

# STROJNO UČENJE

## 5. Domaća Zadaća

Krešimir Špes

0036419866

ak. god. 2011. / 2012.

a) print screen (brže od prepisivanja formule pa skeniranja :)

$$\ln \mathcal{L}(\theta|\mathbf{X}) = \ln p(\mathbf{X}|\theta) = \ln \sum_{\mathbf{Z}} p(\mathbf{X}, \mathbf{Z}|\theta)$$

Problem s tom funkcijom je taj što nema rješenje u zatvorenoj formi već moramo koristiti iterativne optimizacijske postupke kako bi pronašli optimum funkcije.

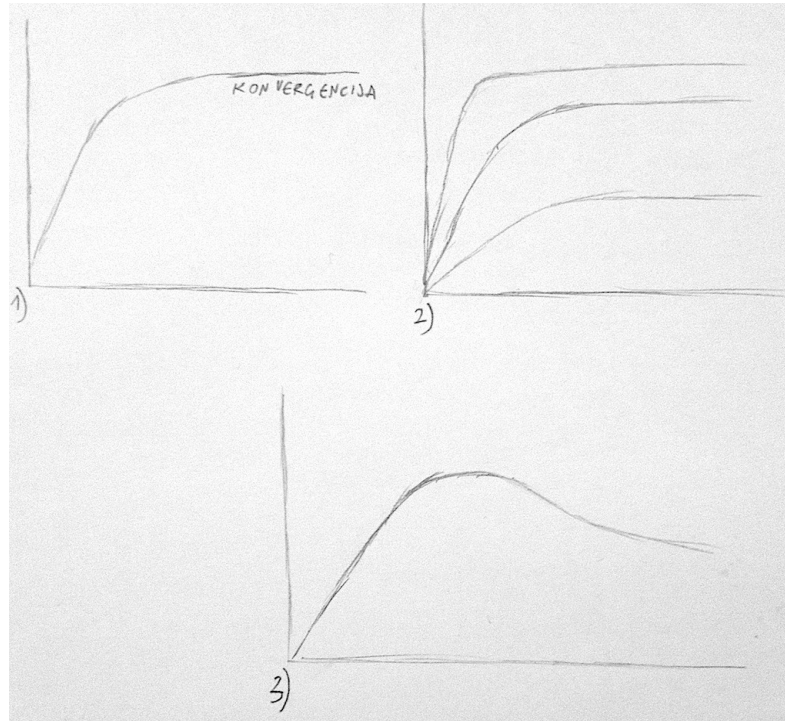
b) u E koraku procjenjujemo očekivanje potpune log izglednosti uz fiksirane parametre modela, dok u M koraku modificiramo parametre modela tako da maksimiziramo Q funkciju. Korake iterativno ponavljamo do konvergencije.

Algoritam provodimo iterativno zbog toga što:

- 1) ne možemo naći rješenje u zatvorenoj formi
- 2) brute-force pretraživanje prostora parametara bi trajala predugo

stoga nam je potreban neki optimizacijski algoritam. To može biti gradijentni spust, a može biti i nešto sofisticiranije poput genetskog algoritma, u svakom slučaju, moramo iterativno provoditi algoritam.

e)



Na slici 1) možemo vidjeti tipičan izgled funkcije log izglednosti za EM algoritam. Monotono raste dok ne dođe do konvergencije. Ako smo sretni ili ako smo pametno postavili centre, konvergirat će u globalnom optimumu. U suprotnom, ilustrirano na slici 2) možemo vidjeti različite log izglednosti dobivene pokretanjem progama na istom skupu podataka, svaka od tih funkcija je konvergirala u svom lokalnom optimumu.

f) na slici 3) je dana skica ovisnosti log izglednosti EM algoritma u ovisnosti o broju grupa  $K$ . Izglednost će biti najveća ako je broj  $K$  isti ili približno isti prirodnom broju grupa u podacima. Optimalan broj  $K$  se može odrediti iz koljena funkcije, kada počinje opadati, uzimamo taj  $K$  kao idealan.