

Universitatea Tehnică a Moldovei



VERIFICAREA SEMNĂTURII UTILIZÂND REȚELE NEURONALE

SIGNATURE VERIFICATION USING NEURAL NETWORKS

Masterand:

Viorel Buduci

Conducător:

conferențiar universitar, dr. Victor Beșliu

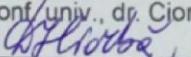
Chișinău-2019

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova

Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică

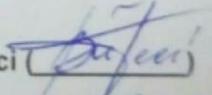
Departamentul Ingineria Software și Automatică

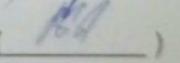
Admis la susținere
Şef departament: conf.univ., dr. Ciorbă Dumitru


„17 decembrie 2018

VERIFICAREA SEMNĂTURII UTILIZÂND REȚELE NEURONALE

Teză de master în
Tehnologii Informaționale

Masterand: Viorel Budescu 

Conducător: Victor Beșliu 

Chișinău – 2019

ADNOTARE
la teza de master cu tema
VERIFICAREA SEMNĂTURII UTILIZÂND REȚELE NEURONALE, Chișinău, 2019

Teza cu tema „Verificarea semnăturii utilizând rețele neuronale” este constituită din introducere, trei capitole, concluzii și bibliografie, conține 51 titluri, 7 anexe, 70 pagini de text de bază, 34 figuri, 6 tabele.

Rezultatele obținute au fost publicate în doar în această lucrare științifică, nefind publicată în alte surse.

Cuvinte-cheie: rețelele neuronale artificiale, rețea neuronală biologică, neuron, dendrite, soma, axon, sinapsă, nod, pondere, conexiuni, biologic, antrenament, perceptron, recunoaștere, propagare inversă, semnătură, set de date.

Domeniul de studiu și obiectivele tezei propuse constituie: analiza unui sistem informațional bazat pe inteligență artificială; aplicarea cunoștințelor teoretice în practică și realizarea unui sistem intelligent; studierea algoritmilor de învățare continuă pentru un set de date; studierea părților slabe ale unei rețele neuronale și rezultatele eronate.

Nouitatea și originalitatea științifică a lucrării constă în crearea noilor tehnologii care se bazează pe inteligență artificială. În teză se propune o cercetare aprofundată asupra rețelelor neuronale, după care, aplicarea lor în practică, pentru a studia beneficiile care se pot obține de la un asemenea sistem și domeniile în care poate fi utilizat.

Semnificația și valoarea aplicativă a tezei constă în crearea unui sistem intelligent, în care să nu fie necesară intervenirea ființei umane. Cu astfel de sisteme se poate atrage foarte mulți clienti la noi în țară, deoarece tema are o scară largă de dezvoltare în orice domeniu. Pe lângă aceasta, conținutul lucrării poate servi la crearea unei părți dintr-un sistem foarte sofisticat.

ANNOTATION
to the master thesis with the theme
VERIFICATION OF SIGNATURE USING NEURONAL NETWORKS, Chisinau, 2019

The thesis with theme "Verification of Signature Using Neural Networks" consists of introduction, three chapters, conclusions and bibliography, contains 51 titles, 7 annexes, 70 pages of basic text, 34 figures, 6 tables.

The results obtained have only been published in this scientific thesis and have not been published in other sources.

Key words: artificial neural networks, biological neural networks, neuron, dendrite, soma, axon, synapse, node, ponder, connections, biological, training, perceptron, recognition, reverse propagation, signature, data set.

The field of study and the objectives proposed: analysis of an information system based on artificial intelligence; apply theoretical knowledge in practice and the development of a smart system; studying continuous learning algorithms for a set of data; studying weak parts of a neural network and erroneous results.

The scientific novelty and originality of the work consists in creating new technologies based on artificial intelligence. The study proposes an in depth research on neural networks and how to apply in practice, study the benefits that can be gained from such a system and the areas in which it can be used.

The meaning and applicative value of a thesis is to create an intelligent system in which it is not necessary to interfere with the human being. Such systems can attract many customers to us in the country because the theme is in large scale development in any domain. Besides, the content of the thesis can serve to create a child component for a very sophisticated system.

Cuprins

INTRODUCERE	9
1 REȚELE NEURONALE ȘI DOMENII DE APLICARE.....	11
1.1 Noțiuni fundamentale.....	11
1.1.1 Topologiile unei rețele neuronale	15
1.1.2 Aria de aplicare	16
1.1.3 Paradigme de învățare	17
1.1.4 Tipuri de algoritmi. Supravegheați.	18
1.1.5 Tipuri de algoritmi. Nesupravegheați.	19
1.2 Platforma web	21
1.3 Cerințe față de sistem	22
1.4 Definirea sistemului	23
1.5 Definirea problemei	24
1.6 Sisteme similare	24
2 MODELAREA ȘI PROIECTAREA SISTEMULUI INFORMATIC	26
2.1 Descrierea sistemului	26
2.1.1 Sarcini în cadrul verificării semnăturii.....	27
2.1.2 Selecția elementelor	28
2.1.3 Modele concurente	28
2.2 Metode de implementare.....	28
2.2.1 Rețele neuronale convoluționale	29
2.2.2 Arhitectura VGG.....	31
2.2.3 Antrenarea rețelei neuronale	31
2.2.4 Transferul de învățare	31
2.2.5 Compararea rețelelor.....	32
2.3 Seturi de date și caracteristici.....	32

2.3.1	Seturi de date	32
2.4	Evaluarea sistemului	32
2.4.1	Evaluarea metricilor	32
2.4.2	Sarcina de bază	33
2.4.3	Parametrii maximali	34
2.4.4	Activități de comparare	35
2.5	Proiectarea sistemului	36
2.5.1	Cazurile de utilizare	36
2.5.2	Secvențe aplicației	37
2.5.3	Activitățile aplicației	38
2.6	Modelarea sistemului	40
2.6.1	Clasele aplicație	40
3	REALIZAREA SISTEMULUI	41
3.1	Instrumente	41
3.2	Arhitectura sistemului	42
3.3	Descrierea aplicației	43
3.4	Citirea datelor din baza de date	44
3.5	Prelucrarea datelor	44
3.5.1	Prelucrarea datelor cu ajutorul algoritmului Perceptron	44
3.5.2	Prelucrarea datelor cu ajutorul bibliotecii TensorFlow	45
3.5.3	Prelucrarea datelor cu ajutorul instrumentul Custom Vision	53
3.6	Afișarea datelor	56
	CONCLUZII	58
	BIBLIOGRAFIA	59
	Anexa A. Listingul programului.....	60