

SELF R&E

작성: 김광일, 최용호, 김준석



토끼의 원한을 풀어준다.

차례:

(1) 포식자와 먹이

오일러방식을 이해를 하고,

오일러방식을 사용하여 방정식을 풀고 생물의 관계식을 알다.

포식자와 먹이



참고문헌: [Elementary differential equations and boundary value problems, William E. Boyce, Richard C. DiPrima](#)

$x(t)$ 는 시간 t (time)에서의 토끼풀(피식자, prey)의 양을 $y(t)$ 는 토끼(포식자, Predator)의 수를 나타낸다고 하면 포식자와 먹이모델은 다음과 같다

$$\frac{dx(t)}{dt} = x(t) - 0.5x(t)y(t) \quad (1)$$

$$\frac{dy(t)}{dt} = -0.75y(t) + 0.25x(t)y(t) \quad \text{식 (2)}$$

이 모델은 다음을 가정한다.

첫째, 토끼가 없을 때 풀은 현재 양에 비례해서 자란다, 다시 말하면,

$$\frac{dx(t)}{dt} = x(t)$$

둘째, 풀이 없을 때 토끼는 현재 수에 비례해서 죽는다.

$$\frac{dy(t)}{dt} = -0.75y(t)$$

셋째, 풀이 없어지는 양과 토끼 수의 증가는 풀의 양과 토끼 수의 곱에 비례한다.

$$\frac{dx(t)}{dt} = -0.5x(t)y(t)$$
$$\frac{dy(t)}{dt} = 0.25x(t)y(t)$$

오일러(Euler)방법을 사용하면

$$x_{n+1} - x_n = x_n - 0.5x_n y_n$$

$$\frac{y_{n+1} - y_n}{h} = -0.75y_n + 0.25x_n y_n$$

$$x_{n+1} = x_n + (x_n - 0.5x_n y_n)h$$

$$y_{n+1} = y_n + (-0.75y_n + 0.25x_n y_n)h$$

옥타브(Octave) 설치 방법

<p>1. 옥타브(Octave) 홈페이지 접속 https://www.gnu.org/software/octave/ * 다운로드 클릭</p>	 <p>GNU Octave is a high-level interpreted language, primarily intended for numerical computations. It provides capabilities for the numerical solution of linear and nonlinear problems, and for performing other numerical experiments. It also provides extensive graphics capabilities for data visualization and manipulation. Octave is normally used through its interactive command line interface, but it can also be used to write non-interactive programs. The Octave language is quite similar to Matlab so that most programs are easily portable.</p>
<p>2. 다운로드 https://www.gnu.org/software/octave/download.html https://ftp.gnu.org/gnu/octave/windows/ * 본인의 운영체제에 맞는 다운로드 경로 클릭</p>	 <p>Download GNU Octave</p> <p>GNU Octave 4.0.0 was released May 29, 2015. Please read the announcement on the front page of the Octave web site.</p> <p>GNU/Linux systems</p> <p>Executable versions of Octave for GNU/Linux systems are provided by the individual distributions. Distributions known to package Octave include: Debian, Fedora, Gentoo, and SuSE. These packages are created by volunteers. The delay between an Octave source release and the availability of a package for a particular GNU/Linux distribution varies. The Octave project has no control over that process.</p> <p>BSD systems</p> <p>Executable versions of Octave for BSD systems are provided by the individual distributions. Both FreeBSD and OpenBSD have Octave packages. These packages are created by volunteers. The delay between an Octave source release and the availability of a package for a particular GNU/Linux distribution varies. The Octave project has no control over that process.</p> <p>OS X</p> <p>The Wiki has some instructions for installing Octave on OS X systems.</p> <p>Windows</p> <p>Windows binaries with corresponding source code can be downloaded from https://ftp.gnu.org/gnu/octave/windows/</p>

3. octave-4.0.0_0-installer.exe

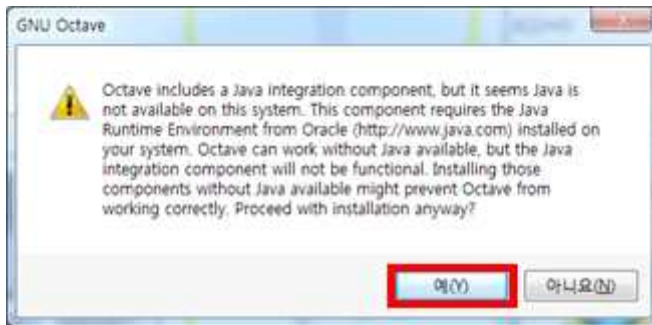
다운로드

참고: 4.0.0_0은 버전에 따라 바뀔 수 있다.

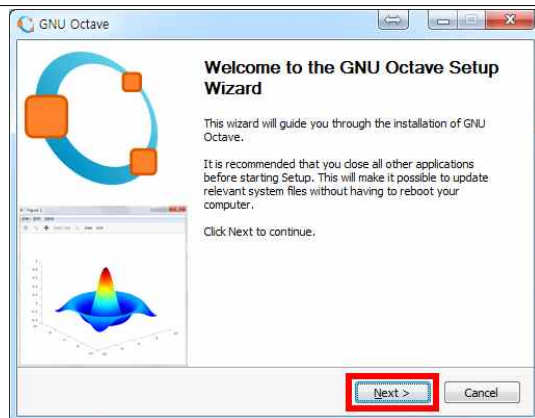
Index of /gnu/octave/windows

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory	-	-	-
octave-4.0.0_0-installer.exe	2015-05-28 14:43	175M	
octave-4.0.0_0-installer.exe.sig	2015-05-28 14:43	72	
octave-4.0.0_0.zip	2015-05-28 14:49	256M	
octave-4.0.0_0.zip.sig	2015-05-28 14:49	72	
source/	2015-06-12 15:35	-	

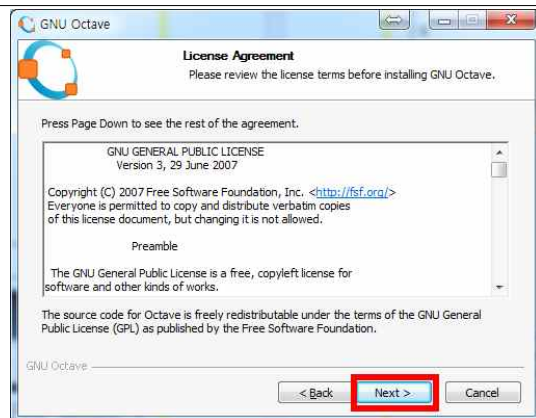
4. JAVA 설치 관련 안내이다. '예'를 클릭하여 다음 단계로 넘어가자.



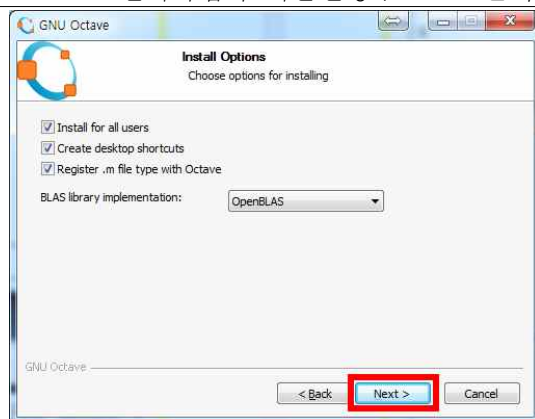
5. 설치과정



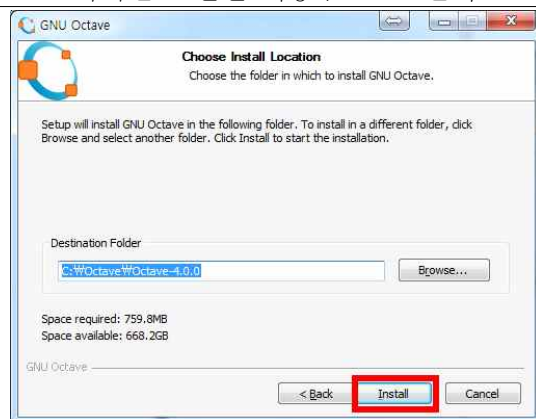
5-1 Octave 설치마법사 기본설명 / Next 클릭



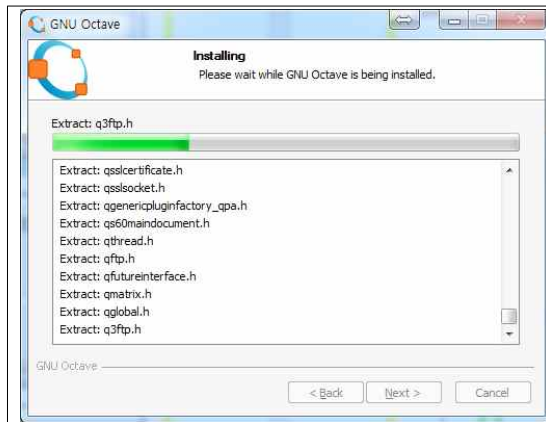
5-2 라이선스 관련 내용 / Next 클릭



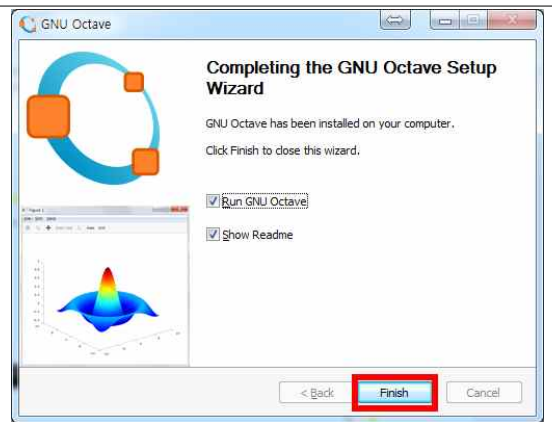
5-3 모든 사용자 사용가능 여부, 바탕화면에 아이콘 생성 여부, .m파일 확장자 등록 여부 / Next 클릭



5-4 설치 경로 설정 / Next 클릭



5-5
설치 중



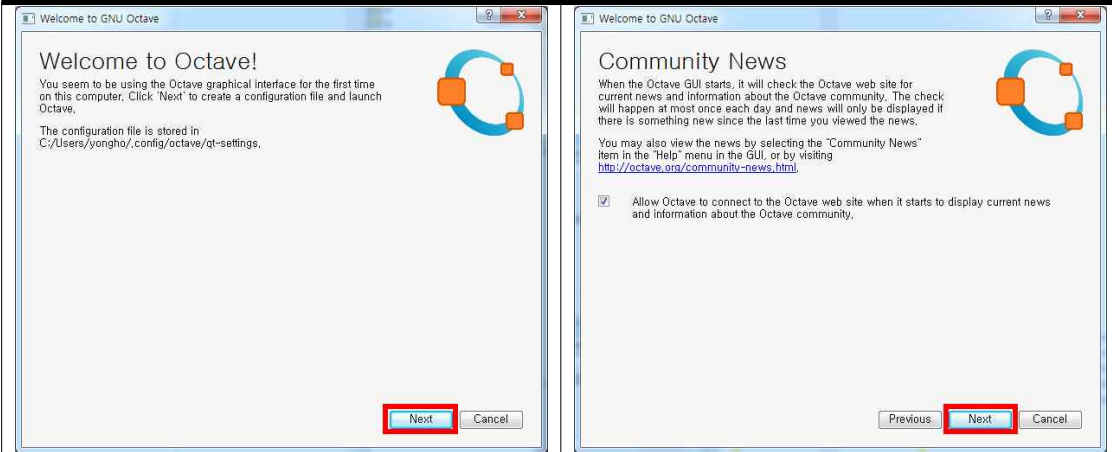
5-6
설치 완료, Finish 클릭

코드

```
clear;
T=30;
N=3000;
x(1)=2;
y(1)=1;
t(1)=0;
h=T/N;
for n=1:N
x(n+1)=x(n)+(x(n)-0.5*x(n)*y(n))*h;
y(n+1)=y(n)+(-0.75*y(n)+0.25*x(n)*y(n))*h;
t(n+1)=t(n)+h;
end
plot(t,x,'go-',t,y,'bo-')
xlabel('time')
legend('Prey','Predator')
axis([0 T 0 1.2*max(x)])
```

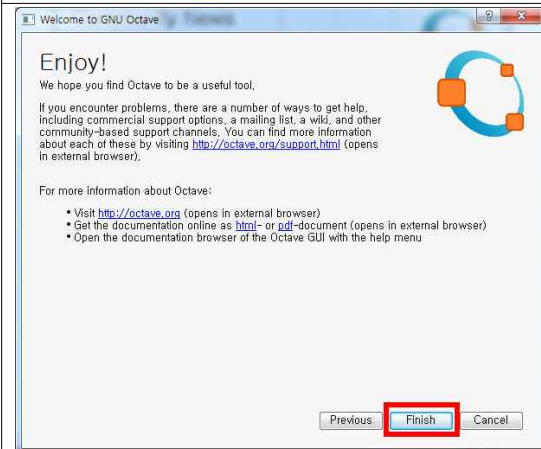
옥타브 실행

1. 초기 설정



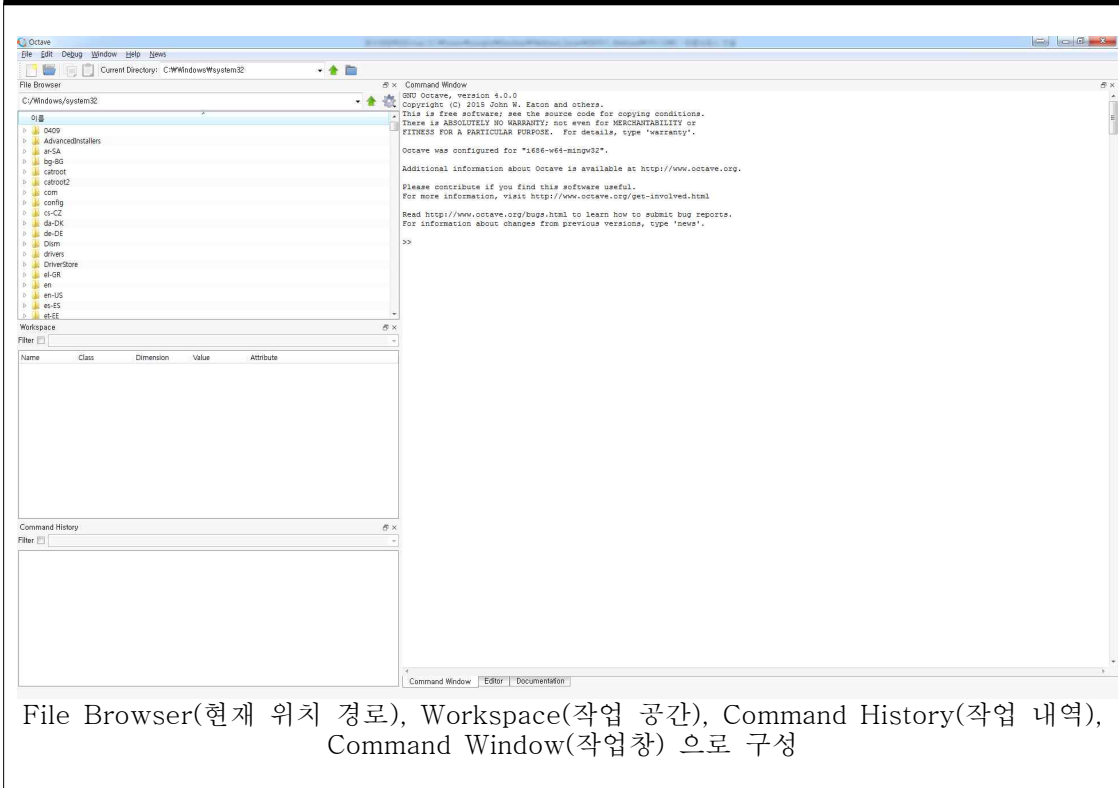
1-1
초기 구성 파일 설정 / Next 클릭

1-2
Octave 처음 시작 화면에 최신 정보 및
안내 페이지 보이도록 설정 여부 / Next
클릭



1-3
설정 완료 / Finish 클릭

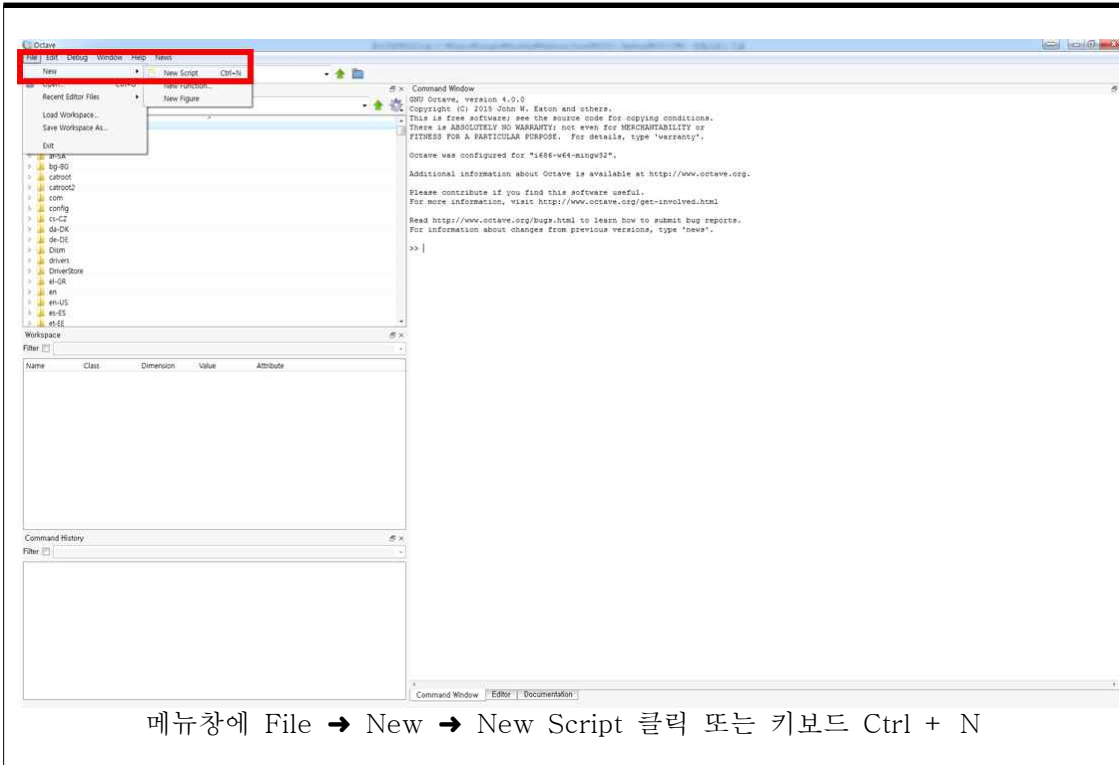
2. 기본 화면 구성



The screenshot displays the Octave application window. On the left is the File Browser showing the directory structure of C:\Windows\System32. Below it is the Workspace area, which is currently empty. At the bottom left is the Command History panel. The main area on the right is the Command Window, which shows the Octave startup message and a prompt (>>) for entering commands.

File Browser(현재 위치 경로), Workspace(작업 공간), Command History(작업 내역), Command Window(작업창) 으로 구성

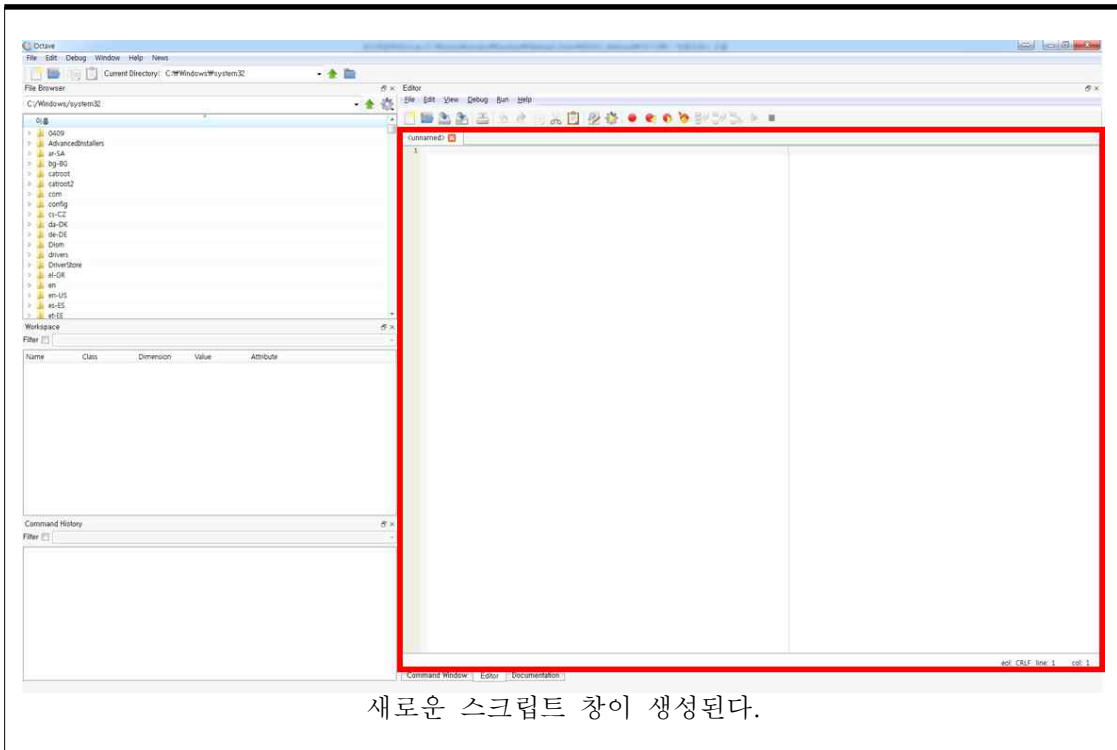
3. 새로운 스크립트 실행



The screenshot shows the Octave application window with the File menu open. The 'New Script' option is highlighted in red. The rest of the interface, including the File Browser, Workspace, Command History, and Command Window, is visible in the background.

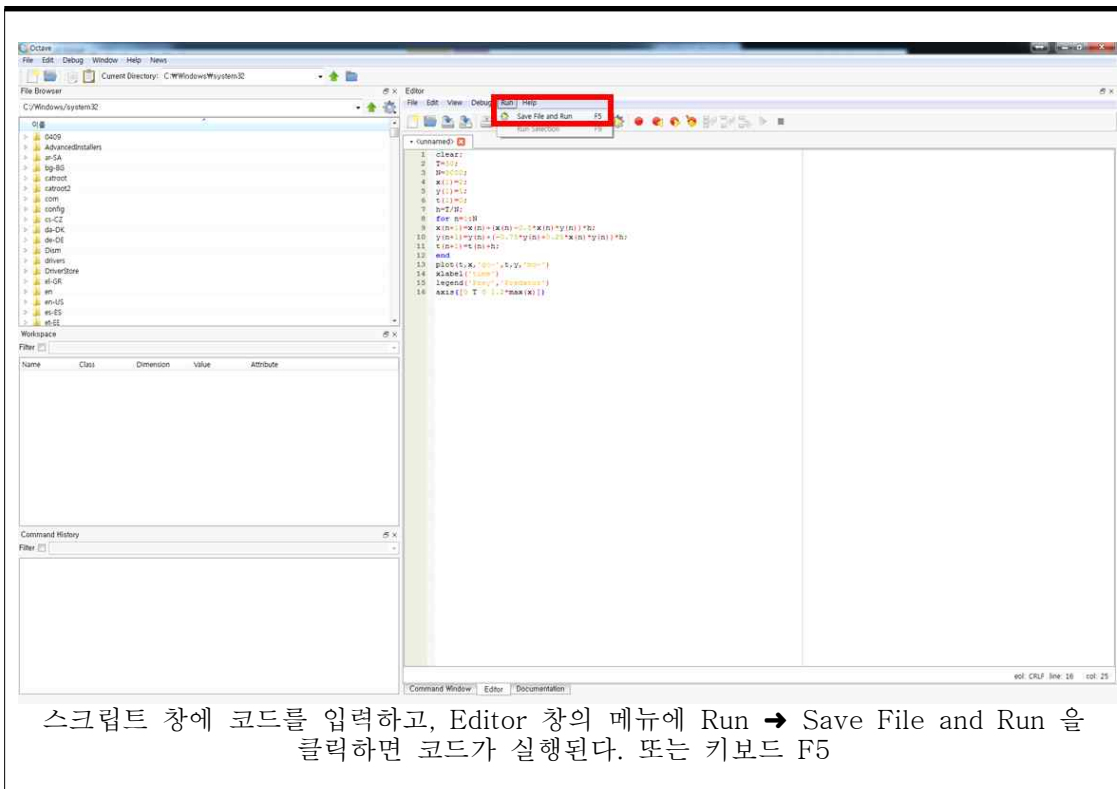
메뉴창에 File → New → New Script 클릭 또는 키보드 Ctrl + N

4. 코드 입력 창



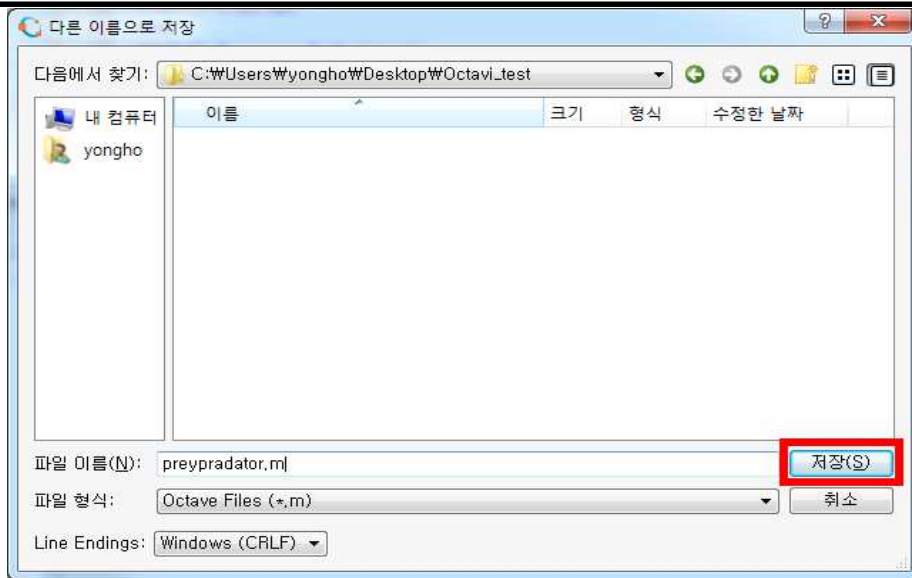
새로운 스크립트 창이 생성된다.

5. 코드 실행



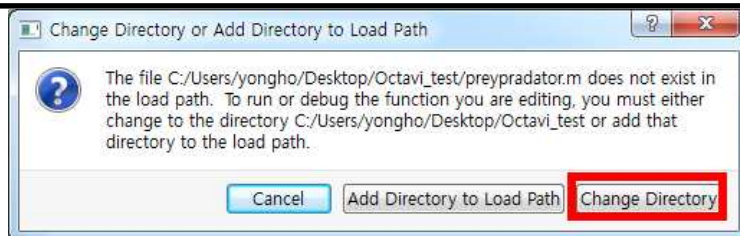
스크립트 창에 코드를 입력하고, Editor 창의 메뉴에 Run → Save File and Run 을 클릭하면 코드가 실행된다. 또는 키보드 F5

6. 저장 위치 설정



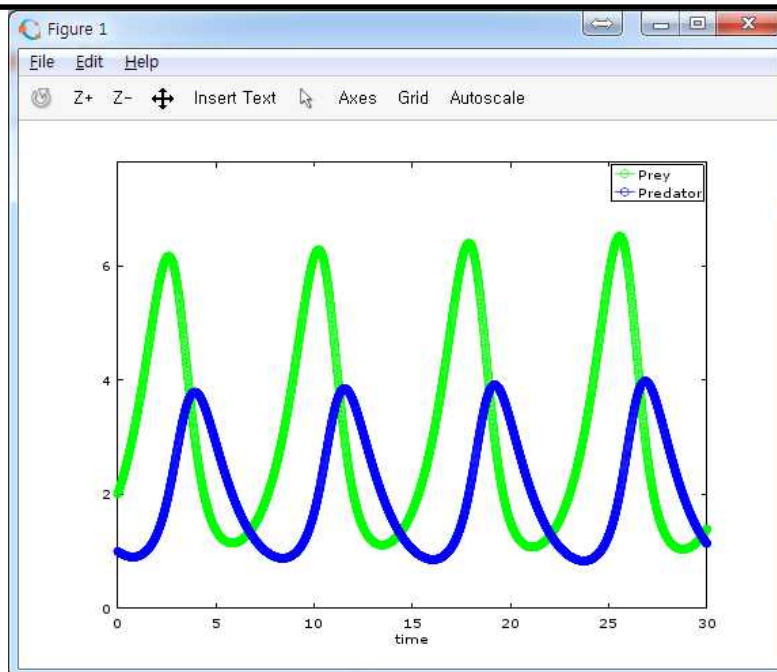
저장 경로 및 파일 이름 설정

7. 실행 경로 설정



저장한 파일이 있는 위치로 현재 위치를 변경

8. 결과

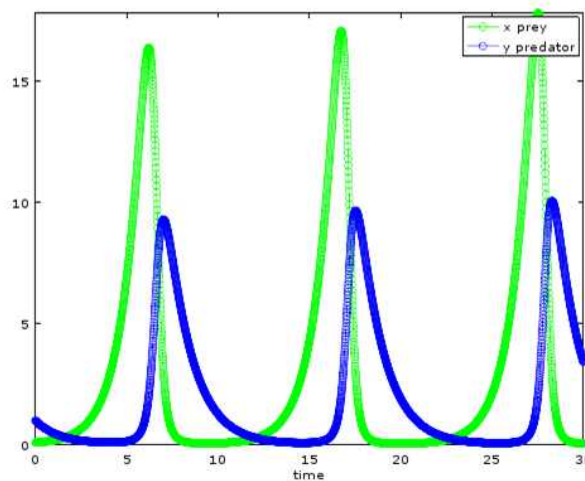


결과 그림 출력

다음의 경우는 먹이인 풀이 0.1일 때고, 포식자인 토끼가 1일 때를 말한다.

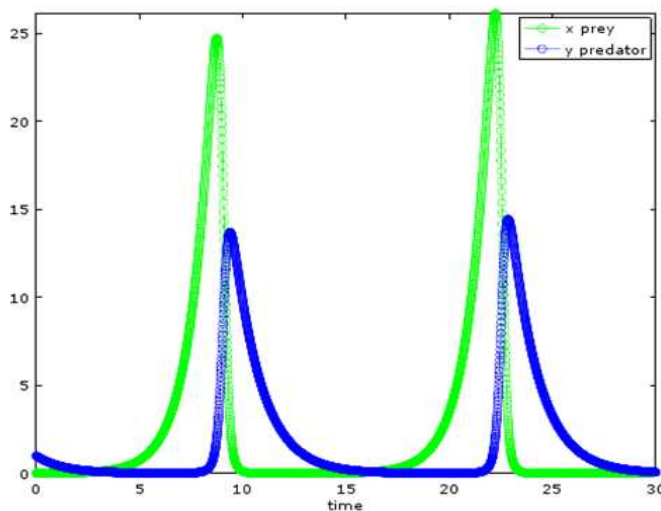
$$x(1) = 0.1 \quad y(1) = 1$$

만약에 풀이 거의 없으면 토끼는 먹이가 없어서 죽고 만다. 하지만 그 때 풀은 계속 자라고, 토끼는 먹이를 너무 먹어 다시 먹이가 없어 다시 토끼의 수가 줄어든다. 이 현상이 계속 반복 되는 것을 'Otave'로 나타내면 아래와 같이 된다.



결과 1 : 풀이 0.1일 때고, 포식자인 토끼가 1일 때

다른 경우는 먹이 x 가 0.01이고, 포식자인 y 가 1일 때를 나타낸 것이다.



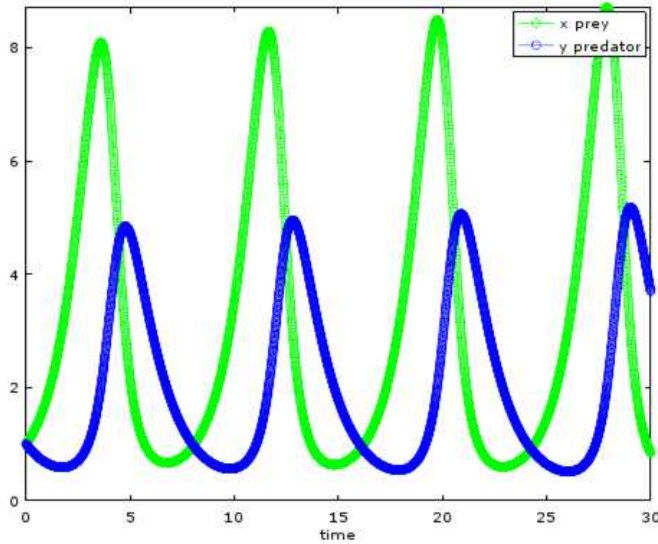
결과 2 : 풀이 0.01일 때고, 포식자인 토끼가 1일 때

$$x(1) = 0.01$$

$$y(1) = 1$$

이것도 위의 [결과 1], $x(1) = 0.1$, $y(1) = 1$ 와 거의 비슷하다. x 인 먹이가 많아지면 위와 같이 y 인 포식자가 늘어나고, 먹이가 줄어들면 포식자도 당연히 줄어든다.

또, 다른 경우는 먹이 x 가 1이고, 포식자인 y 가 1일 때를 나타낸 것이다.

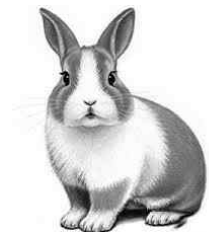


$x(1) = 1$
 $y(1) = 1$
 인 경우 왼쪽 그림과 같은 결과가 나온다.

결과 3 : 풀이 1일 때고, 포식자인 토끼가 1일 때

따라서 이 토끼의 원한을 풀기 위해서는 토끼는 조금씩 먹이(x)를 아껴 먹어야 한다.

너무 많이도, 적게도 아닌 보통으로 말이다.



감사합니다...



by: 토끼