模擬與統計計算

HW2

N26120838 吳定洋

1. 模擬實驗(一)

一張含有 字型, 印刷術, 筆跡, 書法 的圖片

自動產生的描述

我使用python 的random，隨機生成由-2到2的浮點數，並模擬了隨機取樣10次、1000次、100000次，而每個取樣次數我都各模擬10次，我想結合上次作業的大數法則來看穩定後的結果。

我的作法是隨機生成x之後，帶入f(x) = e^(x+x^2)，並記錄每次的f(x)，之後將所有f(x)取平均後再乘以4來模擬出積分的結果，因為x是由-2到2。

首先有些好奇上面數學式子畫出來的圖會長什麼樣子，所以我隨機取10000次範圍落在-2到2間的浮點數x，獲得f(x)後，把圖形畫出來。

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 圖表, 設計 的圖片

自動產生的描述

圖 一 e^(x+x^2)的圖形

再來則是取樣。

重複10次隨機取樣10個x後將f(x)相加並平均的結果：

[41.59392, 7.18612, 26.8926, 197.36428, 34.968, 27.9344, 31.51048, 20.4324, 59.62428, 72.56284]

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 圖表, 字型 的圖片

自動產生的描述

圖 二 隨機10次x，做10次結果

重複10次隨機取樣1000個x後將f(x)相加並平均的結果：

[95.87328, 92.04732, 84.4986, 102.75256, 100.10664, 94.76892, 100.91292, 99.05384, 101.7454, 88.28308]

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 圖表, 繪圖 的圖片

自動產生的描述

圖 三 隨機10次x，做1000次結果

重複10次隨機取樣100000個x後將f(x)相加並平均的結果：

[93.02564, 94.4374, 92.79116, 93.16444, 93.146, 93.65608, 92.3632, 92.8938, 92.2282, 93.02508]

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 行, 繪圖 的圖片

自動產生的描述

圖 四 隨機10次x，做100000次結果

取到100000次已經趨於平穩了，此積分結果大約了**93**左右。

1. 模擬實驗(二)

一張含有 文字, 字型, 螢幕擷取畫面, 收據 的圖片

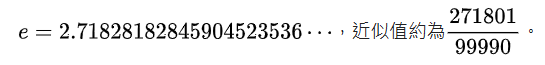
自動產生的描述

題目想要我們隨機生成0到1的浮點數，並將每次結果相加，紀錄使相加總合超過1的最小取樣次數，每次紀錄到n中，並通過多次相同動作，來計算期望值E[N] = 所有n總和 / n數量。

我一樣是使用python的random來隨機生成x，將每次生成的數字相加，直到剛剛好超過1那次結束，並記錄該trail總共取樣幾次。

在模擬中，題目要求生成100、1000、10000個n並獲得其平均值。

* 100個n的E[N] = 2.8
* 1000個n的E[N] = 2.67
* 10000個n的E[N] = 2.7208

我還取樣了10000000個n進行平均，結果為2.7182132，而這數字跟我在維基百科上查到的尤拉數非常相似。

我猜這題就是**尤拉數**的Monte Carlo Approach.