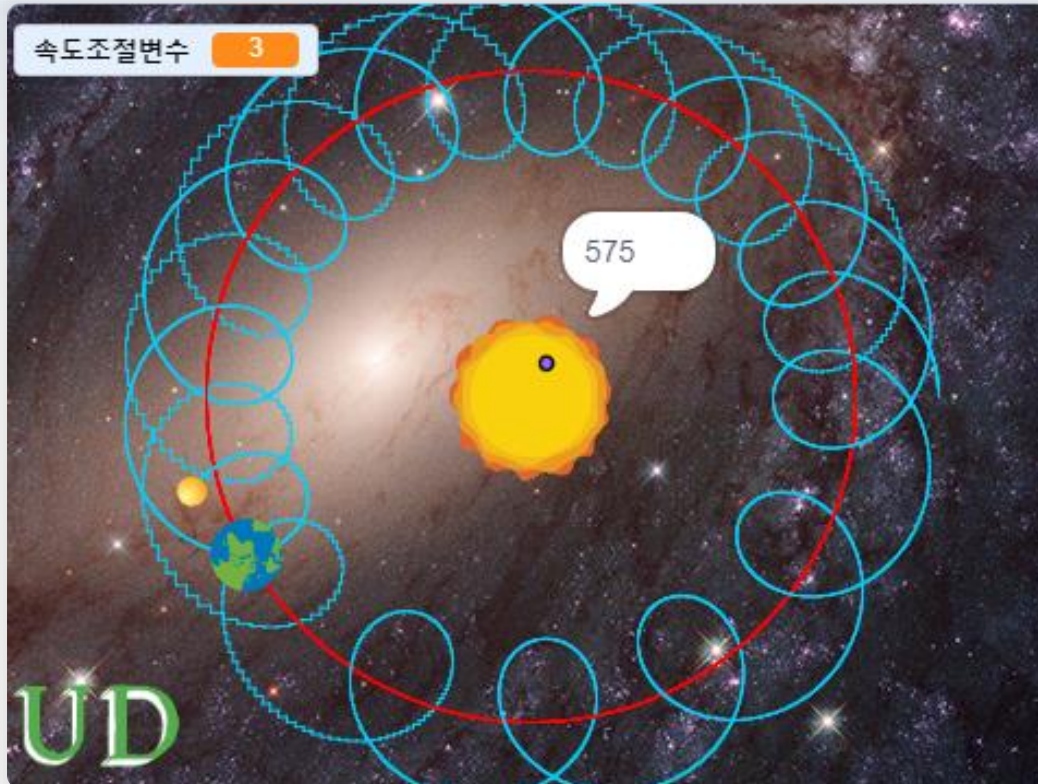


프로젝트명

11-2-EarthAndMoonSimul_v02.sb3



6. 프로젝트 제작 실습



● 스크래치 실행/코딩

- ▶ 기존 프로젝트 컴퓨터에 저장하기 선택
- ▶ 파일명 : EarthAndMoonSimul_v02_temp.sb3
- ▶ 스프라이트 추가 및 화면 배치
- ▶ 알고리즘에 맞추어 스크립트 수정
- ▶ 실행 결과 확인
- ▶ 문제 발생하면 수정
- ▶ 프로젝트 완성 후 최종 파일 저장
- ▶ 파일명 : 11-2-EarthAndMoonSimul_v02.sb3

학습정리

- ☑ 달 추가 및 속도 조절을 위한 객체(스프라이트)를 선정한다.
- ☑ 달자전, 달공전 관련 변수를 추가 설정한다.
- ☑ 달공전 원운동 알고리즘 구성 및 스크립트를 작성한다.
- ☑ 속도 조절 알고리즘 구성 및 스크립트를 작성한다.

본 수업자료는 저작권법 제 25조 2항에 따라
학교 수업을 목적으로 이용되었으므로,
본 수업자료를 외부에 공개, 게시하는 것을 금지하며,
이를 위반하는 경우 저작권 침해로서 관련법에 따라 처벌될 수 있습니다.