

# Lab3

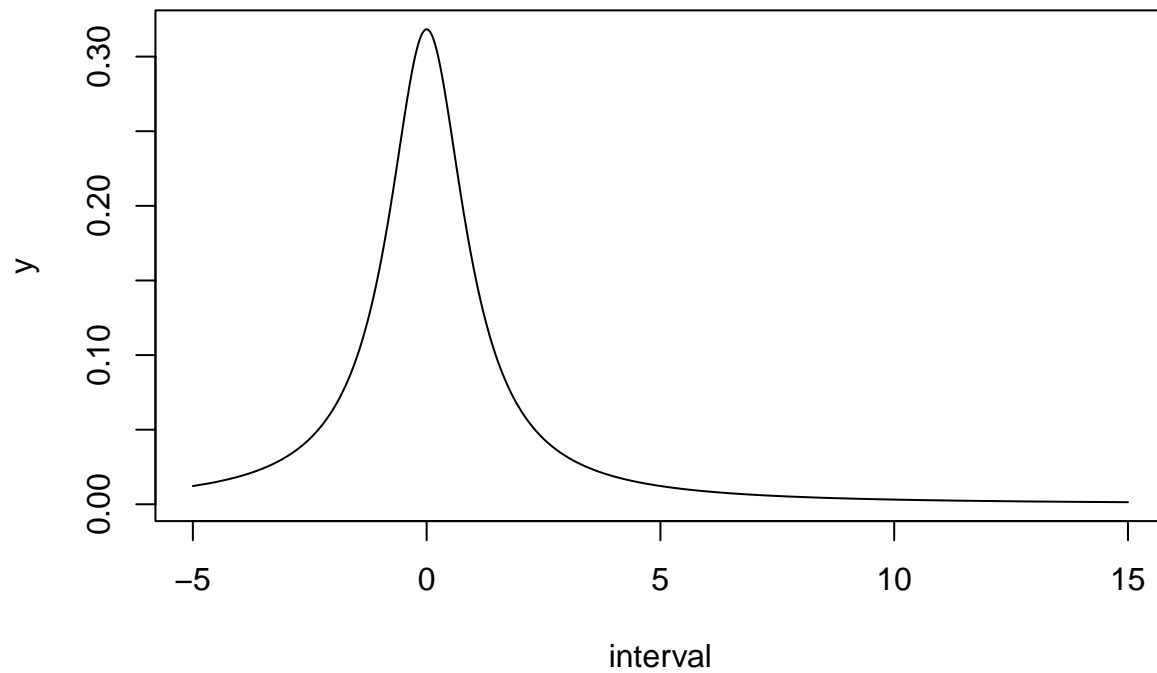
Eskil & Björn

2023-10-11

##3.1.1

###1)

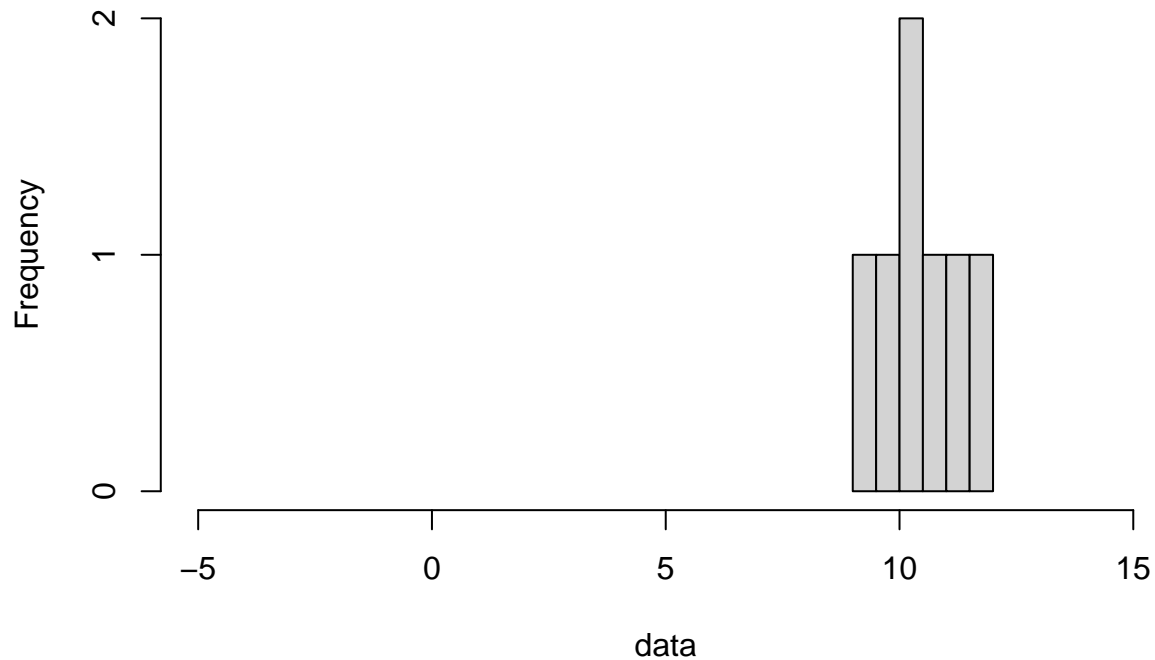
```
interval <- seq(-5, 15, 0.01)
y <- dt(x = interval, df = 1)
plot(interval, y, type="l")
```



###2)

```
data <- c(11.3710, 9.4353, 10.3631, 10.6329, 10.4043, 9.8939, 11.5115)
hist(data, xlim = c(-5,15))
```

## Histogram of data



###3)

```
normal_log_likelyhood <- function(mu,data){  
  n <- length(data)  
  log_likelihood <- sum(dnorm(data, mean = mu, log = TRUE))  
  return(log_likelihood)  
}  
llik <- normal_log_likelyhood(5,data)  
round(llik,1)
```

```
## [1] -114.6
```

### 4) Vi börjar med Bayes sats

$$f(\theta | y) = f(y | \theta) \cdot f(\theta) / f(y)$$

#Eftersom att vi ska härleda posteriorn för mu så byter vi theta mot mu

$$f(\mu | y) = f(y | \mu) \cdot f(\mu) / f(y)$$

#Vi kan sedan förkorta bort de faktorer som ej innehåller mu

$$f(\mu | y) = f(y | \mu) \cdot f(\mu)$$

#Vi ersätter = med

$$\propto$$

eftersom att de är proportionella mot varandra

$$f(\mu | y) \propto f(y | \mu) \cdot f(\mu)$$

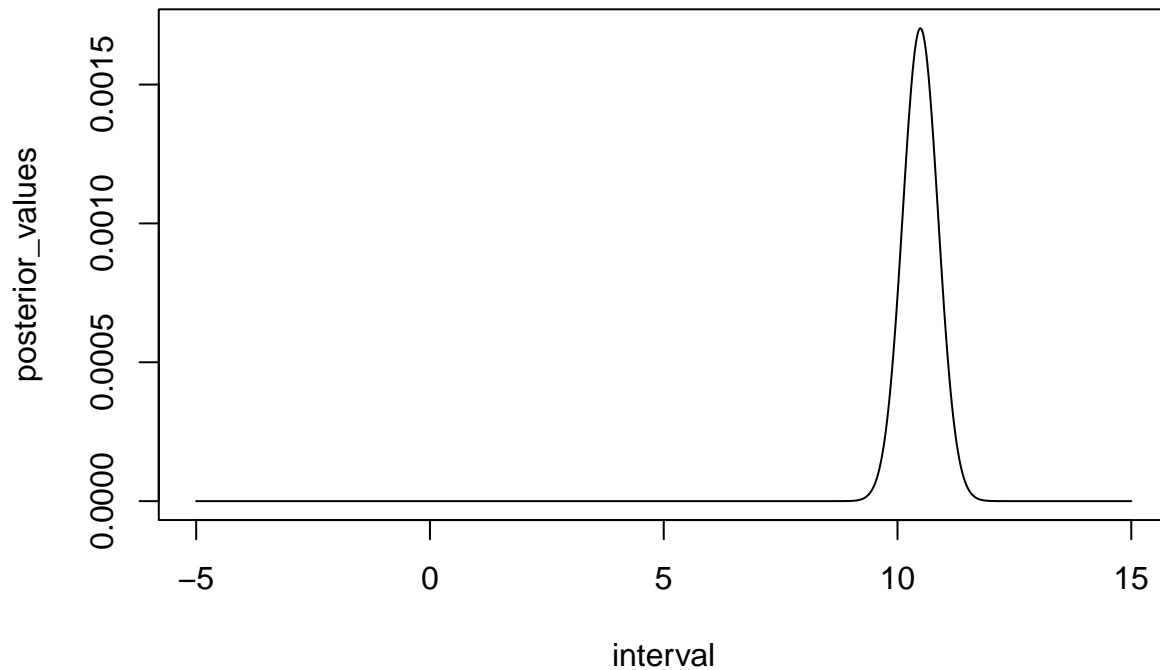
#Där har vi svaret! ###5)

```

posterior <- function(mu, data) {
  return(exp((-1/2)*sum((data - mu)^2)) / (1 + mu^2))
}

posterior_values <- c()
for (mu in interval) {
  posterior_values <- c(posterior_values, posterior(mu, data))
}
plot(interval, posterior_values, type="l")

```

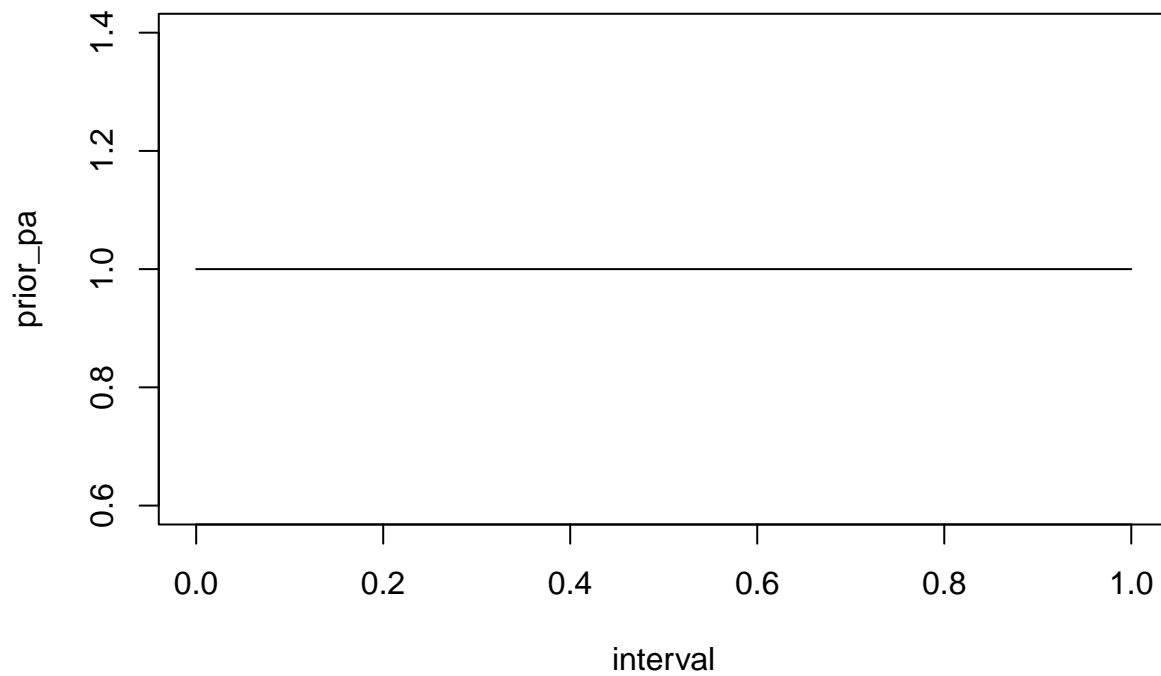


##3.2.1 ###1) Vi väljer att sätta prior till (1,1) eftersom att vi ej vet någon data sedan tidigare. Så alla fall är lika sannolika

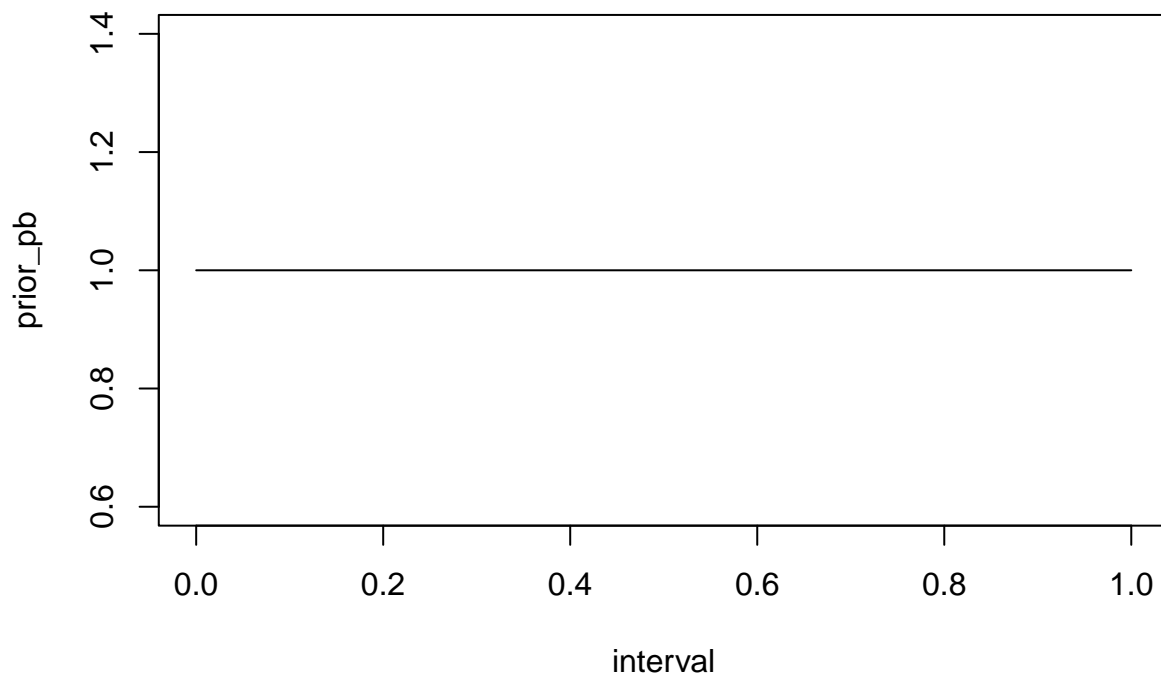
```

a = 1
b = 1
interval <- seq(0, 1, 0.01)
prior_pa <- dbeta(x = interval, shape1 = a, shape2 = b)
prior_pb <- dbeta(x = interval, shape1 = b, shape2 = b)
plot(interval, prior_pa, type="l")

```



```
plot(interval, prior_pb, type="l")
```



```
###2)
```

```
#Antal personer som kollat på vardera produkt
n_A <- 13
n_B <- 3
#Antal personer som var intresserade av vardera produkt
i_a <- 8
i_b <- 2

#beräkna posterioren för produkt A
```

```

alpha_post_A <- a + i_a
beta_post_A <- b + n_A - i_a
#beräkna posterioren för produkt B
alpha_post_B <- a + i_b
beta_post_B <- b + n_B - i_b
#beräkna förväntade proportioner för de olika produkterna
prop_post_A <- alpha_post_A / (alpha_post_A + beta_post_A)
prop_post_B <- alpha_post_B / (alpha_post_B + beta_post_B)

print("Sannolikhet intresserade i produkt A...")

## [1] "Sannolikhet intresserade i produkt A..."
print(prop_post_A)

## [1] 0.6
print("Sannolikhet intresserade i produkt B...")

## [1] "Sannolikhet intresserade i produkt B..."
print(prop_post_B)

## [1] 0.6
print("Vi ser att sannolikheten är precis likadan, så vi kan välja vilken som :D")

## [1] "Vi ser att sannolikheten är precis likadan, så vi kan välja vilken som :D"
###3)
n_total = 87

# Simulera antal intresserade kunder för Produkt A
simulated_customers_A <- rbinom(10000, n_total, prop_post_A)

# Simulera antal intresserade kunder för Produkt B
simulated_customers_B <- rbinom(10000, n_total, prop_post_B)

prob_more_than_40_A <- mean(simulated_customers_A > 40)
prob_more_than_40_B <- mean(simulated_customers_B > 40)

print("A")

## [1] "A"
print("Sannolikhet att det är mer än 40 intresserade av produkt A")

## [1] "Sannolikhet att det är mer än 40 intresserade av produkt A"
print(prob_more_than_40_A)

## [1] 0.9942
print("Sannolikhet att det är mer än 40 intresserade av produkt B")

## [1] "Sannolikhet att det är mer än 40 intresserade av produkt B"
print(prob_more_than_40_B)

## [1] 0.9947

```

```
#Beräkna förväntat antal kunder  
expected_customers_A <- n_total * prop_post_A  
expected_customers_B <- n_total * prop_post_B  
print("B")
```

```
## [1] "B")"
```

```
print("Förväntat antal kunder produkt A")
```

```
## [1] "Förväntat antal kunder produkt A"
```

```
expected_customers_A
```

```
## [1] 52.2
```

```
print("Förväntat antal kunder produkt B")
```

```
## [1] "Förväntat antal kunder produkt B"
```

```
expected_customers_B
```

```
## [1] 52.2
```