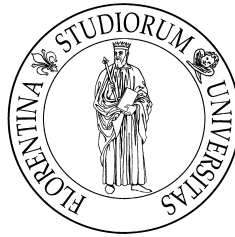


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Corso di Laurea Magistrale in Informatica



Elaborato d'Esame

MODELLI STATISTICI

MASSIMO NOCENTINI

Professore: *Giovanni Maria Marchetti*

Anno Accademico 2012-2013

INDICE

1	Stima, verifica d'ipotesi e distribuzioni campionarie	5
---	---	---

INTRODUZIONE

Queste note contengono tutto il mio materiale di studio per l'esame di Calcolo Numerico.

Sintassi esercizi

Per gli esercizi utilizzo questa sintassi **Exercise n[(m)]**, dove n rappresenta la numerazione locale all'interno delle sezioni di questo documento, m rappresenta l'identificativo dell'esercizio fissato nel libro di testo **Calcolo Numerico** di *Brugnano, Magherini, Sestini* pubblicato da *Master*, prima edizione. Il reference (m) non è sempre presente, come evidenziato dall'uso delle parentesi quadre.

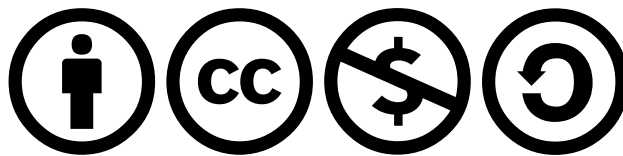
LICENZE

Solo questa sezione dedicata alle licenze verrà scritta completamente in inglese.

Text contents

All the text content is distributed under:

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

*Octave sources*

All the Octave sources are distributed under, where the word “Software” is referred to all of the sources that are present in this work:

Copyright (c) 2011 Massimo Nocentini

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the Software), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED AS IS, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

STIMA, VERIFICA D'IPOTESI E DISTRIBUZIONI CAMPIONARIE

Exercise 1.0.1. 2.6 nel testo Considerate il modello in cui Y_1, \dots, Y_n sono indipendenti e identicamente distribuite come una uniforme $Y \sim \mathcal{U}(0, \theta)$, dove θ è il valore massimo che può assumere Y . Determinate per simulazione la distribuzione campionaria di $T = 2Y$ considerando $\theta = 100, n = 20$. Mostrate con un istogramma che la distribuzione dello stimatore è approssimabile da una normale. Qual è la varianza di T ? Usate questa varianza per sovrapporre all'istogramma la curva normale che lo approssima (ricordate di disegnare l'istogramma in R con l'opzione `freq = FALSE`).

Questo il codice che implementa l'esercizio:

```

1 twosix <- function() {
  dimension <- 10000
  uniformVector <- rep(0, dimension)
  for (i in 1:dimension) {
    sample <- runif(n=20, min=0, max=100)
6    uniformVector[i] <- 2*mean(sample)
  }

  results <- list(estimatorVector=uniformVector,
                  empiricalMean=mean(uniformVector),
11    empiricalVar=var(uniformVector),
    empiricalVarComputedByHand=sum((
      uniformVector-mean(uniformVector))^2)/(
        dimension-1))

16  postscript("two-six.ps", horizontal = FALSE) # set
    graphical output file
  hist(twoSixResults$estimatorVector,
        freq=FALSE,
        breaks=20,
        xlab = expression(T=2*bar(Y)),
21    ylim=c(0, .04))
  lines(density(twoSixResults$estimatorVector), lty=2, col
        ="blue")
  curve(dnorm(x,
              mean = twoSixResults$empiricalMean,
```

```

26         sd = sqrt(twoSixResults$empiricalVar)),
        from=50,
        to=160,
        add=TRUE,
        col="red")
dev.off() # close the graphical output file
31
return(results)
}

```

Vediamo qualche risultato inserendo in R:

```

2 > twosix()
$estimatorVector
  [1]  95.96794 105.40497 110.64482  89.14495 107.99978
    116.03221
    94.73158 ...

$empiricalMean
7 [1] 100.0089

$empiricalVar
  [1] 166.6052

12 $empiricalVarComputedByHand
  [1] 166.6052

```

L'esecuzione della funzione produce la Figura 1, dove la curva in blu rappresenta la densità inferita usando gli algoritmi disponibili in R dello stimatore $2\tilde{Y}$, mentre la curva in rosso rappresenta il modello esatto usando come parametri i valori stimati dalla media e dalla varianza campionaria (riportate nel precedente output come `empiricalMean` e `empiricalVar`).

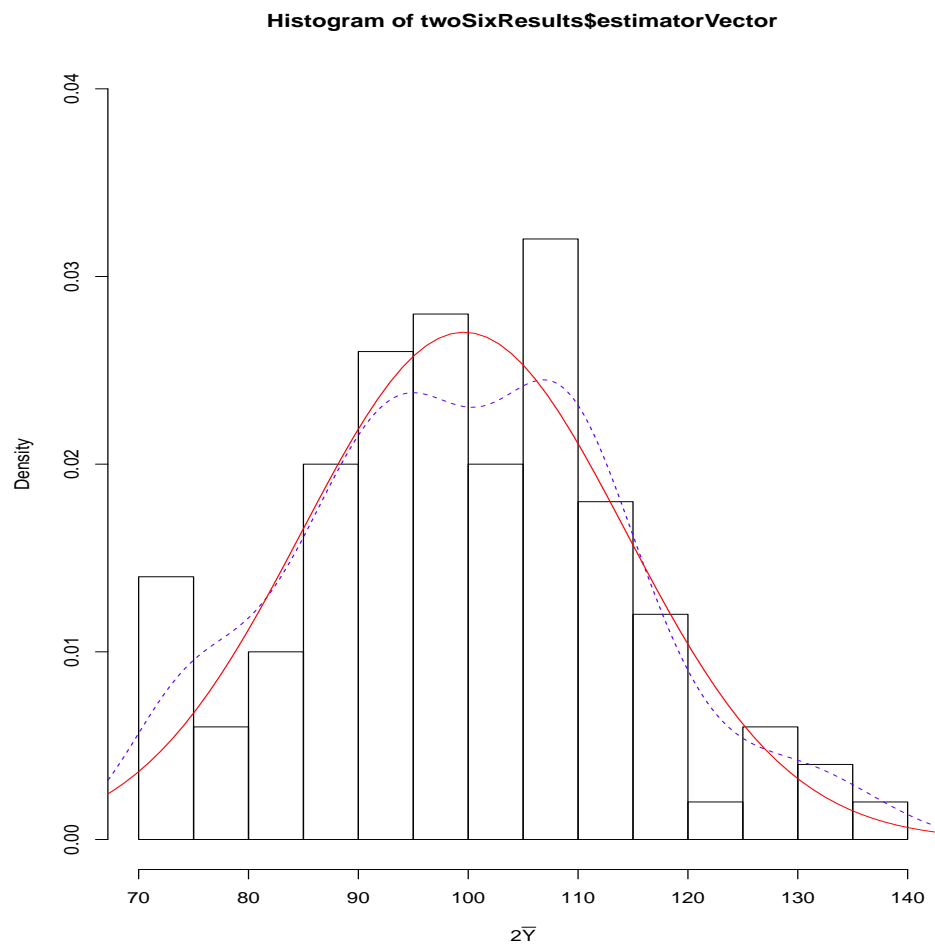


Figura 1: Istogramma esercizio 2.6 del testo