

# DIJAGNOZA RAKA DOJKE

## KORIŠĆENJEM NEURONSKIH MREŽA

---

Igor Rodić

2. Jul, 2017

Seminarski rad u okviru kursa Naučno izračunavanje na Matematičkom fakultetu

Referentni rad koji je korišćen prilikom izrade ovog seminarskog rada

Breast Cancer Diagnosis using Artificial Neural Networks with  
Extreme Learning Techniques. [1]

Chandra Prasetyo Utomo, Aan Kardiana, Rika Yuliwulandari

Github repozitorijum seminarskog rada, na kome se nalaze kod,  
podaci, referentni rad, i prezentacija, nalazi se na adresi

[github.com/IgorRodic/ni17-BreastCancerDiagnosis](https://github.com/IgorRodic/ni17-BreastCancerDiagnosis)

Zadatak seminarskog rada je dijagnoza rada dojke, tj. procena da li je tumor **benigni** ili **maligni**, na osnovu uzorka tumora dobijenog biopsijom.

Zatim se uz pomoć dobijenih parametera uzorka vrši učenje. Prvo neuronske mreže sa propagacijom u napred i propagacijom greške u nazad, a zatim i Extreme learning machine neuronske mreže, koja je bazirana na rešavanju problema najmanjih kvadrata.

# PODACI I MEDICINSKA POZADINA

---

- Wisconsin Breast Cancer Database
- Bolnice Univerziteta u Viskonsinu, Dr. Viliam H. Volberg
- 700 uzoraka
- Od 1989. do 1991. godine
- 10 relevantnih atributa dobijenih drvetom odlučivanja (debljina uzorka, uniformnost oblika i velicine, broj različitih nukleotida, broj mitoza...)
- Klasni atribut
  - Benigni (65.5%)
  - Maligni (34.5%)

# OSNOVNA NEURONSKA MREŽA

---

- Neuronska mreža sa propagacijom unapred
- Jedan skriveni sloj
- Nadgledano učenje - propagacija greške u nazad
- Normalizacija
- k-fold particionisanje
- Konfiguracija (broj skrivenih čvorova, broj epoha, broj fold-ova, stepen učenja)

- 5 skrivenih čvorova
- 500 epoha
- 3 fold-a
- Stepen učenja 0.25
- Prosečna preciznost 96.6%



# EXTREME LEARNING MACHINE

---

- Pristup zasnovan na metodi najmanjih kvadrata
- Jedan skriveni sloj
- Matrica H - izlazi skrivenog sloja

$$H_{ij} = g(w_i \bullet x_j + b_i)$$

- Matrica T - kolona sa klasama uzoraka
- Unapređenje - nema računanja parametara, samo jedan prolaz
- Rešenje metode najmanjih kvadrata sa najmanjom normom
- Mur-Penrouzov inverz
- Konfiguracija (broj skrivenih čvorova, broj fold-ova)

- Jednostavan
- Brz
- Jedini parametar je broj skrivenih čvorova
- Radi sa nediferencijabilnim funkcijama
- Rešenje sa najmanjom normom - bolja generalizacija

- 200 skrivenih čvorova
- 3 fold-a
- Prosečna preciznost 80.4%

# ZAKLJUČAK

---

Mašina za ekstremno učenje osmišljena je 2008. godine, i kao takva predstavlja jedan od novijih pristupa mašinskom učenju. Sam pristup naišao je na kritiku stručne javnosti i i dalje nije šire prihvaćen i korišćen.

Baratanje samom mašinom nije pravolinijsko, sadrži mnoge izazove, i nije lako dobiti konkurentne rezultate. Ono što je sigurno jeste da ovaj metod predstavlja veliko unapređenje kada je brzina izvršavanja u pitanju, i kao takav ima potencijala da u budućnosti postane konkurentan na polju mašinskog učenja.



Breast Cancer Diagnosis using Artificial Neural Networks with Extreme Learning Techniques. Chandra Prasetyo Utomo, Aan Kardiana, Rika Yuliwulandari. (IJARAI) International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence, Vol. 3, No. 7, 2014

PITANJA?