

Hinnoitteluanalyysi

Hinnan muodostuksen malli

Mallin muodostukseen käytetään samaa aineistoa kuin raportissa. Raporteille on yleensä siivottu jo järkeviä kenttiä ja vähitäänkin nähdään puutteet datan laadussa.

```
##   myyty huonokuntoinen vuosimalli hinta
## 1     1             0      2014    50
## 2     1             0      2015    70
## 3     0             1      2010    40
## 4     0             0      2014   100
## 5     1             0      2015    90
## 6     1             0      2016   100
```

Koska myyntitapahtumalla on vain kaksi tilaa, niin sitä voidaan mallintaa logistisella regressiolla. Tämä on hyvin yksinkertainen malli, jonka tuloksia voi käyttää suoraan mm. Tableaun lasketussa kentässä.

Käytettäessä Bayesilaista mallinnusta voidaan antaa mallille pohjaksi asiantuntijatietoa, joka ohjaa mallia oikeaan suuntaan jos dataa on vähän tai se ei kuvaa hyvin systeemiä. Tässä tapauksessa annetaan ns. prioritietona, että

- Tuotteen huono kunto voi vähentää myynnin todenäköisyyttä vähän
- Tuoreempi vuosimalli parantaa myynnin todenäköisyyttä
- Hintapyyntö vaikuttaa myyntiin todennäköisemmin enemmän kuin kunto

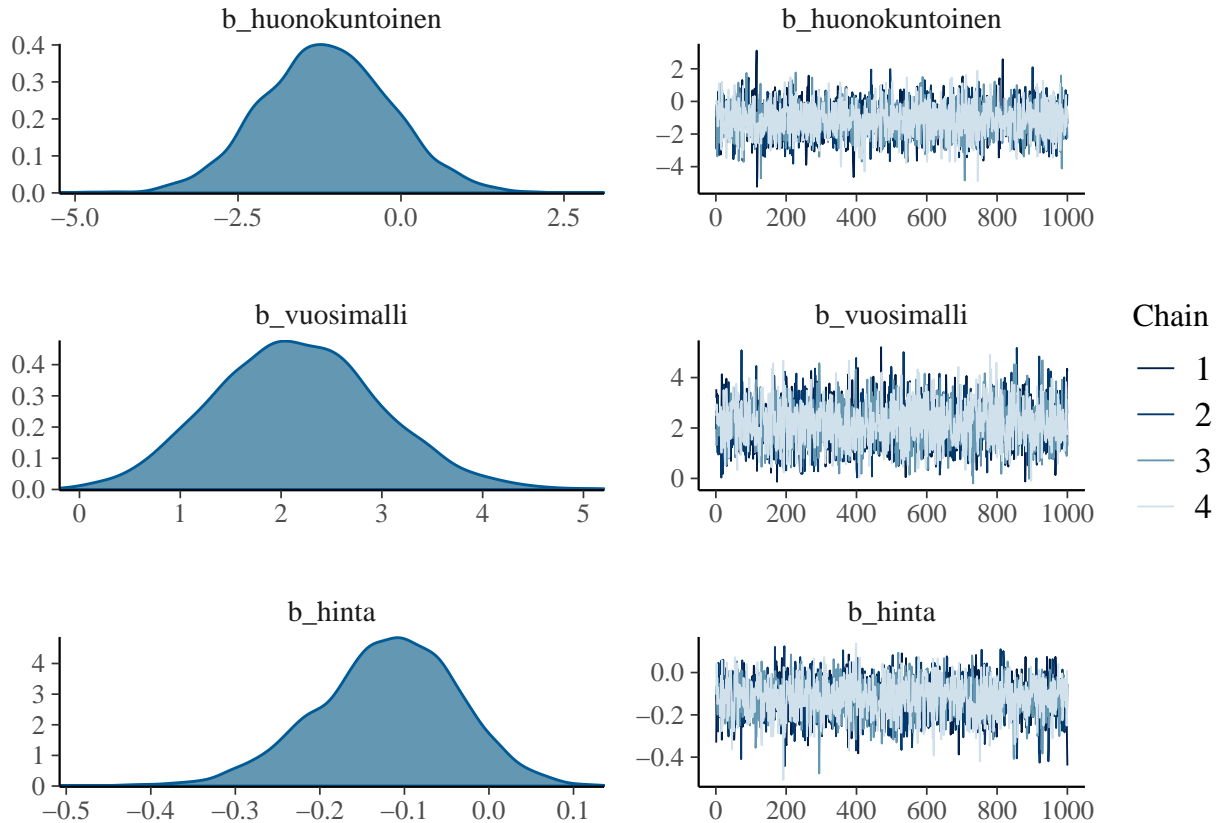
```
fit <- brm(myyty ~ huonokuntoinen + vuosimalli + hinta, data = salesdata, family = bernoulli(link = "logit"),
  prior = c(set_prior("normal(-1,1)", class="b", coef="huonokuntoinen"),
    set_prior("normal(1, 1)", class="b", coef="vuosimalli"),
    set_prior("normal(-2, 1)", class="b", coef="hinta")),
  silent=TRUE,
  refresh = -1)
```

```
summary(fit)
```

```
## Family: bernoulli
## Links: mu = logit
## Formula: myyty ~ huonokuntoinen + vuosimalli + hinta
## Data: salesdata (Number of observations: 6)
## Samples: 4 chains, each with iter = 2000; warmup = 1000; thin = 1;
##           total post-warmup samples = 4000
##
## Population-Level Effects:
##               Estimate Est.Error 1-95% CI u-95% CI Rhat Bulk_ESS Tail_ESS
## Intercept      -4372.30   1673.19 -7837.38 -1274.07 1.00    2198    2621
## huonokuntoinen   -1.14     0.97  -2.98    0.79 1.00    3566    2796
## vuosimalli       2.18     0.83   0.63    3.90 1.00    2190    2621
## hinta          -0.12     0.08  -0.29    0.03 1.00    2381    2294
##
## Samples were drawn using sampling(NUTS). For each parameter, Eff.Sample
## is a crude measure of effective sample size, and Rhat is the potential
## scale reduction factor on split chains (at convergence, Rhat = 1).
```

Tässä nähdään myyntiin vaikuttavien tekijöiden kertoimet kun asiantuntijatieto ja tilastoaineisto on yhdistetty. Tämän ns. posteriorijakauman muoto kertoo mallin varmuudesta. Jos todennäköisyysmassa on keskittynyt yhteen kohtaan eli jakaumassa on terävä piikki, niin ennuste on varma. Laakea jakauma kertoo siitä, että kerroin voi olla suurempi tai pienempi melkein samalla todennäköisyydellä.

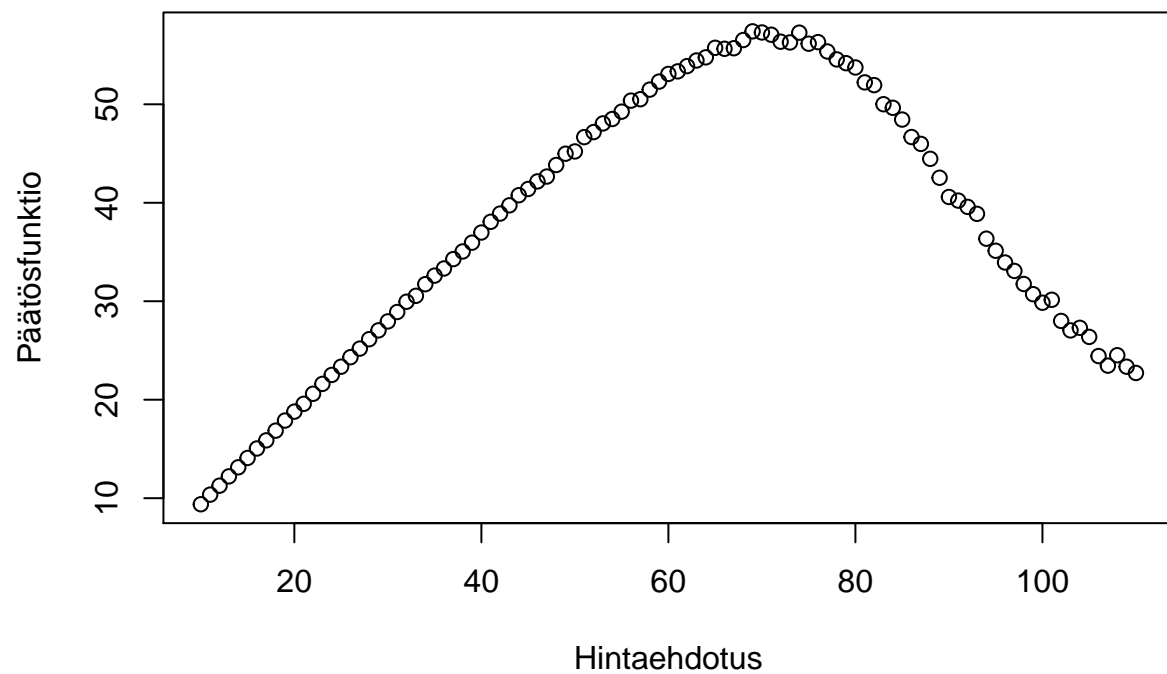
```
plot(fit, pars = c("huonokuntoinen", "vuosimalli", "hint"))
```



```
loss <- function(pyyntihinta, kunto, vuosi){
  our.product <- data.frame(huonokuntoinen=kunto, vuosimalli=vuosi, hinta=pyyntihinta)

  # Todennäköisyys (0..1) sille, että ko. puhelin menee kaupaksi annetulla hinnalla
  pp <- posterior_predict(fit, newdata=our.product)

  # Haluamme saada korkeimman hinnan, jolla tuote todennäköisesti menee kaupaksi
  # Tällöin maksimoidaan todennäköisyys * hinta
  mean(pp*pyyntihinta)
}
```



```
op <- optim(50, function(x) -loss(pyyntihinta = x, kunto = 0, vuosi = 2014))
```