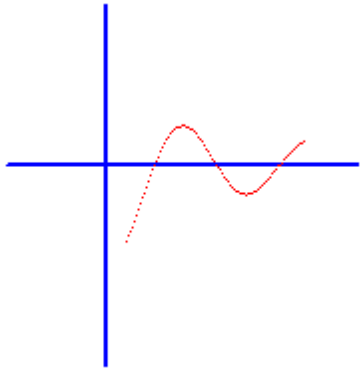
Bessj0 function은 (1 <= x <= 10)에서 다음과 같이 생겼다



그래프를 보면 근이 세 개 있음을 알 수 있는데 여러 method를 통해서 그 값을 추정할 수 있다.

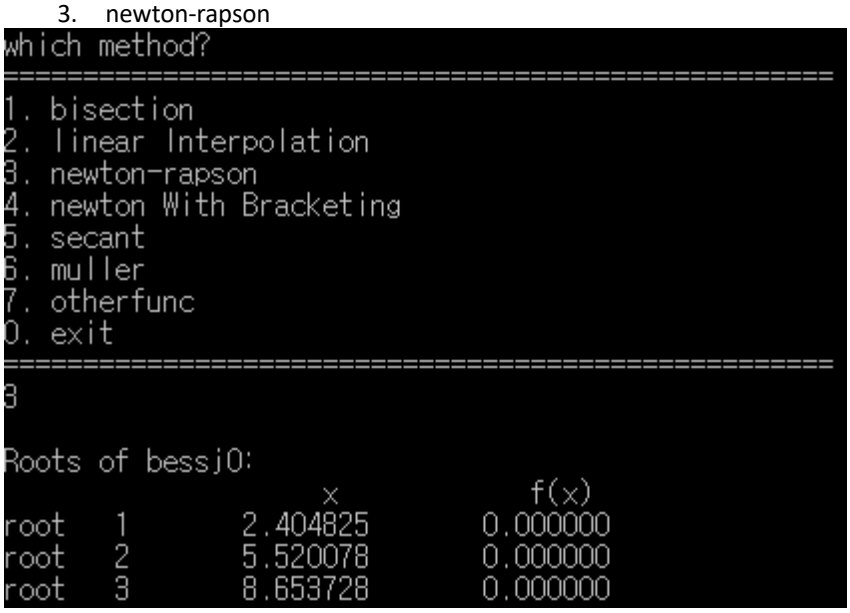
1. Bisection

```
which method?
=====================================================
1. bisection
2. linear Interpolation
3. newton-rapson
4. newton With Bracketing
5. secant
6. muller
7. otherfunc
0. exit
=====================================================
1

Roots of bessj0:
                    x              f(x)
root   1       2.404826      -0.000000
root   2       5.520073      -0.000002
root   3       8.653730      -0.000001
```

2. Linear interpolation

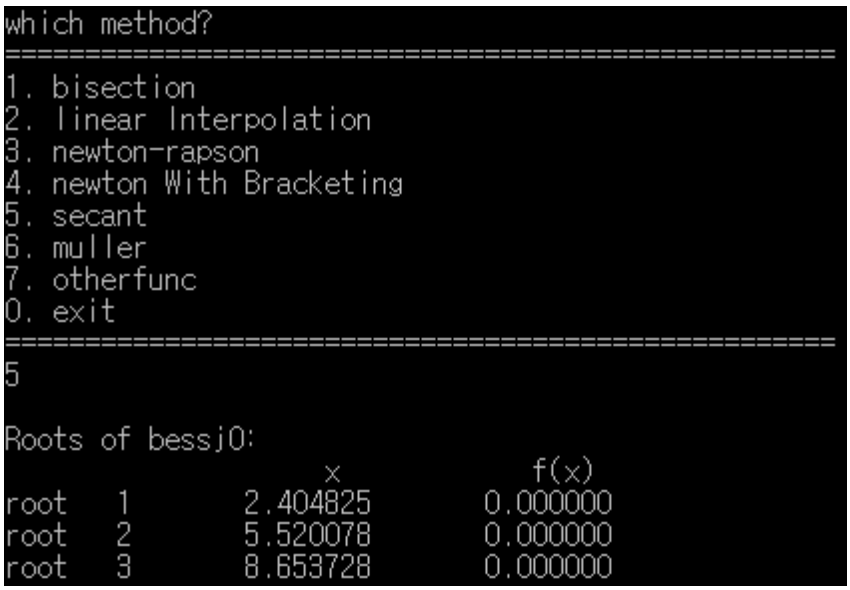
```
which method?
=====================================================
1. bisection
2. linear Interpolation
3. newton-rapson
4. newton With Bracketing
5. secant
6. muller
7. otherfunc
0. exit
=====================================================
2

Roots of bessj0:
                    x              f(x)
root   1       2.404826      -0.000000
root   2       5.520078       0.000000
root   3       8.653728       0.000000
```

3. newton-rapson

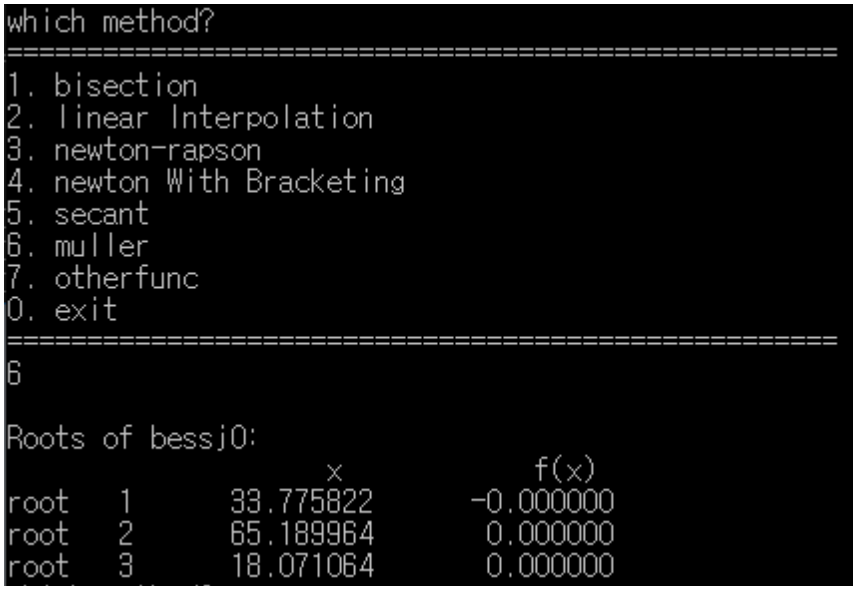


4. newton with bracketing

5. secant



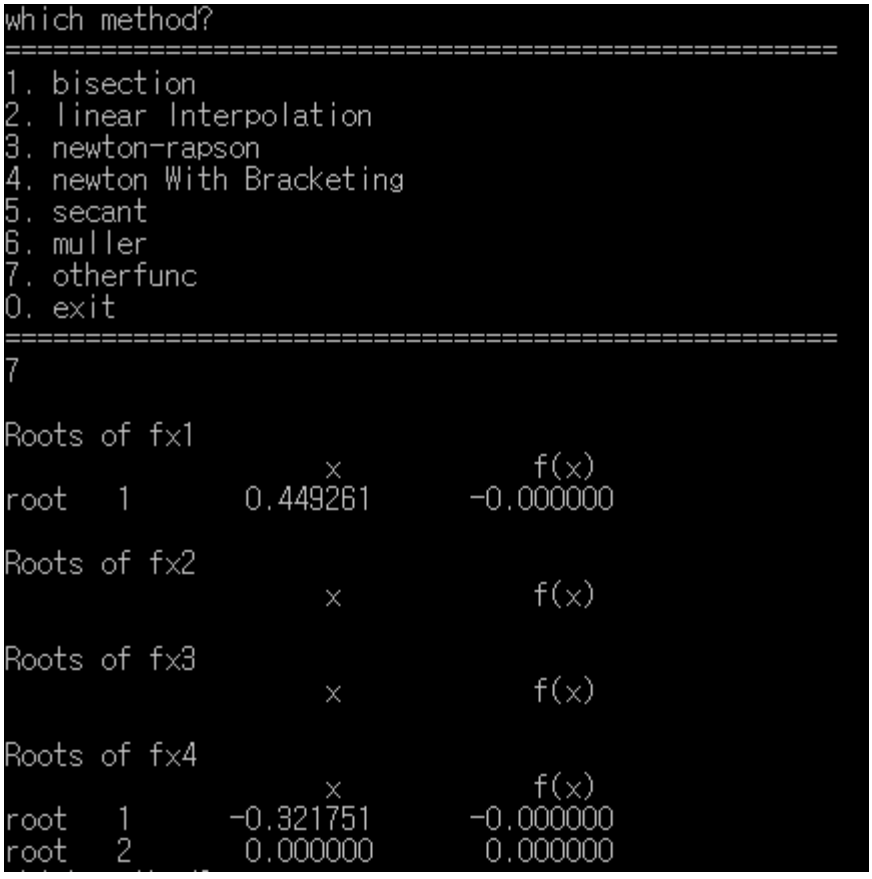
6. muller



살펴보면 bisection에서 약간의 오차가 있고 나머지 방법들은 오차가 거의 없이 정확한 것을 확인할 수 있고, muller method 에서는 해당 범위에서 근이 아닌 다른 근을 찾았는데 해당 범위의 근을 찾는 값을 대입해야 하는데 그 값을 추정하는데 어려움이 있었다.

이론상 muller method 는 quadratic convergence이기 때문에 가장빠르고 다른 method들과 차이가 있지만 계산량이 너무 적어서 시간 차이를 측정하는데는 어려움이 있었다.

그 밖에 다른 function들은 다음과 같다.



Fx1 = $10e^{-x}\sin(2\pi x)-2$
Fx2 = $x^2-2xe^{-x}+e^{-2x}$
Fx3 = $\cos(x+\sqrt{2})+x(\frac{x}{2}+\sqrt{2})$
Fx4 = $e^{-x}(3\cos 2x+4\sin 2x)x$
와 같다

Fx2와 fx3은 근의 양쪽 범위에서 모두 양수이기 때문에 bracketing method로 범위를 추정할 수 없어 근을 못 구하는 듯 하였다.

한계점

- muller method 에서 범위에 해당하는 근을 구하기 위해 넣어야 할 초기값을 찾는 방법
- bisection method에서 약간의 오차 발생
- 구하는 과정을 그래프로 표현하는 방법에 대한 어려움