

Гаврюшекно Анастасія, прикладна статистика

Лабораторна работа №1. Наближення Ейлера

Програма в R:

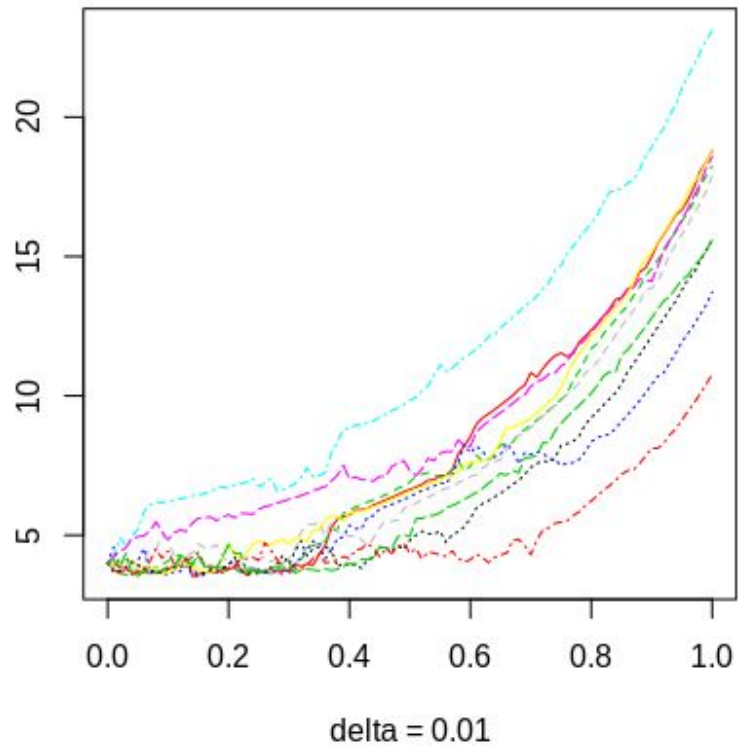
```
library(MASS)
Wien = function(num, delta){                                #моделювання Вінерівського процесу
  rn=rnorm(n=num, m=0, sd=1)
  c(0, cumsum(rn)) * sqrt(delta)}
```

Задача 1.

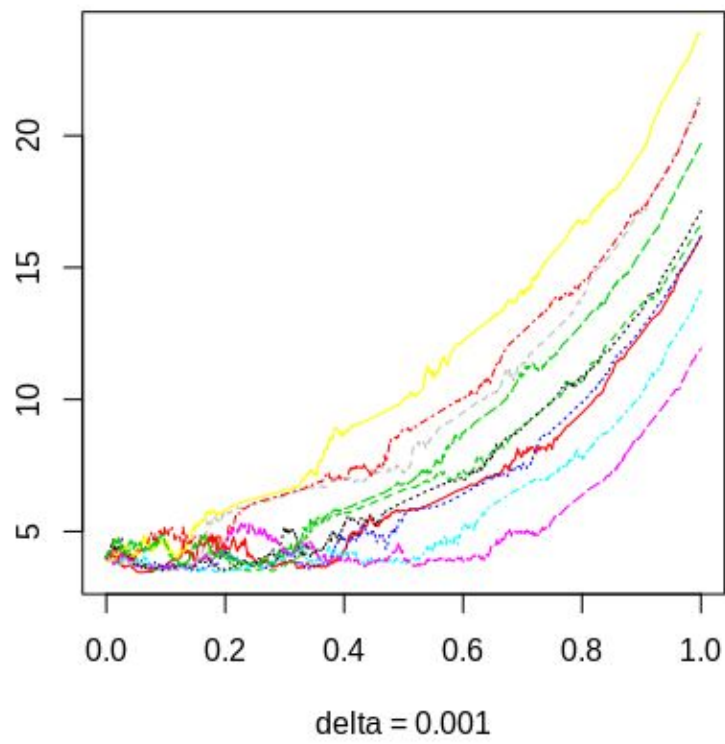
```
x0 = 4
t0 = 1
delta = 0.01; 0.001
a = function(t, x) exp(2*t)*log(1 + x*x)                    # a(t, x)
b = function(t, x) 4*sin(x)^2*cos(t)^2                      # b(t, x)
t = seq(0, t0, by = delta)                                    #розбиття [0, 1]
n=length(t)
x = matrix(nrow=10, ncol=n)

for(i in 1:10){                                              #10 реалізацій методом Ейлера
  x[i, 1]=x0
  w = Wien(n, delta)
  for(k in 1:(n-1))
    x[i, k+1]= x[i, k] + a(t[k],x[i, k])*delta + b(t[k],x[i, k])*(w[k+1]-w[k])
}
matplot(t, X[1:10], col=c(2:11), type = "l", main = "Euler estimation", xlab = "delta = 0.01")
```

Euler estimation



Euler estimation



Задача 2.

```
N = 1000
t0 = 10; x0 = 2
delta = 0.1; 0.01; 0.001
koef<-as.integer(c(1, 5, 10)/delta)
b = -1; c = 2
t = seq(0, t0, by = delta)
n= length(t)
X1= data.frame('1' = double(), '5' = double(), '10' = double())
X2 =X1

for (i in 1:N){
  wien= Wien(n-1, delta)
  w1= c(x0)
  w2= c(x0)
  intl = 0
  for(k in 1:(n-1)){
    w1= c(w1, w1[k] + b*delta + c*w1[k]*(wien[k+1]-wien[k]))
    intl = intl + delta*exp(2*(-t[k+1]+wien[k+1]))
    w2= c(w2, exp(2*(wien[k+1]-t[k+1]))*(x0 + intl))
  }
  X1[i,1:3] = w1[koef]
  X2[i,1:3] = w2[koef]
}
for(k in 1:3) print(sqrt(sum((X1[,k]-X2[,k])^2)/N)) #середньоквадратичне відхилення
```

	$\delta = 0.1$	$\delta = 0.01$	$\delta = 0.001$
T = 1	62,3649	52,1514	25,0634
T = 5	106,7769	85,24436	56,1688
T = 10	518,5142	398,8343	257,221