

確率統計と情報処理・演習の模擬試験問題 (試験時間は 40 分)

問題 1 以下のプログラムを入力し、問いのプログラムを作成したものを書け。ただし、出力された数値の結果を書く必要はない。

————— 以下のプログラムを入力 (有限母集団の生成) —————

```
> n.sample<-round(runif(1,0,100))+1
> x<-rt(n.sample,4)*3
> x<-round(x*10)/10
```

- (1) オブジェクト x の母平均偏差を計算するためのプログラムを書け。さらに、計算結果を書け。
- (2) オブジェクト x の母標準偏差を計算するためのプログラムを書け。さらに、計算結果を書け。ただし、sd と var を用いないで作成せよ。

ヒント： x_1, x_2, \dots, x_n なる値からなる n 個体をもつでなる有限母集団の母平均、母平均偏差、および母標準偏差は、それぞれ $\bar{x}_n := (1/n) \sum_{i=1}^n x_i$, $\sum_{i=1}^n (1/n) |x_i - \bar{x}_n|$, $\sqrt{(1/n) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_n)^2}$ で定義される。

配点 (1) 10 (2) 10 計 20

- (1) `> (1/length(x))*sum(abs(x-mean(x)))`
- (2) `> sqrt(sum((x-mean(x))*2)/length(x))`

問題 2

————— 以下のプログラムを入力 (乱数の作成プログラム) —————

```
> repp<-10000
> n.sample<-round(runif(1,1,5))+5
> psd<-3
> barx<-rep(0,repp)
> varx<-rep(0,repp)
> for (i in 1:repp){
+ x<-rnorm(n.sample,0,psd)
+ barx[i]<-sqrt(n.sample)*mean(x) ----- (a)
+ varx[i]<-sum(x**2)/psd**2 ----- (b)
}
```

- (1) n.sample はいくつかを述べよ。
- (2) 上のプログラムにおける `x<-rnorm(n.sample,0,psd)` によって、どのようなデータ (乱数) が生成されるかを述べよ。
- (3) オブジェクト barx ((a) の barx) のヒストグラムを作図し、それに適合する確率密度関数を上書きするプログラムを作成するためのプログラムを書け。さらに、その分布を述べよ。
- (4) オブジェクト varx のヒストグラムを作図し、それに適合する確率密度関数を上書きするプログラムを作成するためのプログラムを書け。さらに、その分布を述べよ。

配点 (1) 5 (2) 5 (3) 10 (4) 10 5 計 30

- (1) n.sample とタイプしたときに出力数値が答え。
- (2) 平均が 0, 分散が 3^2 の正規分布に従う乱数を n.sample 個生成される。
- (3) `> hist(barx,freq=F)`
`> curve(dnorm(x,0,psd),add=T,col=2)`
 平均が 平均が \$0\$, 分散が \$3^2\$ の正規分布の確率密度関数である。
- (4) `> hist(varx,freq=F)`

```
> curve(dchisq(x,n.sample1),add=T,col=2)
```

自由度が `\verb+n.sample+` のカイ自乗分布の確率密度関数である。
自由度の具体的な値は乱数で発生されているので、解答者によって異なる数値である。