计算方法第三次实验报告

- 焦培淇　PB17151767

实验结果

newton法迭代结果

x0=0

迭代步数k	x_k	f(x_k)
k=0	0	1.00000000000000
k=1	0.0625000000000000	0.244171142578125
k=2	0.0926751448225923	0.0603578217099111
k=3	0.107509160229866	0.0149947601516366
k=4	0.114853233763046	0.00372488987478090
k=5	0.118483681521745	0.000916260643363105
k=6	0.120242606774498	0.000215772688018643
k=7	0.121025817898753	4.28476818522506e-5
k=8	0.121283832705868	4.65309593603593e-6
k=9	0.121319626673357	8.95690627919956e-8
k=10	0.121320343272189	3.59006050408256e-11

x0=3

迭代步数k	x_k	f(x_k)
k=0	3	1312.00000000000
k=1	1.91927512355848	391.807290765145
k=2	1.19361332277328	113.682625657871
k=3	0.731121454583345	31.8598761821473
k=4	0.453620806086133	8.61905044161285
k=5	0.296636931415324	2.26334711606154
k=6	0.211975351119953	0.581974266533479
k=7	0.167794035309137	0.147707094601209
k=8	0.145194388790635	0.0372063342275401

迭代步数k	x_k	f(x_k)
k=9	0.133767607310272	0.00932536798595917
k=10	0.128036497039886	0.00232226382071177
k=11	0.125196033266053	0.000567554171232354
k=12	0.123838722420784	0.000129270496952984
k=13	0.123271028946865	2.25871027440014e-5
k=14	0.123118562606628	1.62847547113787e-6
k=15	0.123105718084746	1.15563298949680e-8
k=16	0.123105625622452	5.98837436817152e-13

弦截法迭代结果

x0=0,x1=0.5

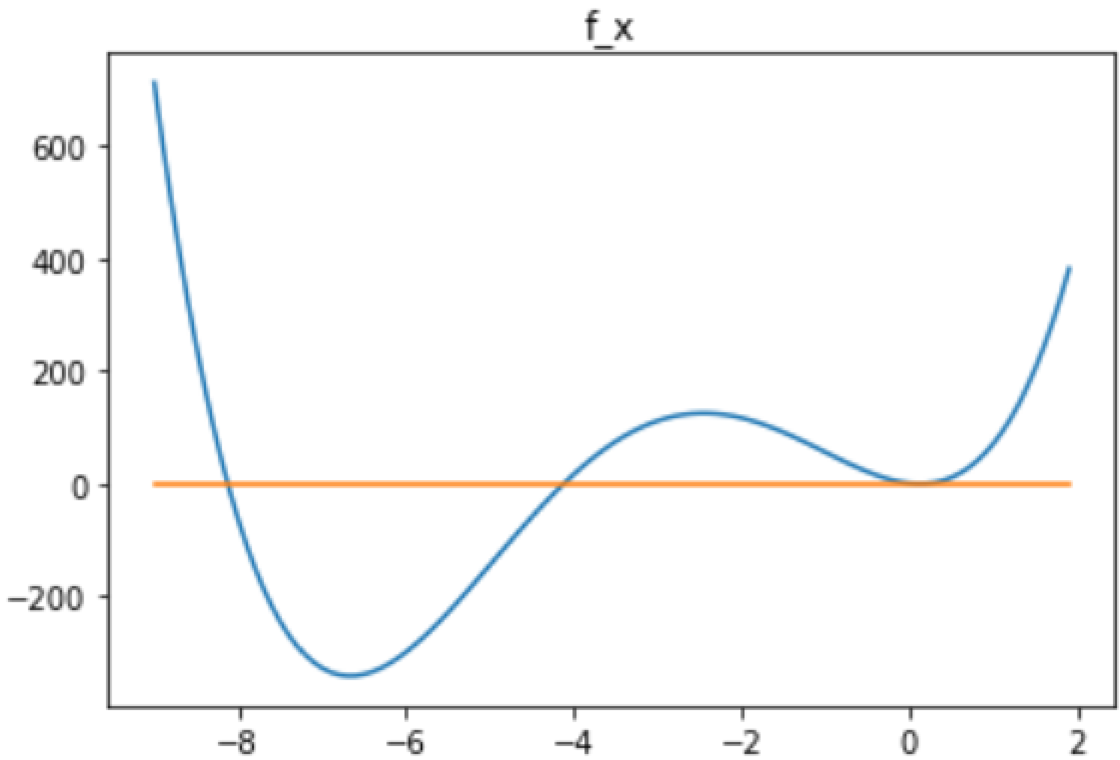
迭代步数k	x_k	f(x_k)
k=0	0	1.00000000000000
k=1	0.5	11.3750000000000
k=2	-0.0481927710843374	1.91008394502621
k=3	-0.158821772413660	4.98495832982336
k=4	0.0205289563261179	0.697452415319068
k=5	0.0497040995079915	0.358394015065135
k=6	0.0805430248884595	0.119653607310420
k=7	0.0959990957817496	0.0475828042596896
k=8	0.106203549802078	0.0177778476021120
k=9	0.112290229629208	0.00681021835821673
k=10	0.116069680755565	0.00257957842147367
k=11	0.118374152588748	0.000974152656910191
k=12	0.119772477823475	0.000360723560109005
k=13	0.120594755181187	0.000127417414359160
k=14	0.121043832313163	3.98787671678793e-5
k=15	0.121248412152595	9.34535702751283e-6
k=16	0.121311027878494	1.16951812859142e-6
k=17	0.121319984785238	4.48169374316117e-8

迭代步数k	x_k	f(x_k)
k=18	0.121320341698819	2.32401655589725e-10

x0=0.1,x1=1.5

迭代步数k	x_k	f(x_k)
k=0	0.1	0.0342000000000000
k=1	1.5	205.375000000000
k=2	0.0997668266608489	0.0349200227286260
k=3	0.0995287037661671	0.0356629946822271
k=4	0.110958711972524	0.00877228307565304
k=5	0.114687407181865	0.00389693929419953
k=6	0.117667812160207	0.00138764519547540
k=7	0.119315982715771	0.000530994531709867
k=8	0.120337600499248	0.000190232319219920
k=9	0.120907924065605	6.33972801149782e-5
k=10	0.121192994840587	1.70385505523192e-5
k=11	0.121297768911325	2.85501351704791e-6
k=12	0.121318858953072	1.85569099543362e-7
k=13	0.121320325048425	2.31192104124664e-9
k=14	0.121320343544272	1.91968798692766e-12

f_x函数图像



同时我们利用计算机求解方程可得，该方程共有四个根如下：

```
[-4 + sqrt(17), -2 + 3*sqrt(2)/2, -sqrt(17) - 4, -3*sqrt(2)/2 - 2]
```

化简为小数形式如下：

```
0.12310562561766059 0.12132034355964283 -8.123105625617661 -4.121320343559643
```

可以看出上述迭代方法在对应初值下的结果均为存在的根。

结果分析

从上述实验结果可以看出newton迭代算法的收敛速度比弦截法迭代算法的收敛速度要快，但是同时也可以看出newton迭代算法对于初始值的要求较高，当初始值选取不佳时，迭代次数会大大增加。

实验结论

当我们使用牛顿迭代法求根时，要特别注意初始值的选择，尽量使初始值靠近我们想要求得的根，否则迭代次数将会较多。而当我们需要使用一个收敛速度比较快又无须计算导数的的迭代公式时，应当采用弦截法。