

نظریه گراف

Graph Theory

این درس با عنوان نظریه گراف در نیمسال اول سال تحصیلی ۹۹-۰۰ در دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه صنعتی اصفهان برای دانشجویان کارشناسی ارائه شده است. هدف از این درس آشنایی با مفاهیم پایه در نظریه گراف است. علاقمندان با پایه مبانی علوم ریاضی می‌توانند این درس را دنبال کنند و پیش نیاز دیگری لازم نیست.

سرفصل مطالب ارائه شده شامل مطالب زیر است: تعاریف پایه در گراف‌های غیرجهت‌دار و جهت‌دار، تورنمت، شبکه و جریان، درخت‌ها و خواص آن، همبندی رأسی و یالی، قضیه منگر، مجموعه‌های مستقل رأسی و یالی، قضیه هال، قضیه کونینگ، قضیه تات، گراف‌های اویلری و هامیلتونی، رنگ‌آمیزی گراف، قضیه بروکس، قضیه ویزینگ، گراف‌های مسطح، قضیه کوراتوسکی، فرمول اویلر، قضیه چهار رنگ.

بسیاری از مسایل در دنیای واقعی اطراف را می‌توان به شکل مجموعه‌ای از نقاط همراه با خطوطی که زوج‌های مشخصی از این نقاط را به هم متصل می‌کنند مدل‌سازی کرد. نمونه‌ای از این مدل‌سازی که اغلب به عنوان تولد نظریه گراف شناخته می‌شود، مسئله پل کونیکسبرگ است که در اوایل قرن ۱۸ انگیزه‌ی ارائه ایده‌ای توسط یکی از ریاضی‌دانان معروف آن دوران به نام اویلر شد و به سرعت دوران بلوغ خود را طی کرد و شاخه‌های جدید و به ویژه کاربردی آن در زمینه‌های مختلف روز به روز برگ‌های تازه‌تری داد.

نظریه گراف دوران تکامل پنهان خود را طی نمود تا این که کاربردهای آن نظر ریاضی‌دانان حرفه‌ای قرن بیستم را به خود جلب نمود و در سال ۱۹۳۶ اولین کتاب در نظریه گراف توسط کونینگ به زبان آلمانی نوشته شد. از آن روز این نظریه گسترش و عمومیت فراوانی یافت و مسایل جذاب و گوناگون آن، روز به روز اذهان بیشتری را به خود جذب کرد.

همان‌طور که اشاره شد عمده‌ترین علت این پیشرفت، کاربرد فراوان این نظریه در سایر علوم مانند فیزیک، شیمی، فیزیولوژی، علوم کامپیوتر، الکترونیک و ... بود، حتی ارتباط آن با برخی شاخه‌ها برای آشنایان با این نظریه نیز عجیب می‌نمود.

از طرف دیگر بسیاری از شاخه‌های دیگر ریاضی مانند نظریه گروه‌ها، نظریه ماتریس‌ها، هندسه، توپولوژی و ... با نظریه گراف رابطه‌ی نزدیکی پیدا کردند. تکامل نظریه گراف و توجه به آن هر روز افزایش یافت تا آن‌جا که این نظریه از چندین سال پیش جزو برنامه ریاضیات دبیرستانی بسیاری از کشورها از جمله کشورمان قرار گرفت، که این خود لزوم آشنایی با نظریه گراف برای هر فردی که به نوعی با ریاضیات ارتباط دارد را نشان می‌دهد.

فصل اول: مفاهیم پایه نظریه گراف

جلسه اول: تعاریف اولیه، زیرگراف

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/iLHAQif8kE8sm4X>

جلسه دوم: نمایش ماترسی و یکرختی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/szpDJnTA4cFk3e4>

جلسه سوم: دنباله درجات

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/CajmRHeKYLQx3SF>

جلسه چهارم: مسیرها و همبندی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/HjNPxm3Xq42mNTC>

جلسه پنجم: اعمال روی گرافها

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/X7e2BDbTSLxT6yD>

جلسه ششم: گراف یالی، حاصلضرب گرافها

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/osj3Dz4sFYHEX6f>

فصل دوم: گرافهای جهت دار

جلسه اول: تعاریف اولیه، تورنمنت

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/kEK5KgYKqJgGqZ5>

جلسه دوم: شبکه و جریان - بخش اول

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/yeMQTcDfy76Le6i>

جلسه سوم: شبکه و جریان - بخش دوم

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/ZopQmFFn8iXWcTg>

فصل سوم: درختها

جلسه اول: خواص درختها، درختهای فراگیر

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/ZFYbMAXf7LZ498B>

جلسه دوم: خواص درختها، درختهای فراگیر - بخش دوم

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/KGKy2eAjncrRZpX>

جلسه سوم: الگوریتم یافتن درختهای فراگیر

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/A9tW2m5aEnjNLAX>

جلسه چهارم: الگوریتم یافتن کوتاهترین مسیر

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/Hy3FQs6DBseETXC>

فصل چهارم: همبندی گرافها

جلسه اول: رأسها و یالهای برشی،

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/bkB6LQmWP6bB8Xj>

جلسه دوم: همبندی رأسی و همبندی یالی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/MYYjnfGQkMcfFrQ>

جلسه سوم: گرافهای ۲-همبند

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/y5mejKJPNAzaq8T>

جلسه چهارم: گرافهای ۲- یال همبند

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/MnriLKRGFmm6PSc>

جلسه پنجم: گرافهای k - همبند

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/zdA8oXjHmkdjggX>

فصل پنجم: مجموعه‌های مستقل رأسی و یالی در گرافها

جلسه اول: مجموعه‌های مستقل رأسی، مجموعه‌های مستقل یالی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/TNeX7Wdy3owtFxD>

جلسه دوم: تطابقها و عاملها

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/C3fGTc2HQYeLPgW>

جلسه سوم: تطابق در گرافهای دوبخشی - قضیه هال

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/aXxrN4giDoPZcdX>

جلسه چهارم: تطابق در گرافهای دوبخشی - قضیه کونینگ

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/QG5C3ABdbRzZbje>

جلسه پنجم: شرط وجود ۱-عامل - قضیه تات

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/sa3RqQNejB94oKt>

فصل ششم: گرافهای اویلری و هامیلتونی

جلسه اول: گرافهای اویلری

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/w353JHaQ3HyFazP>

جلسه دوم: گرافهای هامیلتونی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/ftjyERSyrmFFLy2>

فصل هفتم: رنگ آمیزی گرافها

جلسه اول: رنگ آمیزی رأسی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/tSqj3LPmcnxLRcX>

جلسه دوم: قضیه بروکس، گرافهای بحرانی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/BPcLroHGxNmHFok>

جلسه سوم: چند جمله ای رنگی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/D2k3QFijm96bSaC>

جلسه چهارم: رنگ آمیزی یالی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/kfmHtp9a9opAyX2>

فصل هشتم: گرافهای مسطح

جلسه اول: گراف مسطح، فرمول اویلر

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/6iiM6YRmJeD5oXg>

جلسه دوم: قضیه کوراتوسکی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/weqmmxdACMpfP5s>

جلسه سوم: دوگان یک گراف مسطح، مسأله ۴-رنگ

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/bsSDGrnFsF4nTcE>