

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

ساختمان های گسته

کتاب درسی دانشگاهی با ویژگی های:

- اصول و مفاهیم ساختمان های گسته با زبان ساده طبق سرفصل های مصوبه دانشگاهی
- حل بیش از چهارصد مثال مرتبط با درس، کاملاً کاربردی، جدید و خودآموز
- تقسیم بندی سرفصل های درس به ۱۶ جلسه تدریس در هر ترم تحصیلی
- قابل استفاده برای دانشجویان مهندسی کامپیوتر، مهندسی مکانیک، علوم ریاضی و...

مؤلف: مناف شریف زاده

عضو هیأت علمی دانشگاه

سردشنده	د. شریف‌زاده، مناف، ۱۳۴۴-
عنوان و نام پدیدآور	د. ساختمان‌های گسسته: کتاب درسی دانشگاهی با ویژگی‌های اصول و مفاهیم ساختمان‌های گسسته با زبان ساده طبق سرفصل‌های مصوبه دانشگاهی. / مولف: مناف شریف‌زاده.
مشخصات نشر	تهران: انتشارات شریف‌زاده، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	ن: ۲۱۲ ص: مصور، جدول.
شابک	۱۴۰۰۰۰ ریال 7-3-92416-978-600
وضعیت فهرست نویسی	فهرست:
یادداشت	کتابنامه: ص. ۳۱۲.
موضوع	کامپیوتر -- ریاضیات -- راهنمای آموزشی (عالمی)
موضوع	کامپیوتر -- ریاضیات -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالمی)
کتابخانه	۱۳۹۲/۷۶/۹۰/۹/ش ۱۳۹۲
بندی انجمنی	۰۰۲/۰۱۵ ۱:
سازمان شناسی ملی	۳۱۶۷۱۸۳:



د. شریف‌زاده

عنوان کتاب: ساختمان‌های گسسته

مؤلف: مناف شریف‌زاده

ناشر: شریف‌زاده

حروف چینی و صفحه‌آرایی: هانی توانایان فرد

نوبت و سال چاپ: اول - ۱۳۹۲

تیراژ: ۱۰۰۰

قیمت: ۱۴۰۰۰ تومان

شابک: 7-3-92416-978-600

«کلیه حقوق برای انتشارات شریف‌زاده محفوظ است»

مرکز پخش و فروش: تهران- خ انقلاب- روبروی سینما بهمن- جنب بانک صادرات- پ ۱۳۵۶-

کتابفروشی محسن - تلفن ۰۲۱-۶۶۴۹۲۶۶۲

پیشگفتار

ریاضیات به عنوان بخش مهمی از تاریخ تکامل فرهنگ و اندیشه‌ی انسانی، ابزاری جهت درک و فهم پدیده‌های پیرامون ما و کسب توانایی لازم برای تجزیه و تحلیل وضعیت‌های پیچیده، مدل‌سازی و بهینه‌سازی سیستم‌ها از طریق محاسبه، اندازه‌گیری، حدس، تخمین کمیّت‌ها و... است. آموزش ریاضیات طبق اصول و قواعد منطقی حاکم بر آن، باید بتواند به یک دانشمند برای بهبود زندگی و توسعه‌ی مرزهای دانش شود. درواقع ریاضیات، علم نظم است و مجموعه آن یافتن، توصیف و درک نظم می‌باشد که در موقعیت‌های ظاهراً بفرنج نهفته است و ابزارهای اصولی این علم، مفاهیمی هستند که ما را قادر می‌سازد تا این نظم را توصیف کنیم. پس باید اصل اصلی از آموزش ریاضیات، توسعه قدرت درک، فهم، استدلال، ابتکار، پرورش تفکر علمی، به وجود آوردن روش استدلال، تفکر منطقی و ایجاد آفرینش‌های فکری برای ما است. نقش بنیادی ریاضیات در پیشرفت علوم، فنون و تکنولوژی برهمگان آشکار است. اهداف آموزش ریاضیات را می‌توان به چهار دسته زیر تقسیم‌بندی کرد:

• اهداف پرورشی

این هدف، توانایی‌های ذهنی و فکری دانش‌آموز را پرورش داده یک نظم فکری و منطقی در وی ایجاد می‌نماید تا بتواند در زندگی روزمره، راه حل مسائل و مشکلات را پیدا کند.

• اهداف آموزشی

آشنایی با روش‌ها و تکنیک‌هایی که دانشجو بتواند با استفاده از مهارت‌های موردنیاز را در ارتباط با هر موضوعی به سادگی و سرعت انجام دهد جزو اهداف آموزشی محسوب می‌شود.

• اهداف فرهنگی

دانشجو باید بتواند با ریاضیات به عنوان بخشی از فرهنگ و اندیشه‌ی بشری و تکامل آن آشنا شود و اعتقاد به نفس وی را تقویت کند.

• اهداف عاطفی

این اهداف می‌تواند حس کنجکاوی عقلانی، ظرافت و ادراک دانشجو را تحریک نموده، به طوری که پس از حل هر مسأله، احساس لذت خاصی را در وی ایجاد نماید.

موریس کلاین می‌گوید: «ریاضیات عالی‌ترین دستاورد فکری و اصلی‌ترین ابداع آدمی است. موسیقی می‌تواند روح را برانگیزد یا آرام سازد، نقاشی می‌تواند چشم‌نواز باشد، شعر می‌تواند عواطف را تحریک کند، فلسفه می‌تواند ذهن را قانع یا راضی سازد، مهندسی می‌تواند



زندگی را بهبود بخشد، اما ریاضیات همه این ارزش‌ها را عرضه می‌کند.»
ریاضیات کاربردی برخلاف ریاضیات محض که بیشتر از طریق قضایا، استدلال‌ها و منطق موجود در آن‌ها، نظریه‌پردازی می‌کند، ریاضیات موردنیاز در سیستم‌های کامپیوتری، اقتصاد یا فیزیک را ارائه می‌نماید. امروزه متخصصان علم ریاضی در کنار مهندسين و دانشمندان سایر رشته‌ها به‌عنوان یک تیم کاری، مهم‌ترین پروژه‌های تحقیقاتی و صنعتی را به پیش می‌برند.

هدف از آموزش درس ساختمان‌های گسسته، ریاضیات مورد نیاز جهت آشنایی بیشتر با چگونگی عملکرد و طراحی کامپیوترهای دیجیتال می‌باشد. کامپیوتر به‌عنوان یک ماشین دیجیتال با مجموعه‌ای گسسته از اعداد سر و کار دارد، در صورتی که آنالیز ریاضی بر پایه حساب ترانسفرانسبل، انتگرال به توابع پیوسته می‌پردازد. سرفصل‌های مصوبه دانشگاهی درس ساختمان‌های گسسته عبارت است از:

در فصل ۱، تحت عنوان مبانی ریاضی به کاربرد آن در مفاهیم اساسی طراحی مدارهای منطقی و مدارهای مجتمع می‌پردازد.

در فصل ۲، روابط و توابع، نحوه انجام عملیات مشخص شده توسط دستورات یک زبان برنامه‌نویسی را بررسی می‌نماید.

در فصل ۳، روابط بازگشتی به‌عنوان یک ابزار قدرتمند در شمارش برای حل مسائل مختلف به‌کار می‌روند.

در فصل ۴، ریاضیات موردنیاز در بخش‌های بنیادی تحت نام ساختمان‌های جبری تشریح می‌گردند.

در فصل ۵، در آنالیز ترکیبی، آشنایی با جبر بول به‌عنوان پایه و اساس طراحی سخت‌افزاری کامپیوتر مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در فصل ۶، تئوری گراف، یک روش گرافیکی را جهت نمایش شبکه‌ها و الگوریتم‌های مختلف ارائه می‌نماید.

در فصل ۷، درخت‌ها به‌عنوان حالت خاصی از گراف‌ها مورد مطالعه قرار می‌گیرد.
جای تشکر و سپاسگزاری است که اساتید محترم و دانشجویان عزیز و کلیه دانشمندان به ریاضیات گسسته، نظرات پیشنهادی و اصلاحی را جهت بهبود و تکمیل این کتاب با استفاده از ایمیل manfsharif@gmail.com در اختیار مؤلف قرار دهند تا بتوان آن‌ها را در ویرایش‌های بعدی در نظر گرفت.

فهرست مطالب

فصل ۱: منطق ریاضی	۱
مقدمه	۳
جلسه ۱	۵
۱- گزاره‌ها	۶
۲- فرم‌های خوش ترکیب (wff)	۱۸
۱-۳ تا لوژی و تناقض	۱۸
۱-۴ هم ارز منطقی	۲۰
۱-۵ قانون دوگانی (هرادی)	۲۳
۱-۶ مجموعه کامل رابطه‌ها	۲۴
مفاهیم کلیدی و اصطلاحات	۲۵
تمرینات	۲۶
جلسه ۲	۲۹
۱-۷ رابطه‌های منطقی NOR , NAND	۳۰
۱-۸ رابط XOR (یای مانع الجمع)	۳۴
۱-۹ سورها	۳۴
۱-۱۰ استلزام منطقی (تاتالوژی شرطی)	۴۰
۱-۱۱ استنتاج	۴۱
۶-۱۲ صورت‌های نرمال	۵۴
۱-۱۳ ترتیب و یکتایی صورت‌های نرمال	۵۹



۱۴-۱	روش‌های اثبات قضایای ریاضی	۶۱
۶۸	مفاهیم کلیدی و اصطلاحات	۶۸
۶۹	تمرینات	۶۹
۷۱	فصل ۲: رابطه‌ها و توابع	۷۱
۷۳	جلسه ۱	۷۳
۷۵	جلسه ۲	۷۵
۷۵	۱-۲ مرور و نظایر مجموعه‌ها	۷۵
۹۱	مفاهیم کلیدی و اصطلاحات	۹۱
۹۲	تمرینات	۹۲
۹۳	جلسه ۴	۹۳
۹۳	۲-۲ رابطه‌ها	۹۳
۱۲۴	مفاهیم کلیدی و اصطلاحات	۱۲۴
۱۲۵	تمرینات	۱۲۵
۱۲۷	جلسه ۵	۱۲۷
۱۲۷	۳-۲ تابع	۱۲۷
۱۵۵	مفاهیم کلیدی و اصطلاحات	۱۵۵
۱۵۶	تمرینات	۱۵۶
۱۵۷	فصل ۳: روابط بازگشتی	۱۵۷
۱۵۹	مقدمه	۱۵۹
۱۶۱	جلسه ۶	۱۶۱
۱۶۴	۱-۳ فرمول‌بندی	۱۶۴



۱۶۶.....	۲-۳ حل روابط بازگشتی.....
۱۸۳.....	جلسه ۷.....
۱۸۳.....	۳-۳ توابع مولد.....
۱۹۷.....	فصل ۴: ساختمان‌های جبری.....
۱۹۹.....	تکمیل.....
۲۰۱.....	جلسه ۸.....
۲۰۱.....	۴-۱ ساختارهای جبری.....
۲۰۴.....	۲-۴ انواع ساختمان‌های جبری.....
۲۱۳.....	۳-۴ ایزومورفیسم یک به یک (حتی دو ساختمان جبری).....
۲۱۴.....	۴-۴ همومورفیسم یک به یک (دو ساختمان جبری).....
۲۱۷.....	مفاهیم کلیدی و اصطلاحات.....
۲۱۹.....	جلسه ۹.....
۲۱۹.....	۵-۴ جبر بول.....
۲۴۳.....	جلسه ۱۰.....
۲۴۳.....	۶-۴ جبر کلیدی (مدار کلیدزنی).....
۲۷۳.....	مفاهیم کلیدی و اصطلاحات.....
۲۷۴.....	تمرینات.....
۲۷۷.....	جلسه ۱۱.....
۲۷۷.....	زبان‌ها، گرامرها و ماشین‌ها.....
۲۷۷.....	مقدمه.....
۲۷۸.....	۱-۱۱ زبان‌ها.....



۲-۱۱ گرامرها و زبان‌های مستقل از متن	۲۸۴
۳-۱۱ ماشین‌های متناهی	۲۹۰
۴-۱۱ ماشین تورینگ	۲۹۳
مفاهیم کلیدی و اصطلاحات	۲۹۵
تمرینات	۲۹۶
فصل ۵: مالیز ترکیبی	۲۹۷
مقدمه	۲۹۹
جلسه ۱۲	۳۰۱
۱-۱۲ قواعد اساسی شطرنج	۳۰۱
۲-۱۲ جایگشت‌ها و ترکیب	۳۰۴
۳-۱۲ توزیع	۳۱۰
۴-۱۲ بسط دوجمله‌ای و چند جمله‌ای	۳۱۱
۵-۱۲ اصل لانه کبوتر	۳۱۴
۶-۱۲ تعیین افرازهای یک مجموعه	۳۱۵
مفاهیم کلیدی و اصطلاحات	۳۱۶
تمرینات	۳۱۷
فصل ۶: نظریه گراف	۳۱۹
مقدمه	۳۲۱
جلسه ۱۳	۳۲۳
۱-۱۳ دنباله گرافیکی	۳۲۳
۲-۱۳ گراف دوبخشی	۳۲۷



۳۲۸.....	۱۳-۳ گراف منظم.....
۳۲۹.....	۱۳-۴ مسیرها و دوره‌ها.....
۳۳۰.....	۱۳-۵ گراف همبند.....
۳۳۲.....	۱۳-۶ گراف‌های جهت دار.....
۳۳۵.....	۱۲-۷ نمایش گراف‌ها در حافظه کامپیوترها.....
۳۳۹.....	۱۳-۸ یک ریختی گراف‌ها.....
۳۴۱.....	مفاهیم کلیدی و اصطلاحات.....
۳۴۲.....	تمرینات.....
۳۴۵.....	جلسه ۱۴.....
۳۴۵.....	۱۴-۱ گراف‌های اولیه.....
۳۴۷.....	۱۴-۲ گراف‌های همپلتوت.....
۳۵۴.....	۱۴-۳ گراف‌های مسطح.....
۳۵۷.....	۱۴-۴ رنگ آمیزی گراف‌ها و چند جمله‌ای‌های رنگی.....
۳۶۰.....	مفاهیم کلیدی و اصطلاحات.....
۳۶۱.....	تمرینات.....
۳۶۳.....	فصل ۷: درخت‌ها.....
۳۶۵.....	مقدمه.....
۳۶۷.....	جلسه ۱۵.....
۳۶۷.....	۱۵-۱ آشنایی با تعاریف و اصطلاحات درخت.....
۳۷۴.....	۱۵-۲ جنگل.....
۳۷۶.....	۱۵-۳ درخت‌های فراگیر (پوشا) مینیمال.....



۲۸۶	۴-۱۵ درخت‌های ریشه‌دار
۲۸۸	مفاهیم کلیدی و اصطلاحات
۳۸۹	تمرینات
۳۹۱	جلسه ۱۶
۳۹۱	۱-۱۶ درخت‌های دودویی
۳۹۴	۱۶ پیمایش درخت‌های دودویی
۴۰۲	۳-۱۶ درخت جستجوی دو دویی (BST)
۴۰۴	۴-۱۶ کاربرد درخت در تصمیم‌گیری
۴۰۶	۵-۱۶ کاربرد درخت در بازی‌های کامپیوتری
۴۰۸	مفاهیم کلیدی و اصطلاحات
۴۰۹	تمرینات
۴۱۱	منابع و مراجع