

نظریه بازی‌ها در یک نگاه

دکتر مرتضی آقایی
مهندس سید رضا فرشچی
دکتر تقی کریمی

سرشناسه	:	آقای، مرتضی، ۱۳۴۴ -
عنوان و نام پدیدآور	:	نظریه بازی‌ها در یک نگاه / مرتضی آقای، محمدرضا فرشچی، تقی کریمی.
مشخصات نشر	:	مشهد: وازگان خرد، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	:	۱۳۶ ص.: جدول، نمودار.
شابک	:	۳۰۰۰ ریال: 978-964-8931-40-2
موضوع	:	نظریه بازی‌ها
شناسه افزوده	:	فرشچی، سید محمدرضا، ۱۳۶۷ -
شناسه افزوده	:	کریمی، تقی، ۱۳۴۹ -
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۰ ۶۶۹/۴۷ QA۲۶۹
رده بندی دیویی	:	۵۱۹/۳
شماره کتابشناسی ملی	:	۲۳۹۶۱۶۸



مشهد، آبکوه، چهارراه کلاهدوز، شماره ۴۵۲، تلفن ۸۴۶۶۹۷۶

E-mail: vkhpublish@gmail.com http://www.nakhaie.com

نظریه بازی‌ها در یک نگاه

تألیف: دکتر مرتضی آقای

مهندس سید محمد رضا فرشچی، دکتر تقی کریمی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ اول تابستان ۱۳۹۰ - ۱۳۶ صفحه وزیری

چاپ و صحافی: دانشگاه فردوسی

قیمت: ۳۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۳۱-۴۰-۲

حق چاپ محفوظ است

تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۵۵۰۸۲۷۷۳

فهرست مطالب

پیش گفتار	۷
فصل اول - بازی های ایستا	۱۱
۱-۱- مسائل تصمیم گیری متقابل	۱۱
۲-۱- توصیف بازی های ایستا	۱۳
۳-۱- روش حذف استراتژی های مغلوب	۱۶
۴-۱- تعادل نش	۱۸
۵-۱- قضیه نای پامدها	۲۵
۶-۱- وجود تعادل نش	۲۷
۷-۱- مشکل وجود چندین نقطه نش	۲۹
۷-۱- تقسیم بندی بازیها	۳۰
فصل دوم - بازی های پویای منتهی	۳۹
۱-۲- درخت بازی	۳۹
۲-۲- تعادل نش	۴۱
۳-۲- مجموعه های اطلاعاتی	۴۳
۴-۲- استراتژی های رفتاری	۴۶
۵-۲- تکمیل بودن زیر بازیها	۴۸
۶-۲- اصلاح تعادل نش	۵۲
فصل سوم - بازی با مجموعه استراتژی های پیوسته	۵۵
مجموعه استراتژی پیوسته	۵۵
۱-۳- مدل Cournot Duopoly	۵۵
۲-۳- مدل انحصاری Stackelberg	۶۰

۶۲	۳-۳ جنگ فرسایشی.....
۶۷	فصل چهارم - بازیهای پویای نامتناهی.....
۶۷	۱-۴ بازیهای تکرار شونده.....
۶۹	۲-۴ معماری زندانی تکرارشونده.....
۷۴	۳-۴ تکمیل زیربازی.....
۷۸	۴-۴ Folk قضیه.....
۸۱	۵-۴ بازیهای انفرادی.....
۸۵	فصل پنجم - نظریه بازی‌های تکاملی.....
۸۵	۱-۵ مقدمه.....
۸۶	۲-۵ استراتژی تکاملی پایدار.....
۹۰	۳-۵ بازی در مقابل محیط.....
۹۴	۴-۵ بازی‌های مشارکتی.....
۹۹	۵-۵ ESS و تعادل نش.....
۱۰۴	۶-۵ بازی‌های مشارکتی نامتقارن.....
۱۰۷	۷-۵ وجود ESS.....
۱۱۱	فصل ششم - دینامیک‌های بازگشتی.....
۱۱۱	۱-۶ مقدمه.....
۱۱۴	۲-۶ بازی‌های مشارکتی با دو استراتژی.....
۱۱۷	۳-۶ خطی سازی و پایداری مجانبی.....
۱۲۱	۴-۶ بازی‌ها با بیش از دو استراتژی.....
۱۲۵	۵-۶ تعادل و پایداری.....
۱۳۳	منابع.....

پیش گفتار

نظریه بازی‌ها (Game Theory) حوزه‌ای از ریاضیات کاربردی است که در بستر علم اقتصاد توسعه یافته و به مطالعه رفتار راهبردی بین عوامل عقلانی می‌پردازد. رفتار راهبردی، زمانی بروز می‌کند که مطلوبیت هر عامل، نه فقط به راهبرد انتخاب شده توسط خود وی بلکه به راهبرد انتخاب شده توسط بازیگران دیگر هم، بستگی داشته باشد. زندگی روزمره ما، مثال‌های بی‌شمار از چنین وضعیت‌هایی دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به مذاکرات تجاری بین دو کشور، جنگ تبلیغاتی بین دو شرکت رقیب، رای دادن دو سهام دار، بازی بین استاد و دانشجو برای تعیین کیفیت درس، بازی دولت و شهروندان برای اعلام و پذیرش سیاست‌ها، پیشنهاد و رد ازدواج بین یک زن و مرد اشاره کرد.

بازی‌هایی که این نظریه مورد مطالعه قرار می‌دهد از سطرینج تا تربیت کودک و از تنیس تا اشغال کشورها را در برمی‌گیرد. تمام این بازی‌ها یک ویژگی مشترک دارند و آن نوعی وابستگی درونی است به این معنا که نتیجه بازی برای هریک از شرکت کنندگان به انتخاب‌ها (استراتژی‌های) همه افراد بستگی دارد. در بازی‌های موسوم به بازی با حاصل جمع صفر، منافع بازیکنان به‌طور کامل با یکدیگر تعارض پیدا می‌کند، به گونه‌ای که بهره‌ای که یک فرد کسب می‌کند، همواره معادل ضرر فرد دیگر است. شایان ذکر است که بازی‌هایی که در آنها همه بازیکنان ممکن است به منفعت دست یابند (یعنی بازی‌های با حاصل جمع مثبت) یا ضرر کنند (یعنی بازی‌های با حاصل جمع منفی) معمول‌ترند. در این بازی‌ها درجات مختلفی از تعارض وجود دارد. جان فون نیومن استاد ریاضیات دانشگاه پرینستون در نظریه بازی‌ها پیشگام بود. تمرکز این نظریه در سال‌های اول شکل‌گیری آن، بر بازی‌های دارای تعارض خالص (بازی‌های با حاصل جمع صفر) بود. سایر بازی‌ها، همکارانه در نظر گرفته می‌شدند، به این معنا که شرکت کنندگان اعمال خود را به اتفاق یکدیگر انتخاب کرده و انجام می‌دهند. اما در تحقیقات اخیر بر بازی‌هایی تمرکز

گردیده که نه دارای حاصل جمع صفر هستند و نه به طور خالص همکارانه هستند. در این بازی‌ها بازیکنان اقدامات خود را به صورت جداگانه انتخاب می‌کنند، اما روابط آنها با یکدیگر حاوی رقابت و همکاری است.

کاربردهایی از نظریه بازی‌ها

بازی‌ها بطور گسترده در رشته‌های دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- علوم سیاسی (Political Science)

کاربرد نظریه بازی در علم سیاست در مسائلی مانند تقسیم عادلانه، اقتصاد سیاسی، انتخاب عمومی، نظریه سیاست مثبت و نظریه انتخاب اجتماعی بکار می‌رود. در هر یک از این موضوعات پژوهشگران مدل‌های نظری بازی را بگونه‌ای توسعه داده‌اند که اغلب رای دهندگان، موقعیت‌ها، گروه‌های ذینفع و سیاستمداران بعنوان بازیگران تلقی می‌شوند.

۲- اقتصاد و تجارت (Economics and Business)

اقتصاددانان بطور گسترده نظریه بازی را برای تحلیل پدیده‌های اقتصادی مانند مزایده (یا حراج)، معامله و قرارداد، انحصار فروش کالا بین دو نفر، تقسیم عادلانه، تولیدات کالا توسط افراد یا شرکت‌های معدود، شکل‌گیری شبکه اجتماعی و سیستم رای‌گیری بکار می‌برند.

۳- زیست‌شناسی (Biology)

در زیست‌شناسی تناسب با استفاده از بازی‌ها تفسیر می‌شود. (تناسب مفهومی اصلی در نظریه تکامل است). این مفهوم توانایی تولید مجدد نوع خاصی از ژن‌ها را بیان می‌کند. بعلاوه در تعادلی که در اینجا مورد توجه است کمتر به جنبه عقلانی توجه می‌شود و بیشتر تعادلی مد نظر است که توسط نیروی تکامل تحمیل می‌شود.

در زیست‌شناسی نظریه بازی برای درک بسیاری از پدیده‌ها بکار می‌رود. زیست‌شناسان نظریه بازی تکاملی و استراتژی تکامل پایدار را برای توضیح روابط غیرمنتظره حیوانات بکار برده‌اند. همچنین آن‌ها نوعی از بازی‌ها به نام بازی dov-hawk را برای تحلیل رفتار جنگجویانه و تشکیل قلمرو مستقل مورد استفاده قرار داده‌اند.

۲- علوم کامپیوتر و منطق (Computer Science and Logic)

برخی از تئوری‌های منطقی پایه‌های معنانشناسی بازی‌ها (به عنوان مثال فهمیدن این که آیا بازی استراتژی برد دارد یا خیر) را تشکیل می‌دهند.

همچنین دانشمندان علوم کامپیوتر بازی‌ها را برای مدلسازی محاسبات فعل و انفعالی یکار می‌برند. محاسبات فعل و انفعالی یعنی محاسباتی که در طی آن‌ها با جهان خارج ارتباط برقرار می‌شود. به عنوان مثالی از یک ارتباط ساده میان محاسبه‌گر و محیط پیرامون می‌توان به پرسیدن یک سوال مانند درخواست یک ورودی و یا جواب دادن به یک سوال مانند ارسال خروجی، اشاره کرد. همچنین نظریه بازی‌ها نقش مهمی در الگوریتم‌های برخط دارند. (در علوم کامپیوتر الگوریتم برخط به الگوریتمی اطلاق می‌شود که می‌تواند ورودی‌های خود را بطور قطعه به قطعه پردازش کند و نیازی به در دسترس بودن تمام ورودی‌ها در ابتدا نیست).

۵- فلسفه (Philosophy)

نظریه بازی‌ها توسط برخی نویسندگان برای بررسی دلایل فلسفی تعهد بکار رفته است. برخی دیگر با استفاده از آن به بررسی رابطه میان اخلاق و منافع شخصی پرداخته‌اند. عده‌ای دیگر از نظریه بازی‌ها برای توضیح تمایلات غیرمنتظره بشری به اخلاق و رفتارهای متناظر آن در حیوانات استفاده می‌کنند.

ایزد منان را سپاسگزاریم که به ما توفیق داد تا این کتاب را که در پیش روی دارید به رشته تحریر در آوریم. در کتاب حاضر که تألیف آن بیش از سه سال به طول انجامید موضوعات و مفاهیم نظریه بازی‌ها به تفصیل بیان شده و مثالهای متنوعی برای تفهیم بهتر مطالب آورده شده است که این اثر را به یک خودآموز تبدیل کرده است.

در این کتاب بیش از دویست مثال و سیصد تمرین وجود دارد، که تمامی جنبه‌های مختلف مطالب ذکر شده را پوشش می‌دهد، در واقع این کتاب دقت و جامعیت را با هم جمع کرده است و مقدمه‌ای گسترده برای مطالعه مدرن نظریه بازی‌ها فراهم می‌کند. این جنبه بسیار مهم باعث می‌شود بدون از دست دادن عمق مطلب یا دقت ریاضی توضیحات به زبان ساده بیان شود.

ارائه واحد درسی با استفاده از برخی فصلها که به آن احتیاج دارید کار آسانی است. فصلهای کتاب نسبتاً مستقل هستند به طوری که نیازی به نگرانی در مورد وابستگی غیر منتظره و غیر

ضروری یک فصل به فصل دیگر نیست. هر فصل ابتدا مسائل آسان‌تر و سپس مطالب مشکل‌تر را بیان می‌کند. هر بخش با تعدادی تمرین و هر فصل با تعدادی مسئله خاتمه می‌یابد. تمرین‌ها عموماً صورت‌های کوتاهی دارند که مبانی اصلی مطالب را بررسی می‌کنند. بعضی از تمرین‌ها ساده و برای خودآزمایی مناسبند. مسائل، مطالب پرکاربردی هستند و اغلب مباحث جدیدی را مطرح می‌کنند و معمولاً شامل پرسشهایی هستند که دانشجویان را در طی مراحل به سمت جواب رهنمون می‌کنند. امیدواریم که این کتاب برای شما مقدمه‌ای دلبز در زمینه نظریه بازی‌ها باشد و راهگشای بخشی از نیازهای عینی شما باشد.

در پایان امیدواریم این رحمت ناچیز در پیشگاه الهی مقبول حضرت حق باشد و ضمن اذعان به وجود برخی نواقص و اشکالات احتمالی از کلیه خوانندگان محترم انتظار می‌رود تا ما را از راهنمایی‌ها و انتقادهای سازنده خود بهره‌مند سازند، تا انشاء... در چاپ‌های بعدی به رفع نواقص پردازیم.

و من ... توفیق

مؤلفین