統計計算與模擬HW3

#1

欲以Monte Carlo Method及 importance sampling來模擬上式積分

每次以1000個隨機亂數模擬積分值，共做5000次分別計算平均及變異

#Monte Carlo Method (With Laplace distribution) :

積分中的 可轉換為，其中 即為Laplace(0,1)分配

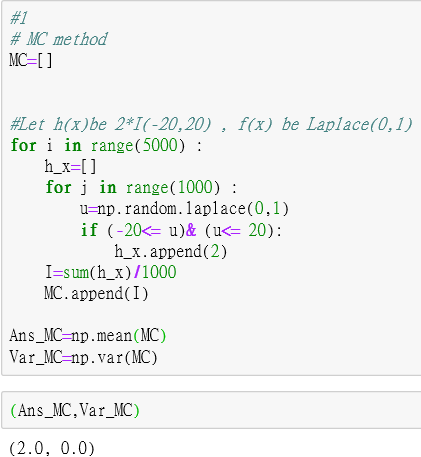
則積分值

令指標函數

則，因此根據大數弱法則

可以用 估計 ，即是我們要算的積分值

算出的平均及變異數分別是( 2 , 0 )



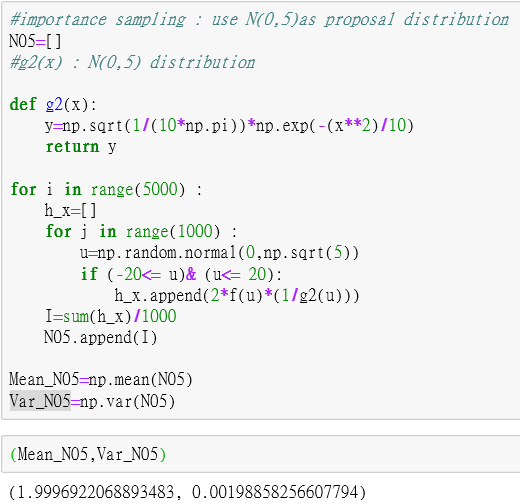
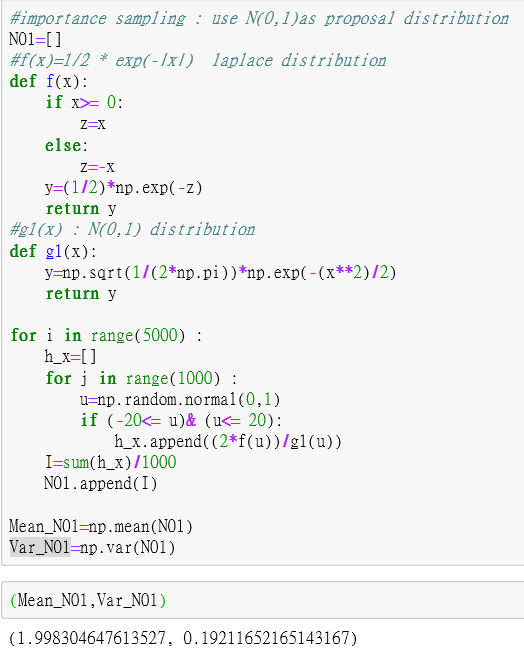
# importance sampling using proposal

分別使用作為替代分配，則 :

改寫

用大數弱法則分別以 、

估計期望值，即是所求



平均及變異數分別是 ，

平均數最接近是MC Method，其次是N(0,5)、N(0,1) ()

變異數最低是MC Method 值為0

因為值不會因而改變，而importance sampling會有

，會隨著而改變，其中又以N(0,5)變異數較小

#2

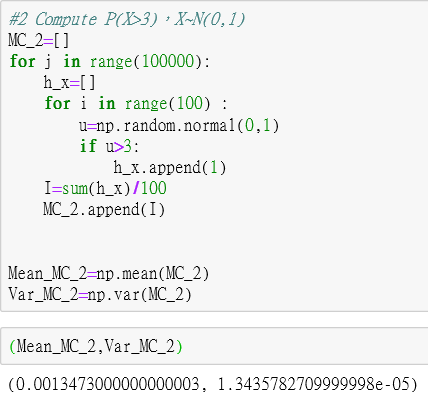
分別以Monte Carlo 及 importance sampling with模擬上式積分

每次以100個隨機亂數模擬積分值，共重複100000次，再比較平均及變異

# MC Method ( With N(0,1) )

以N(0,1)生成隨機亂數，以估計

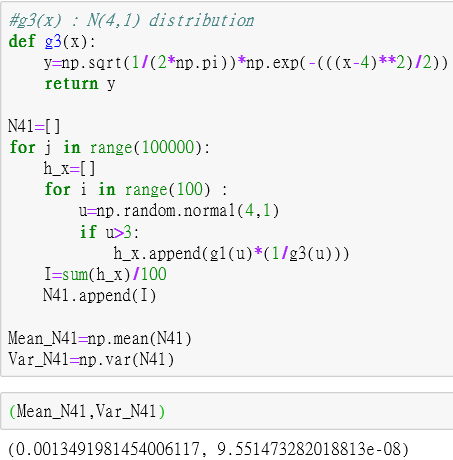
平均數為0.0013473，變異數為0.0000134



# importance sampling ( With N(4,1) )

以N(4,1)生成隨機亂數，以估計

平均數為0.0013492，變異數為0.0000000955





再比較這兩種方法，兩種方法平均數差不多，而importance sampling with N(4,1)的變異數較小，信賴區間也較窄，因為，故用importance sampling with N(4,1) 可以得到較有效的估計。