

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

Matematika – 1. stopnja

Laura Guzelj Blatnik

**Nevronske mreže z vzratnim razširjanjem napak v
funkcijskem programskem jeziku**

Delo diplomskega seminarja

Mentor: prof. dr. Ljupčo Todorovski
Somentor: asist. dr. Aljaž Osojnik

Ljubljana, 2020

KAZALO

1. Uvod	4
2. Nevronske mreže	4
2.1. Lastnosti nevronske mreže	4
2.2. Uporaba nevronske mreže	4
3. Učenje	4
3.1. Ideja	4
3.2. Vzratno razširjanje napake	4
4. Funkcijski programski jezik OCaml	4
5. Praktični del	4
6. Zaključek	4
Slovar strokovnih izrazov	4
Literatura	4

**Nevronske mreže z vzvratnim razširjanjem napak v funkcijskem
programskem jeziku**

POVZETEK

Angleški prevod slovenskega naslova dela

ABSTRACT

Math. Subj. Class. (2010):

Ključne besede:

Keywords:

1. UVOD

Človeški možgani so kompleksen organ predvsem zaradi neštrtih funkcij, ki jih opravljajo. In zgolj vprašanje časa je bilo, kdaj bodo znanstveniki skoraj neskončne zmožnosti možganov prenesli v računalništvo. Ko so poskušali idejo uresničiti, so si predvsem želeli strukture, ki se bo - podobno kot možgani - sposobna učiti, odzivati na sprememe in prepoznati neznane situacije. Tako se je v polovici prejšnjega stoletja rodila ideja o umetnih nevronske mrežah.

Do danes so umetne nevronske mreže že močno napredovale in v nekaterih lastnostih celo prekašajo možgane. Kljub temu so možgani sposobni masrčičesa, česar računalniki ne bodo nikoli.

Diplomska naloga se poglobi v nevronske mreže z vzratnim razširjanjem napake. Za konec pa sem nevronske mreže tudi implementirala s pomočjo funkcijskega programskega jezika OCaml. Funkcijsko programiranje...

2. NEVRONSKE MREŽE

2.1. Lastnosti nevronske mreže.

2.2. Uporaba nevronske mreže.

3. UČENJE

Za učenje nevronske mreže obstaja veliko različnih pravil. V svoji diplomski nalogi sem se osredotočila na posplošeno pravilo delta oziroma vzratno razširjanje napake.

3.1. Ideja. Za vzratnim razširjanjem napake stoji povsem preprosta ideja. Najprej uteži poljubno nastavimo, paziti moramo le, da vseh vrednosti ne nastavimo na 0.

3.2. Vzratno razširjanje napake. Vzemimo splošen večslojen perceptron z X_{N_X} nevroni v vhodnem sloju in Y_{N_Y} nevroni v izhodnem sloju. Nevronska mreža naj sestoji iz m skritih slojev, $m > 0$, vsak skriti sloj pa naj vsebuje N_k nevronov, kjer velja $1 \leq k \leq m$. Nevrone v skritih slojih označimo sledeče: H_{ij} , kjer število i ponazarja sloj v katerem se nevron nahaja, število j pa zaporedno številko nevrona v tem sloju.

4. FUNKCIJSKI PROGRAMSKI JEZIK OCAML

5. PRAKTIČNI DEL

6. ZAKLJUČEK

SLOVAR STROKOVNIH IZRAZOV

LITERATURA

[1]