Dubinsko učenje s primjenom u klasifikaciji uzoraka

Bakula, Bruno

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Elektrotehnički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:081141

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Sveučilišni studij

DUBINSKO UČENJE S PRIMJENOM U KLASIFIKACIJI UZORAKA

Završni rad

Bruno Bakula

Osijek, 2015. g.

Zahvala

Zahvaljujem se svom sumentoru Bruni Zoriću, te mentoru prof. dr. sc. Goranu Martinoviću na stručnoj pomoći i savjetima prilikom izrade ovog završnog rada.
Također se zahvaljujem svojoj obitelji, na podršci tijekom mog preddiplomskog studija.

Sadržaj

1. UVOD ... 1
1.1. Zadatak završnog rada ... 2
2. ARHITEKTURA I TRENIRANJE NEURONSKIH MREŽA ... 3
2.1. Arhitektura standardnih neuronskih mreža ... 3
2.1.1. Jednostavni perceptron ... 3
2.1.2. Višeslojni perceptron ... 6
2.1.3. Propagacija unaprijed ... 10
2.2. Arhitektura dubinskih neuronskih mreža ... 12
2.2.1. Obični autoenkoder ... 13
2.2.2. Naslagani autoenkoderi ... 14
2.2.3. Deep belief networks ... 18
2.2.4. Konvolucijske mreže ... 19
2.3. Treniranje neuronskih mreža ... 21
2.3.1. Empirijska pogreška ... 21
2.3.2. Gradijentni spust ... 24
2.3.3. Propagacija pogreške unazad ... 27
2.3.4. Predtreniranje naslaganih autoenkodera (pohlepno treniranje) ... 28
2.3.5. Fino podešavanje neuronske mreže ... 29
3. REZULTATI KLASIFIKACIJE NEURONSKIH MREŽA ... 31
3.1. Skup podataka za klasifikaciju ... 31
3.2. Utjecaj dimenzionalnosti i broja iteracija treninga na rezultate ... 32
3.3. Usporedba rezultata klasifikacije višeslojnih perceptrona ... 34
3.4. Rezultati klasifikacije naslaganih autoenkodera u odnosu na standardne postupke ... 36
3.5. Utjecaj dimenzionalnosti na rezultate klasifikacije dubinskih mreža ... 38
4. ZAKLJUČAK ... 41

Sažetak

U ovome radu objašnjen je koncept dubinskog učenja, kao naprednog postupka učenja različitih razina značajki podataka. Arhitektura dubinskih neuronskih mreža mnogo je složenija od arhitekture standardnih mreža, te sadrži minimalno dva skrivena sloja. Tri glavne arhitekture dubinskih mreža su naslagani autoenkoderi, deep belief networks i konvolucijske mreže. Naslagani autoenkoderi grade se od prethodno treniranih, običnih autoenkodera. Nakon postupka predtreniranja, cijela mreža se fino podešava čime je postupak treniranja završen. Traje višestruko duže u odnosu na treniranje standardnih mreže. Na provedenim eksperimentima ostvaren je značajan napredak u točnosti klasifikacije korištenjem naslaganih autoenkodera, u odnosu na standardne neuronske mreže. Potrebno je eksperimentirati sa različitim dimenzijama skrivenih slojeva, kako bi se pronašle optimalne postavke rada dubinskih mreža, za određeni skup podataka.

Ključne riječi: autoenkoder, dubinsko učenje, naslagani autoenkoderi, neuronske mreže, pohlepno treniranje po slojevima

Deep Learning with application in pattern classification

Abstract

In this paper, the concept of deep learning as an advanced method for learning different levels of data features, was explained. Deep neural networks architecture is far more complex compared to standard network architectures, and it consists of minimum two hidden layers. Three main deep network architectures are stacked autoencoders, deep belief networks and convolutional networks. Stacked autoencoders are composed of normal autoencoders that were previously trained. After the pretraining step, the whole network is fine tuned, which finishes the training process. The training process duration is multiplied, regarding to standard networks training. A significant improvement in clasiffication accuracy was made in experiments using stacked autoencoders, in contrary to standard neural networks. Experimenting with different dimension of hidden layers is needed to find optimal settings for running deep networks, applied on specific data set.

Keywords: autoencoder, deep learning, stacked autoencoders, neural networks, greedy layer-wise training