OYUNLAR NƏZƏRİYYƏSİ VƏ PEDAQOJİ FƏALİYYƏT

Mətanət Musayeva
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, Azərbaycan
e-mail: musayeva08@inbox.ru
DOI :10.30546/2960-1975.2024.1.020

Xülasə. Oyunlar nəzəriyyəsinin xətti proqramlaşdırma modelləri izah olunur və onların pedaqoji fəalliyyətə tətbiqlərinə baxılır. Araşdırılan modellər ali məktəblərdə tədrisi təşkil etmək üçün büdcəni hesablamağa, müəllimlərin tədris etdiyi fənlərə dair metodik işi və pedoqoji diaqnostikaya tətbiq olunur. Oyunlar nəzəriyyəsinin tətbiqləri riyazi ifadə olunur, bu zaman alınan məsələlərin həllinin varlığı və yeganəliyi isbat olunur. Əyanilik üçün baxılan məsələlərin nisdətən sadə halı olan matris oyunlar öyrənilir və dəqiq həll oluna bilən hala baxılaraq alınan nəticələr daha ətraflı izah olunur, onların pedaqoji mənası və oyunlar nəzəriyyəsi ilə əlaqəsi verilir. İşdə alınan nəticələr ixtiyari kəsilməz funksional oyunlar və onların xətti proqramlaşdırma modelləri üçün doğrudur. Oyunların xətti proqramlaşdıma məsələlərinə gətirilməsini göstərib bu modellərin pedaqoji fəaliyyətə tətbiq olunması şərh olunur.
Açar sözlər: oyunlar nəzəriyyəsi, xətti proqramlaşma, medelləşdirmə, büdcənin planlaşdırılması, metodiki fəaliyyət, pedaqoji diaqnostika

Giriş

Bildiyimiz kimi, iki oyunçunun antoqanst matris oyununda bir tərəfin oyununun uduşu o biri tərəfin uduşunun əksi olur. Matris oyunlarının əyaniliyi onları tətbiq üçün daha cəlbedici edir, alınan nəticələr istənilən funksional oyunlar üçün də doğru olur [1, 2]. Bu təkcə matris oyunların xarakterik xüsusiyyətlərə malik olması ilə əlaqədar olmayıb, həm də onların funsional oyunlar üçün diskret və sonlu ölçülü model olması ilə əlaqədardir. Bundan başqa, asanca yoxlamaq olar ki, matris oyunu müəyyən xətti proqramlaşma məsələsinə gətirilə bilər.

Biz aşağıda antoqonist matris oyunlar ilə təsvir olunan pedaqoji prosesləri öyrənəcəyik. Alınan nəticələr ixtiyari kəsilməz funksional oyunlara və onların xətti proqramlaşdırma modelləri üçün doğrudur. Oyunların xətti proqramlaşdıma məsələlərinə gətirilməsini göstərib bu modellərin pedaqoji fəaliyyətə tətbiq olunmasını öyrənərik. Başqa sözlə, aşağıda oyunlar nəzəriyyəsinin xətti proqramlaşdıma modellərinin ali məktəblərdə tədrisi təşkil etmək üçün budcənin hesablanmasına, müəllimlərin dərsi təşkil etmək üçün metodiki işinə və pedaqoji diaqnostika məsələrərinə tətbiq olunmasıana baxarıq. Əyanilik üçün baxılan məsələnin sadə halı öyrənilir və dəqiq həll oluna bilən halda həllə daha ətraflı baxılır.

Məsələnin qoyuluşu

Qeyd etdiyimiz kimi, oyunlar nəzəriyyəsinin xətti proqramlaşdıma modellərini ali məktəblərdə tədrisin təşkilinə tətbiqi məsələsinə baxaq. Matris oyunların gətirildiyi xətti proqramlaşma məsələsinə baxaq. Bu zaman

$$f(x)=f(x_1, x_2, \dots x_n)=\sum_{i=1}^{i=n} x_i \Rightarrow min, \quad (1)$$

xətti funksiyasını aşağıdakı xətti bərabərsizliklər daxilində

$$a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \cdots + a_{n1}x_n \le b_1$$

$$a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{n2}x_n \le b_2$$

$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$

$$a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \cdots + a_{nn}x_n \le b_n \quad (2)$$

minimallaşdirmaq tələb olunur, burada $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ –axtarılan vektor, $b=(b_1, b_2, \dots, b_m)$ –vektorunun elementləri verilmişdir. Bundan başqa, elementləri $a_{ik}\ge 0$, i=1,2,...,n; k=1,2,...m olan matris verilmişdir. Burada (1), (2) məsələsinə baxılan oyunun xətti proqramlaşma modeli deyərik. Bu modelin aşağıda göstərilən məsələlərə tətbiqinə baxaq:

1) ali məktəblərin tədris büdcəsinin hesablanması,
2) müəllimin metodiki fəaliyyəti,
3) pedaqoji diaqnostika.

Baxılan tətbiqlər tipikdir və onların sayını artırmaq da olar. Aşağıda [3-9] və sair işlərdə hazırlanan üsullar baxılan məsələlərə tətbiq olunur.

Ali məktəblərin tədris büdcəsinin hesablanması

Antoqonist matris oyunların xətti proqramlaşma modellərinin pedoqoji işə tətbiqlərinə dair misal olaraq ali məktəblərin tədris büdcəsinin hesablanmasına baxaq. Fərz edək ki, hər hansı bir ali məktəbdə tədris işlərini təşil etmək üçün lazım olan maliyyəni, yəni ali məktəbin tədris büdcəni hesablamaq və ya planlaşdırmaq lazımdır. Bu prosesi oyun kimi araşdıraq. Bunun üçün oyunun tərəfləri olaraq abituriyentləri və ali məktəbi götürək. Oyunun qaydaları isə büdcənin formalaşması qanunları kimi təyin olunur. Tutaq ki, ali məktəbə n sayda ixtisas üzrə qəbul aparılır. i-ci ixtisasda oxuyacaq tələbələrin sayını müəyyən götürərək, bu ixtisasa daxil olan abituriyentlərin cəm ödənişi x_i olsun. Onda ali məktəbin planlaşdırılan il üçün tədris budcəsi

$$f(x)= f(x_1, x_2, \dots x_n)=\sum_{i=1}^{i=n} x_i \quad (3)$$

düsturu ilə hesablanar. Oyunlar nəzəriyyəsinə, xüsusilə, C. Neş prinsipinə görə [3], ali məktəbin tədrisini təşkil etmək üçün yaranan xərclərdən başqa abituriyentlərin marağı (yəni ödəmə qabiliyyətləri və sair) nəzərə alınmalıdır. Əks halda, ali məktəb əks tərəfin maraqlarını nəzərə almayanda, bu prinsip ödənilməyəcək. Göstərilən oyunun alınması üçün

$$f(x)=\sum_{i=1}^{i=n} x_i \Rightarrow min\ , \qquad (4)$$

məsələcini həll etmək lazımdır, burada $x_i \geq 0$, $i=1,2,....n$, cari dəyişənlərdir. Bu məsələ ali məktəbin xərcləri daxilində həll olunmalıdır. Ali məktəbin xərclərini hesablayaq. Fərz edək ki, ali məktəb tədrisi təşkil etmək üçün *m* sayda maddə üzrə xərclər aparır və *k*- maddəsi üzrə xərclər $b_k \geq 0$- dır. Əgər *i* ixtisasından olan tələbələrin *k*- maddəsi üzrə xərclərə etdikləri ödənişin miqdarı $a_{ik} \geq 0$, $i=1,2,...,n$; $k=1,2,...m$ olarsa, onda yuxarıda deyildiyi kimi, ali məktəbin maraqlarını nəzərə almaqla oyunlar nəzəriyyəsinə görə aşağıdakını yaza bilərik:

$$a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \cdots + a_{n1}x_n \leq b_1,$$

$$a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{n2}x_n \leq b_2,$$

....

$$a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \cdots + a_{nn}x_n \leq b_n, \qquad (5)$$

burada a_{ik} və b_k, $i=1,2,...,n$; $k=1,2,...m$- kəmiyyətlərini təhsil müəsisəsində işləyən maliyəcilər hesablayır və rəhbərliyə təqdim edirlər. Onda elementləri a_{ik} olan ödəniş matrisini *A* ilə işarə etsək, (5) bərabərsizlikləri qısaca olaraq aşağıdakı kimi yazıla bilər:

$$Ax \leq b \qquad (6)$$

burada $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ –axtarılan vektor, $b=(b_1, b_2, \dots, b_m)$ – verilən vektor və *A*-isə *n* x *m*-ölçülü ödəniş matrisidir. Beləliklə, ali məktəbin tədris işlərinə dair budcəsini hesablamaq işi (4), (5)- xətti proqramlaşdırma məsələsinin həllinə gətirilir.

Misal. Yuxarıda göstırilən tətbiqin bir sadə halına baxaq. Tutaq ki, ali məktəbə n=2 ixtisas üzrə tələbə qəbulu aparılır və tədrisi təşkil etmək üçün xərclər m=3 bənddən ibarətdir. Bundan başqa $a_{11}=3$, $a_{12}=4$, $a_{21}=-1$, $a_{22}=-2$, $a_{31}=-2$, $a_{32}=-1$, $b_1=24$, $b_2=-4$, $b_3=-4$ vahid verilənlərdir, burada *i*=1,2; k=1,2,3 qiymətlərini alır. Onda (4), (5) xətti proqramlaşdırma məsələsinin həlli üçün bütün verilənlər bəlli olur. Bu zaman

$$f(x)=\sum_{i=1}^{i=2} x_i \Rightarrow min\ , \qquad (7)$$

məqsəd funksiyasını aşağıdakı şərtlər daxilində

$$3\,x_1 + 4\,x_2 \leq 24,$$

$$x_1 + 2\,x_2 \geq 4,$$

$$2x_1 + x_2 \geq 4,$$

$$x_i \geq 0,\ i=1,2, \qquad (8)$$

minimallşdırmaq lazımdır. Xətti proqramlaşdıma məsələlərində həllin xassələri və həll üsulları [1, 2] və s. işlərdə ətraflı müzakirə olunur. İsbat olunur ki, xətti proqramlaşma məsələsinin həlli oblastın düyün nöqtələrində alınır. Asanca yoxlamaq olar ki, həll oblastının birinci rübə düşən düyün nöqrələri (1,1), (4,0), (8,0), (0,4), (0,6)-dir. Bu düyün nöqtələrində məqsəd funksiyasının ən kiçik qiyməti (1,1) düyün nöqrəsində alınır. Deməli məlum üsullarla (7), (8) məsələsi dəqiq həll oluna bilər. Bu zaman (7), (8) məsələsinin dəqiq həlli üçün x=(1, 1) ifadəsini alırıq. Yəni f(x)-məqsəd funksiyasının ən kiçik qiyməti x_1=1 və x_2=1-də olur və bu qiymət 2 vahiddir. Ali məktəbin büdcəsi hesablanılan zaman maliyyəçilərin hesablama vahidini seçmələrindən asılı olaraq yuxarıda göstərilən rəqəmlərin reallıqda necə olacağı aydındır.

Ali məktəbdə müəlimlərin kafedralar üzrə paylanması, kafedranın dərs yükü, tədrisi təşkil etməyə dair digər misallar da analoji qaydada baxılır və həll olunur.

Oyunlar nəzəriyyəsi və müəllimin metodiki işi

Oyunlar nəzəriyyəsinin pedaqoji işə olan başqa bir tətbiqini öyrənək. İndi də oyunlar nəzəriyəsinin xətti proqramlaşma modellərini müəllimlərin fənlərin tədrisini təşkil etmək metodikası işinə tətbiq edək. Göstərək ki, bu halda da həll edilməli olan əsas məsələ (4), (5) şəklində olur.

Tutaq ki, oyunun tərəfləri müəllim və şagirdlərdir. Müəllimin dərsi təkil etməsinə bir oyun kimi baxaq. Fərz edək ki, müəllim sinifdə təhsil alanları *n* qrupa ayırır və hər hansı i-ci qrupun tapşırığını təyin etmək istəir. Belə ki, dərsi təşkil etməkdə ən vacib iş sinfi qruplara bölmək və tapşırığın qrupa uyğun seçilməsidir. Çünki, tapşırığın qrupa uyğunluğu optimal və ya optimala yaxın secilməlidir. Dərsin metodiki effektiv aparılması məhz bu faktordan asılıdır. Bunun üçün müəllim keçiləcək dərsi tam əhatə edən *m* hissəyə bölür və ya dərsə dair *m* sayda tapşırıq hazılayır. Fərz edək ki, a_{ik}, *i=1,2, ... ,n, k=1,2,..., m*, sinifdəki i-ci qrupun müəllim tərəfindən hazılnan *k*-cı tapşırığın cavabının 10 ballı və ya 100 ballı (ya da hər hansı başqa) sistemdə qiymətlənməsi olsun. Bundan başqa, qrupda olan öyrənciləri hər hansı əlamətə görə (biliyə, saya, kollektivdə işləməyə və c.) xaraktrizə edən vektor $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ –axtarılan vektor, $b=(b_1, b_2, \dots, b_m)$ -vektoru ilə qrupa verilən tapşırığın, yəni dərs hissəsinin çətinlik dərəcəsi və ya başqa əlaməti olsun. Vektor b-nin elementlərini müəllim təyin edir. Onda, yoxlamaq olar ki, qəbul etdiyimiz işarələrdə x-vektorunu tapmaq üçün (1), (2)-məsələsini alırıq. Başqa sözlə, yuxarıda göstərilən bütün nəticələr baxılan halda da doğru olur. Yuxarıda gətirilən misal da qəbul olunmuş işarələrdə baxılan hal üçün də qüvvədə qalır. Əvvəl qeyd etdiyimiz kimi, oyunlar nəzəriyyəsinin xətti proqramlaşma modellərinin pedaqoji fəaliyyətə başqa tətbiqlərini də eyni qayda ilə araşdırılır.

Oyunlar nəzəriyyəsi və pedaqoji diaqnostika

Pedaqoji diaqnostika dedikdə pedaqoji obyektin vəziyyətinin birqiymətli təyin olunması başa düşülür. Diaqnostika məsələləri [9, 10] və sair işlərdə informasiya texnoloqiyalarının köməyi ilə öyrənilərək, bu məsələnin tarixi və əhəmiyyəti haqqında məlumat verilir. Bu məsələ təhsil müəssisələrinin ən çox qarşılaşdığı məsələlərdəndir. Pedaqoji diaqnostika qurğuların, alətlərin, maşınların, mexanizmlərin və s. fiziki diaqnostikasından fərqlənir. Aşağıda pedaqoji diaqnostika məsələsinə oyunlar nəzəriyyəsini tətbiq edərik. Bu zaman oyunun tərəfləri diaqnostika olunan obyektlə diaqnostika prosesini aparandır. Oyundakı strateqiyaları bu tərəflər tətbiq edir. Tədrisin keyfiyyəti onun vəziyyətinin requlyar aparılan diaqnostikasından çox asılıdır.

Fərz edək ki, verilmiş obektin pedaqoji hali A matrisi ilə ifadə olunur və bu halı dəqiq və ya təqribi təyin etmək tələb olunur, burada A – n x m ölçülü matrisdir. Pedaqoji obyektə A –matrisi ilə ifadə olunan bir oyun kimi baxmaq olar. Tutaq ki, arzu olunan pedaqoji vəziyyət $\overline{A}$-matrisi ilə həqiqi pedaqoji vəziyyət kimi, hesablanan pedaqoji vəziyyət isə A-matrisi ilə ifadə olunur. Aydındır ki, bu vəziyyətlərin fərqi aşağıdakı funksiya ilə ifadə olunur:

$$J_0(v) = \left\|\overline{A} - A\right\|^2 , \qquad (9)$$

burada v - diaqnostikani aparan tərəfin tətbiq etdiyi strateqiyalardır. Bu funksiya n x m - sonlu ölçülü H fəzasının verilən V oblastında öyrənilir. Bu funksiya ilə yanaşı, onun "həyəcanlaşması" olan aşağıdakı funksiyanı da araşdırarıq:

$$J_\alpha(v) = \left\|\overline{A} - A\right\|^2 + \alpha\left\|\overline{A} - \omega\right\|^2 , \qquad (10)$$

burada $\alpha \geq 0$ - həqiqi qiymətli verilmiş parametr, ω - normativ - rəhbər orqan tərəfindən verilən diaqnostika etolonudur (bax: [9]). Parametr olan $\alpha \geq 0$ ədədinin verilməsindən asılı olaraq (10) münasibəti (9)-dan az fərqlənər. İndi də (10) düstürü ilə verilən minimallaşdırma məsələsinin birqiymətli həll olunmasını isbat edək.

Teorem. H fəzasında elə hər yerdə sıx $K \subset H$ çoxluğunu göstərmək olar ki, istənilən diaqnostika etalonu $\omega \in K \subset H$ üçün (10) məsələsinin verilən istənilən $\alpha > 0$ ədədi üçün yeganə həlli var və bu həll ω-dan kəsilməz asılıdır.

İsbat. Teoremin isbatı $J_0(v)$-funksiyasinin kəsilməzliyindən və Eklandın (Eckland) [11] variasiya prinsipindən irəli gəlir. Bu prinsip [11] və sair işlərdə maksimallaşdırma məsələsi üçün istifadə olunmuşdur. Biz burada [12] işində minimallaşdırma məsələsi üçün istifadə olunan teoremi gətirərik və ona əsaslanarıq: əgər $\Phi_0(u)$-funksionalı X –banax fəzasına daxil olan $U \subset X$ çoxluğunda kəsilməz və aşağıdan məhdud isə, onda X fazasında elə həryerdə sıx $K \subset X$ çoxluğu var ki, istənilən $u_0 \in K \subset X$, elementi üçün $\Phi_\alpha(u) = \Phi_0(u) + \alpha||u - u_0||^2_X$ funksionalının verilən $\alpha > 0$ üçün $U \subset K \subset X$ –çoxluğunda yeganə həlli var, bu həll $u_0 \in U \subset X$ –dan kəsilməz asılıdır. [12]- işində isbat edilən bu hökmdən istifadə edək. Bu hökmdə:

$J_0(v) = \Phi_0(u)$, $J_\alpha(v) = \Phi_\alpha(u)$, u= v, u_0=ω işarələrini qəbul edək, belə ki, göstərilən kəmiyyətlər onlara aid olan bütün xassələri ödəyirlər. Onda göstərilən teoremin hökmündən tələb olunan isbatı alırıq. Teorem isbat olundu.

Məlumdur ki, indi pedaqoji diaqnostikanı müxtəlif təşkilatlar həyata keçirir. Adətən diaqnostikada iştirak edənlər onun nəticəsi olaraq müxtəlif ballar toplayır. Bu ballar, əsl həqiqətdə göstərillən prosesdə oynalınan oyunun ödəniş matrisini əmələ gətirir. Göstərilən matris statistik yollarla təhlil olunur və xətti proqramlaşma analoqunda məhdudiyyət şərtlərini əmələ gətirir. Bu zaman araşdırılan oyunun xətti proqramlaşma modeli alınır. Yuxarıda bu iş ətraflı araşdırılmış və alınan nəticələr göstərilmişdir.

Yekun

Oyunlar nəzəriyyəsi praktikada rast gələn proseslərə tətbiq olunmaq üçün geniş imkanlar yaradır. Bu nəzəriyyə təkcə aşkar konfliktli prosesləri deyil, geniş sinif hadisələrə tətbiq oluna bilər. Əsas iş öyrəniləcək hadisənin oyun şəkilində göstərilməsidir. Bu deyilənə ən yaxşı misal təbiət oyunlarıdır. Yuxarida da bir daha əmin olduq ki, həqiqətən də, oyunlar nəzəriyyəsini tətbiq etmək üçün öyrənilən hadisəni bir oyun kimi ifadə etdik.

Xətti proqramlaşma modelləri göstərilən tətbiqlər üçün geniş imkanlar açır. Bu modellər oyunlar nəzəriyyəsi ilə, demək olar ki, eyni vaxtda və müstəqil yaranmış, optimallaşdırma üsullarının ən cox inkişaf etmiş sahəsidir və coxlu tətbiqləri vardır. Onların həll üsulları da ən cox işlənmişdir [1,8]. Ona görə də, oyunlarin xətti proqramlaşma modellərini tətbiq etmək bir sıra üstünlüklərə malikdir.

Ədəbiyyat

1. İskəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y. (2002): *Optimallaşdırma üsulları*, Bakı, Azərnəşr, 480 s.
2. Васильев Ф.П. (2011). *Методы оптимизации*, Москва: «Факториал». Пресс, 620 с.
3. Гермейер Ю.Б. (1971). *Введение в теорию исследовании операций*, М. Наука, 380 с.
4. Искендеров А.Д., Ягубов Г.Я., Мусаева М. А. (2012). *Идентификация квантовых потенциалов*, Баку: Чашыоглы, 595 с.
5. Морозов В. В. (2019). *Теория игр и исследование операций*: МГУ изд., 143 с
6. Мусаева М. А. (2023). *Вычислительные методы определения квантовых потенциалов*, Баку: изд. АГПУ, 549 с.
7. Мусаева М. А. (2020). *Вариационный метод определения комплексных коэффициентов нелинейного и нестационарного уравнения типа Шредингера*// Ж. Вычислительной математики и математической физики, 60 (11), стр.1985-1997.
8. Мусаева М.А. (2020). *"Вычисление ресурсов и анализ эффективности стратегий в игровой модели противоборства"*// (НИВЦ МГУ). Журнал Вычислительные методы и программирование, т. 21 №3, стр. 251–258
9. Пашаев А.М., Искендеров А.Д., Мусаева М. А. (2023). Метод обратных задач тепловой диагностики термоупругих конструкций// *Инженерно-физический*

Журнал, №6 т. 96, стр.1419-1429
10. Суховиенко Е.А. (2005). *Информационные технологии педагогической диагностики:* – Челябинск: изд. ЧГПУ, , 89 с.
11. Экланд И., Темам Р. (1979). *Выпуклый анализ и вариационные проблемы*. Москва: Мир., 341с.
12. Goebel M. (1979). *On existence of optimal control*, Math. Nachr..V. 93. pp.67-73.

GAME THEORY AND PEDAGOGICAL ACTIVITY

Matanat Musayeva
Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan

Linear programming models of game theory are explained and their application to pedagogical activity is considered. The researched models are applied to the budget calculation for organizing teaching in higher schools, methodical work on the subjects taught by teachers, and pedagogical diagnostics. The applications of game theory are expressed mathematically, and the existence and uniqueness of solutions to the given problems are proved. For clarity, matrix games, which are a relatively simple case of the considered problems, are studied, and the results obtained by considering them to be exactly solvable are explained in more detail, their pedagogical meaning and connection with the theory of games is given. The obtained results are valid for arbitrary continuous functional games and their linear programming models. The application of these models to pedagogical activity is explained by showing how games are brought to linear programming problems.
Key words: game theory, pedagogical work, linear programming, modeling, university budgets, methodological activities of teachers, pedagogical diagnostics.

ТЕОРИЯ ИГР И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ РАБОТА

Метанет Мусаева
Азербайджанский государственный педагогический университет, Баку, Азербайджан

Объясняются модели линейного программирования теории игр и рассматривается их применение в педагогической деятельности. Исследованные модели применяются при расчете бюджета на организацию обучения в вузах, методической работе по преподаваемым предметам, педагогической диагностике. Математически выражаются приложения теории игр, доказывается существование и единственность решений поставленных задач. Для наглядности изучаются матричные игры, являющиеся сравнительно простым случаем рассматриваемых задач, и более подробно поясняются результаты, полученные при их точном решении, дается их педагогическое значение и связь с теорией игр. Полученные результаты справедливы для произвольных непрерывных функциональных игр и их моделей линейного программирования. Применение этих моделей в педагогической деятельности объясняется путем показа того, как игры сводятся к задачам линейного программирования.
Ключевые слова: теория игр, педагогическая работа, линейное программирование, моделирование, бюджет вузов, методическая работа учителей, педагогическая диагностика.

Daxil oldu: 03.07.2024; Çapa qəbul edildi: 30.07.2024; Çap edildi: 05.09.2024