0413作業(No code)

統學

2021/4/12

## -- Attaching packages --------------------------------------- tidyverse 1.3.0 --

## √ ggplot2 3.3.2 √ purrr 0.3.4  
## √ tibble 3.0.4 √ dplyr 1.0.2  
## √ tidyr 1.1.2 √ stringr 1.4.0  
## √ readr 1.3.1 √ forcats 0.5.0

## Warning: package 'tibble' was built under R version 4.0.3

## -- Conflicts ------------------------------------------ tidyverse\_conflicts() --  
## x dplyr::filter() masks stats::filter()  
## x dplyr::lag() masks stats::lag()

## Problem 1

### (a)

從抽樣計算積分式，所得平均數及變異數如下：

## [1] 0.52533583 0.05991423

若則與原式相同，服從,計算平均數及變異數如下：

## [1] "Mean of the values of simulation Integration: 0.524855942320723"

## [1] "Variance of the values of simulation Integration: 0.0601152584276106"

### (b)

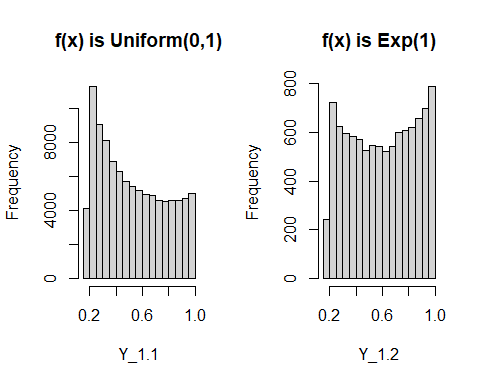
若，則變成服從分配並且積分分配值域為，計算其平均數及變異數如下：

## [1] "Mean of the values of simulation Integration: 0.59917234298382"

## [1] "Variance of the values of simulation Integration: 0.0612878170271518"

### (c)

#### (a),(b)小題有何差別？

* (a)小題為計算均勻分配的積分式，而(b)小題則是計算指數分配的積分式,可發現指數分配在機率分布上沒有均勻分配來的平穩，可能來自我們限制x的值域落在之間，原指數分配的值域為，僅擷取指數分配中的一小段,導致偏誤較大。 

## Problem 2

### 建立模擬樣本

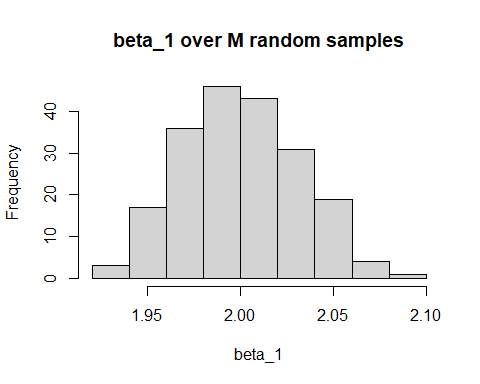
先根據模擬數據

### (a)

可由下圖發現在大樣本下其估計出的Variance極低約為0.001，從直方圖來看呈現鐘型曲線服從常態分配。

## [1] "Mean of beta\_1: 2.00086840409782"

## [1] "Variance of beta\_1: 0.00096465667958181"



### (b)

可發現在估計時，其值隨著每次模擬樣本的更動而有所不同，在這200個的估計值中，全距大約0.156上下，而Boostrap後的平均數卻可讓的估計值穩健地落在2。

## [1] "Maximum in the estimator of beta\_1: 2.08548410994247"

## [1] "Minimum in the estimator of beta\_1: 1.92855244270411"

## [1] "The range of the estimator of beta\_1: 0.156931667238352"

### (c)

以計算其變異數後平均，如下：

## [1] "Mean of the Asymptotic Variance of beta\_1: 0.0040090830103712"

計算，算出200組的變異數，如下：

## [1] "Mean of the Empirical Variance of beta\_1: 0.00096465667958181"

可發現兩者在樣本數很大的情況下，變異數都非常小。

## [1] "Mean of the Asymptotic Variance of beta\_1: 0.0040090830103712"

## [1] "Mean of the Empirical Variance of beta\_1: 0.00096465667958181"

### (d)

第一種為的，先從200組資料中，對每組的500筆資料重抽樣，可得新的200組樣本，對這200組計算，計算其變異數，如下：

## [1] "Mean of the estimator of beta\_1 by Random x boostrap: 2.00753959826958"

## [1] "Variance of the estimator of beta\_1 by Random x boostrap: : 0.00353469030345969"

第二種為的，先將原200組資料配適可得殘差，接著將殘差做200組重抽樣後，取出對應的X與其配適值，再將殘差加上配適值後得到新的，以計算，接著計算其變異數，如下：

## [1] "Mean of the estimator of beta\_1 by Fixed x boostrap: 1.99604171567323"

## [1] "Variance of the estimator of beta\_1 by Fixed x boostrap: 0.00318864235815397"

# (e)

為在中多乘上一個機率分配,並且，可得的為，因此將乘上，計算如下：  
### (a)小題加上擾動項

## [1] "Variance of Perturbation\_beta\_1 (a): 0.0268585508738842"

### (d)小題加上擾動項

## [1] "Variance of Perturbation\_beta\_1 (d) Random x: 0.0760376069539746"

## [1] "Variance of Perturbation\_beta\_1 (d) Fixed x: 0.0630605144545954"

觀察各題結果，發現使用會使得變異數明顯大於其他方法所求，而其他方法在樣本數足夠大下，其變異數皆非常小。

## [1] "Variance of beta\_1 in (a): 0.00096465667958181"

## [1] "Mean of the Asymptotic Variance of beta\_1 in (c): 0.0040090830103712"

## [1] "Mean of the Empirical Variance of beta\_1 in (c): 0.00096465667958181"

## [1] "Variance of the estimator of beta\_1 by Random x boostrap in (d): 0.00353469030345969"

## [1] "Variance of the estimator of beta\_1 by Fixed x boostrap in (d): 0.00318864235815397"

## [1] "Variance of Perturbation\_beta\_1 for (a) in (e): 0.0268585508738842"

## [1] "Variance of Perturbation\_beta\_1 for (d) Random x in (e): 0.0760376069539746"

## [1] "Variance of Perturbation\_beta\_1 for (d) Fixed x in (e): 0.0630605144545954"