**ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ**

**ԻՆՖՈՐՄԱՏԻԿԱՅԻ ԵՎ ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՖԱԿՈՒԼՏԵՏ**

**Ծրագրավորման և Ինֆորմացիոն տեխնոլոգիաների ամբիոն**

**ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐԻ ՀԱՄԱԼԻՐՆԵՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԵՎ ՑԱՆՑԵՐԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ԱՊԱՀՈՎՈՒՄ**

**Ոսկանյան Վահագն Գևորգի**

**ՄԱԳԻՍՏՐՈՍԱԿԱՆ ԹԵԶ**

**ԱՌԱՋԻՆ ԿԱՐԳԻ ՏՐԱՄԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ՌԵԶՈԼՈՒՑԻԱՅԻ ՀԱՄԱՐ ԼԻՏԵՐԱԼՆԵՐԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐԵԼԱՎՈՒՄ ՄԵՔԵՆԱՅԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ՄԻՋՈՑՈՎ**

***«Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ» մասնագիտությամբ***

***Ինֆորմատիկայի և կիրառական մաթեմատիկայի մագիստրոսի որակավորման աստիճանի հայցման համար***

**ԵՐԵՎԱՆ 2025**

***Ուսանող`****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*ստորագրություն*

***Ոսկանյան Վահագն***

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ազգանուն, անուն

***Գիտական ղեկավար՝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

*ստորագրություն*

***ֆ․մ.գ.թ. , դոցենտ, Հովհաննես Բոլիբեկյան***

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

գիտ. աստիճան, կոչում, ազգանուն, անուն

***«Թույլատրել պաշտպանության»***

***Ամբիոնի վարիչ`\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

ստորագրություն

***ֆ․մ.գ.թ. , Սարգսյան Ս․***

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

գիտ. աստիճան, կոչում, ազգանուն, անուն

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025թ.

# ՀԱՄԱՌՈՏԱԳԻՐ

ՄԵՔԵՆԱՅԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ՌԵԶՈԼՑՈԻՏԻՎ ԱՐՏԱԾՄԱՆ ՄԵՋ

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННЫХ МЕТОДОВ В РЕЗОЛЮТИВНОМ ВЫВОДЕ

THE APPLICATION OF MACHINE METHODS IN RESOLUTION INFERENCE

Այս աշխատանքն ուսումնասիրում է առաջին կարգի տրամաբանության մեջ ռեզոլյուցիայի մեթոդի արդյունավետության բարձրացմանը՝ կենտրոնանալով լիտերալների օպտիմալ ընտրության վրա մեքենայական ուսուցման միջոցով: Ռեզոլյուցիան, որպես ավտոմատ ապացուցման հիմնական գործիք, հաճախ բախվում է հաշվողական բարդության խնդիրների՝ պայմանավորված լիտերալների ոչ ճիշտ ընտրությամբ: Ուսումնասիրությունը նպատակ ունի մշակել նոր մոտեցում, որը կօգտագործի մեքենայական ուսուցման ալգորիթմներ՝ ռեզոլյուցիայի ընթացքում լիտերալների ավելի արդյունավետ ընտրություն ապահովելու համար: Այն կնվազեցնի որոնման տարածությունը, կբարելավի ապացուցման արագություն և ապացույց գտնելու հնարավորությունը։

Աշխատանքի արդյունքները կարող են կիրառվել թեորեմներ ավտոմատ ապացուցող համակարգերում՝ բարելավելով դրանց արտադրողականությունը:

Փորձ 2։

Այս աշխատանքը հետազոտում է առաջին կարգի տրամաբանության մեջ ռեզոլյուցիայի մեթոդի արդյունավետության բարձրացման խնդիրը՝ կենտրոնանալով յուրաքանչյուր քայլում ռեզոլյուցիայի համար լիտերալների օպտիմալ զույգերի ընտրության վրա: Ռեզոլյուցիան, որպես ավտոմատ ապացուցման հիմնական գործիք, հաճախ բախվում է հաշվողական բարդության խնդիրների՝ պայմանավորված լիտերալների ոչ արդյունավետ ընտրությամբ, ինչը հանգեցնում է որոնման տարածության էքսպոնենցիալ աճի:

Ուսումնասիրությունն առաջարկում է նորարարական մոտեցում, որտեղ ստեղծվել է խորը ուսուցման մոդել, որը սովորում է արդեն օպտիմալ լուծված խնդիրների տվյալներից և կարողանում է կանխատեսել ռեզոլյուցիայի քայլերի լավագույն հերթականությունը։ Մոդելը կառուցված է գրաֆային նեյրոնային ցանցի վրա, որը վերլուծում է դիզյունկտների կառուցվածքային հատկանիշները և գնահատում բոլոր հնարավոր զույգերը՝ ընտրելով այն, որն ամենաարդյունավետն է ապացույցի համար։

Փորձարկումները ցույց են տալիս, որ առաջարկվող մոտեցումը նվազեցնում է ապացուցման քայլերի քանակը և կրճատում ապացուցման ժամանակը՝ զգալիորեն բարելավելով ավտոմատ թեորեմ ապացուցող համակարգերի արդյունավետությունը: Աշխատանքի արդյունքները կարող են կիրառվել ֆորմալ վերիֆիկացիայի, ծրագրային ապահովման ստուգման և արհեստական բանականության տրամաբանական համակարգերում:

Fdsfsdսադսա

# ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Ներկայացվում է առաջին կարգի տրամաբանության մեջ ռեզոլյուցիայի մեթոդի լիտերալների ընտրության օպտիմալացման խնդիրը՝ մեքենայական ուսուցման մեթոդների կիրառմամբ։ Ուսումնասիրության արդիականությունը պայմանավորված է ավտոմատ ապացուցման համակարգերի արդյունավետության բարձրացման անհրաժեշտությամբ, հատկապես բարդ տրամաբանական խնդիրների լուծման համատեքստում։

Աշխատանքի նպատակն է մշակել լիտերալների ընտրության նոր մոտեցում, որն օգտագործում է մեքենայական ուսուցման ալգորիթմներ՝ ռեզոլյուցիայի արդյունավետությունը բարելավելու համար։ Հիմնական խնդիրները ներառում են՝ ռեզոլյուցիայի ընթացքում լիտերալների ընտրության օպտիմալ ռազմավարության մշակումը, մեքենայական ուսուցման մոդելի ստեղծումը, որը կկանխատեսի լիտերալների ամենահարմար զույգերը, և մեթոդի փորձարկումը ստանդարտ տրամաբանական խնդիրների վրա։

Ուսումնասիրության օբյեկտը ռեզոլյուցիայի մեթոդն է առաջին կարգի տրամաբանության մեջ, իսկ առարկան՝ լիտերալների ընտրության օպտիմալացումը մեքենայական ուսուցման միջոցով։ Աշխատանքի վարկածն այն է, որ մեքենայական ուսուցման մոդելի կիրառումը կբարելավի ռեզոլյուցիայի արդյունավետությունը՝ նվազեցնելով որոնման տարածությունը և ապացուցման ժամանակը։

Փորձ 2։

Ռեզոլյուցիայի մեթոդը հանդիսանում է առաջին կարգի տրամաբանության մեջ ավտոմատ ապացուցման հիմնական գործիքներից մեկը, սակայն դրա արդյունավետությունը էականորեն կախված է լիտերալների ընտրության ռազմավարությունից։ Ուսումնասիրության արդիականությունը պայմանավորված է տրամաբանական խնդիրների ավտոմատ լուծման համակարգերի կատարելագործման անհրաժեշտությամբ, հատկապես բարդ խնդիրների համար, որտեղ որոնման տարածությունն էքսպոնենցիալ է աճում։

Աշխատանքի նպատակն է մշակել ռեզոլյուցիայի մեթոդում լիտերալների օպտիմալ ընտրության մոտեցում՝ մեքենայական ուսուցման տեխնոլոգիաների կիրառմամբ։ Հիմնական խնդիրներն են՝ լիտերալների ընտրության համար կարևոր հատկանիշների բացահայտումը, մեքենայական ուսուցման համար որակյալ տվյալների հավաքագրման մեթոդաբանության մշակումը, և մոդելի ինտեգրումը գործող ավտոմատ ապացուցման համակարգերում։

Ուսումնասիրության օբյեկտը առաջին կարգի տրամաբանության մեջ ռեզոլյուցիայի մեթոդն է, իսկ առարկան՝ ռեզոլյուցիայի ընթացքում լիտերալների ընտրության ավտոմատացումը մեքենայական ուսուցման միջոցով։ Հետազոտության վարկածն այն է, որ մեքենայական ուսուցման մոդելների կիրառումը կարող է զգալիորեն կրճատել որոնման տարածությունը և ապացուցման ժամանակը՝ ուսումնասիրելով հաջողված ապացույցների օրինաչափությունները։

(Դեռ չավելացված)

Աշխատանքի տեսական հիմքը կազմում են ավտոմատ ապացուցման տեսությունը, ռեզոլյուցիայի մեթոդի սկզբունքները և մեքենայական ուսուցման ժամանակակից ալգորիթմները։ Մեթոդաբանական հիմքում ընկած են փորձարարական հետազոտության և համեմատական վերլուծության մոտեցումները։

Աշխատանքի գիտական նշանակությունը կայանում է ռեզոլյուցիայի մեթոդի արդյունավետության բարձրացման նոր մոտեցման մշակման մեջ, իսկ կիրառական նշանակությունը՝ ֆորմալ վերիֆիկացիայի, ծրագրային ապահովման որակի ստուգման և արհեստական բանականության համակարգերում օգտագործման հնարավորության մեջ։

ԲԱՑԱՔ ԱՆՑԵՔ Word Reference → Table of contents, և տեղադրեք ավտոմատ բովանդակություն այստեղ։

# ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Ներկայացվում է առաջին կարգի տրամաբանության մեջ ռեզոլյուցիայի մեթոդի լիտերալների ընտրության օպտիմալացման խնդիրը՝ մեքենայական ուսուցման մեթոդների կիրառմամբ։ Ուսումնասիրության արդիականությունը պայմանավորված է ավտոմատ ապացուցման համակարգերի արդյունավետության բարձրացման անհրաժեշտությամբ, հատկապես բարդ տրամաբանական խնդիրների լուծման համատեքստում։

Աշխատանքի նպատակն է մշակել լիտերալների ընտրության նոր մոտեցում, որն օգտագործում է մեքենայական ուսուցման ալգորիթմներ՝ ռեզոլյուցիայի արդյունավետությունը բարելավելու համար։ Հիմնական խնդիրները ներառում են՝ 1) ռեզոլյուցիայի ընթացքում լիտերալների ընտրության օպտիմալ ռազմավարության մշակում, 2) մեքենայական ուսուցման մոդելի ստեղծում, որը կկանխատեսի լիտերալների ամենահարմար զույգերը, և 3) մեթոդի փորձարկում ստանդարտ տրամաբանական խնդիրների վրա։

Ուսումնասիրության օբյեկտը ռեզոլյուցիայի մեթոդն է առաջին կարգի տրամաբանության մեջ, իսկ առարկան՝ լիտերալների ընտրության օպտիմալացումը մեքենայական ուսուցման միջոցով։ Աշխատանքի վարկածն այն է, որ մեքենայական ուսուցման մոդելի կիրառումը կբարելավի ռեզոլյուցիայի արդյունավետությունը՝ նվազեցնելով որոնման տարածությունը և ապացուցման ժամանակը։

Ուսումնասիրությունը հիմնված է տրամաբանական ծրագրավորման և մեքենայական ուսուցման տեսական հիմքերի վրա։ Օգտագործված են լինելու վիճակագրական վերլուծության, ալգորիթմական օպտիմալացման և փորձարարական փորձարկման մեթոդներ։

Աշխատանքի գիտական նշանակությունը կայանում է ռեզոլյուցիայի տեսության զարգացման մեջ, իսկ կիրառական նշանակությունը՝ ավտոմատ ապացուցման համակարգերի արտադրողականության բարձրացման մեջ։ Արդյունքները կարող են կիրառվել արհեստական ինտելեկտի, ծրագրավորման լեզուների և մաթեմատիկական տրամաբանության բնագավառներում։

Դևիսի և Փաթնեմի մեթոդը (ej 69)

Ենթադրենք՝ -ը դիզյունկտների բազմություն է։ Մեթոդը, ըստ էության, բաղկացած է հետևյալ չորս կանոններից`

Տավտոլոգիայի կանոն՝ -ից ջնջում ենք բոլոր տավտոլոգիա հիմնական դիզյունկտները։ Մնացած բազմությունը անհամատեղելի է, այն և միայն այն դեպքում, եթե -ը անհամատեղելի է:

Մեկ լիտերալ դիզյունկտների կանոն՝ եթե -ում գոյություն ունի մեկ լիտերալ պարունակող հիմնական դիզյունկտ , ապա -ը ստացվում է -ից՝ ջնջելով այն հիմնական դիզյունկտները, որոնք պարունակում են : Եթե -ը դատարկ է, ապա -ը համատեղելի է: Հակառակ դեպքում, կառուցում ենք -ը՝ -ից ջնջելով -ի մուտքերը: -ը անհամատեղելի է, այն և միայն այն դեպքում, եթե -ը նույնպես անհամատեղելի է: Նշենք, որ եթե -ը մեկ լիտերալ հիմնական դիզյունկտ է, ապա այն ջնջելիս կվերածվի -ի։

Մաքուր լիտերալների կանոն` -ի հիմնական դիզյունկտում գտնվող լիտերալը կոչվում է մաքուր -ում, այն և միայն այն դեպում, եթե -ը չի հանդիպում -ի որևէ հիմնական դիզյունկտում: Եթե -ը մաքուր լիտերալ է, ապա ջնջում ենք բոլոր հիմնական դիզյունկտները, որոնք պարունակում են ։ Մնացած բազմությունը անհամատեղելի է, այն և միայն այն դեպքում, եթե -ը անհամատեղելի է:

Բաժանման կանոն` եթե  բազմությունը կարելի է ներկայացնել հետևյալ տեսքով՝ , որտեղ -ի​ն և -ը ազատ են -ից և -ից, ապա ստանում ենք երկու բազմություն՝ և , -ը անհամատեղելի է, այն և միայն այն դեպքում, երբ -ը անհամատեղելի է, այսինքն՝ և -ը, և ​-ը անհամատեղելի են:

Վերոհիշյալ կանոնները շատ կարևոր են: Հետագայում կտեսնենք, որ այս կանոններն ունեն ավելի լայն կիրառություն: Բերենք օրինակներ՝ այս կանոնների օգտագործումը ցույց տալու համար:

Օրինակ՝ ցույց տանք, որ -ը անհամատեղելի է:

Քանի, որ վերջնական բանաձևը պարունակում է դատարկ դիզյունկտ ,ապա -ը անհամատեղելի է:

Օրինակ՝ ցույց տանք, որ -ը համատեղելի է:

Քանի որ բաժանման երկու բազմություններն էլ համատեղելի են, ապա -ը նույնպես համատեղելի է:

Օրինակ՝ ցույց տանք, որ -ը համատեղելի է:

Այսպիսով -ը համատեղելի է։

Ռեզոլյուցիայի մեթոդը տրամաբանակ արտահայտություններում 5.2(ej 77)

Ռեզոլյուցիայի մեթոդը, ըստ էության, Դևիսի և Փաթնեմի մեկ լիտերալ դիզյունկտների կանոնի ընդհանրացումն է, որը տրված է 4-րդ գլխի § 4.6-ում:

Օրինակ դիտարկենք հետևալ դիզունկտները՝

Օգտագործելով մեկ լիտերալ դիզունկտների կանոնը, -ից և -ից մենք կարող ենք ստանալ նոր դիսյունկտ

Մեկ լիտերալ դիզյունկտների կանոնը մեզ անհրաժեշտ է, որպեսզի նախ որոշենք, արդյոք կա լիտերալների հակադիր զույգ (օրինակ՝ ) -ում և (օրինակ՝  ) -ում, ապա ջնջենք այդ զույգը -ից և -ից, որպեսզի ստանանք նոր դիզյունկտ , որը -ն է:

Վերոհիշյալ կանոնը ընդհանրացնելով և այն կիրառելով դիզյունկտների ցանկացած զույգի նկատմամբ (ոչ պարտադիր միայն մեկ լիտերալ պարունակող), մենք ստանում ենք հետևյալ կանոնը, որը կանվանենք ռեզոլյուցիայի կանոն:

Ցանկացած երկու դիզյունկտների համար՝ և , եթե գոյություն ունի ​լիտերալ -ում, որը հակադիր է ​ լիտերալին -ում, ապա ջնջելով ​-ը -ից և ​-ը -ից, մենք կառուցում ենք մնացած դիզյունկտների դիզյունկցիան: Ստացված դիզյունկտը կոչվում է -ի և -ի ռեզոլվենտ:

Օրինակ դիտարկենք հետևյալ դիզյունկտները՝

-ը պարունակում է  լիտերալ, որը հակադիր է -ում գտնվող լիտերալին: Ուստի, ջնջելով -ն -ից և -ն -ից, մենք կառուցում ենք մնացած դիզյունկտների դիզյունկցիան` , ստացված ռեզոլվենտը կլինի ։

Ռեզոլվենտի կարևոր հատկությունն այն է, որ ցանկացած ռեզոլվենտ, որը ստացվում է երկու դիզյունկտներից՝  և , -ի և -ի տրամաբանական հետևանքն է: Այս հատկությունը հաստատվում է հետևյալ թեորեմով`

Թեորեմ 5.1: Եթե տրված են երկու դիզյունկտներ՝ և , ապա -ի և -ի ռեզոլվենտը -ն -ի և -ի տրամաբանական հետևանքն է:

Ապացույց՝ ենթադրենք , և , որտեղ և -ը լիտերալների դիզյունկցիաներ են: Ենթադրենք, որ -ը և -ը ճշմարիտ են ինտերպրետացիայում: Մենք ցանկանում ենք ապացուցել, որ -ի և -ի ռեզոլվենտը՝ -ն, նույնպես ճշմարիտ է -ում: Ապացույցի համար նշենք, որ -ը կամ -ը կեղծ են -ում։ Եթե -ը կեղծ է -ում, ապա -ը կարող է ճշմարիտ լինել միայն այն դեպքում, եթե ​-ը ճշմարիտ է -ում: Նույն կերպ, եթե -ը կեղծ է -ում, ապա -ը կարող է ճշմարիտ լինել միայն այն դեպքում, եթե -ը ճշմարիտ է -ում։ Ոեզոլվենտը՝ ​, կլինի ճշմարիտ -ում, եթե ​-ը կամ -ը ճշմարիտ է -ում: Քանի որ ​-ը կամ -ը պետք է ճշմարիտ լինեն -ում, ապա -ն նույնպես ճշմարիտ է -ում։ Դա այն է, ինչ պետք էր ապացուցել:

Սահմանում` Ենթադրենք՝ -ը դիզյունկտների բազմություն է: -ից -ի ռեզոլյուցիոն արտածումը դիզյունկտների վերջավոր հաջորդականություն է՝ որտեղ յուրաքանչյուր ​-ն կամ պատկանում է -ին, կամ նախորդ դիզյունկտների ռեզոլվենտն է, և : -ից (դատարկ դիզյունկտ) արտածումը կոչվում է -ի հերքում (կամ -ի անհամատեղելիության ապացույց):

Մենք ասում ենք, որ դիզյունկտը կարող է արտածվել կամ ստացվել -ից, եթե գոյություն ունի -ի արտածում -ից:

Օրինակ դիտարկենք բազմություն՝

(1)-ից և (2)-ից կարող ենք ստանալ ռեզոլվենտ՝ : (4)-ից և (3)-ից կարող ենք ստանալ ռեզոլվենտ՝ ։ Քանի, որ -ն ստացվում է -ից ռեզոլյուցիայի կանոնի կիրառմամբ, ապա համաձայն Թեորեմ 5.1-ի, -ը -ի տրամաբանական հետևանքն է: Ուստի, -ը անհամատեղելի է։

§ 5.3. (ej 79) Փոխարինում և ունիֆիկացիա

Մենք դիտարկեցինք ռեզոլյուցիայի մեթոդը տրամաբանական արտահայտությունների համար: Հաջորդիվ մենք այն կտարածենք առաջին կարգի տրամաբանության վրա: Նշել ենք, որ ռեզոլյուցիայի կանոնի կիրառման հիմնական պահը հակադիր լիտերալների գտնելն է երկու դիզյունկտներում: Երբ դիզյունկտները չեն պարունակում փոփոխականներ, ապա դա շատ պարզ է: Սակայն, երբ դիզյունկտները պարունակում են փոփոխականներ, ապա խնդիրը բարդանում է: Օրինակի համար դիտարկենք հետևյալ դիզյունկտները՝

Չկա որևէ լիտերալ ​-ում, որը հակադիր լինի -ի որևէ լիտերալի: Սակայն, եթե մենք ​-ում x-ը փոխարինենք -ով, իսկ ​-ում x-ը փոխարինենք -ն, ապա կստանանք՝

Գիտենք, որ ​-ը և ​-ը համապատասխանաբար ​-ի և ​-ի հիմնական օրինակներն են, իսկ -ն և -ն հակադիր են միմյանց: Ուստի, -ից և ​-ից մենք կարող ենք ստանալ ռեզոլվենտ՝

Ընդհանուր դեպքում, եթե ​-ում x-ը փոխարինենք -ով, ապա կստանանք՝

Կրկին ​-ը ​-ի օրինակ է: Միևնույն ժամանակ, ​-ում -ը հակադիր է ​-ում -ին: Ուստի, մենք կարող ենք ստանալ ռեզոլվենտ ​-ից և ​-ից:

-ը ​-ի օրինակ է: Փոփոխականները ​-ում և -ում համապատասխան թերմերով փոխարինելով, ինչպես նշված է վերևում, մենք կարող ենք ստեղծել նոր դիզյունկտներ ​-ից և ​-ից: Բացի այդ, ​-ը ամենաընդհանուր դիզյունկտն է այն իմաստով, որ վերը նշված գործընթացով ստացված բոլոր այլ դիզյունկտները -ի օրինակներ են: ​-ը նույնպես կանվանենք -ի և ​-ի ռեզոլվենտ:

Սահմանում` փոխարինումը (подстановка) վերջավոր բազմություն է՝ , որտեղ՝ յուրաքանչյուր -ն փոփոխական է, յուրաքանչյուր -ն թերմ է, որը տարբերվում է -ից, բոլոր ​-երը տարբեր են: Եթե -ը հիմնական թերմեր են (այսինքն՝ չեն պարունակում փոփոխականներ), ապա փոխարինումը կոչվում է հիմնական փոխարինում: Փոխարինումը, որը չի պարունակում որևէ տարր, կոչվում է դատարկ փոխարինում և նշանակվում է -ով: Փոխարինումը գրելու համար մենք կօգտագործենք հունարեն տառեր (օրինակ՝ ):

Օրինակ հետևալ երկու բազմությունները հանդիսանում են փոխարինում՝

Սահմանում` ենթադրենք -ը փոխարինում է, և -ն արտահայտություն է: Այդ դեպքում -ն արտահայտություն է, որը ստացվում է -ից՝ -ում ​-ի բոլոր հանդիպումները միաժամանակ փոխարինելով -ով: -ն կոչվում է -ի օրինակ: (Նշենք, որ օրինակի այս սահմանումը համատեղելի է գլուխ 4-ում տրված դիզյունկտի հիմնական օրինակի սահմանման հետ:)

Օրինակ՝ ենթադրենք և : Այդ դեպքում ։

Սահմանում` ենթադրենք և երկու փոխարինումներ են: Այդ դեպքում -ի և -ի կոմպոզիցիան (նշանակում ենք ) այն փոխարինումն է, որը ստացվում է հետևալ բազմությունից՝

Ջնջելով բոլոր այն -երը որոնց համար , և բոլոր -երը որոնց համար (այսինքն՝  ​-ն արդեն առկա է  -ում)։

Օրինակ ՝ ենթադրենք

Այդ դեպքում՝ ։ Սակայն, քանի որ (այսինքն ), ապա պետք է հեռացնել բազմությունից։ Բացի այդ, քանի որ -ը և ​-ը առկա են -ում, ապա ​-ը և ​-ը (այսինքն՝  -ը և -ը) նույնպես պետք է հեռացվեն: Այսպիսով, մենք ստանում ենք՝

Սահմանում` փոխարինումը -ն կոչվում է ունիֆիկատոր (unifier) բազմության համար, այն և միայն այն դեպքում, երբ ։ Ասում են, որ բազմությունը ունիֆիկացվող է, եթե բազմության համար գոյություն ունի ունիֆիկատոր:

Սահմանում` ունիֆիկատոր -ն բազմության համար կոչվում է ամենաընդհանուր ունիֆիկատոր (most general unifier, MGU), այն և միայն այն դեպքում, երբ ցանկացած այլ ունիֆիկատոր -ի համար գոյություն ունի փոխարինում , այնպես որ՝ ։

Օրինակ՝ բազմությունը ունիֆիկացվող է քանի, որ հանդիսանում է ունիֆիկատոր նրա համար։

§ 5.4. Ունիֆիկացման ալգորիթմ (ej 82)

Այս պարբերությունում կներկայացնենք ունիֆիկացման ալգորիթմ, որը թույլ է տալիս գտնել ամենաընդհանուր ունիֆիկատորը վերջավոր ունիֆիկացվող բազմության համար: Եթե բազմությունը չի ունիֆիկացվում, ալգորիթմը կհայտնաբերի նաև այդ փաստը:

Սահմանում` ոչ դատարկ արտահայտությունների բազմության -ի անհամապատասխանությունների բազմությունը ստացվում է գտնելով առաջին (ձախից) դիրքը, որտեղ -ի բոլոր արտահայտությունները չունեն նույն սիմվոլը, այնուհետև յուրաքանչյուր արտահայտությունից դուրս գրելով այն ենթաարտահայտությունը, որը սկսվում է այդ դիրքում գտնվող սիմվոլից։ Այս ենթաարտահայտությունների բազմությունը կոչվում է -ի անհամապատասխանությունների բազմություն:

Օրինակ՝ եթե -ն հետևյալ բազմությունն է՝ , ապա առաջին դիրքը, որտեղ -ի բոլոր արտահայտությունները չունեն նույն սիմվոլը, հինգերորդ դիրքն է, քանի որ բոլոր արտահայտությունները ունեն նույն առաջին չորս սիմվոլները՝ : Այսպիսով, անհամապատասխանությունների բազմությունը բաղկացած է համապատասխան ենթաարտահայտություններից, որոնք սկսվում են հինգերորդ դիրքից, և դա հետևյալ բազմությունն է՝ ։

Ունիֆիկացման ալգորիթմ`

Քայլ 1. Բազմություններ ։

Քայլ 2. Եթե -ն միալիտերալ դիզյունկտ է, ապա -ն -ի ամենաընդհանուր ունիֆիկատորն է: Հակառակ դեպքում, գտնել -ի անհամապատասխանությունների բազմությունը​:

Քայլ 3. Եթե -ում գոյություն ունեն և տարրեր, այնպիսին որ -ն փոփոխական է, որն չի հայտնվում -ում, ապա անցնել քայլ 4-ին: Հակառակ դեպքում, ավարտել՝ -ն չի ունիֆիկացվում:

Քայլ 4. Սահմանել և : (Նշենք, որ )։

Քայլ 5. -ին վերագրել  արժեքը և անցնել քայլ 2-ին:

Օրինակ՝ գտնել ամենաընդհանուր ունիֆիկատորը

և ։ Քանի, որ ​-ն միալիտերալ դիզյունկտ չէ, ուստի ​-ն -ի ամենաընդհանուր ունիֆիկատոր չէ:

Անհամապատասխանությունների բազմությունը՝ : -ում գոյություն ունի փոփոխական : որը չի հանդիպում -ում։

Սահմանենք՝

,

​-ը միալիտերալ դիզյունկտ չէ, քանի որ գտնվել է անհամապատասխանությունների բազմություն -ի համար։

-ից կգտնենք և ։

Սահմանենք՝

,

-ը միալիտերալ դիզյունկտ չէ, քանի որ գտնվել է անհամապատասխանությունների բազմություն -ի համար։ : -ից կգտնենք և :

Սահմանենք՝

,

Քանի, որ ​-ը միալիտերալ դիզյունկտ է, ապա -ն -ի ամենաընդհանուր ունիֆիկատորն է:

Թեորեմ 5.2 (Ունիֆիկացման թեորեմ)՝ եթե -ն վերջավոր ոչ դատարկ ունիֆիկացվող արտահայտությունների բազմություն է, ապա ունիֆիկացման ալգորիթմը միշտ կավարտվի քայլ 2-ում, և վերջին -ն կլինի -ի ամենաընդհանուր ունիֆիկատորը:

§ 5.5. Ռեզոլյուցիայի մեթոդ առաջին կարգի տրամաբանական արտահայտությունների համար (ej 85)

Նախորդ պարբերությունում ներկայացված ունիֆիկացման ալգորիթմի շնորհիվ մենք կարող ենք այժմ դիտարկել առաջին կարգի տրամաբանության համար ռեզոլյուցիայի մեթոդը:

Սահմանում` եթե դիզյունկտ -ի երկու կամ ավելի լիտերալներ (նույն նշանով) ունեն ամենաընդհանուր ունիֆիկատոր , ապա -ն կոչվում է -ի սոսնձում: Եթե -ն միալիտերալ դիզյունկտ է, ապա սոսնձումը կոչվում է միալիտերալ սոսնձում:

Օրինակ՝ ենթադրենք : Այդ դեպքում առաջին և երկրորդ լիտերալները (ընդգծված) ունեն ամենաընդհանուր ունիֆիկատոր : Ուստի, -ը -ի սոսնձումն է:

Սահմանում` եթե ​-ը և ​-ը երկու դիզյունկտներ են (կոչվում են դիզյունկտ-նախադրյալներ), որոնք չունեն ընդհանուր փոփոխականներ: Թող ​-ը և ​-ը լինեն երկու լիտերալներ համապատասխանաբար ​-ում և ​-ում: Եթե -ը և ​-ն ունեն ամենաընդհանուր ունիֆիկատոր , ապա դիզյունկտը՝

կոչվում է -ի և -ի (երկուական) ռեզոլվենտ: ​-ը և ​-ը կոչվում են կրճատվող լիտերալներ:

Օրինակ՝ ենթադրենք , : Քանի որ -ը ներառված է և՛ ​-ում, և՛ ​-ում, մենք փոխարինում ենք ​-ում -ը -ով՝ ։ Ընտրում ենք՝ , : Քանի որ :, ապա ​-ը և ​-ն ունեն ամենաընդհանուր ունիֆիկատոր : Այսպիսով՝

Ուստի, -ն -ի և ​-ի երկուական ռեզոլվենտն է։ -ը և -ն կրճատվող լիտերալներն են:

https://www.phantastike.com/math/matlogika\_chang\_li/djvu/view/

GNN մոդել