

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубов Б.И., Ефимов А.В., Скворцов В.А. Ряды и преобразования Уолша: теория и применения. - М.: Наука, 1987.-346 с.
2. Episkoposian S.A., Muller J. Universality properties of Walsh–Fourier series// Monatshefte für Mathematik.- 2014.- V.175, N.4. - P. 511–518.
3. Епископосян С.А. Критерий универсальности для непрерывных отображений // Математика в высшей школе.-Ереван, 2014.-Т.10, N 1.- С.21-29.

Ս.Ա. ԵՊԻՍԿՈՊՈՍԻԱՆ

ԱՆԸՆԴՀԱՏ ՖՈՒՐԻԵՍԻԱՆԵՐԻ ՖՈՒՐԵ-ՈՒՈԼՇԻ ՇԱՐՔԵՐԻ ՀՐՈ ՀԱՓԻ ԲԱԶՄՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ՈՒՆԻՎԵՐՍԱԼՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Անընդհատ ֆունկցիաների ֆուրյե-Ուոլշի շարքերի համար դիտարկվում են զրո չափի բազմության վրա կետային ունիվերսալության հարցերը:

Առանցքային բառեր. Ուոլշի համակարգ, կետային ունիվերսալություն:

S.A. EPISKOPOSIAN

THE POINTWISE UNIVERSALITY OF THE FOURIER-WALSH SERIES OF CONTINUOUS FUNCTIONS ON THE SET OF THE MEASURE ZERO

Issues concerning the pointwise universality of the partial sums of the Fourier-Walsh series of continuous functions on the set of the measure zero are considered.

Keywords: Walsh system, pointwise universality.

ՀՏԴ-519.9

Ա.Ս. ԴԱՐԲԻՆՅԱՆ

ՀԱԿԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ՈՐՈՇՈՒՄՆԵՐԻ ԿԱՅԱՅՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՄՈԴԵԼԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ

Առաջադրվում է խաղերի տեսության մոդել, որը հնարավորություն կտա ֆորմալացնել հակադրության պայմաններում որոշումների կայացումը՝ հասցնելով դրանք ծրագրային իրականացման: Կիրառվել են դոմինանտ ստրատեգիաները՝ որպես հաշվարկի կրճատման մաթեմատիկական մոդել, որը հիմք է հանդիսանում ոչ հստակ ալգորիթմների իրականացման համար: Նշվում է արհեստական բանականությունը՝ որպես կիրառման բնագավառ:

Առանցքային բառեր. խաղերի տեսություն, հակադրություն, մոդելավորում, դիրքային խաղ, ստրատեգիա, թամբային կետ, ոչ հստակ ալգորիթմ, արհեստական բանականություն, շախմատ, հաշվարկի կրճատում:

Աշխատանքի նպատակն է ընտրել խաղերի տեսության այնպիսի մոդել, որով հնարավոր լինի ֆորմալացնել հակադրության պայմաններում որոշումների կայա-

ցումը ոչ հստակ ալգորիթմների կիրառմամբ: Դրա համար անհրաժեշտ է որոշ տեսական սահմանումներ ներառել՝ նպատակային մոդելին հասնելու համար:

Մարդկանց և արհեստական բանականության գործունեության բնագավառում որոշումների կայացումը կատարվում է բազում պարտադրված սահմանափակումների և անձնական շահադիտական փոխհարաբերությունների շրջանակներում: Հակադրությունը դառնում է պարտադիր բաղկացուցիչ մաս որոշումների կայացման գործընթացներում:

Խաղերի տեսությունը մաթեմատիկական մոդել է, որը նկարագրում է գործունեության հակադրությունը և հնարավորություն է տալիս կոնֆլիկտային պայմաններում ստանալ օպտիմալ որոշումներ [1]: Այլ խոսքով, եթե օպտիմալ լուծումները փնտրվում են հակադրության պայմաններում, ապա դրանք ձևավորվում են խաղերի տեսության սկզբունքներով: Այս դեպքում օպտիմալ լուծման համար պետք է հաշվի առնվեն ոչ միայն հակադրության օբյեկտիվ տվյալները, որոնք նախօրոք հայտնի են, այլ նաև հակառակորդի որոշումները, որոնք կազմում են անորոշություն, որը իր հերթին հանգեցնում է ոչ հստակության [2]:

Խաղերի տեսությունը ֆորմալ որոշվում է հետևյալ եղյակով.

$$G=(N, \{S_i\}_{i \in N}, \{F\}_{i \in N}),$$

որտեղ G նշանակում է խաղ, $N= \{1, \dots, n\}$ -ը՝ խաղացողների քանակը, S -ը՝ ստրատեգիաների բազմությունը, F -ը՝ բաշխման արդյունքի ֆունկցիան: Խաղը բնութագրվում է հետևյալ բաղկացուցիչներով.

- ✓ ըստ խաղացողների քանակի՝ 1, 2 ... n քանակությամբ,
- ✓ ըստ ստրատեգիայի՝ վերջավոր և անվերջ հնարավոր տարբերակների ընտրությամբ,
- ✓ ըստ խաղացողների հարաբերության՝ կոալիցիոն կամ առանց խմբակցության. վերջավոր ստրատեգիայով առանց կոալիցիայի երկու խաղացողով տարբերակը կոչվում է “երկմատրիցային” խաղ.
- ✓ ըստ հաղթանակի բաշխման ֆունկցիայի կարող են լինել անընդհատ, ուռուցիկ, գրոյական գումարով և այլ հնարավորություններով տարբերակներ. երկու խաղացողով գրոյական հաղթանակի ֆունկցիայով խաղը կոչվում է հակադրական.
- ✓ ըստ քայլերի քանակի և հերթի՝ խաղը կարող է լինել միաքայլ, բազմաքայլ, միաժամանակ կամ հերթականությամբ. բազմաքայլի տարբերակներից է դիրքային խաղը, որոնցից է, օրինակ, շախմատը.
- ✓ ըստ ինֆորմացիայի ամբողջականության խաղի դեպքում խաղացողը տիրապետում է կատարված քայլերի ինֆորմացիային, օրինակ, շախմատը, և երբ խաղացողը չի տիրապետում կատարված քայլերի ինֆորմացիային ամբողջությամբ, օրինակ, պոկեր խաղը:

Ակզբից ֆորմալացնենք մեկ քայլանոց միաժամանակյա քայլով խաղը, որը հիմք կհանդիսանա բազմաքայլ դիրքային խաղերի համար:

Հավասարակշռված համարվում է խաղացողի այն ստրատեգիան, որը տալիս է օպտիմալ արդյունք տվյալ խաղացողի համար: Խաղերի տեսության կիրառման գլխավոր նպատակն է ստանալ հավասարակշռված վիճակ և այն համարել լուծում: Հավասարակշռված վիճակներից է մաքուր ստրատեգիաների կիրառումը, որը հակադրական խաղերում կոչվում է թամբային կետ: Եթե հնարավոր չէ մաքուր ստրատեգիաներում գտնել լուծումներ, ապա կիրառվում են խառը ստրատեգիաներ՝ հավանականային բաշխման տեսքով:

Հակադրական խաղ համարվում է այն խաղը, որն ունի երկու անդամ, և ընդհանուր գումարային արդյունքը տալիս է զրո: Օգուտի ֆունկցիան ($f_1, \dots, f_n$) բավարարում է հետևյալ պայմանը.

$$\sum_{i=1}^n f_i = 0:$$

Հակադրական խաղերում որպես լուծում և կայուն որոշման կետ կարող է լինել թամբային կետը, որը որոշվում է հետևյալ ձևով. երկու խաղացողներով զրոյական գումարով խաղի մատրիցում արդյունքի ֆունկցիայի արժեքը տվյալ տողում, լինելով մինիմում, սյունում պահպանում է մաքսիմում արժեք: Եթե չկա թամբային կետ, ապա օգտագործվում է մինիմաքսը, որն ապահովում է որևէ մինիմալ առավելություն: Մինիմաքսի թորեմն ապացուցում է, որ եթե չկա թամբային կետ, ապա այդ դեպքում օգտագործվում է մինիմաքսը, որը ցածրագույն հաղթանակի և բարձրագույն պարտության միջոցով ապահովում է խաղի հավասարակշռությունը: Մինիմաքսի թորեմն ապահովում է այն մոտեցումը, որ ամեն մի հակադրական խաղ ունի օպտիմալ ստրատեգիա: Սակայն թորեմի ապացույցը տալիս է միայն օպտիմալացման առկայություն և չի նշում, թե ինչպես գտնել օպտիմալ ստրատեգիաները:

Դիրքային խաղը ունի անդամներով սահմանվում է հետևյալ բաղկացուցիչներով.

ա. տոպոլոգիական ծառի առկայություն,

բ. օգուտի ֆունկցիայի առկայություն,

գ. քայլերի հերթականության բազմության առկայություն,

դ. ցանկացած դիրքի հավանականային բաշխվածության առկայություն, որը հաջորդում է տվյալ դիրքին,

ե. ինֆորմացիոն համընկման բազմության առկայություն,

զ. ստրատեգիական պլանի առկայություն [3]:

Դիրքային խաղերում խաղացողների ընտրած ստրատեգիաների $S = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ խումբը կոչվում է իրավիճակ: Օգուտի ֆունկցիաները որոշված են իրավիճակների բազմության մեջ $S = (S_1 \times S_2 \times \dots \times S_n)$: Իրավիճակը կոչվում է հավասարակշռված ըստ Նեշի, եթե տեղի ունի հետևյալ պայմանը.

$$F_i(s) \geq F_i(s_i, s_{-i}) \text{ բոլոր } s_i \in S_i, i \in N:$$

Բանաձևը նշում է, որ խաղացողների օգտին չէ իրենց ստրատեգիաների փոփոխումը:

Դոմինանտ ստրատեգիա: Կարելի է ասել, որ s^* ստրատեգիան դոմինանտ է $s^{\#}$ ստրատեգիայի նկատմամբ, եթե տեղի ունի հետևյալ պայմանը.

$$F_i(s^*, s_{-i}) \geq F_i(s^{\#}, s_{-i}) \text{ բոլոր } s_{-i} \in S_{-i}, i \in N:$$

Եթե խաղում կան դոմինանտ ստրատեգիաներ, ապա խաղը հավասարակշռվում է դոմինանտ ստրատեգիաներով: Դոմինանտ հավասարակշռության դեպքում կարելի է ստրատեգիաների բազմությունը կրճատել [2]: Այսպիսի մոդելի կիրառումը հիմք է ծառայում բազմաքայլ խաղերում կատարելու հաշվարկի կրճատում:

Այժմ նշենք հակադրության պայմաններում որոշումների կայացմանը նպաստող թորեմը, որը հաշվի է առնում խաղի դինամիկան և ուսումնասիրվում է խաղերի տեսության դիրքային խաղերի մոդելում [4]:

Կունի թորեմը: Ցանկացած դիրքային խաղ ինֆորմացիոն լրիվությամբ ունի հավասարակշռություն մաքուր ստրատեգիաներում: Օգտվելով Կունի թորեմից, կարելի է ասել, որ դոմինանտ ստրատեգիաները կիրառելի են նաև հակադրական խաղերում [2]:

Որպես կիրառական խնդիր վերցնենք շախմատը, որը սահմանվում է որպես հակադրական խաղ: Շախմատում լուծման կան մաքուր ստրատեգիաներում, սակայն այդ արդյունքները հնարավոր չէ ստանալ մատրիցային խաղի ուղղակի ուսումնասիրությամբ [4]: Շախմատը խաղ է լրիվ ինֆորմացիայով: Ինտուիտիվ տեսակետից ստրատեգիան խաղի կայացման որոշակի պլան է: Ենթադրվում է, որ ցանկացած խաղացող ընտրում է իր ստրատեգիաները մինչև խաղը: Հավասարակշռության իրավիճակ առաջանում է, եթե ցանկացած խաղացող չունի խելամիտ բացատրություն, որպեսզի փոփոխի իր ստրատեգիան: Լրիվ ինֆորմացիայով խաղերն անպայման ունեն հավասարակշռության իրավիճակ [3]:

Հաշվարկի կրճատման գոյություն ունեցող մեթոդներից հեղինակի կողմից սահմանված ոչ հստակ ալգորիթմների կիրառությունը ծառայում է որպես ոչ հստակ խնդիրների լուծման ձև [5]: Ոչ հստակ խնդիրները ստիպում են ունենալ միջանկյալ նպատակներ [6]: Այդ նպատակները վերջնական չափանիշի առումով հանդիսանում են ոչ հստակ և կարող են փոփոխվել ինչպես կատարման ժամանակի ընթացքում, այնպես էլ բարդ խնդրի լուծման փորձից ելնելով: Փորձը կարելի է համարել մեծ իտերացիա, որը հանգեցնում է միջանկյալ չափանիշների փոփոխության: Եթե անհրաժեշտ է մեծ իտերացիաների ցիկլը քչացնել, ապա անհրաժեշտություն է առաջանում միջանկյալ չափանիշներն ավելի ճշգրիտ գույակել: Ահա այստեղ անհրաժեշտություն է առաջանում խնդրի լուծման մասնատման նոր մոտեցման, որը կապ-

ված է նրա լուծման մոտեցման կամ, ավելի ճիշտ, նրա ալգորիթմի ձևավորման հետ: Քանի որ բարդ խնդիրները լուծվում են ալգորիթմների և ծրագրավորման միջոցով, ապա բնական պահանջ է առաջանում կազմվող ալգորիթմի ճկունության բարձրացման: Ալգորիթմը դառնում է փոփոխելի խնդրի միջանկյալ չափանիշների տիրույթում: Փոփոխելիությունը հանգեցնում է այն բանին, որ ալգորիթմը նախօրոք հայտնի չի լինում և ձևաորվում է ոչ հստակ ձևով: Քանի որ դոմինանտ հավասարակշռության դեպքում կարելի է ստրատեգիաների բազմությունը կրճատել և այդ օպտիմալացումը հանգեցնել հաշվարկի ծառի տարբերակների կրճատմանը, ապա առաջակված մոդելը հիմք է ծառայում բազմաքայլ հակադրական խաղերում ոչ հստակ ալգորիթմները համարել դոմինանտ ստրատեգիաների կիրառում: Այլ խոսքով, դոմինանտ ստրատեգիաների խաղային մոդելը դարձնել հիմնային տարր՝ համարելով մաթեմատիկական մոդել և կիրառել ոչ հստակ ալգորիթմների տեսության ձևավորման բնագավառում:

Եզրակացություն: Ընտրված է խաղերի տեսության այնպիսի մոդել, որով հնարավոր կլինի հակադրության պայմաններում որոշումների կայացումը ֆորմալացնել՝ հասցնելով դրանք ծրագրային իրականացման: Կիրառվել են դոմինանտ ստրատեգիաները՝ որպես հաշվարկի կրճատման մաթեմատիկական մոդել, որը համապատասխանության մեջ է դրվել ոչ հստակ ալգորիթմների իրականացման հետ: Շարունակելով դասակարգումը՝ կարելի է ասել, որ ոչ հստակ ալգորիթմների կիրառությունը՝ դոմինանտ ստրատեգիաների միջոցով, դասվում է արհեստական բանականության խնդիրների շարքը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Воробьев Н.Н.** Основы теории игр. Бескоалиционные игры.- М.:Наука, 1984.-496 с.
2. **Писарук Н.Н.** Введение в теорию игр.- Минск: БГУ, 2015.-256 с.
3. **Оуэн Г.** Теория игр / Пер. с англ. - М.: Мир, 1971.-232 с.
4. **Петросян Л. А.** и др. Теория игр.- М.: Высш. шк., 1998.-304 с.
5. **Դարբինյան Ա.Ա., Դարբինյան Ն.Ա.** Ոչ հստակ ալգորիթմների կիրառությունը շախմատում // Լրաբեր գիտական հոդվածների ժողովածու / Հայաստանի պետական ճարտարագիտական համալսարան (Պոլիտեխնիկ). – Եր.: Ճարտարագետ, 2013. – Մաս 1.- 348 էջ:
6. **Ботвинник М.М.** О решении неточных переборных задач.- М.: Сов. радио, 1979.- 152 с.

А.С. ДАРБИНЯН

ОБРАБОТКА СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЯХ

Предлагается модель теории игр, которая дает возможность формализовать в конфликтных ситуациях принятие решений, доведя их до программной реализации. В работе реализованы доминантные стратегии в качестве математической модели сечения перебора, что, в свою очередь, послужило основой для реализации нечетких алгоритмов. Искусственный интеллект указывается в качестве прикладного применения.

Ключевые слова: теория игр, конфликт, моделирование, позиционная игра, стратегия, седловая точка, неточный алгоритм, искусственный интеллект, шахматы, пересечение перебора.

A.S. DARBINYAN

DEVELOPING DECISION MAKING SYSTEM IN CONFLICT SITUATIONS

A game theory model is proposed which allows to formalize decision making in conflict situations, bringing it to a program implementation. The dominant strategy is used as a calculation pruning mathematical model which serves as a basis for inexact algorithms implementation. The artificial intelligence is mentioned as an application area.

Keywords: game theory, conflict, modeling, positional game, strategy, saddle point, inexact algorithm, artificial intelligence, chess, calculation pruning.

УДК 517.53

Г.М. АЙРАПЕТЯН, А.Д. ОГАНЯН

КРАТНАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИОННАЯ ЗАДАЧА В ВЕСОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ ХАРДИ

Изучается кратная интерполяционная задача в весовых пространствах $H_p^+(\rho)$ в полуплоскости.

Ключевые слова: свободная интерполяция, весовое пространство Харди, биортонормальные системы, представление ядра Коши.

1. Пусть $H_p^+(\rho)$ ($p > 0$)- класс аналитических функций, определенных в верхней полуплоскости C^+ комплексной плоскости $z = x + iy$ и удовлетворяющих условию

$$\sup_{y>0} \int_{-\infty}^{\infty} |f(x+iy)|^p \rho(x) dx < \infty.$$

Предполагается, что весовая функция $\rho(x)$ представима в виде $\rho(x) = |x+i|^\alpha \rho_1(x)$, где $\rho_1(x)$ - медленно меняющаяся функция в бесконечности