Hoeffding 不等式

名前：松島完忠

学籍番号：t211d070

日付:7/11

# [演習 230] 離散確率変数に対するHoeffding 不等式

離散確率変数を考える。

とする。とおく

1.となることを証明する。

よって、

2.3. Hoeffding 不等式の右辺,左辺の値,と重ねてプロットする,

m=100,1000,10000としたとき、プロットしら結果を図1、図2、図3に示す。

グラフ, 折れ線グラフ

自動的に生成された説明

図 1：Hoeffding不等式のプロット(m=100)

グラフ, 折れ線グラフ

自動的に生成された説明

図 2: Hoeffding不等式のプロット(m=1000)

グラフ, 折れ線グラフ

自動的に生成された説明

図 3:Hoeffding不等式のプロット(m=10000)

図1、図2、図3より各ｍの値でもHoeffding不等式が成立していることがわかる。また、mが大きいほど左辺の値が小さくなり、値0に収束するepsilonの値が小さくなった。

# 作成プログラム

図4に本レポートで使用したプログラムを示す。

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | import numpy as np |
| 2 | import matplotlib.pyplot as plt |
| 3 | import scipy.stats as norm |
| 4 | import matplotlib.ticker as ticker |
| 5 | import math |
| 6 |  |
| 7 | m = 10000 |
| 8 | n = 10000 |
| 9 | x=20.0 |
| 10 | z=0 |
| 11 | eps=[] |
| 12 | S=[] |
| 13 | LHS=[] |
| 14 | RHS=[] |
| 15 |  |
| 16 | while x>0: |
| 17 | t=x/10 |
| 18 | eps.append(10\*\*(-t)) |
| 19 | x=x-2 |
| 20 | eps.append(10\*\*0) |
| 21 |  |
| 22 | for e in eps: |
| 23 | sumP = 0 |
| 24 | for t in range(m): |
| 25 | sum=0 |
| 26 | S=np.random.uniform(-1,1,n) |
| 27 | for zi in S: |
| 28 | if zi<0: |
| 29 | sum=sum-1 |
| 30 | else: |
| 31 | sum=sum+1 |
| 32 | ave = abs(float(sum)/n) |
| 33 | if ave>=e: |
| 34 | sumP=sumP+1 |
| 35 | LHS.append(float(sumP)/m) |
| 36 | t=(-2.0\*m\*e\*e)/(2.0\*2.0) |
| 37 | RHS.append(2.0\*math.exp(t)) |
| 38 |  |
| 39 | X=[] |
| 40 | for x in eps: |
| 41 | X.append(math.log10(x)) |
| 42 | fig = plt.figure() |
| 43 | ax=fig.add\_subplot(111,xlabel='log10(epsilon)',ylabel='LHSandRHS') |
| 44 | plt.plot(X,LHS,color="red",marker="o",label="LHS") |
| 45 | plt.plot(X,RHS,color="blue",marker="o",label="RHS") |
| 46 | ax.legend() |

図4：作成プログラム