Բարև ձեզ ես Ոսկանյան Վահագն եմ, գիտական ղեկավարը Բոլիբեկյան Հովհաննեսն է, թեզի թեման է ՄԵՔԵՆԱՅԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ՌԵԶՈԼՅՈՒՏԻՎ ԱՐՏԱԾՄԱՆ ՄԵՋ։

**Ներածություն**

Dfs

**Առաջին կարգի տրամաբանություն**

Նախ ասենք թե ինչ է առաջին կարգի տրամաբանությունը։

Առաջին կարգի տրամաբանության հիմնական տարերն են՝ Փոփոխականներ, Հաստատուններ, Պրեդիկատներ, Ֆունկցիաներ, Քվանտորներ և Տրամաբանական կապեր։

Բերենք արտահայտության մի օրինակ , որը նշանակում է, ցանկացած x-ի համար եթե x-ը ուղանող է, ապա գոյություն ունի առնվազն մեկ դասընթաց որում նա ընդգրկված է։

**Առաջին** **կարգի տրամաբանության խնդիր**

Առաջին կարգի տրամաբանության խնդրում սահմանված են աքսիոմներ և կա վարկած, որը պետք է ցույց տալ, որ բխում է սահմանված աքսիոմներից (այլ կերպ ասած աքսիոմները դրանք ճշմարիտ արտահայտություններ են պետք է ցույց տալ, որ վարկածն էլ է ճշմարիտ)։ (Օրինակը)

Դա ցույց տալու համար արտահայտությունները բերում ենք ԿՆՁ-ի, «որում տրամաբանական կապերից մասնակցում են միայն Դիզյունկցիան, Կոնյունկցիան և Ժխտումը»։ Նշենք, որ ցանկացած արտահայտություն հնարավոր է բերել ԿՆՁ-ի։

Առաջնորդվում ենք հակասող ենթադրությամբ, եթե

Եվ կատարում ենք վարկածի ժխտում, որից հետո․․․ եթե ցույց տանք, որ վարկածի ժխտումը հակասում է աքսիոմներին դա կնշանակի, որ սկզբնական վարկածը ճիշտ էր։

**Ռեզոլյուցիայի մեթոդ**

Դա ցույց տալու համար կիրառվում է ռեզոլյուցիայի մեթոդը։

Մեթոդը ընտրում է լիտերալներ (թե ասեմ պրեդիակտներ) որոնք իրար կոնտրար (հակասում) են (օրինակ 𝐿 (𝑥) և ¬𝐿 (𝑥)) և հեռացնում է այդ լիտերալները դիզյունկտներից։ Արդյուքում ստացված դիզյունկտը կոչվում է ռեզոլվենտ, որը կիրառվում է հատագա քայլերում։

Որոշ քանակությամբ այդպիսի քայլերից հետո կունենք 2 դիզյունկտ օրինակ՝ ¬𝐵(𝑎) և 𝐵(𝑎) որոնք իրար հակասում են և որոնց վրա ռեզոլյուցիա կիրառելիս կստանանք դատարկ դիզյունկտ։ Ինչը նշանակում է, որ բանաձևերը անհամատեղելի են։

Նշենք, որ մեթոդը լրիվ է և եթե կա հակասություն, ապա ռեզոլյուցիան միշտ կգտնի այն։

**Բազմության էքսպոնենցիալ աճ**

Ռեզոլյուցիայի մեթոդը յուրաքանչյուր քայլում ստուգում է բոլոր հնարավոր ռեզոլյուցիաները և ստացված դիզյունկտը ավելացնում է բազմությանը։ Օրինակ սկզբնական բազմությունում ունենալով ընդամենը 5 դիզյունկտ առաջին քայլից հետո արդեն կունենանք 9, մյուս քայլից հետո 13-ից ավել և այդպես շարունակ։

**Խնդրի լուծման քայլերի քանակ**

Որպեսզի բազմությունը այդքան արագ չաճի մենք յուրաքանչյուր քայլում կարող ենք բազմությանը ավելացնել մեկ ռեզոլվենտ և գնալ այդ չանապարհով։ Այս դեպքում լուծման քայլերի քանակը կախված է ամեն քայլում ընտրված ռեզոլվենտից։ Օրինակ՝

Խնդիր է առաջանում ամեն քայլում ընտրել լիտերալների այնպիսի զույգ, որը օպտիմալ քանակությամբ քայլերից հետո կլուծի խնդիրը։

Այս խնդիրը մենք փորձում ենք լուծել մեքենայական ուսուցման միջոցով։

**Vampire ATP**

Կան առաջին կարգի տրամաբանական խնդիրներ լուծող տարբեր ծրագրեր որոնցից է շատ հայտնի Vampire-ը։ Այն օգտագործելով տարբեր ստրատեգիաներ և ալգորիթմներ գտնում խնդրի օպտիմալ լուծումը։ Նշված են դրանցից միքանիսը։

**TPTP գրադարան և ձևաչափ**

Vampire-ը և նման այլ ծրագրեր մուտքային տվյալները ստանում են հատուկ ձևաչափով, որը կոչվում է TPTP ձևաչափ։ Այն նաև գրադարան է, որտեղ առկա են խնդիրներ և աքսիոմներ, որոնք բաժանված է ըստ տեսության խմբերի (օրինակ՝ Բազմությունների տեսություն, Գրաֆների տեսություն, Թվերի տեսություն, Հանրահաշիվ)։

**Սինթետիկ խնդիրների գեներացում**

Մեքենայական ուսուցման ոդելի ուսուցման համար անհրաժեշտ են շատ խնդիրների լուծված օրինակներ։ Այդ նպատակով ծրագիրը վերցնում է աքսիոմների ցանկ TPTP գրադարանից կամ ստեղծում է այն 0-ից։ Այնուհետև դրա հիման վրա ձևակերպում է խնդիր։ Հաջորդ քայլում ժխտում է ձևակերպված վարկածը։

Այնուհետև խնդիրը տալիս ենք ավտոմատ ապացուցման ծրագրին, որը լուծում է այն։ Ծրագրի պատասխանից դուրս ենք բերում յուրաքաչյուր քայլում ընտրված լիտերալների զույգը։ Այնուհետև յուրաքանչյուր քայլի համար դուրս ենք բերում լիտերալների այլ զույգեր, որոնց վրա հնարավոր է ռեզոլյուցիա կիրառել։ Եվ այդ ամբողջը պահում ենք ֆայլի մեջ։

**Խնդրի ձևակերպում**

Խնդրի ձևակերպման համար ներմուծում ենք աքսիոմներ, որոնցից առաջին քայլում պատահականորեն ընտրում ենք 𝐶\_0 դիզյունկտ և ռեզոլուցիա կիրառում նրա և մեկ այլ դիզյունկտի վրա։ Ստացված ռեզոլենտը նշանակում ենք 𝐶\_1-ով և հաջորդ քայլում ռեզոլյուցիա կիրառում 𝐶\_1 և այլ դիզյունկտի վրա։

Այդպես N անգամ։ N քայլ հետո ստացված դիզյունկտը վերցնում ենք որպես վարկած և ժխտում ենք այն։ Այս եղանակով ամեն անգամ N-ը տարբեր թվեր վերցնելով ստանում ենք տարբեր բարդության խնդիրներ, որոնք հնարավոր է լուծել վերջավոր քանակությամբ ռեզոլյուցիա կիրառելով։

**Խնդրի օպտիմալ լուծում Vampire-ի միջոցով**

Այնուհետև ստացված խնդիրը տալիս ենք Vampire-ին, որը

Այս գրադարանում առկա են հազարավոր խնդիրներ թեորեմներ ապացուցող ծրագրերը փորձարկելու համար։

Այն բաղկացած է խնդիրների և ակսիոմների ցանկից։ Խնդիրներում նաև օգտագործվում են ակսիոմներ այդ ցանկից։