

hw 10 solution

Statistical Computing, Jieun Shin

Autumn 2022

문제 1.

M-H표집기에서 제안분포를 $(W, V) \sim \text{MN}(0, I)$ 로 하여 목표분포 $f(X, Y) \propto \exp(-(x^2y^2 + x^2 + y^2 - 8x - 8y)/2)$ 를 따르는 난수를 생성해보자.

1. $(w, v) \sim \text{MN}(0, I)$ 를 생성한다.
2. $u_t \sim \text{unif}(0, 1)$ 을 생성한다.
3. $u_t \leq \frac{f(x_t, y_t)g(w, v|x_t, y_t)}{f(w, v)g(x_t, y_t|w, v)}$ 이면 $(x_{t+1}, y_{t+1}) = (w, v)$ 이고, 그렇지 않으면 $(x_{t+1}, y_{t+1}) = (x_t, y_t)$.
4. $t \leftarrow t + 1$

```
library(mvtnorm)
set.seed(2020)
f = function(x) {
  val = x[1]^2*x[2]^2 + sum(x^2) - 8*sum(x)
  return(exp(-val/2))
}

g = function(x, mu){
  c(dmvnorm(x, mean = mu, sigma = diag(1, 2)))
}

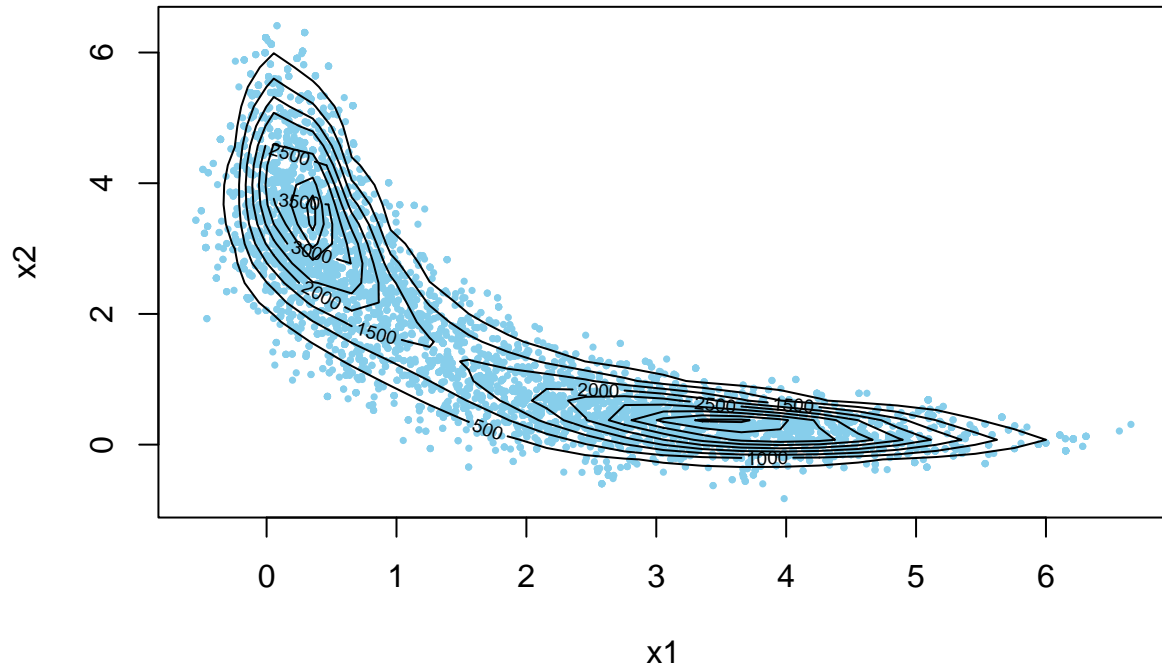
m = 10000
xyt = c(rmvnorm(n=1, mean = c(0,0), sigma = diag(1, 2))) # 업데이트 값
xy = matrix(0,m,2) # 저장할 곳
xy[1,] = xyt
k = 0

for (i in 2:m) {
  wvt = c(rmvnorm(n=1, mean = xyt, sigma = diag(1, 2)))

  num = f(wvt) * g(xyt, wvt)
  den = f(xyt) * g(wvt, xyt)

  u = runif(1)
  if (u <= num/den) {xy[i,] = wvt} else {
    xy[i,] = xyt
    k = k+1      #y is rejected
  }
  xyt = xy[i,]
}
print(k)
```

```
## [1] 6958
```



문제 2.

문제에서 주어진 조건부 분포를 사용하여 깃스 표집기를 실행할 수 있다.

```
m = 10000
xt = c(rmvnorm(n=1, mean = c(0,0), sigma = diag(1, 2))) # 업데이트 값
x = matrix(0,m,2) # 저장할 곳
xy[1,] = xt

for (i in 2:m) {
  xy[i,1] = rnorm(1, 4/(1+xy[i-1,2]^2), sqrt(1/(1+xy[i-1,2]^2)))
  xy[i,2] = rnorm(1, 4/(1+xy[i,1]^2), sqrt(1/(1+xy[i,1]^2)))
}
```

