

Atividade Bônus 2

Técnicas Computacionais em Estatística

Tailine J. S. Nonato

June 26, 2025

Exercício

Considere o modelo de regressão linear dado por $[Y_t \ x_t] \sim N(\beta_0 + \beta_1 x_t, \sigma^2)$. Seja $(\beta_0, \beta_1) \sim N(0, 1000)$ e $(\sigma^2) \sim \text{Gamma}(0.01, 0.01)$. Obtenha as condicionais completas e desenvolva um algoritmo de Gibbs para estimar os parâmetros. Ilustre a metodologia com os dados `cars` do R, em que `dist` é a variável dependente e `speed` é a variável explicativa. Assuma independência das distribuições a priori.

Solução

```
pacman::p_load(mvtnorm)
```

```
Installing package into 'C:/Users/User/AppData/Local/R/win-library/4.5'
(as 'lib' is unspecified)
```

```
Warning: unable to access index for repository http://www.stats.ox.ac.uk/pub/RWin/bin/windows
cannot open URL 'http://www.stats.ox.ac.uk/pub/RWin/bin/windows/contrib/4.5/PACKAGES'
```

```
package 'mvtnorm' successfully unpacked and MD5 sums checked
```

```
The downloaded binary packages are in
C:\Users\User\AppData\Local\Temp\Rtmp2dYbWI\downloaded_packages
```

```
mvtnorm installed
```

```

data(cars)
y <- cars$dist
x <- cars$speed
n <- length(y)
X <- cbind(1, x)

beta0_media <- c(0, 0)
beta0_var <- diag(1000, 2)
beta0_prec <- solve(beta0_var)

a0 <- 0.01
b0 <- 0.01

B <- 5000
beta_B <- matrix(0, nrow = B, ncol = 2)
phi_B <- numeric(B)

beta <- c(0, 0)
phi <- 1

# Gibbs sampler
for (i in 1:B) {
  V_beta <- solve(phi * t(X) %*% X + beta0_prec)
  m_beta <- V_beta %*% (phi * t(X) %*% y)
  beta <- rmvnorm(1, mean = c(m_beta), sigma = V_beta)
  resid <- y - X %*% t(beta)
  a_post <- a0 + n / 2
  b_post <- b0 + 0.5 * sum(resid^2)
  phi <- rgamma(1, shape = a_post, rate = b_post)
  beta_B[i, ] <- beta
  phi_B[i] <- phi
}

```