

ՀՏԴ 37.02(004.45)

Ինֆորմատիկա

Վազգեն ԱՌՍՏԱՄՅԱՆ**ԱրՊՀ կիրառական մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի****ամբիոնի դոցենտ, մ.գ.թ.****E-mail: varustamyan@rambler.ru****Արտուր ՄՆԱՅԱԿԱՆՅԱՆ****ԱրՊՀ կիրառական մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի ամբիոնի դասախոս****E-mail: mnatsakanyanartur04@asu.am**

ԴԵՄՔԻ ՊԱՏԿԵՐԻՑ ՄԱՐԴՈՒՆ ՃԱՆԱԶԵԼՈՒ ՆԵՅՐՈՆԱՅԻՆ ՑԱՆՑԻ ՄԵԹՈԴՆԵՐ

Հոդվածում դիտարկվել է դեմքի պատկերից մարդուն ճանաչելու համար նեյրոնային ցանցերի օգտագործումը: Աշխատանքի մեջ իրականացվել է տրված պատկերի ճանաչման նեյրոնային ցանցի մեթոդների սկնարկ և դրանց կիրառումը պատկերով մարդկանց ճանաչման համար:

Նեյրոնային ցանցի մեթոդներն առաջարկում են օրինաչափությունների ճանաչում, Ճարտարապետություն և շահագործում, նեյրոնային ցանցում վերլուծական հավասարումների լուծում և ճշգրտում տարբեր մեթոդներով, նեյրոնային ցանցերի ուսուցման գործընթացում ավտոմատ կերպով հիմնական հատկանիշների արդյունահանում, դրանց սահմանում, կարևորության և նրանց միջև հարաբերությունների ստեղծում, լավ ընդհանրացնող կարողությունների շնորհիվ հաջողությամբ կիրառել ուսումնական գործընթացում ձեռք բերված փորձի իրագործում անհայտ պատկերների վրա:

Աշխատանքում դիտարկվել և իրենց լուծումն են ստացել հետևյալ խնդիրները.

1. մեթոդաբանական հիմքերի վերլուծություն,
2. Նոր տվյալների ստեղծման ալգորիթմների կառուցում,
3. Կենսոնակության որոշման կիրառելի ալգորիթմի ստեղծում:

Անձի որոշման համար կիրառվել են տարբեր ենթահամակարգեր ու կատարվել վերլուծություններ, նկարագրվել են պատկերների ներկայացման ու հաշվառման տարբեր մեթոդներ և հատկություններ, առաջակվել է մոդել՝ աշխատանքի

արդյունավետության համար:

Դիտարկվող ճանաչման համակարգը պետք է պատկերներ գտնի, որոնումը պետք է ավարտվի հնարավորինի արագ: Պետք է կարևորվի մուտքի և ելքի վերահսկման խնդիրները:

Բանալի բառեր՝ դեմք, պատկեր, նոյնականացման համակարգեր, ծածկագիր, իմացություն, բանալի, քարտեր, ներդրմային ցանցի մեթոդներ, բազմաշերտ ներդրմային ցանց:

В.Арустамян, А.Мнацаканян

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ЛИЦА

В статье рассмотрено использование нейронных сетей для распознавания человека по изображению лица. В работе проведен обзор нейросетевых методов распознавания заданного изображения и их применения к распознаванию людей на изображении.

Методы нейронных сетей предлагают распознавание образов, архитектуру и работу, решение и корректировку аналитических уравнений в нейронной сети с использованием различных методов, автоматическое извлечение ключевых признаков в процессе обучения нейронных сетей, их определение, создание взаимосвязей между ними и благодаря хорошим способностям к обобщению, их можно с успехом применять в процессе обучения реализации полученного опыта на неизвестных изображениях.

В работе были рассмотрены и решены следующие задачи.

1. анализ методологических основ,
2. Построение новых алгоритмов создания данных,
3. Создание применимого алгоритма определения жизнеспособности.

Для определения личности использовались разные подсистемы и проводились анализы, описывались различные методы и свойства представления и учета изображений, предлагалась модель эффективности работы.

Наблюдаемая система распознавания должна находить изображения, поиск должен быть завершен как можно быстрее. Особое внимание следует уделить вопросам контроля за входом и выходом.

Ключевые слова: лицо, образ, системы идентификации, код, знание, ключ, карты, нейросетевые методы, многослойная нейронная сеть.

V.Arstamyan, A.Mnacakanyan

NEURAL NETWORK METHODS FOR RECOGNIZING A PERSON FROM A FACE IMAGE

The article considered the use of neural networks to recognize a

person from a face image. An overview of neural network methods for the recognition of a given image and their application to the recognition of people in an image is carried out in the work.

Neural network methods offer pattern recognition, architecture and operation, solving and adjusting analytical equations in a neural network using different methods, automatically extracting key features in the learning process of neural networks, defining them, creating relationships between them, and due to good generalization abilities, they can be successfully applied in the learning process. implementation of the acquired experience on unknown images.

The following problems were considered and solved in the work.

1. analysis of methodological bases,
2. Construction of new data creation algorithms,
3. Creating an applicable algorithm for determining viability.

Different sub-systems were used for the determination of the person and analyzes were performed, various methods and properties of image presentation and accounting were described, and a model for work efficiency was proposed.

The observed recognition system must find images, the search must be completed as quickly as possible. Issues of entry and exit control should be emphasized.

Key words: cards, neural network methods, multilayer neural network.

Անձի ճանաչումը գործընթաց է, որի ժամանակ բոլոր գործառնությունները կամ դրանց հիմնական մասն իրականացվում է ժամանակակից տեղեկատվական և հեռահաղորդակցական տեխնոլոգիաների կիրառմամբ, ապահովվում է գիտելիքների, կարողությունների ու հմտությունների ձեռքբերումը տեխնոլոգիաների օգնությամբ:

Անձի ճանաչման գործընթացը պայմանավորված է անձի անհատականացման անհրաժեշտությամբ: Հիմնական դժվարությունը ճանաչելու մեջ ի հայտ են գալիս դեմքի պատկերով, անկախ նկարահանելիս անկյան և լուսավորության պայմանների փոփոխությունից, ինչպես նաև տարիքի, սանրվածքի և այլնի հետ կապված տարբեր փոփոխություններից:

Պատկերների ճանաչման խնդիրը մեծ նշանակություն է ձեռք բերել ինֆորմացիայի գերձանրաբեռնվածության պայմաններում: Երբ մարդը այլևս գծային-հաջորդական տարբերակով գլուխ չի հանում իրեն ուղղված խնդիրներից, ուղեղը ավտոմատ կերպով ընկալման ձևը փոխում է միաժամանակ ընկալման և տրամաբանության, որին հատուկ է այդպիսի ճանաչումը [1]:

Պատկերի ճանաչումը համընկնում է օրինաչափությունների ճանաչմանը, ինչպիսիք են տեսողական պատկերը բնութագրող հիմնական հատկանիշների ընտրությունը: Փորձագետները սկզբում ձեռքով էին կատարում մարդկային փորձերը, որոնք շատ ժամանակ էին պահանջում և չէին երաշխավորում որակը:

Նոր մեթոդներում հիմնական հատկանիշների ընտրությունն իրականացվում է նմուշի ավտոմատ վերլուծությամբ, սակայն, այնուամենայնիվ, հատկանիշների մասին տեղեկատվության մեծ մասը նշվում է ձեռքով:

Անձի ճանաչման նպատակն է՝ օգտագործելով մարդու բիոմետրիկական նույնականացման համակարգի հնարավորությունները (ավանդական նույնականացման համակարգերը պահանջում են ծածկագրի իմացություն, առկա բանալի, նույնականացման քարտեր, որոնք կարող են մոռացվել, կորցրվել կամ ձևափոխվել ինչ-որ մեկի կողմից) իրականացնել ճանաչման այնպիսի գործառնություն, որը հիմնվում է մարդու եզակի բիոլոգիական բնութագրիչների վրա, որոնք դժվար է ձևափոխել և յուրահատուկ է միայն տվյալ անձին:

Այդ բնութագրիչների թվին են պատկանում մատնահետքերը:

Մեր նպատակն է ստեղծել անձի ճանաչման մոդել՝ օգտագործելով նեյրոնային ցանցի ընձեռնած հնարավորությունները [2]:

Նեյրոնային ցանցի մեթոդներն առաջարկում են խնդրի լուծման հետևյալ մոտեցումները.

- օրինաչափությունների ճանաչում:

- ճարտարապետություն և շահագործում:

- նեյրոնային ցանցերը (NN) ունեն կենսաբանական նախատիպեր:

- նեյրոնային ցանցում կշիռները չեն հաշվարկվում վերլուծական հավասարումների լուծմամբ, այլ վերապատրաստման ընթացքում ճշգրտվում են տարբեր տեղական մեթոդներով:

- նեյրոնային ցանցերի ուսուցման գործընթացում ավտոմատ կերպով արդյունահանվում են հիմնական հատկանիշները, դրանց սահմանումը, կարևորությունը և նրանց միջև հարաբերությունների ստեղծումը:

- նեյրոնային ցանցերը լավ ընդհանրացնող կարողությունների շնորհիվ կարելի է հաջողությամբ կիրառել ուսումնական գործընթացում ձեռքբերված փորձով՝ անհայտ պատկերների վրա [3]:

Այդ նպատակին հասնելու համար աշխատանքում դիտարկվել և իրենց լուծումն են ստացել հետևյալ խնդիրները.

1. Նեյրոնային ցանցերի տեսական մեթոդաբանական հիմքերի վերլուծություն:

2.Նոր տվյալների ստեղծման ալգորիթմների կառուցում՝ ուսումնական նմուշի փոփոխականությունը մեծացնելու համար:

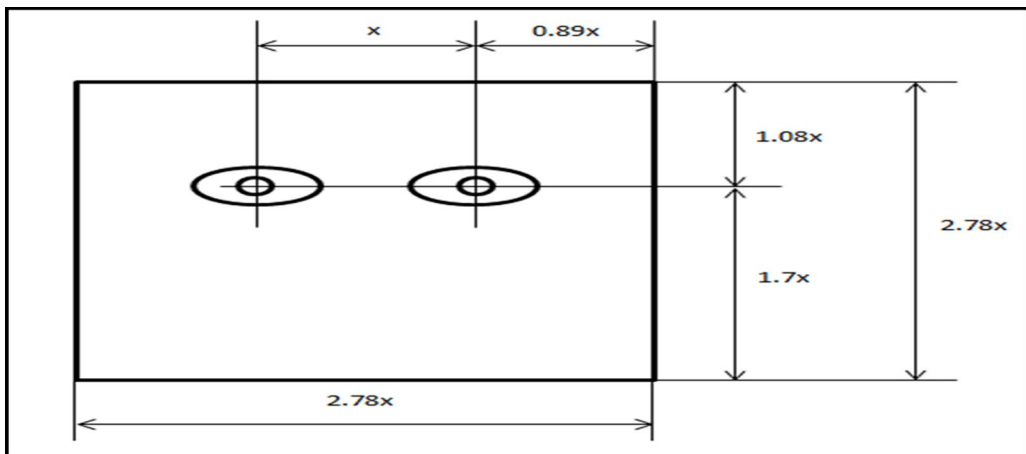
3.Կենսունակության որոշման գործնականում կիրառելի ալգորիթմի ստեղծում:

4.Դեմքի ճանաչման մոդելները պետք է ստուգեն միայն նմուշի նմանությունը կենսաչափական ձևանմուշի հետ և գնահատեն՝ արդյոք գրանցված օգտատերը անցնում է մուտքի հսկողությունը:

Մոդելի կառուցման ընթացքում պարզվել է, որ լավ ճանաչման արդյունքների կարելի է հասնել, եթե դեմքը շրջանակված լինի, ինչպես ցույց է տրված նկար 1-ում:

Այս խնդիրները լուծելու համար նախագծված են բազմաշերտ նեյրոնային ցանցեր, և նման ցանցերը գործում են պատկերների (հատկանիշների) սկզբնական տարածքում, նրանց համար կարևոր է պատկերի նախնական մշակման պահանջը:

Այն բերում է պատկերը ստանդարտ ձևի (դիրք, մասշտաբ, կողմնորոշում, պայծառության հավասարեցում)՝ նվազեցնելով տվյալների չափը, ընտրելով հիմնական բնութագրերը:

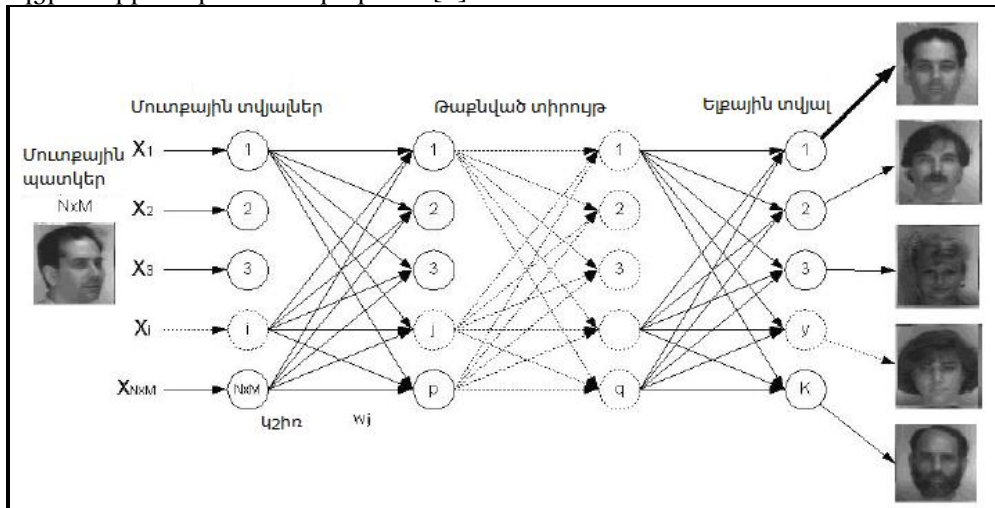


Նկար 1. Պատկերում դեմքի շրջանակավորում

Բնօրինակ տարածության մեջ գործելու հաջորդ հետևանքը պատկերի խեղաթյուրումը հաշվի առնելու անհնարինությունն է (օրինակ՝ անկյունը փոխելիս, հույզերը), հետևաբար, ուսուցման նմուշը պետք է պարունակի օրինակների ներկայացուցչական հավաքածու, որոնք առարկաների պատկերների հավաքածու են անկյունների և լուսավորության պայմանների տիրույթում, որոնցում նախատեսվում է ճանաչել պատկերը [4]:

Բազմաշերտ նեյրոնային ցանցի ճարտարապետությունը (MNN, մյուս անունը՝ բազմաշերտ պերցեպտրոն, անգլերեն՝ Multilayer Perceptron, MLP) բաղկացած է հաջորդաբար միացված շերտերից, որտեղ յուրաքանչյուր շերտի նեյրոնն իր մուտքերով կապված է նախորդ շերտի բոլոր նեյրոնների հետ, և հաջորդի ելքերը (նկար. 2) [5]:

Նման նեյրոնների ակտիվացման ֆունկցիաները գծային, շեմային և սիգմոիդ ֆունկցիաների տարատեսակներն են [6]:



Նկար 2. Բազմաշերտ նեյրոնային ցանցի ճարտարապետությունը և դրա կիրառումը պատկերների ճանաչման համար: Ամենաբարձր ակտիվությամբ նեյրոնը (այստեղ առաջինը) ցույց է տալիս, որ պատկանում է ճանաչված դասին

Նեյրոնային ցանցերի կիրառմամբ անձի որոշման համար դիտարկվել են հետևյալ ենթահամակարգեր.

1) տեխնիկական ենթահամակարգ - մեծ տվյալների բազաներում որոնում (սերվեր, ցանցային համակարգ),

2) ծրագրային ենթահամակարգ- մուտքի վերահսկում (ծրագրային օպերացիոն համակարգ, սերվեր, տվյալների շտեմարանի կառավարման համակարգ, մոդուլային ծրագիր),

3) անվտանգության ապահովման ենթահամակարգ-փաստաթղթերում լուսանկարների վերահսկում (ցանցային ներխուժումներից պաշտպանության միջոց՝ ծրագրային կամ տեխնիկական պաշտպանության համակարգ),

4) տեղեկատվական ենթահամակարգ (ուսումնամեթոդական նյութեր, գործընթացի իրականացման և համակարգման համար նյութեր):

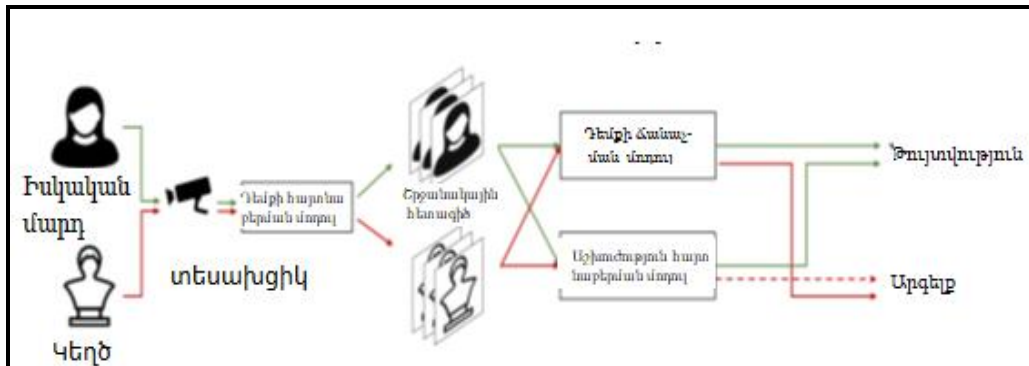
Ենթահամակարգերը տարբերվում են և՛ ճանաչման համակարգերին ներկայացվող պահանջներով, և՛ լուծման մեթոդներով, հետևաբար դրանք ներկայացնում են առանձին դասեր: Այսպիսի դասերի համար առաջին և երկրորդ տեսակի սխալների պահանջները նույնպես տարբեր են [7]:

Առաջին տեսակի սխալը իրավիճակ է, երբ տվյալ դասի օբյեկտը չկա համակարգի կողմից ճանաչված:

Երկրորդ տեսակի սխալ տեղի է ունենում, երբ տվյալ դասի օբյեկտը շփոթվում է այլ դասի օբյեկտի հետ: Արդյունավետ շահագործման համար մշակվող մոդելը պետք է համապատասխանի հետևյալ պայմանին՝

Մեկ-շատ համեմատություն- ճանաչման համակարգը պետք է պատկերներ գտնի, այդ անձին համապատասխան: Որոնումը պետք է ավարտվի հնարավորինս

արագ: Միևնույն ժամանակ, կարևոր են մուտքի և ելքի վերահսկման խնդիրները, այստեղ խնդիր կարող է առաջանալ եթե մուտքի կամ ելքի ժամանակ տեխնիկական պատճառով համակարգը չի ֆիքսել տվյալ անձի մուտքը կամ ելքը:



Այսպիսով, դեմքի պատկերից մարդուն ճանաչելու համար ներդրումային ցանցերի օգտագործումը ներկա դրությամբ ամենաարդյունավետ մեթոդներից է:

Գրականություն

1. Глазунов А., Компьютерное распознавание человеческих лиц // Открытые системы. – 2000. – №3. (<http://www.osp.ru/os/2000/03/>).
2. Головки В.А., Нейроинтеллект: Теория и применения. Книга 1. Организация и обучение нейронных сетей с прямыми и обратными связями. – Брест: БПИ, 1999. – 260с.
3. Головки В.А., Нейроинтеллект: Теория и применения. Книга 2. Самоорганизация, отказоустойчивость и применение нейронных сетей. – Брест: БПИ, 1999. – 228с.
4. Горелик А.Л., Скрипкин В.А., Методы распознавания. – М: Высшая школа, 1984. – 208 с.
5. Valentin D., Abdi H. Can a Linear Autoassociator Recognize Faces From New Orientations? The University of Texas at Dallas, 1995.
6. Zhang S., Wang X., Liu A. и др. A Dataset and Benchmark for Large-scale Multi-modal Face Anti-spoofing // CVPR. – Long Beach, CA. – 2019.
7. Parkhi O., Vedaldi A., Zisserman A., Deep Face Recognition // British Machine VisionConf. Swansea, – UK. – 2015.

Հետազոտությունը իրականացվել է ԱՀ ԿԳՄՄ նախարարության կողմից տրամադրվող ֆինանսական աջակցությամբ՝ № SCS 22-004 «Նեյրոնային ցանցեր և անձի ճանաչում» գիտական թեմայի շրջանակներում:

Նյութը ներկայացվել է 17.04.2023,
գրախոսման է ուղարկվել 25.05.2023,
տպագրության ընդունվել 22.06.2023:
Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական
խորհրդի անդամ, ֆ.մ.գ.թ. Գ.Հ.Սահակյանը: