

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔԸ

Տիգրան Արշակի Գրիգորյանի

«Կանոնավոր արտահայտություններ՝ բազմաժապավեն վերջավոր ավտոմատների
լեզուների համար»

Ե.13.04 «Հաշվողական մեքենաների, համալիրների, համակարգերի և ցանցերի
մաթեմատիկական և ծրագրային ապահովում» մասնագիտությամբ
ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի
հայցման ատենախոսության

Աշխատանքը նվիրված է բազմաժապավեն ավտոմատների կամ, ավելի
ընդհանուր ասած, տեղափոխելիության կանոններով օժտված ազատ մոնոիդների
վրա սահմանված լեզուների հետազոտմանը: Դիտարկվող լեզուները ընդհանրացումն
են մեկ ժապավեն ավտոմատների լեզուների (կանոնավոր լեզուների) և կիրառվում են
շաբլոնների ճանաչման (pattern recognition), տեքստերի վերլուծության,
բիոինֆորմատիկայի և այլ բնագավառներում:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլուխներից,
եզրակացությունից, երկու հավելվածներից և գրականության ցանկից: Աշխատանքի
ընդհանուր ծավալը կազմում է 82 էջ ներառյալ 7 նկար և 2 աղյուսակ: Օգտագործված
գրականության ցանկն ընդգրկում է 47 հղում: Ատենախոսության նյութով տպագրվել
է 4 գիտական հոդված:

Ներածությունում բերվում է բազմաժապավեն ավտոմատների բնագավառում
կատարված հետազոտությունների ամփոփումը: Մասնավորապես, նշվում է, որ այս
մոդելի առաջարկման պահից (1959 թ.) սկսած հետազոտությունների կիզակետում է
եղել բազմաժապավեն ավտոմատների համարժեքության խնդիրը, որը
դետերմինացված ավտոմատների դեպքում լուծվել է 1991 թ. (T. Harju-ի, J. Karhumaki)
և, մեկ այլ եղանակով, 2010 թ. (A. Letichevsky, A. Shoukourian, S. Shoukourian): Մյուս
կողմից, նշվում է, որ մի շարք հետազոտություններում (V. Bodnarchuk, H. Bunke)
սահմանվել են մեկ ժապավեն ավտոմատների լեզուների (կանոնավոր լեզուների)
մետրիկական տարածություններ և հետազոտվել են դրանց հատկությունները:
Արդյունքում պահանջ կար ընդլայնելու այդ տարածությունները՝ կառուցելով
բազմաժապավեն ավտոմատների լեզուների մետրիկական տարածություններ:

Առաջին գլխում բերվում են ազատ տեղափոխական մոնոդի և դրա տարրերից (ծնիչների վերջավոր հաջորդականություններից) կառուցված պատահույթի (լեզվի) սահմանումները: Նշվում է, որ մոնոդի ծնիչների վրա սահմանված սիմետրիկ հարաբերությունը ծնում է համարժեքության հարաբերություն ծնիչներից կառուցված բառերի և լեզուների բազմությունների վրա: Նկարագրվում է բառերի համարժեքության որոշման ալգորիթմ՝ հենված ծնիչների քանակի չափով երկարություն ունեցող կորտեժների միջոցով բառերի կոդավորման վրա: Հիմնավորվում է, որ համարժեքության հարաբերությամբ ֆակտորիզացված լեզուների հանրահաշվում բավարարվում են Քլինիի հանրահաշվի նույնությունները: Մեկ ժապավեն ավտոմատների լեզուների հանրահաշվում դիտարկվող հավասարումները ընդհանրացվում են բազմաժապավեն ավտոմատների լեզուների համար: Դիտարկվում են մոնոդի վրա սահմանված լեզվի հիման վրա բազմաժապավեն ավտոմատի կառուցման (ավտոմատի *սինթեզ*) և բազմաժապավեն ավտոմատի հիման վրա համապատասխան լեզվի նկարագրման (ավտոմատի *անալիզ*) խնդիրները:

Երկրորդ գլխում բերվում են կանոնավոր լեզուների համար առաջարկված Բոդնարչուկի և Լեվենշտեյնի մետրիկաները և սահմանվում են դրանց ընդլայնումները բազմաժապավեն ավտոմատների լեզուների համար՝ Էվկլիդյան հեռավորության հիման վրա: Բազմաժապավեն ավտոմատների լեզուների (կորտեժների բազմությունների) միջև հեռավորությունը ավելի ստույգ նկարագրելու առաջարկվում է օգտագործել մոդիֆիկացված Էվկլիդյան (լոգարիթմական) և Հաուսդորֆյան հեռավորությունները:

Երրորդ գլխում դիտարկվում է բազմաժապավեն ավտոմատների լեզուների միջև հեռավորության որոշման խնդիրը: Նշվում է, որ չդետերմինացված բազմաժապավեն ավտոմատների համարժեքության խնդրի ալգորիթմական անլուծելիությունից բխում է դրանց լեզուների միջև հեռավորության որոշման խնդրի ալգորիթմական անլուծելիությունը: Այս իրավիճակից ելնելով առաջարկվում է օգտագործել հեռավորության մոտարկման երկու մոտեցում: Առաջին դեպքում լեզուների միջև հեռավորությունը փոխարինվում է դրանց համապատասխան վերջավոր ենթաբազմությունների, իսկ երկրորդ դեպքում՝ դետերմինացված ընդլայնումների միջև եղած հեռավորությամբ:

Հավելվածներում բերվում են լեզուների միջև հեռավորության մոտարկման ալգորիթմների պսևդոկոդերը:

Դիտողություններ

1. Առաջին գլխում (էջ 19) ազատ տեղափոխելի մոնոիդի տարրերի (ծնիչներից կառուցված բառերի) համարժեքությունը որոշելու համար օգտագործվում է եռատարր մոնոիդի տարրերի կորտեժներով կոդավորումը, մինչդեռ որոշ դեպքերում ավելի արդյունավետ կլիներ տեղափոխությունների միջոցով բերել համեմատվող բառերը կանոնիկ տեսքի, այնուհետև՝ համեմատել ստացված բառերը միմյանց հետ:
2. Կանոնավոր արտահայտությունը սահմանվում է նախ եռատարր մոնոիդի կորտեժների հիման վրա (Definition 1.7, էջ 26), այնուհետև նշվում է, որ դա կարելի էր անել սկզբնական մոնոիդի հիման վրա (Remark 1.3, էջ 28): Մեր կարծիքով, լավ կլիներ դա անել սկզբնական մոնոիդի հիման վրա:
3. Քլինիի հանրահաշվի նույնությունների բավարարումը (Theorem 1.1, էջ 29) ազատ տեղափոխական մոնոիդի վրա սահմանված լեզուների համար կարելի էր արտածել ծնիչներից կառուցված լեզուներից դեպի լեզուների հետքեր առկա հոմոմորֆիզմից:
4. 1.1 առաջարկը (Proposition 1.1., էջ 34) կարելի է ընդհանրացնել նշելով որ բերված լուծումը ամենափոքրն է, և նշված պայմանի բավարարման դեպքում՝ նաև միակը:
5. 2.2. բաժնում (էջ 50) սահմանված լոգարիթմական հեռավորությանը նախորդում է բազմաժապավեն ավտոմատով ճանաչվող բառերի կոդավորումը ամբողջաթիվ վեկտորների միջոցով և դրանց միջև եղած հեռավորության սահմանումը որպես դեկարտյան հեռավորություն: Մեր կարծիքով, այստեղ անհրաժեշտ էր ընդգծել այս կոդավորման առավելությունները համապատասխան օրինակների միջոցով, ինչպես դա արված է նախորդ դեպքերում:

Հայտնաբերված վրիպակներ

1. $(Y^n)^*$ -ի փոխարեն պետք է լինի $(Y^*)^n$ (էջ 17):
2. (2.1) բանաձևերում (էջ 46) $S_2 = E(R_1)$ և $S_3 = E(R_2)$ փոխարեն պետք է լինի $S_2 = E(R_2)$ և $S_3 = E(R_3)$:
3. $G = \langle y_1, y_2 \mid y_1 y_2 \neq y_2 y_1 \rangle$ փոխարեն պետք է լինի $G = \langle y_1, y_2 \mid \emptyset \rangle$ (էջ 50):
4. (3.4) բանաձևում (էջ 65) $Y_{n+1} = Y_\varepsilon = \{\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n\}$ փոխարեն պետք է լինի $Y_{m+1} = Y_\varepsilon = \{\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_m\}$:

Ամփոփում

Ներկայացված աշխատանքով, սկիզբ է դրվում տեղափոխելի սիմվոլներով այբուբենում ֆորմալ լեզուների հետազոտման տեսական և գործնական առումներով հետաքրքիր մի ուղղության: Աշխատանքում հիմնավորվել է դրանց մի ենթադասի ներկայացման հնարավորությունը բազմաժապավեն ավտոմատների միջոցով: Մասնավորապես, դետերմինացված ավտոմատներով ներկայացման դեպքում դա բերում է բազմանդամային ժամանակում լեզուների համարժեքության որոշմանը, իսկ ընդհանուր դեպքում՝ համարժեքությունը մոտարկող մեթոդների մշակմանը (աշխատանքում առաջարկվում է նման երկու մեթոդ):

Ատենախոսությունը ներկայացնում է կարևոր արդյունքներ պարունակող ամփոփ հետազոտություն: Մեր կողմից նշված դիտողությունները, հիմնականում, կրում են մեթոդաբանական բնույթ և չեն նսեմացնում ստացված արդյունքների կարևորությունը: Ատենախոսությունը ձևակերպված է պատշաճ մաթեմատիկական մակարդակով, իսկ հայտնաբերված վրիպակները չափազանց քիչ են՝ կազմելով բացառություն: Օգտագործված գրականության ցանկը վկայում է դիսերտանտի կողմից առարկայական տիրույթի մանրամասն հետազոտության մասին:

Ամփոփելով վերը ասվածը գտնում եմ, որ Տ. Ա. Գրիգորյանի ատենախոսությունը պարունակում է ավարտուն հետազոտություն, բավարարում է ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը ներկայացվող պահանջներին: Աշխատանքի հիմնական արդյունքներն արտացոլված են հրատարակված հոդվածներում, սեղմագիրն ամբողջովին արտացոլում է ատենախոսության բովանդակությունը: Ատենախոսության հեղինակը՝ Տիգրան Արշակի Գրիգորյանը արժանի է Ե.13.04 – «Հաշվողական մեքենաների, համալիրների, համակարգերի և ցանցերի մաթեմատիկական և ծրագրային ապահովում» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝

Ֆիզ. մաթ. գիտ. թեկնածու, դոցենտ

Ա.Հ. Կոստանյան

Ս. Կապանյանի պարագրաֆիկ համալիր 65
ԵՊՀ գիտական խորհուրդի 2. Կապանյան

7.12.21

