과제(#5)양식 2020 년 5 월 8 일(금)

학 과 : 소프트웨어학과　　학 번 : 20171622　　이 름 : 박건후

문번	문 제

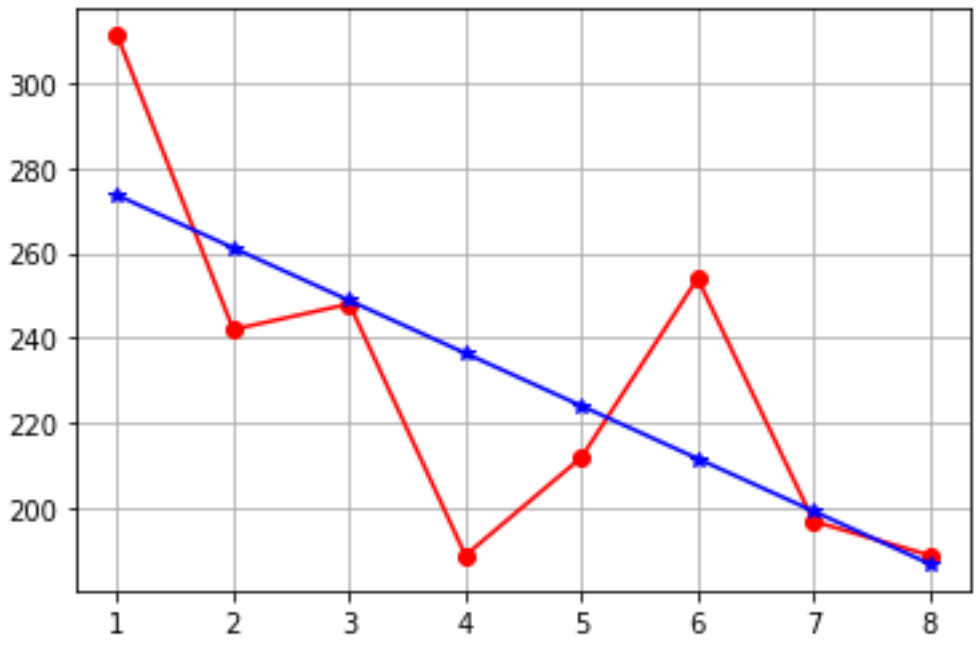
1 (하)	1. 아래 소스코드는 근사해를 구하는 대표적인 알고리즘 중 하나입니다. np.sign 이 의미하는 바는 무엇이며, 위 알고리즘에서 < if np.sign(f[k]) != np.sign(f[k+1]): > 가 작성된 이유를 자유롭게 서술해보아라.
	`import numpy as np`
	`def incsearch(func, xmin, xmax):`
	`  x=np.arange(xmin, xmax+1)`
	`  #np.linspace(xmin, xmax, ns)`
	`  f=func(x)`
	`  nb=0`
	`  xb=[]`
	`  for k in np.arange(np.size(x)-1):`
	`  if np.sign(f[k]) != np.sign(f[k+1]):`
	`  nb=nb+1`
	`  xb.append(x[k])`
	`  xb.append(x[k+1])`
	`  return nb, xb`
	`if __name__ == '__main__':`
	`  g=9.81; cd=0.25; v=36; t=4;`
	`  fp=lambda mp:np.sqrt(g*np.array(mp)/cd)*np.tanh(np.sqrt(g*cd/np.array(mp))*t)-v`
	`  nb, xb=incsearch(fp, 1, 200)`
	`  print('number of brackets= ',nb)`
	`  print('root interval=', xb)`

2 (상)	2. 아래의 빈칸 1,2 에 들어갈 코드를 적으시오.
	`def sech(x):`
	`  return np.cosh(x)**(-1)`
	`def newton_raphson(func, dfunc, xr):`
	`  maxit=50`
	`  es=1.0e-5`
	`  iter=0`
	`  while(1):`
	`  xrold=xr`
	`  xr=np.float([ 1 ])`
	`  iter=iter+1`
	`  if xr != 0:`
	`  ea=np.float(np.abs([ 2 ])*100)`
	`  if np.int(ea <= es) | np.int(iter >= maxit):`
	`  break`
	`  root=xr`
	`  fx=func(xr)`
	`  return root, fx, ea, iter`
	`if __name__ == '__main__':`
	`  g=9.81; cd=0.25; v=36; t=4;`
	`  fp=lambda m: np.sqrt(g*m/cd)*np.tanh(np.sqrt(g*cd/m)*t)-v`
	`  dfp=lambda m: (1/2)*np.sqrt(9.81/(m*0.25))*np.tanh(np.sqrt(9.81*0.25/m)*4)-9.81*4/(2*m)*(sech(np.sqrt(9.81*0.25/m)*4))**2`
	`  root, fx, ea, iter=newton_raphson(fp, dfp, 140)`
	`  print('root weight= ', root)`
	`  print('f(root weight, should be zero) =', fx)`
	`  print('ea = should be less than 1.0e-4', ea)`
	`  print('iter =', iter)`

3 (중)	3. 건후는 인스타그램 날마다 인스타그램에 게시물을 업로드한다. 게시물의 '좋아요'수를 선형 회귀 하고 싶어 다음 코드와 그래프는 선형 회귀를 나타낸 코드다. x 는 게시한 날짜로부터 지금까지의 기간이다. y 는 좋아요 수다. 예를 들어 1 일 전 올린 게시물의 좋아요의 수는 311 개다. 다음 주어진 질문이 맞으면 T, 틀리면 F 를 빈칸에 기입하라.

과제(#5)양식 2020 년 5 월 8 일(금)

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
x = np.arange(1, 9, 1.)
y = np.array([311, 242, 248, 189, 212, 254, 197, 189])
plt.figure(1)
plt.plot(x, y,'ro-')
plt.grid()
xsum=np.sum(x)
ysum=np.sum(y)
xysum=sum(x*y)
n=np.size(x)
xavg=xsum/n
yavg=ysum/n
a1=(n*xysum-xsum*ysum)/(n*sum(x**2)-xsum**2)
a0= yavg-xavg*a1
y1=a1*x+a0
plt.figure(2)
plt.plot(x, y, 'ro-', x, y1, 'b*-')
plt.grid()
```



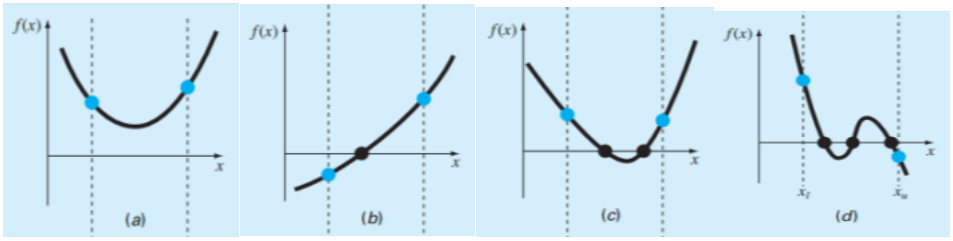
(1) 위 코드에서 a1 은 y1 의 기울기, a0 은 y1 의 y 절편을 의미한다. (T/F)

(2) 회귀한 그래프와 가장 많은 오차를 나타내는 지점은 x 가 2 일 때다. (T/F)

(3) 선형회귀한 그래프에 따르면 9 일 전 게시물의 좋아요의 수는 8 일 전보다 높을 것으로 예상된다. (T/F)

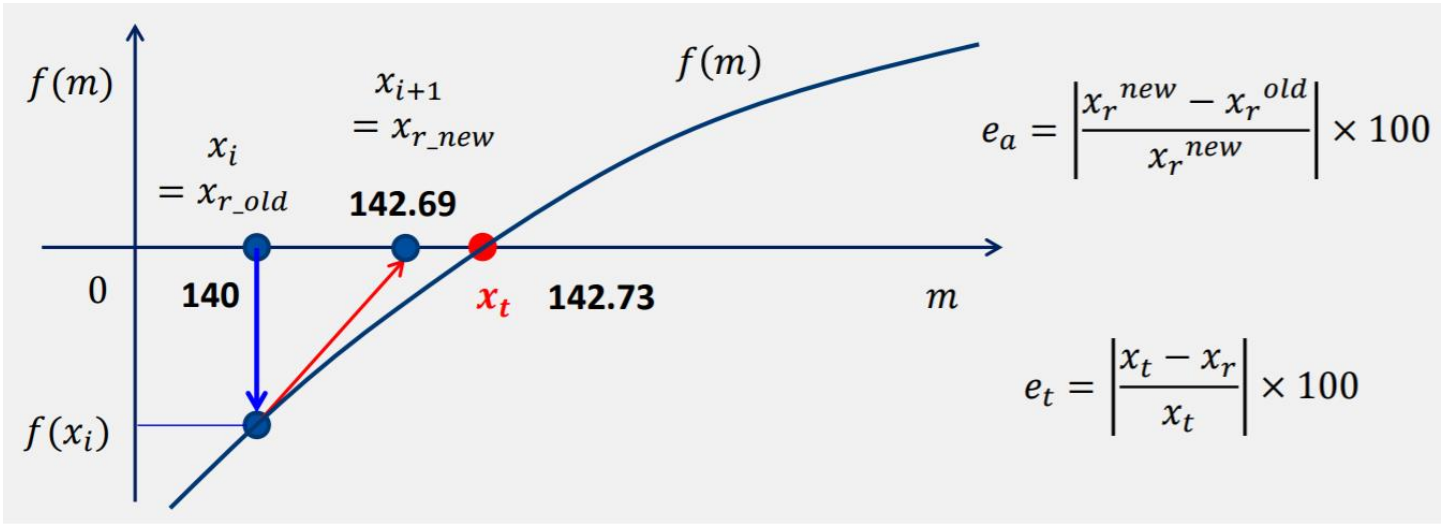
과제(#5)양식 2020 년 5 월 8 일(금)

1. 정답 : np.sign 은 부호(sign) 판별 함수입니다. 1 (positive), 0(zero), -1(negative) 로 값을 반환합니다. if np.sign(f[k]) != np.sign(f[k+1]): 이 사용된 이유는 x1<x2, f(x1)*f(x2)<0 일 때 근이 한 개 있거나, 근이 세 개 있음을 파악할 수 있기 때문에 사용했습니다. fp 는 단조증가 함수이기 때문에 한 구간에 있어서 부호가 달라진다면 근이 한 개 있음을 방증하기에 위와 같은(<>) 코드를 사용했습니다.



정답설명 : $f(x1)$ 과 $f(xu)$ 의 부호가 다르면, (b)와 (d) 처럼 근이 한 개 있거나, 홀수 개(3 개)의 근이 있음을 파악할 수 있다. 따라서 fp 그래프의 특징을 보면 단조 증가 함수기 때문에 $f(x1)$ 과 $f(xu)$ 의 부호가 다르면 그 구간 사이에 근이 있음을 파악할 수 있다. (난이도 하)

2. 정답 : [1] xr-func(xr)/dfunc(xr) [2] np.float(xr)-np.float(xrold))/np.float(xr)

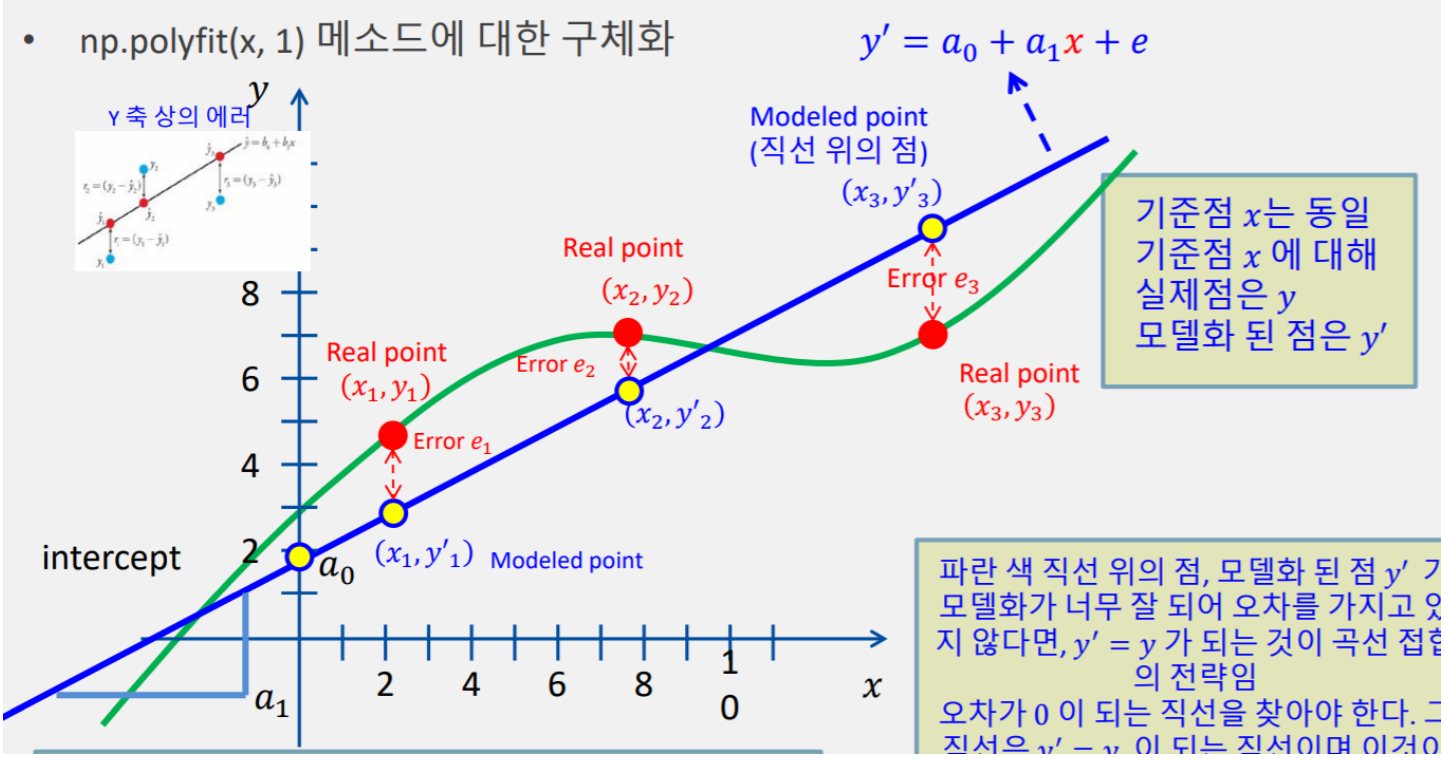


정답설명 : Newton-Raphson 방법은 미분법으로 접선의 기울기를 구하고, 직선을 사용하는 가위치법보다 빠르게 근사해에 접근하는 방법이다. xr 의 값을 계속 새로 구함으로써 상대오차가 사용자가 정한 오차값에 근접하도록 하는 것이 Newton-Raphson 방법이다. 새로운 xr (xr_new)은 이전 xr (oldxr)에서 접선을 그어 x 축과 만나는 값이다. 따라서 xr-func(xr)/dfunc(xr) 이 [1]에 들어갈 코드다. 상대오차는 {|(이론값)-(실험값)}/(이론값)×100 으로 표현할 수 있다. ea 는 상대오차를 구하는 코드이기 때문에 np.float(xr)-np.float(xrold))/np.float(xr) 로 표현하는 것이 옳다. (난이도 상)

과제(#5)양식 2020 년 5 월 8 일(금)

3. 정답 : (1) T / (2) T / (3) T / (4) T

정답설명 :



(1) a0 과 a1 의 값은 편미분하여 손실함수의 최소값을 구하는 과정 중 나온 것이다. 다시 말해 미분(순간변화율, 기울기값)이 0 이 되도록 하는$a0$, $a1$ 값을 찾기 위해 고전 지식 공학방법인 편미분을 사용했다. 따라서 a0 과 a1 을 설정할 때 각각 y 절편, 기울기로 설정하였다. 따라서 T 다.

(2) 선형회귀한 결과로 나타낸 그래프와 실제값이 차이가 많이 나는 지점은 x 가 1 또는 4 일 때다. 따라서 F 다.

(3) 선형회귀한 결과로 나타난 그래프로 보았을 때 감소하고 있는 그래프를 나타내고 있으므로 9 일 전 게시물의 좋아요 수는 8 일 전 게시물보다 낮을 것으로 예상된다. 따라서 F 다.