



NEURONSKE MREŽE

2. predavanje

dr Zoran Ševarac
sevarac@gmail.com

Zašto neuronske mreže?

- Omogućavaju inteligentno procesiranje bez prethodno definisanog modela ili algoritma već na osnovu podataka o ponašanju nekog sistema
- Imaju sposobnost učenja
- Primenjive su na širok spektar problema
- Efikasno mogu da rešavaju veoma složene probleme koji bi inače bili teško rešivi nekim algoritamskim postupkom.

KADA SE KORISTE NM

- Kada nema jasno definisanog matematičkog modela ili drugog rešenja
- Kada je potrebna otpornost na nepotpun ili pogrešan ulaz
- Kada je potrebna sposobnost učenja
- Visokodimenzionalnost
- Kada se sa NM postižu bolji rezultati nego sa alternativnim rešenjima (npr. odziv u realnom vremenu, tolerancija na greške)

NAJVAŽNIJE KARAKTERISTIKE VNM

1. Imaju sposobnost učenja
2. Imaju sposobnost generalizacije
3. Otporne na pogrešan ulaz i šum

VRSTE PROBLEMA ZA KOJE SE KORISTE VNM

- Klasifikacija
- Prepoznavanje (oblika, govora, vektora...)
- Aproksimacija
- Optimizacija
- Obrada signala
- Modeliranje sistema
- Predviđanje
- Kontrola i upravljanje

PRIMERI PRIMENE

- Predviđanje na berzi
- Klasifikacija i prepoznavanje objekata na radaru
- Prepoznavanje slika, slova, lica, otisaka prstiju
- Dijagnostika u medicini
- Filtriranje šuma u signalu
- Aerodinamična konfiguracija ploča kod F-117

Procedura rešavanje problema pomoću NM

- Prikupljanje i priprema podataka
- Trening mreže
- Testiranje mreže
- Određivanje optimalnih parametara mreže i treninga eksperimentalnim putem (broj neurona, broj slojeva neurona, parametri algoritma za učenje, podaci za trening)

Priprema podataka

- Filtriranje
- Normalizacija
- Redukcija dimenzionalnosti (PCA)
- Uspeh rešavanja u potpunosti zavisi od podataka koji se koriste za trening mreže
- Voditi računa o teorijskoj opravdanosti – reprezentativnosti korišćenih podataka za određeni problem. Ovo je vrlo specifično u zavisnosti od problema koji se rešava.

Trening mreže

- Određivanje optimalnih parametara mreže i algoritma za trening
- Broj skrivenih slojeva i broj neurona u svakom sloju (više ne znači bolje, cilj je imati što manje)
- Learning rate i momentum
- Dinamičko podešavanje parametara
- Validacija parametara (sa probnim skupom)
- Trening i test set
- Pretreniravanje i generalizacija

PROBLEMI U PRIMENI VNM

- Nedostatak semantike u strukturi
- Da li je neki problem uopšte rešiv sa NM?
- Problemi sa određivanjem arhitekture i treningom za određenu primenu
- Plastičnost / stabilnost

Rešenja za pojedine probleme - napredne neuronske mreže

- Kombinacija NM, fuzzy logike i genetskih algoritama – computational intelligence
- Fuzzy logika uvodi semantiku i strukturu
- Gen. algoritmi pomažu u odredjivanju i optimizaciji parametara mreže i algoritma za učenje

Distribuirani trening neuronskih mreža

- Sistemi agenata
- Map/reduce – clustering
- Distribuirani algoritmi – (npr. Batch mode backpropagation)