

A.A. TADEVOSYAN, H.S. ABGARYAN

PROPOSAL OF THE WORKING ALGORITHM OF THE INTELLIGENT SYSTEM FOR EFFECTIVE TRAFFIC DISTRIBUTION IN COMPUTER NETWORKS

The article presents the proposal of the algorithm of the intelligent system of effective distribution of traffic in computer networks, based on artificial intelligence.

Keywords: computer networks, network traffic, network traffic analysis, network traffic distribution, machine learning, deep learning, artificial intelligence.

ՀՏԴ 004.032.2:681.513.2

Գ.Հ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՔՈՄՓՅՈՒԹԵՐԱՅԻՆ ՑԱՆՑԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄ ՊԱՏԿԵՐԻ ՃԱՆԱՉՄԱՆ ՀԱՄԱՐ ՍԵՐՎԵՐՆԵՐԻ ՑԱՆՑԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ

Քոմպիյութերային ցանցային համակարգերում կիրառվող պատկերների ճանաչումը արհեստական բանականության դասին պատկանող և հաշվողական համակարգերի միջոցով հաջողությամբ իրականացվող ժամանակակից խնդիրներից է: Պատկերների ճանաչման գործընթացները ներկայումս լայնորեն կիրառվում են բազմաթիվ բնագավառներում՝ ռազմական, բժշկության, ռոբոտաշինության, կենսաբժշկության և այլուր: Պատկերների ճանաչման գործառույթի կառավարման և որոշումների կայացման համար անհրաժեշտ է քոմպիյութերային ցանցում ստեղծել կառավարման խելացի համակարգ՝ արագ արձագանքող սերվերների կառուցվածքային նոր մոտեցմամբ:

Առանցքային բաներ. ցանցային համակարգ, հետադարձ միջնորդ սերվեր, պատկերի ճանաչում, կառավարման համակարգ, տվյալների հենքեր, ամպային սերվերներ:

Ներածություն: ՏՏ բնագավառում պատկերի և այլ կենսաչափական նմուշների օգտագործումը տեղեկատվական ապարատածրագրային գործիքամիջոցների կիրառմամբ հնարավոր դարձեց ավտոմատ որոնումը, ճանաչումը և նույնականացումը մեծ տվյալների հենքերում և պահպանման ամպային սերվերներում: Ամպային սերվերների կիրառումն արդիականություն և կարևորություն է հաղորդել գործընթացին:

Աշխատանքի նպատակն է քոմպիյութերային ցանցային համակարգում ստեղծել ամպային և ֆիզիկական սերվերների նոր տիպի համախումբ՝ վիրտուալացման տեխնոլոգիաներ և հետադարձ միջնորդ(proxy)՝ վեբ սերվերի կիրառմամբ ցանցային համակարգում պատկերների ճանաչման գործառույթի կառավարման և տեղեկատվության անվտանգ պահպանման համար:

Խնդրի դրվածքը. Ստեղծել քոմպիյութերային խելացի ցանցային համակարգ՝ սերվերների նոր համախումբ, պատկերների ճանաչման գործառույթի կառավարման համար: Սերվերների համախումբը կազմակերպել ֆիզիկական և ամպային սերվերներից, որոնք միավորված լինեն application, network, desktop, storage և server վիրտուալացման տեխնոլոգիաների միջոցով:

Ամպային հարթակում վեբ սերվերի վրա կառուցված հետադարձ միջնորդ սերվերի վրա պատկերի ճանաչման գործառույթը կազմակերպել տվյալների հենքերի համախմբի հետ որպես հարթակ, դիտարկելով հիբրիդային ցանցային կառուցվածքը, միավորել ու ամբողջացնել պատկերի կապը Face Control համակարգի հետ: Պատկերի ճանաչման մեխանիզմի զարգացման համար կանխատեսել ինքնուսուցման հնարավորություն՝ հաշվի առնելով անվտանգության խնդիրները:

Հետազոտական մաս: Պատկերների ճանաչման գործառույթի կառավարման համար քոմպիյութերային խելացի ցանցային համակարգ՝ սերվերների նոր համախումբ ստեղծելու համար հետազոտվել են ֆիզիկական և ամպային սերվերները, ամպային տեխնոլոգիաները, վիրտուալացման տեսակները, որոնք միավորված են application, network, desktop, storage և server վիրտուալացման տեխնոլոգիաների միջոցով [1,2]: Վիրտուալացման միջոցների կիրառումը պայմանավորված է ռեսուրսների ճկուն և արդյունավետ բաշխմամբ, բարձր արտադրողականությամբ, ցածր արժեքով, հեռակա հասանելիության և արագ ընդլայնելիության հնարավորությամբ, վթարների արագ վերականգնմամբ և բազմաթիվ օպերացիոն համակարգերի ներգրավվածությամբ: Վիրտուալացումը տալիս է հնարավորություն՝ առանձնացնելու ծառայությունները: Վիրտուալացմամբ մի քանի օպերացիոն համակարգեր և հավելվածներ կարող են միաժամանակ աշխատել նույն ֆիզիկական և ամպային սերվերի վրա՝ մեծացնելով սարքավորումների օգտագործման արագությունը և ճկունությունը [3]:

Հետազոտվել է վիրտուալացումը՝ որպես տեխնիկա, որը հնարավորություն է տալիս առանձնացնել ծառայությունը ֆիզիկական մոտեցումից: Վիրտուալ տեխնոլոգիաների կիրառմամբ մի քանի օպերացիոն համակարգեր և հավելվածներ կարող են միաժամանակ աշխատել նույն սերվերի վրա՝ մեծացնելով սարքավորումների օգտագործումը և ճկունությունը [4]:

Ամպային սերվերների կիրառումը ծախսարդյունավետ է և էներգախնայող: Վիրտուալացումը թույլ է տալիս միաժամանակ մի քանի օգտատերերի միջև կիսել ռեսուրսի կամ հավելվածի մեկ ֆիզիկական օրինակը [1]: Դա արվել է ֆիզիկական պահեստին տրամաբանական անուն տալով և ըստ պահանջի՝ այդ ֆիզիկական ռեսուրսին ցուցիչ տրամադրելով: Վիրտուալացումը հաճախ համարժեք

է ապարատային վիրտուալացմանը, որտեղ հիմնարար դեր է խաղում ենթակառուցվածքը՝ որպես ծառայություն ամպային հաշվարկների համար արդյունավետ լուծումներ տրամադրելով: Ավելին, վիրտուալացման տեխնոլոգիաներն ապահովում են վիրտուալ միջավայր ոչ միայն հավելվածների կատարման, այլև պահեստավորման, հիշողության և ցանցի համար [2-5]:

Պատկերի ճանաչման համար հետազոտվել են թվային դեմքի մանիպուլյացիայի ծրագրային միջոցները, ինչպիսիք են DeepFakes, Face Morphing կամ Reenactment, որոնք ներառվել են կենսաաչափության և լրատվամիջոցների դատաբժշկական փորձաքննության ոլորտներում և արդյունաբերության ներդրումներում [6]:

Հետազոտվել է պատկերների ճանաչումը՝ որպես որոշումների կայացման մեթոդ, հիմնված շրջակա աշխարհի օբյեկտների և գործընթացների դիտարկման արդյունքների վրա: Համակարգչային գործառույթների սպեկտրում ճանաչման խնդիրների լուծումները հիմնականում հիմնված են արհեստական բանականության վրա [7]: Քանի որ պատկերի նկարագրության մեթոդը կախված է ճանաչման օբյեկտների ֆիզիկական բնույթից և դրանց հասկացությունների հնարավորություններից, ուստի որոշումների կայացման մեթոդները, բնականաբար, փոխկապակցված ձևով ներկայացնում են ճանաչման օբյեկտները: Արհեստական բանականությունն (AI) ընկալում, սինթեզում և ենթադրում է տեղեկատվությունը, որը ցուցադրվում է համակարգչային արդյունքի տեսքով [6, 7]:

Հետազոտվել է պատկերների ճանաչման խնդիրը՝ կախված համակարգի տեղեկատվական բաղադրիչի առանձնահատկություններից, որոնք ունեն երեք մոտեցում՝ նմուշի հետ համեմատության, կլաստերացման և հատկությունների ընդհանրության սկզբունքները [7, 8]:

Պատկերների ճանաչման ժամանակ որոշումների կայացման մեթոդաբանությունում նույնպես առանձնացվել են երեք հիմնական ուղղություններ՝ էվրիստիկ (փորձարարական), մաթեմատիկական և շարահյուսական մեթոդներ [2]: Էվրիստիկ կամ փորձարարական մեթոդները հիմնված են ճանաչման համակարգի փորձի վրա: Որպես կանոն, այս մեթոդները կենտրոնացած են ճանաչման որոշակի տեսակի խնդիրների լուծման վրա, կիրառվել են այս խնդրի շրջանակներում և ուղղակիորեն կապված են պատկերի սինթեզման հետ: Այս դեպքում դրանք օգտագործվել են ստանդարտի հետ համեմատության սկզբունքի և հատկությունների ընդհանրության սկզբունքի օգտագործման ժամանակ: Հաշվողական միջոցների զարգացման ժամանակակից մակարդակը թույլ է տալիս ճանաչման համակարգերում համատեղել ինչպես պատկերների նկարագրության տարբեր մոտեցումները, այնպես էլ ճանաչման գործընթացում օգտագործվող մեթոդները [1]:

Հայտնի է, որ բարդ ճանաչման համակարգերը լինում են միամակարդակ և բազմամակարդակ: Կիրառական խնդիրների լուծման համար տվյալների մշակման տեխնոլոգիաների մեծ մասն իրականացվում են բազմամակարդակ ճանաչման բարդ համակարգերի միջոցով՝ կիրառելով արհեստական բանականության սկզբունքները [8]:

Ներկայացվող խելացի համակարգերի մշակման մեջ օգտագործվել է արհեստական բանականության մեքենայական ուսուցման ենթաբաժինը: Ինքնուսուցման համակարգերում ուսուցման գործընթացը կատարվում է ճանաչման գործընթացում ալգորիթմի միջոցով:

Հետազոտվել է NumPy-ը, որը Python լեզվի գրադարան է, որն ավելացնում է աջակցություն մեծ բազմաչափ զանգվածների և մատրիցների համար, ինչպես նաև բարձր մակարդակի (և շատ արագ) մաթեմատիկական գործառույթների մեծ գրադարան՝ այս զանգվածների վրա աշխատելու համար [9]:

Հետազոտվել են Scikit-Learn-ը և TensorFlow-ը, որոնք նախատեսված են նոր մոդելներ ստեղծելու և համեմատելու համար [6]: Scikit-Learn-ը բոլոր մեքենայական ուսուցման ալգորիթմներն իրականացնում է որպես հիմնական գնահատող և կարող է օգտագործվել տարբեր տեսակի մեքենայական ուսուցման խնդիրներ լուծելու համար: Հետազոտվել են Python-ի ինտերակտիվ, ինտերպրետացվող, օբյեկտ-կողմնորոշված գրադարանները՝ Pillow, Math, NumPy, PyGame, Django, OpenCV և կիրառվել խելացի ցանցային համակարգում պատկերի ճանաչման գործընթացում [9-11]:

Հետազոտվել են OpenCV-ի մեքենայական տեսողությունը, պատկերների մշակման և թվային մեթոդների ավելի քան 500 գործառույթները[11]:

Ուսումնասիրվել են պատկերի ճանաչումը (դեմքի ճանաչում), տեսախցիկի չափաբերումը, ստերեո տեսողությունը, ռոբոտային տեսողությունը, գործողությունների դասակարգումը տեսանյութում, նկարների փոխակերպումը, 3D մոդելները, տեսախցիկից պատկերի ստեղծումը և այլն: Հետազոտվել է ավելի քան 2500 ալգորիթմ, որոնք ինչպես դասական, այնպես էլ համակարգչային տեսողության և մեքենայական ուսուցման համակարգերի ոլորտում կարող են ինքնուսուցման լայն հնարավորություն տալ [3, 7, 11]:

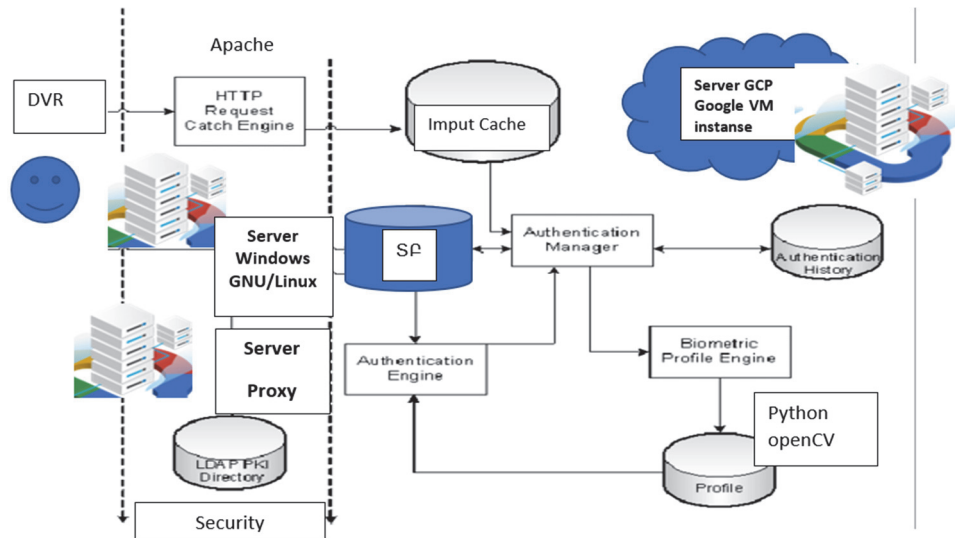
Քոմպիյութերային խելացի ցանցային համակարգերը: Ստեղծվել է քոմպիյութերային խելացի ցանցային համակարգ՝ սերվերների նոր համախումբ՝ պատկերների ճանաչման գործառույթի կառավարման համար, ֆիզիկական և ամպային սերվերների ռեսուրսների համատեղ կիրառման սկզբունքով:

Առցանց հարթակում վեբ սերվերի կառուցման համար կիրառվել են հետադարձ միջնորդ սերվերի միջոցները, որոնց հնարավորությունների կիրառմամբ

ստեղծվել է պատկերի ճանաչման գործառույթի ամենակարևոր գործիքակազմը՝ տվյալների հենքերի համախմբի հետ աշխատող առցանց հարթակը: Կառուցվել է հիբրիդային՝ ֆիզիկական և ամպային ցանցային համատեղմամբ սերվերային կառուցվածքը, որը միավորել ու ամբողջացրել է պատկերի հավաքագրման, պահպանման և ճանաչման խնդիրը և կապը Face Control համակարգին:

Պատկերի ճանաչման տեղեկատվությունը, կիրառելով արհեստական բանականության ընկալման ու սինթեզման հնարավորությունները, պահված լինելով տվյալների հենքերում, արտաձվում է համակարգչային արդյունքներում: Պատկերի ճանաչման մեխանիզմի զարգացման և հենքերի լավարկման համար կանխատեսվել է անվտանգ ինքնուսուցման հնարավորություն:

Քանի որ միայն ֆիզիկական սերվերի կիրառումը հանգեցնում է լրացուցիչ ծախսերի, նոր հիբրիդային ցանցային միջավայրերի ստեղծման համար կիրառվել է հիբրիդային կառուցվածքների վիրտուալացման գաղափարը, և համակարգը կառուցվել է վիրտուալ միջավայրում: Խելացի ցանցի կազմակերպման համար անբաժանելի մաս է կազմել մասնավոր ամպը: Մասնավոր ամպը հնարավորություն է տվել կառավարել հիբրիդային ամպի մոդելը՝ կորպորատիվ ցանցի և ամպերի միավորմամբ՝ կառավարման, նույնականացման և զարգացման նպատակով: Հիբրիդային մոդելն ապահովել է առկա ռեսուրսների ամպային հաշվողական մոդելի մասշտաբայնությունը և ճկունությունը, միևնույն ժամանակ թույլ է տվել պահպանել լիակատար վերահսկողություն ցանցի ենթակառուցվածքներին (նկ. 1):



Նկ. 1. Ցանցային համակարգի սերվերների համագործակցության կառուցվածքը

Օգտատերերի տարբեր խմբերի ամպային ենթակառուցվածքին ինտեգրելու և հասանելիության համար ամպային հարթակը կառուցելիս կիրառվել են հետադարձ միջնորդ սերվերի գործառնությունները, որոնք միավորվելով ամպային վիրտուալ ենթակառուցվածքի վրա՝ ներառում են ցանցը, սերվերները, օպերացիոն համակարգերը, տվյալների պահեստը և անհատական կիրառական հնարավորությունները հիբրիդային կառուցվածքի մեջ:

Սերվերների հիբրիդային կառուցվածքը տրամադրում է ամպային ենթակառուցվածքից օգտվելու հնարավորություն տվյալների պահպանման, վերամշակման, ցանցերի և այլ հիմնարար հաշվողական ռեսուրսների ինքնուրույն կառավարման համար՝ ըստ տեղեկատվական ծավալների ու պահանջների: Ֆիզիկական սերվերի վրա կառուցված վիրտուալ ենթակառուցվածքը՝ խելացի համակարգը, իրականացնում է ցանցի, սերվերների, տեղակայված օպերացիոն համակարգերի, պահեստավորման համակարգերի վերահսկումն ու կառավարումը: Ամպային սերվերի վրա կազմակերպվել են հիբրիդային հարթակը, ամպային պահոցը, բարձրացվել են վիրտուալ սերվերների վիրտուալացման էկրանների միջերեսները, հայտարարվել է օգտատերերի խմբային քաղաքականությունը, և կազմվել են անվտանգության աստիճանները, բաշխվել են կառավարման և հսկման մակարդակները, որոնց միջոցով ապահովվել է ֆիզիկական սերվերների վրա բարձրացված վիրտուալացման էկրանների միջերեսների համագործակցումը ֆիզիկական սերվերի հետ: Հիբրիդային միջավայրը ձևավորելուց հետո տեղակայվել են անհրաժեշտ պահանջները, սահմանափակումները, հասանելիությունը և գաղտնիությունը: Կազմակերպվել է անվտանգ հասանելիությունը տվյալների հենքերին: Ամպային սերվերի վիրտուալ միջավայրը, համագործակցելով ֆիզիկական սերվերի վիրտուալ միջավայրի հետ, ձևավորել է հիբրիդային միջավայրը: Ֆիզիկական սերվերի հենքերը կիրառվել են արխիվացման համար: Ընթացիկ տեղեկատվության պահպանման համար կիրառվել են ամպային պահոցները և հենքերը: Ամպային ծառայության համար կիրառվել է Google Cloud Platform-ը (GCP)՝ իր բազմաթիվ ծառայություններով, և հաշվարկային ստեկը, որը պարունակում է Google Compute Engine (GCE), Google Kubernetes Engine (GKE), Google App Engine (GAE) և Google Cloud Functions (GCF) [12]: Համակարգի ստեղծման, տեղադրման և շահագործման համար կիրառվել է Google cloud account, որտեղ ստեղծվել է նոր կառուցվածքը: Google cloud-պլանսֆորմի վրա Compute Engine-ի միջոցով ակտիվացվել է "VM instances" և ստեղծվել նախընտրած պարամետրերով վիրտուալ մեքենա, որը հիբրիդային կառուցվածքի ամպային մասն է:

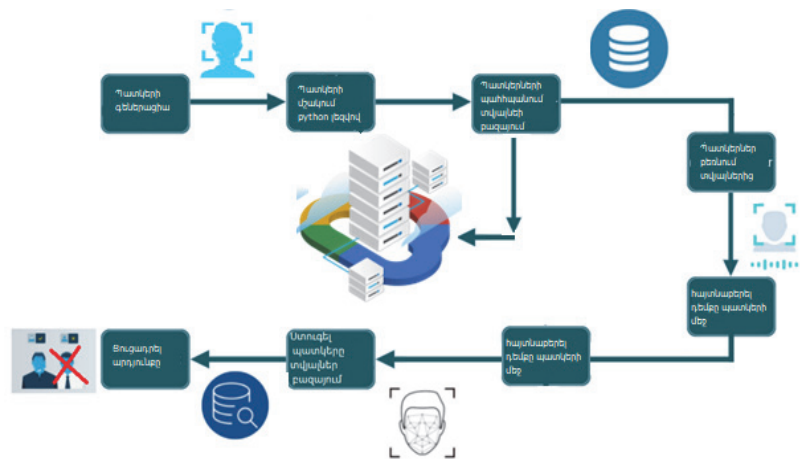
Համակարգի անհրաժեշտ ապարատաձրագրային գործիքամիջոցները:

Համակարգի սպասարկման և ծրագրավորման համար կիրառվել է Python

ծրագրավորման լեզուն, որի ծրագրի արագ մշակումը, կոդի հեշտ ընթերցումը, դինամիկ տիպավորման, հիշողության ավտոմատ կառավարման, բացառությունների վերամշակման մեխանիզմը և բարձր մակարդակի տվյալների կառուցվածքը հնարավորություն են տվել կիրառել այն տվյալների մշակման և արհեստական բանականության խնդիրների լուծման համար [9,10]: Python-ի ինտերակտիվ, ինտերպրետացվող, օբյեկտ-կողմնորոշված վերոհիշյալ գրադարանները կիրառվել են խելացի ցանցային համակարգում պատկերի ճանաչման գործընթացում:

Կիրառված OpenCV խաչաձև պլատֆորմային համակարգչային տեսողության անվճար գրադարանը կիրառելի է GNU/Linux, MacOSX, Windows և Android օպերացիոն համակարգերի դեպքում և հարմար է հիբրիդային համակարգում կիրառման համար: Այն կիրառվել է պատկերի շարժման հայտնաբերման համար և օբյեկտի ճանաչման հսկիչ ծրագրերի անվտանգության համակարգերում: OpenCV-ի մեքենայական տեսողությունը, պատկերների մշակման և թվային մեթոդների ավելի քան 500 գործառույթներն իրականացրել են պատկերի ճանաչումը (դեմքի ճանաչում), տեսախցիկի չափաբերումը, ստերեո տեսողությունը, ուրբոտային տեսողությունը, գործողությունների դասակարգումը տեսանյութում, նկարների փոխակերպումը, 3D մոդելները, տեսախցիկից պատկերի ստեղծումը և այլն: Պատկերների արդյունքները պահվել են տվյալների հենքերում և ենթակա են ինքնուսուցման համակարգին:

Պատկերի ճանաչման գործառույթի կանոնակարգը խելացի ցանցային համակարգում: Համակարգի աշխատանքը (նկ.2) սկսվում է պատկերի գեներացիայից, որի մշակումն իրականացվել է Python լեզվով, իսկ տվյալների հավաքագրումը և պահպանումը իրականացվել են տվյալների հենքում:



Նկ. 2. խելացի ցանցային համակարգերում պատկերի մշակման գործառույթը

Պատկերի բեռնման գործընթացն իրականացվել է, դեմքը հայտնաբերվել է պատկերների մեջ ու ճանաչվել: Պատկերը ստուգվել և պահպանվել է տվյալների հենքում, արդյունքն արտաձևվելով՝ տրվել է թույլտվություն՝ որոշումների կայացման խնդրի լուծման համար: Կառավարման համակարգը տվել է թույլտվության հետագա գործողություններին: Face control համակարգի իրականացման համար համակարգը, տեսախցիկից ստանալով կենսաչափական նմուշը պատկերի նույնականացման համար, առանձնացնելով կարևոր տեղեկատվությունը, տվյալների հենքում փնտրել է նրա հետ համընկնող գրառումները: Ինքնանույնականացնող համակարգը, որը բաղկացած է երկու ենթահամակարգերից՝ գրանցման և նույնականացման, վերիֆիկացիայի համար պատկերը ներկայացրել է նույնականացման և պահել կենսաչափական պարամետրերը հենքում: Համակարգը, ընթացելով նույնականացման ցուցանիշները, առանձնացրել է որոշ պարամետրեր, համեմատելով այն պարամետրերի հետ, որոնք գրանցված են տվյալների հենքում տվյալ օգտատիրոջ համարի տակ: Դրանից հետո համակարգը կայացրել է որոշում՝ արդյոք օգտատերը նույն մարդն է, որը ներկայացել է որպես այդպիսին: Տվյալ դեպքում համակարգը հանդես է գալիս թե՛ որպես նույնականացնող, թե՛ որպես վերիֆիկացիոն համակարգ՝ ընդհանուր տվյալների հենքով: Օգտագործելով վերահսկվող ալգորիթմը, հատկորոշվել են պատկերները և պահվել: Ներկայացվող մոդելն ունի ինքնուսուցման հատկություն, որում հատկորոշված տարրերը անհրաժեշտ են համապատասխան կատեգորիաներում մարզվելու, ինքուսուցման համար: Որքան շատ են պատկերները, այնքան ուսուցման մակարդակը բարձր է [1]:

Անվտանգության համար ստեղծվել է գաղտնաբառի SSH (Secure Shell) նույնականացման մեթոդի կիրառմամբ օգտատերերի անձնական բանալի id_rsa, որը ապահով պահվել է ֆիզիկական սերվերում՝ նույնականացման համար:

Վեբ-տեսախցիկի միջոցով նկարահանման արդյունքը, պահվելով OpenCV գրադարանում, ապահովել է ֆիզիկական սերվերի տվյալների հենքերի և ամպային գրադարանների փոխգործունեությունը: Տվյալների հենքերի անվտանգ հասանելիության համար տեղադրել և շահագործել է ubuntu-ի ավտոմատ փակման և բացման տեխնիկան: Եթե տվյալների հենքերում օգտատիրոջ պատկերը անհայտ լինի, համակարգը կմնա արգելափակված վիճակում:

Պատկերի գեներացման ժամանակ տեղեկատվությունը պահվել է google cloud-ի սերվերում, իսկ հիմնական պահպանման համար՝ ֆիզիկականում: Հատուկ հրամանների կամ սկրիպտների՝ սերվերի վրա ավտոմատացման, ինքնաբերաբար կատարման համար ստեղծվել է «դայմոն», որը կարգավորել է պարբերական գործընթացները:

Տվյալները կեղծումից պաշտպանելու համար մշակվել է պատկերի գեներատորի գաղտնագրման կազմակերպման QR ինտերֆեյս գործիքամիջոցը:

Պատկերի ճանաչման նպատակով ստեղծված տվյալների հենքը կարող է կապվել համալսարանում առկա տվյալների հենքի հետ: Համակարգը կարող է կիրառվել կրթական համակարգի կառավարման և աշխատակազմի մշտահսկման համար: Համալսարանում կիրառելու համար ստեղծվել են ուսումնական պատկերներ՝ մոդելները ճանաչելու համար: Ներկայացվող մոդելը, ունենալով սովորելու ունակություն, կպահանջի դեմքի մինիմալ քանակությամբ պատկերներ՝ ըստ պահանջների: Նախքան ճանաչումը մոդելը կվարժվի, կկոդավորի պատկերները face_encoding մեթոդով և կհամակերպի դեմքը ներկայացնող անձի անունների զանգվածում: Պատկերի վարժեցման ընթացքը կպահանջի որոշակի ժամանակ և մասնակիցներ: Անձնական գաղտնաբառը և նույնականացման մեթոդ կիրառողները կպաշտպանվեն հատուկ վիրտուալ միջավայրում: Կապահովվի անվտանգ աշխատանք առցանց քննությունների կազմակերպման ժամանակ, օրինակ, եթե օգտատիրոջ պատկերը անհայտ է կամ չի հայտնաբերվել, համակարգը կմնա արգելափակված վիճակում: Հիբրիդային և ամպային սերվերներում միաժամանակ անհրաժեշտ տվյալների պահպանումը կլուծի անվտանգության հարցերը:

Եզրակացություն: Ստեղծվել է քոմփյուտերային խելացի ցանցային համակարգ՝ սերվերների նոր համախումբ, պատկերների ճանաչման գործառույթի կառավարման համար: Սերվերների համախումբը կազմակերպվել է ֆիզիկական և ամպային սերվերներից, որոնք միավորվել են վիրտուալացման տեխնոլոգիաներով: Ամպային հարթակում վեբ-սերվերի վրա կառուցվել է հետադարձ միջնորդ սերվերի վրա պատկերի ճանաչման գործառույթը, և կազմակերպվել է հիբրիդային ցանցային հարթակ: Միավորվել ու ամբողջացվել է պատկերի ճանաչման գործառույթի, կապը Face Control համակարգի հետ: Պատկերի ճանաչման մեխանիզմի համար կանխատեսվել, հաշվի են առնվել անվտանգության խնդիրները:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Cloud Computing: <https://www.geeksforgeeks.org/mpi-distributed-computing-made-easy/?ref=lbp>
2. <https://cloud.google.com/vision>
3. **Ryan Mangan.** Mastering Azure Virtual Desktop.- 2022.-362p.
4. **Սարգսյան Գ.Հ.** Միասնական առցանց տեղեկատվական հիբրիդային համակարգի սերվերների հետ համագործակցության միջոցի մշակումը //ՀԱՊՀ Լրաբեր. Գիտական հոդվածների ժողովածու. - 2022.-Հ. 1.- էջ 106-114:

5. **Սարգսյան Գ.Հ.** Սերվերի համար հեռավար կառավարման ինտերակտիվ գործիքամիջոցի մշակում// Հայաստանի Ճարտարագիտական ակադեմիայի Լրաբեր. Գիտական հոդվածների ժողովածու. - 2018.- Հ.15, N3.- էջ 471-475:
6. **Christian Rathgeb, Ruben Tolosana.** Handbook of Digit Face Manipulation and Detection: From DeepFakes to Morphing Attacks (Advances in Computer al Vision and Pattern Recognition). - Publisher: Springer, 2022.- 450p.
7. **Stuart J. Russell.** Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control. Publisher: Viking, 2019.- 354p.
8. **Фомин Я.А.** Распознавание образов: теория и применения. – 2-е изд.- М.: Радио и связь, 2012.- 432с.
9. **Berajah Jayne. Python.** Programming Language. -2019.- 226p.
10. **Codeone Publishing** (Author) Python Programming for Beginners.-2022.-126p.
11. <https://opencv.org>.
12. <https://cloud.google.com/images/products/appengine/workload.svg>

Գ.Օ. ՏԱՐԳՏՅԱՆ

РАЗРАБОТКА СЕРВЕРОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТЕВОЙ СИСТЕМЕ

Для управления функцией распознавания изображений создана интеллектуальная компьютерная сетевая система с новым кластерным подходом серверов. Обоснована интеллектуальная экосистема с всевозможными аппаратными и программными средствами. Механизм распознавания изображений, обладающий способностью к самообучению, снабжен защитным устройством. В созданную группу серверов входит функция распознавания изображений с агрегацией баз данных, объединяющая и совершенствующая подключение изображения к системе Face Control.

Ключевые слова: сетевая система, сервер, распознавание изображений, система управления, базы данных, облачные серверы.

G.H. SARGSYAN

DEVELOPMENT OF SERVER NETWORK SYSTEM FOR IMAGE RECOGNITION IN THE COMPUTER NETWORK SYSTEM

To manage the image recognition function, an intelligent computer network system is created with a new server cluster approach. An intellectual ecosystem with all kinds of hardware and software is substantiated. The image recognition engine, which has the ability to self-learning, is equipped with a protective mechanism. The created server group includes an image recognition function with database aggregation, which integrates and improves the connection of an image to the Face Control system.

Keywords: network system, server, image recognition, management, databases, cloud servers.