

به نام خدا

عنوان درس: نظریه بازیها

تعداد واحد/ساعت: ۳ واحد/۵۱ ساعت

پیش‌نیاز/هم‌نیاز: پس از مبانی علوم ریاضی

مدرس: رامین جوادی

ساعات رفع اشکال: یکشنبه و سه‌شنبه، ۱۵ تا ۱۷ بعدازظهر (بقیه اوقات با قرار قبلی).

تلفن: ۳۹۱-۳۶۵۷

ایمیل: rjavadi@cc.iut.ac.ir

مراجع اصلی

۱- بهناز عمومی و رامین جوادی (۱۳۸۹)، بازی‌های ترکیبیاتی، انتشارات جهاد دانشگاهی.

2- E. R. Berlekamp, J. H. Conway and R. K. Guy (2001) Winning Ways for Your Mathematical Plays, vols. 1-4, A K Peters Ltd.

مراجع کمکی

3- J. H. Conway (1976) On Numbers and Games, Academic Press.

4- T. Ferguson (2000) Game Theory, Lecture Note, http://www.math.ucla.edu/~tom/Game_Theory/Contents.html.

۵- ر.ک. گای (۱۳۸۰) بازی منصفانه، ترجمه عبدالله محمودیان و آناهیتا آریاچهر، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.

ارزیابی

۱۵ درصد تمرین‌های تحویلی، ۸۵ درصد امتحان میان‌ترم و پایان‌ترم + فعالیت کلاسی و پروژه‌ها.

هدف

این درس با هدف آشنایی دانشجویان رشته‌های ریاضیات و کاربردها و علوم کامپیوتر با شاخه‌ای از ترکیبیات به نام «نظریه بازی‌های ترکیبیاتی» طراحی شده است. نظریه بازی ترکیبیاتی به عنوان یک نظریه نوپا، پلی میان ریاضیات سرگرمی^۱ و ریاضیات مجرد محسوب می‌شود. هدف در این نظریه،

^۱recreational mathematics

تحلیل و بررسی ریاضی دسته‌ای از بازی‌ها است که دونفره بوده، با اطلاعات کامل اند و در آن‌ها بازیکنان پشت سرهم حرکت می‌کنند. این تحلیل و بررسی عمدتاً حول محور یافتن «استراتژی برد» انجام می‌شود. استراتژی برد به هر بازیکن در هر وضعیت، بهترین حرکت ممکن را توصیه می‌کند. به منظور تحلیل یک بازی، در ادامه کارهای اسپراگ، گراندی و کانوی^۲، دو چارچوب کلی خلق شده و توسعه یافته است که به نام‌های «نظریه اسپراگ-گراندی» و «نظریه اعداد فراحقیقی^۳ کانوی» شناخته می‌شوند و در این درس به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرند.

تذکر مهم: نرم‌افزار cgsuit^۴ به منظور تحلیل بازی‌های ترکیببایاتی طراحی شده است. یادگیری نحوه کار با این نرم‌افزار اکیداً توصیه می‌شود. هم‌چنین تمرین‌های تحویلی از طریق سامانه الکترونیکی دروس^۵ ارائه شده و جمع‌آوری می‌شود.

سرفصل کلی درس

بازی‌های وضعیتی: گراف بازی‌ها، تعریف استراتژی، استراتژی برد، سرقت استراتژی.

تعریف بازی‌های ترکیببایاتی. بازی‌های بی‌طرفانه و جانبدارانه.

بازی‌های بی‌طرفانه: گراف بازی‌ها، وضعیت‌های N و P ، بازی نیم و جمع نیم، صورت‌های معادل بازی نیم، مجموع بازی‌ها، نظریه اسپراگ-گراندی، بازی‌های برداشتن و شکستن، بازی‌های سکه‌گردان، بازی‌های تارتان و مفهوم ضرب نیم.

بازی‌های جانبدارانه: مفهوم اعداد فراحقیقی و جمع و ضرب و ترتیب آن‌ها، ارزش بازی‌ها، معرفی ارزش‌های $*$ ، \uparrow و $\uparrow\uparrow$ ، نیمبرها، برگردان‌ها، بازی‌های داغ، مفهوم ترموگراف، اعداد بی‌نهایت کوچک و وزن‌های اتمی، تحلیل بازی هرس بوته، نسخه وارون بازی‌ها و تحلیل آن‌ها.

^۲R. Sprague, P.M. Grundy and J. Conway

^۳surreal numbers

^۴<http://cgsuite.sourceforge.net/>

^۵ivut.iut.ac.ir