ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ՝

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական
համալսարանի գիտության գծով
պրոռեկտոր, պրոֆեսոր Ա.Խ.Գրիգորյան
«17» 04 2023 թ.

ԿԱՐԾԻՔ

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅՈՒՆ

Տիգրան Սպարտակի Քարամյանի Ը.00.08 «Տնտեսության մաթեմատիկական մոդելավորում» մասնագիտությամբ տնտեսագիտության թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ««Բնական լեզվի մշակման» մեթոդի կիրառությունները տնտեսվարման խնդիրների լուծումներում» թեմայով ատենախոսության և սեղմագրի վերաբերյալ

Ատենախոսությունը քննարկվել է Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանի Ինժեներական տնտեսագիտության և կառավարման ֆակուլտետի 2023 թվականի մարտի 24-ի նիստում (արձանագրություն թիվ 8):

Նիստին մասնակցում էին՝ տնտ.գ.թ. դոցենտներ Ա.Ս. Թադևոսյանը, Լ.Վ. Չարխիֆալակյանը, Ե. Վ. Պետրոսյանը, Գ. Ա. Շուշանյանը, Ս. Ա. Մկրտչյանը, Վ. Բ. Օդաբաշյանը, Հ. Խ. Խաչատրյանը, Հ. Հ. Գրիգորյանը, Կ. Ս. Նիկոլյանը, Կ. Վ. Տուրյանը, Կ. Գ. Մկրտչյանը, Լ. Լ. Աղաջանյանը, Տ. Հ. Նասոյանը, Գ. Ն. Արևշատյանը, Գ.Ա.Շուշանյանը, Ջ.Ա.Թադևոսյանը, Դ.Ա.Անդրոյանը, Ս.Ֆ.Մանուկյանը, Գ.Ս.Գրիգորյանը, Ն.Պ.Ադոնցը, Լ.Կ.Հարությունյանը, Օ.Ա.Գալստյանը, Կ.Մ.Խաչատրյանը, ասիստենտներ Ա. Մ. Մովսեսյանը, Ա. Ա. Աբրահամյանը, Ա. Ս. Աքելյանը, դասախոսներ Գ. Ա. Խաչատրյանը, Հ. Վ. Գզրարյանը, Մ. Ռ. Չարխիֆալակյանը, Մ. Կ. Ղազարյանը, Խ. Ա. Շահբազյանը, Գ.Ս.Այվազյանը, Լ.Ա.Ալավերդյանը, Հ.Մ.Սաֆարյանը, Ն.Հ.Խալաթյանը, Ա.Ռ.Ավետիսյանը, Գ.Ա.Հարությունյանը, Ն.Գ.Սահակյանը, Հ.Ս.Թադևոսյանը, Ի.Է.Ավանիսյանը և Մ. Գ. Տավարացյանը:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԹԵՄԱՅԻ ԱՐԴԻԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Տեղեկատվական և թվային տեխնոլոգիաների, տեղեկատվական համակարգերի զարգացումը հնարավորություն են տալիս սպառողներին ավելի հեշտ և արագ կողմնորոշվել տեղեկատվական գերհագեցած միջավայրերում՝ օգտագործելով

արհեստական բանականության և բնական լեզվի մշակման ժամանակակից մոտեցումները: Իր հերթին, արհեստական բանականության միջոցով շուկայագետները կարողանում են բացահայտել շուկայի մասնակիցների ցանկությունները և պահանջմունքները, որին համապատասխան կարողանում են շուկայի սեգմենտավորման, դիրքավորման և թիրախավորման արդյունավետ ռազմավարություն մշակել և իրականացնել: Ատենախոսության արդիականությունը պայմանավորված է Հայաստանի տնտեսության տարբեր ոլորտներում «բնական լեզվի մշակման» մեթոդի կիրառությամբ, ինչը հնարավորություն է տալիս օգտագործել ոչ կառուցվածքային (օրինակ՝ տեքստային և ձայնային) տվյալները վերլուծության և դրանցով հիմնավորված կառավարման գործընթացներում:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՆՊԱՏԱԿԸ ԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Ատենախոսության հիմնական նպատակ է ներկայացնել բնական լեզվի մշակման կիրառությունները տնտեսության տարբեր ոլորտներում, մասնավորապես, կազմակերպությունների կառավարման գործընթացներում: Այս նպատակի իրականացման համար կառուցվել և ստեղծվել են ավտոմատացված հայերեն լեզվի մշակման համակարգ, որը կարող է կիրառվել պետական և մասնավոր ձեռնարկությունների զարգացման և մարքեթինգային ռազմավարությունների մշակման մեջ, տնտեսական ցուցանիշների հաշվարկներում, ազգային անվտանգության, կրթության ոլորտներում և ներկայացնել այդ համակարգի գործնական կիրառությունները:

Այդ նպատակն հասնելու համար սահմանվել են հետևյալ խնդիրները.

- ուսումնասիրվել են համաշխարհային պրակտիկայում առկա ժամանակակից բնական լեզվի մշակման արդիական մոդելների կիրառությունները տնտեսագիտության, ֆինանսների և այլ բնագավառներում, նրանց մշակման մեթոդները, առանձնահատկությունները, առավելությունները և թերությունները,
- ուսումնասիրվել է տեղեկատվական տեխնոլոգիաների ազդեցությունը ժամանակակից շուկայական միտումների, ինչպես նաև սպառողական վարքագծի վրա, բացահայտվել տեղեկատվական հասանելիության և անորոշության պայմաններում շուկայական միտումների վրա ազդեցության հիմնական գործոնները,
- գնահատվել է հայաստանյան շուկայում բնական լեզվի մշակման ադապտացված համակարգերի ստեղծման համար համապատասխան տեխնիկական

հնարավորությունների և տվյալների բազաների առկայությունը, իրականացվել առկա մարտահրավերների ուսումնասիրություն և մշակվել այլընտրանքային մոտեցումներ,

- կառուցվել և փորձարկվել են համապատասխան բնական լեզվի մշակման համակարգերը՝ առկա մարտահրավերների և այլընտրանքային լուծումների ուսումնասիրությունից հետո, գնահատվել ներկայացված և կառուցված մոդելների արդյունավետությունը,
- մշակվել է համակարգ, որի միջոցով հնարավոր կլինի կիրառել հայաստանյան շուկայի համար կառուցված բնական լեզվի մշակման մոդելները՝ ապահովելով տվյալ համակարգից օգտվող սուբյեկտների տեղեկատվական անվտանգությունը և ամբողջականությունը:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլխից, եզրակացությունից, օգտագործված գրականության ցանկից և հավելվածներից:

Ատենախոսության ***առաջին՝ «Արհեստական բանականություն. բնական լեզվի մշակում»*** գլխում, ներկայացված է արհեստական բանականության էությունն ու ուղղությունները, զարգացման պատմությունը և հիմնական ենթաուղղությունները: Գլխի երկրորդ ենթագլուխն ամբողջությամբ նվիրված է արհեստական բանականության ենթաճյուղ հանդիսացող բնական լեզվի մշակման մեթոդաբանությանը, որը թույլ է տալիս տնտեսության և կառավարման տարբեր ոլորտներում, առօրյա կյանքում յուր մնացած կիրառությունների հետ մեկտեղ, ոչ կառուցվածքային տվյալներից դուրս բերել որոշակի «օրինաչափություններ» և օգտագործել դրանք հետազոտություններում և տարատեսակ վերլուծություններում: Ներկայացված են նաև այն հիմնական նախապատրաստական աշխատանքները, որոնք թույլ են տալիս մուտքային տվյալները բերել որոշակի ձևաչափի:

Ատենախոսության ***երկրորդ՝ «Սպառողական վարքագծի վերլուծության դերը շուկայական միտումների բացահայտման մեջ»*** գլխում ներկայացված է սպառողների վարքագծի հիմքում ընկած հիմնական շարժառիթները, որոնք ձևավորում են շուկայական հիմնական միտումները և հանդիսանում շուկայի մասնակիցների որոշումների կայացման գործընթացի վրա ազդող հիմնական գործոններ: Մասնավորապես, անդրադարձ է կատարվել սպառողների վարքագծի ազդեցությանը մարքեթինգային ռազմավարության մշակման ժամանակ, «որոնողական» համակարգերի աշխատանքի մեջ և անորոշության պայմաններում շուկայական

մարտահրավերներին դիմակայելու խնդիրներում: Առաջին ենթագլխում ներկայացվում է սպառողական վարքագծի ընդհանուր տեսությունը, դրա վրա ազդող հիմնական գործոնները, սպառողների որոշումների վրա ազդող հիմնական պահանջմունքները և սովորությունները: Երկրորդ ենթագլուխը ներկայացնում է, թե ինչ է մարքեթինգային ռազմավարությունը, ինչպես է այն օգնում ընկերություններին, որոնք են «որոնողական» համակարգերը և ինչ դեր են խաղում ժամանակակից մարքեթինգային ռազմավարության մշակման մեջ: Երրորդ ենթագլուխը ներկայացնում է անորոշության պայմաններում ինչպես է իրականացվում շուկայի սեգմենտավորում ու թիրախավորում և ինչպիսի գործոններ են ազդում մարքեթինգային ռազմավարության վրա:

Ատենախոսության երրորդ՝ ***«Բնական լեզվի մշակման ազդեցությունը և կիրառությունը շուկայական միտումների բացահայտման մեջ»*** գլխում ներկայացված է մոտեցում, որի միջոցով հնարավոր է բնական լեզվի մշակման մոդելների կիրառմամբ լրացուցիչ տեղեկատվություն ստանալ շուկայի, շուկայական կոնյուկտուրայի մասին, ինչը հնարավորություն է տալիս նվազեցնել անորոշությունը և առավել արդյունավետ մշակել մարքեթինգային ռազմավարությունը: Ներկայացված են նաև բնական լեզվի մշակման տարբեր մոտեցումների որոշակի կիրառությունները տնտեսության տարբեր ոլորտներում: Կիրառված մոդելները, հայերեն խոսքի ճանաչման և լեզվի մոդելների հետ համակցված, հնարավորություն են տալիս կանխատեսել շուկայական միտումները և սեգմենտավորել շուկան: Երրորդ գլխի երկրորդ ենթագլխում ներկայացված են հետազոտական աշխատանքի շրջանակներում կառուցված և փորձարկված հայերեն խոսքի ավտոմատացված ճանաչման համակարգեր, ինչպես նաև դրանց մշակման և կիրառման գործընթացում առկա խնդիրները: Աշխատանքի շրջանակներում հայերեն ձայնային տվյալների բազայի վրա իրականցվել է XLS-R և Կոնֆորմեր մոդելների ճշգրտում (fine-tune), որի արդյունքում հնարավոր է եղել ստանալ խոսքի ճանաչման ավտոմատացված ճշգրիտ մոդելներ: Մոդելի արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով կիրառվել են համապարփակ հայերեն լեզվի բառային և ենթաբառային մոդելներ, ինչի արդյունքում բառերի սխալանքի տոկոսը կազմել է 31,8% և 36,9%: Վերջին ենթագլխում ներկայացվում են նաև հայերեն խոսքի ավտոմատացված ճանաչման մոդելներ, բնական լեզվի այլ մոդելների հետ համակցված, որոնք օգտագործվում են միկրոմարքեթինգային միտումների վերլուծության գործընթացներում:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ ԵՎ ԳԻՏԱԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ատենախոսի կողմից ներկայացված ատենախոսության հիմնական գիտական

արդյունքներն ու նորույթը կայանում են հետևյալում.

✓ Հետազոտական աշխատանքի շրջանակներում հայերեն խոսքի ավտոմատացված ճանաչման մոդելների փորձարկման ու կիրառման համար և հայերեն խոսքի ձայնային տվյալների բազայի ստեղծման անհրաժեշտությունից ելնելով հավաքագրվել, մշակվել և ամբարվել են տարբեր խոսնակների մասնակցությամբ ձայնային տվյալներ հայալեզու պատմվածքներ:

✓ Հիմնավորվել է, որ առանձին հայերեն լեզվի մոդելների ավելացման, տվյալների բազայի ընդլայնման մոտեցումները, ինչպես նաև մոդելների քվանտացման կիրառությունները բարելավել են հայերեն խոսքի ճանաչման համակարգերի կատարողականը մոտ 2 անգամ:

✓ Հիմնավորվել է, որ ոչ կառուցվածքային (տեքստային և ձայնային) տվյալների միջոցով հնարավոր է սպառողական վարքագծի վերաբերյալ ավելի ամփոփ ու ամբողջական տեղեկատվություն ստանալ և վերամշակել ու իրականացնել շուկայական միտումների կանխատեսում, ինչպես նաև շուկայի սեգմենտավորում, դիրքավորում և թիրախավորում:

✓ Ներկայացվել է բնական լեզվի մշակման փոխկապակցված մոդելների վրա հիմնված համակարգ, որի կիրառելի է կառավարման տարբեր գործընթացներում:

ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

1. Ատենախոսության հայերեն շարադրանքը հայեցի չէ, լեզվաոճական խմբագրման խիստ կարիք կա, ինչպես նաև առկա են այնպիսի օտարաբանություններ, որոնցից կարելի էր խուսափել:

2. Ատենախոսությունում ընդգրկված չեն 2022թ. վերջից առ այսօր տվյալ ոլորտում տեղի ունեցող, առանց չափազանցության՝ դարակազմիկ զարգացումները: OpenAI ընկերության ստեղծած ChatGPT ԱԲ չաթբոտը, որն իրենից ներկայացնում է արհեստական բանականության ատենախոսի կողմից աշխատանքում նշված մի շարք ձևերի համակցություն, ամբողջ աշխարհում առաջացրել է գործարար աշխարհի, կրթական համակարգի, SS ոլորտի ներկայացուցիչների, գիտնականների, մասնագետների և օգտատերերի հսկայական արձագանք, ընդ որում, ինչպես դրական, այնպես էլ՝ բացասական: Կարծում ենք, որ ատենախոսը կարող էր որոշակի անդրադարձ կատարել ChatGPT-ին առաջին կամ երկրորդ գլուխներում, միգուցե փորձելով մի փոքր վերլուծություն կատարել բնական լեզվի մշակման համատեքստում տնտեսության և

ձեռներեցության տեսանկյունից այդ և նմանատիպ համակարգերի հնարավոր ազդեցությունների վերաբերյալ:

3. Ատենախոսության 3.3 ենթագլխում նշվում է, որ «մոդելի աշխատանքը գնահատելու նպատակով ստեղծվել է բջջային հավելված Տելեգրամյան հարթակում (Telegram bot API, Toledo, 2022), ինչը թույլ է տալիս ձայնային հաղորդագրությունները վերածել տեքստային հաղորդագրության», ինչպես նաև ներկայացված է համապատասխան գծապատկեր: Սակայն գրականության ցանկում տրված այդ հղումը բերում է ընդհանուր կայք-էջ, որտեղ տրված են հազարավոր API-ներ: Սա ոչ միայն հղման սխալ ձև է, այլև արդյունքում, չհաջողվեց գտնել և փորձարկել վերոնշյալ հավելվածը:

4. Հետազոտության թեմայի ուղղվածությունը հաշվի առնելով, ստացված արդյունքների արդյունավետությունը կբարձրանար, եթե հայերեն խոսքի ավտոմատացված ճանաչման համակարգ ստեղծելու նպատակով որպես տեղեկատվական հիմք հիմնականում օգտագործվեին տնտեսագիտության և կառավարման ոլորտներին վերաբերող ոչ կառուցվածքային տվյալների բազաները:

5. Ատենախոսության ներածության բաժնում ներկայացված հիմնական գիտական արդյունքների և նորույթի երկրորդ կետում՝ «ապացուցվել է, որ *առանձին* հայերեն լեզվի մոդելների ավելացման, ...» մտքի ձևակերպման մեջ առկա է անճշտություն:

6. Խնդրահարույց է գիտական արդյունք կարող է համարվել՝ «Հետազոտական աշխատանքի շրջանակներում հայերեն խոսքի ավտոմատացված ճանաչման մոդելների փորձարկման ու կիրառման համար և հայերեն խոսքի ձայնային տվյալների բազայի ստեղծման անհրաժեշտությունից ելնելով հավաքագրված, մշակված և ամբարված տարբեր խոսնակների մասնակցությամբ ձայնային տվյալներ հայալեզու պատմվածքները»:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Կատարված դիտողությունները չեն նսեմացնում ատենախոսության արժանիքները, այլ ակնկալվում է, որ դրանք հաշվի կառնվեն հեղինակի կողմից իր հետագա հետազոտություններում՝ հատկապես տվյալագիտության կիրառումը կառավարման գործընթացներում:

Ատենախոսության սեղմագիրը համապատասխանում է հետազոտության բովանդակությանը և արտացոլում հետազոտության հիմնական դրույթներն ու արդյունքները:

Տիգրան Սպարտակի Քարամյանի Ը. 00. 08 «Տնտեսության մաթեմատիկական մոդելավորում» մասնագիտությամբ տնտեսագիտության թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ««Բնական լեզվի մշակման» մեթոդի կիրառությունները տնտեսվարման խնդիրների լուծումներում» թեմայով ատենախոսությունը համապատասխանում է Հայաստանի Հանրապետությունում գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի 6-րդ և 7-րդ կետերի պահանջներին, իսկ հեղինակն արժանի է Ը.00.08 «Տնտեսության մաթեմատիկական մոդելավորում» մասնագիտությամբ տնտեսագիտության թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Ինժեներական տնտեսագիտության
և կառավարման ֆակուլտետի դեկանի ժ/պ
տնտ.գիտ.թեկնածու, դոցենտ Ա.Ս.Թադևոսյան

Գրախոսներ՝

տնտ.գիտ.թեկնածու, դոցենտ Ս.Ա.Մկրտչյան

տնտ.գիտ.թեկնածու, դոցենտ Վ.Բ.Օդաբաշյան

Ա.Ս.Թադևոսյանի, Ս.Ա.Մկրտչյանի և Վ. Բ.Օդաբաշյանի ստորագրությունները հաստատում եմ՝

ՀԱՊՀ գիտական քարտուղար,
տեխ.գիտ.թեկնածու Ծ.Ս.Հովհաննիսյան