

## ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

### Հարությունյան Էդուարդ Անդրանիկի «ՏԵՍԱՆՅՈՒԹՈՒՄ ԶԳԱՑՄՈՒՆՔՆԵՐԻ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՄԱՆ ԱՎՏՈՄԱՏԱՑՄԱՆ ՄԻՋՈՑՆԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ»

թեմայով Ե.13.02 - «Ավտոմատացման համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

#### Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը

Ժամանակակից թվային դարաշրջանում տեսանյութերը դարձել են հաղորդակցության և տեղեկատվության փոխանցման հիմնական միջոցներից մեկը: Տեսահոլովակների քանակի սրընդաց աճը սոցիալական մեդիայում, կրթական հարթակներում և անվտանգության ոլորտում առաջացրել է դրանց ավտոմատ մշակման և վերլուծության անհրաժեշտություն: Հատկապես կարևոր է զգացմունքների հայտնաբերման խնդիրը, որի լուծումը կիրառման լայն հնարավորություններ կընձեռի՝ սկսած սպառողների վարքի վերլուծությունից մինչև հոգեկան առողջության մոնիթորինգը:

Ատենախոսությունը նվիրված է տեսանյութերից հույզերի հայտնաբերման ավտոմատացված գործիքի մշակմանը: Այդ գործիքը տեսողական և աուդիո բնութագրերից պետք է ստեղծի նկարագրական տեքստեր կատարելով երկխոսության տեքստի հետ համատեղ վերլուծություն: Այն պետք է ապահովի բարձր ճշգրտություն, միաժամանակ նվազեցնելով հաշվողական ռեսուրսների արժեքը:

Առաջարկվող լուծումները նպատակ ունեն հաղթահարելու գոյություն ունեցող մեթոդների սահմանափակումները և ապահովելու հույզերի հայտնաբերման արդյունավետ գործիքի ստեղծումը:

Քանի որ ատենախոսության թեման նվիրված է նշված խնդիրների լուծմանը, կարող ենք ասել, որ տեսանյութերում զգացմունքների հայտնաբերումը և դրանց ավտոմատ մշակումն ու վերլուծությունը խիստ արդիական խնդիր է:

#### Ատենախոսության բովանդակությունը և հիմնական մշակումները

Ատենախոսությունը կազմված է ներածությունից, 3 գլուխներից, եզրահանգումից, 127 անուն գրականության ցանկից և 3 հավելվածներից: Ատենախոսության ծավալը 132 էջ է, իսկ հավելվածների հետ միասին՝ 154 էջ:

Ներածությունում ներկայացված է թեմայի արդիականության հիմնավորումը, ատենախոսության գիտական նորույթը և գործնական նշանակությունը, պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները և ատենախոսությանը առնչվող այլ անհրաժեշտ տեղեկատվություն:

Ատենախոսության առաջին գլուխը ներկայացնում է տեսանյութերում հույզերի ավտոմատացված հայտնաբերման հիմնական մեթոդները, դիտարկում է հույզերի արտահայտման վերլուծության տարբեր եղանակներ և ուսումնասիրում է տեսողական, ատուլիո և տեքստային բնութագրեր արդյունահանելու առկա մոտեցումները:

Հեղինակի կողմից կատարված է այդ ուղղությամբ առկա գրականության վերլուծություն, ինչի արդյունքում հիմնավորվել է որ հույզերի հայտնաբերման արդյունավետությունը մեծապես կախված է տվյալների նախնական մշակման ճիշտ ընտրությունից, լուծման մեթոդների ընտրությունից և դրանց ինտեգրման ռազմավարություններից:

Ներկայացվել է խնդրի ընդհանուր դրվածքը և հիմնավորվել է, որ խնդրի առկա լուծումները բավարար արդյունքների չեն հանգեցնում և կարիք ունեն գարգացման:

Առաջարկվել են տարբեր նորարական մոտեցումներ, ինչպիսիք են համատեղ խաչաձև ուշադրության մեխանիզմը, գրաֆային ներդնային ցանցերի և տրանսֆորմերային ճարտարապետության համադրությունը: Այս մեթոդները հնարավորություն են տվել միաժամանակ մոդելավորել ինչպես ժամանակային կախվածությունները զրույցի ընթացքում, այնպես էլ տարբեր մոդալությունների միջև փոխազդեցությունները՝ ապահովելով ավելի բարձր ճշգրտություն հույզերի հայտնաբերման գործում:

Ներկրորդ գլխում ներկայացված են մշակված մեթոդները և առաջարկվում են առաջին գլխում նկարագրված խնդիրների լուծումները:

- 1) Մշակված տվյալների ծավալը նվազեցնելու մեթոդ:

Մեթոդը ենթադրում է աղմուկից նախնական մաքրում և հիմնական կադրերի ընտրությամբ՝ տեսանյութերի տեսողական բնութագրերից նկարագրական տեքստի ստեղծում:

2) Տեքստային նկարագրությունների որակը բարելավելու մեթոդ:

Մեթոդը հիմնված է նախնական մշակման և աղմուկի մաքրման միջոցով՝ տեսանյութերի աուդիո բնութագրերից նկարագրական տեքստի ստեղծում:

3) Հաշվողական ռեսուրսների օպտիմալացման մեթոդ:

Մեթոդը հիմնված է տարբեր տեսանյութերից ստացված նկարագրական տեքստերի համապարփակ վերլուծության վրա՝ օգտագործելով օպտիմիզացված լեզվական մոդելներ: Մեթոդը ենթադրում է հաջորդական բեռնման ռազմավարություն՝ օգտագործելով TensorRT և բազմամոդալ նկարագրական տեքստերի համատեղ վերլուծություն:

Երրորդ գլխում ներկայացված է մշակված «ERC համակարգ» գործիքը, որը կիրառում է երկրորդ գլխում առաջարկված մեթոդները: Համակարգը ավտոմատացնում է հույզերի հայտնաբերման ամբողջ գործընթացը՝ սկսած տեսանյութերի բեռնումից մինչև արդյունքների ներկայացումը:

Համակարգի աշխատանքային հոսքը ներառում է չորս հիմնական փուլ: Առաջին փուլը ներառում է արտահայտությունների հայտնաբերումը և բաժանումը մուտքային ֆայլը տրամադրելուց հետո: Երկրորդ փուլը կենտրոնանում է բոլոր հատվածավորված արտահայտությունների համար տեսողական և աուդիո հատկանիշներից նկարագրական տեքստեր ստեղծելու վրա: Երրորդ փուլը նախորդ փուլերի արդյունքը համատեղում է բազմամոդալ հրամանով EDR-ի հետ: Վերջին փուլը ներառում է վերապատրաստված մոդելի միջոցով բազմամոդալ հրամանով EDR-ի իրականացումը:

**Գիտական դրույթները և եզրահանգումների ճշտությունը**

Ատենախոսությունում ներկայացված են հետևյալ գիտական դրույթները.

- Տեսանյութերի տեսողական բնութագրերից նկարագրական տեքստ ստեղծելու մեթոդ:

- Տեսանյութերի աուդիո բնութագրերից նկարագրական տեքստ ստեղծելու մեթոդ:
- Տարբեր մոդալություններից և երկխոսության տեքստից ստեղծված նկարագրական տեքստերի համատեղ վերլուծության մեթոդ:
- Տեսանյութից հույզերի ավտոմատացված հայտնաբերման ծրագրային գործիք՝ «ERC համակարգ»:

Ատենախոսությունում կատարվել են ներկայացված գիտական դրույթներին համապատասխան մանրամասն մշակումներ, որոնց հիմնական արդյունքների ամփոփումը ներկայացված է եզրահանգումներում:

#### Կատարված հետազոտությունների և արդյունքների գիտական նորույթը

Ատենախոսության նոր գիտական արդյունքների թվին են դասվում.

- Առաջարկվել են տեսանյութերից հույզերը հայտնաբերելու ավտոմատացված միջոցների մշակման մոտեցումներ :
- Մշակվել է տեսանյութերի տեսողական բնութագրերից նկարագրական տեքստ ստեղծելու մեթոդ, որը, ադմուկի մաքրման նախնական մշակման փուլերի կիրառման և հիմնական կադրերի ընտրության արդյունքում, նվազեցնում է դիտարկվող կադրերի քանակը:
- Ստեղծվել է տեսանյութերի աուդիո բնութագրերից նկարագրական տեքստ ստեղծելու մեթոդ, որի շնորհիվ, աուդիո ադմուկը մաքրելու և որակը բարելավելու համար նախնական մշակման փուլեր կիրառելով, բարելավվել են նկարագրությունների որակի գնահատման հիմնական ցուցանիշները:
- Առաջարկվել է տարբեր մոդալություններից ստեղծված նկարագրական տեքստերի և երկխոսության տեքստի համատեղ վերլուծության մեխանիզմ, որը, TensorRT օպտիմալացման և հաջորդական բեռնման ռազմավարության կիրառման արդյունքում, ապահովում է Gemma մոդելի արագացումը:

#### Աշխատանքի գործնական արժեքը:

Մշակվել է տեսանյութերում հույզերը հայտնաբերելու ծրագրային գործիք՝ «ERC System»-ը, որը ներդրվել է Tutor Platform LLC-ում և հաջողությամբ

օգտագործվում է աուդիովիզուալ բովանդակության հուզական վերլուծության համար: Միկրոսպասարկման ճարտարապետության և հոսքային մշակման ներդրումը ապահովում է համակարգի մոդուլային լինելը և առանձին բաղադրիչները հեշտությամբ փոխարինելու հնարավորությունը առանց համակարգի ամբողջական վերաձևավորման անհրաժեշտության:

Ծրագրային ապահովման արդյունավետության գնահատումը իրական պայմաններում ցույց է տվել, որ խոսքի ավտոմատ ճանաչման և խոսնակների ավտոմատ նույնականացման շնորհիվ գործիքը կարող է օգտագործվել առանց հղման տվյալների:

#### **Ղիտողություններ ատենախոսության վերաբերյալ**

1. Հավելվածում 140-147 էջերը գրված են ծրագրավորային լեզվով, բացարձակ անընթերցելի են և միանգամայն ավելորդ:

2. Երկրորդ գլխում արաջին երկու մեթոդների նկարագրություններում կան կրկնվող երկար նախադասություններ: Միայն շատ մանրակրկիթ և հոգնեցուցիչ զննումից հետո հաջողվեց հայտնաբերել որ այդ երկար նախադասությունների տարբերությունը կազմում է միայն մեկ բառ: Գտնում եմ, որ հարկավոր է այնպես գրել, որ ընթերցողին ավելի հեշտ լինի տարբերությունը նկատել:

#### **Եզրակացություն**

Ամփոփելով վերը շարադրվածը, չնայած նշված ղիտողություններին, ներկայացվող ատենախոսությունը կատարված է բարձր գիտական և գործնական մակարդակով ու ներկայացնում է կիրառական կարևոր խնդրի լուծումն ապահովող տեխնիկական մշակում: Ատենախոսության հիմնական դրույթները հավաստի են, դրանք հիմնավորվել են տեսական ու փորձնական դիտարկումներով: Ատենախոսության սեղմագիրը և հեղինակի հրատարակած աշխատանքները լիովին արտացոլում են ատենախոսության հիմնական բովանդակությունը: Ատենախոսության թեման համապատասխանում է Ե.13.02- «Ավտոմատացման համակարգեր» մասնագիտությանը: Ատենախոսական աշխատանքը լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին

ներկայացվող պահանջներին, իսկ հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը հայցվող մասնագիտությամբ:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝

տ.գ.դ.

*Handwritten signature*

Հ.Ս. Սուքիասյան

Հ.Ս. Սուքիասյանի ստորագրությունը հաստատում եմ,

ՀԱՊՀ-ի գիտական քարտուղար



Ծ.Հովհաննիսյան

3 ը հունիսի 2025թ.