



نظریه گراف و کاربردهای آن

تألیف: باندی، مورتی

ترجمه: دارا معظمی

ویراستار: علی عمیدی

نسخه پرداز: سیدسیاوش شایگانی

حروفچین: سارا عباسزاده نفوتی

ناظر چاپ: حمیدرضا دمیرچی

مرکز نشر دانشگاهی

چاپ اول ۱۳۷۸

چاپ نهم ۱۴۰۱

تیراژ ۵۰۰

لیتوگرافی: آبرنگ

چاپ و صحافی: هدف

۱۴۰۰۰ تومان

نشانی فروشگاه مرکزی: خیابان انقلاب، روبه روی سینما سپیده، پاساژ
خیبیری، تلفن: ۶۶۴۰۸۸۹۱، ۶۶۴۱۰۶۸۶

فروش اینترنتی: www.iup.ac.ir

حق چاپ برای مرکز نشر دانشگاهی محفوظ است.

فهرست نویسی پیش از انتشار کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

سرشناسه: باندی، جان آدریان. **Bondy, John Adrian.**

عنوان و نام پدیدآور: نظریه گراف و کاربردهای آن/ باندی، مورتی؛ ترجمه: دارا معظمی.

مشخصات نشر: تهران: مرکز نشر دانشگاهی ۱۳۷۸.

مشخصات ظاهری: هشت، ۳۲۰ ص: مصور، جدول، نمودار.

فروست: مرکز نشر دانشگاهی؛ ۹۵۴. علوم پایه (ریاضی، آمار و کامپیوتر)؛ ۱۲۴.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۱-۰۹۵۴-۰

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: عنوان اصلی: **Graph theory with applications.**

یادداشت: این کتاب تحت عنوان نظریه گرافها و کاربردهای آن به ترجمه حمید ضرابی زاده توسط مؤسسه فرهنگی و هنری دیباگران

تهران در سال ۱۳۷۸ منتشر شده است.

شناسه افزوده: واژه نامه.

شناسه افزوده: کتابنامه.

شناسه افزوده: ۱. گرافها. الف. مورتی. **Murty, U. S. R.** ب. معظمی، دارا، ۱۳۷۸-، مترجم ج. مرکز نشر دانشگاهی. د. عنوان ه. نظریه گراف

و کاربردهای آن.

شناسه افزوده: مرکز نشر دانشگاهی

رده بندی کنگره: ۵۶۲/ب۱۶۶ QA

رده بندی دیویی: ۵۱۱/۵

شماره کتابشناسی ملی: ۷۸-۱۷۴۰۳



بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست

صفحه

عنوان

۱

پیشگفتار

۳

۱ گرافها و زیرگرافها

۳

۱.۱ گرافها و گرافهای ساده

۷

۲.۱ یکریختی در گرافها

۱۱

۳.۱ ماتریسهای وقوع و مجاورت

۱۲

۴.۱ زیرگرافها

۱۴

۵.۱ درجه‌های رأس

۱۶

۶.۱ مسیرها و همبندی

۱۸

۷.۱ دورها

۲۰

کاربردها
۸.۱ مسئله کوتاهترین مسیر

۲۷	۹.۱	لم اسپرتر
۳۰		مراجع
۳۱	۲	درختها
۳۱	۱.۲	درختها
۳۴	۲.۲	یالهای برشی و بندها
۳۸	۳.۲	رأسهای برشی
۴۰	۴.۲	فرمول کیلی
		کاربردها
۴۴	۵.۲	مسئله ارتباط
۵۰		مراجع
۵۱	۳	همبندی
۵۱	۱.۳	همبندی
۵۴	۲.۳	بلوکها
		کاربردها
۵۷	۳.۳	ساختن شبکه‌های ارتباطی قابل اعتماد
۶۰		مراجع
۶۱	۴	سیرهای اوپلری و دورهای همیلنتی
۶۱	۱.۴	سیرهای اوپلری
۶۴	۲.۴	دورهای همیلنتی
		کاربردها
۷۴	۳.۴	مسئله پستچی چینی
۷۸	۴.۴	مسئله فروشنده دوره‌گرد

صفحه	عنوان
۸۱	مراجع
۸۳	۵ جورسازی
۸۳	۱.۵ جورسازی
۸۶	۲.۵ جورسازیه‌ها و پوشش‌ها در گرافهای دوبخشی
۹۱	۳.۵ جورسازیه‌های تام
	کاربردها
۹۶	۴.۵ مسئله تخصیص کارکنان
۱۰۱	۵.۵ مسئله تخصیص ایتیمال
۱۰۶	مراجع
۱۰۸	۶ رنگ آمیزی یالها
۱۰۸	۱.۶ عدد رنگی یالی
۱۱۱	۲.۶ قضیه وایزینگ
	کاربردها
۱۱۵	۳.۶ مسئله جدول زمانی
۱۲۰	مراجع
۱۲۱	۷ مجموعه‌های مستقل و خوشه‌ها
۱۲۱	۱.۷ مجموعه‌های مستقل
۱۲۴	۲.۷ قضیه رمزی
۱۳۱	۳.۷ قضیه توران
	کاربردها
۱۳۵	۴.۷ قضیه شور
۱۳۶	۵.۷ یک مسئله هندسه
۱۳۹	مراجع

۱۴۱	۸	رنگ آمیزیهای رأسی
۱۴۱	۱.۸	عدد رنگی
۱۴۷	۲.۸	قضیه بروکس
۱۴۸	۳.۸	حدس هیوش
۱۵۱	۴.۸	چند جمله ایهای رنگی
۱۵۵	۵.۸	کمر و عدد رنگی
		کاربردها
۱۵۸	۶.۸	مسئله انبارداری
۱۶۰		مراجع
۱۶۲	۹	گرافهای هامنی
۱۶۲	۱.۹	گرافهای هامنی و هامنی شده
۱۶۷	۲.۹	گرافهای دوگان
۱۷۱	۳.۹	فرمول اویلر
۱۷۴	۴.۹	پلها
۱۸۰	۵.۹	قضیه کوراتوفسکی
۱۸۶	۶.۹	قضیه پنج رنگ و حدس چهار رنگ
۱۹۰	۷.۹	گرافهای هامنی ناهمبیلتنی
		کاربردها
۱۹۴	۸.۹	الگوریتم هامنی بودن
۲۰۰		مراجع
۲۰۱	۱۰	گرافهای سودار
۲۰۱	۱.۱۰	گرافهای سودار
۲۰۴	۲.۱۰	مسیرهای سودار
۲۰۸	۳.۱۰	دوره های سودار
		کاربردها

صفحه	عنوان
۲۱۲	مسئله ردیف‌سازی کارها ۴.۱۰
۲۱۴	طراحی یک طبله کامپیوتری مؤثر ۵.۱۰
۲۱۶	یک طرفه‌ساختن یک رشته راه ۶.۱۰
۲۱۸	رتبه‌بندی شرکت‌کنندگان در یک تورنمنت ۷.۱۰
۲۲۳	مراجع
۲۲۴	۱۱ شبکه‌ها
۲۲۴	۱.۱۱ شارشها
۲۲۸	۲.۱۱ برشها
۲۳۱	۳.۱۱ قضیه شارش ماکسیمم - برش مینیمم
	کاربردها
۲۳۸	۴.۱۱ فضای مینگر
۲۴۲	۵.۱۱ شارشهای شدنی
۲۴۸	مراجع
۲۴۹	۱۲ فضای دوری و فضای بندی
۲۴۹	۱.۱۲ گردشها و اختلافهای پتانسیل
۲۵۶	۲.۱۲ تعداد درختهای فراگیر
	کاربردها
۲۵۹	۳.۱۲ مربعهای تام
۲۶۵	مراجع
۲۶۷	۱ راهنمایی تمرینهای ستاره‌دار
۲۷۴	۲ چهارگراف و جدول ویژگیهای آنها
۲۷۶	۳ بعضی از گرافهای جالب
۲۸۷	مراجع
۲۸۹	۴ مسئله‌های حل‌نشده

پیشگفتار

این کتاب به منظور آشنایی با نظریهٔ گراف تدوین شده است. هدف ما این بوده است که آنچه را مطالب اصلی می‌دانیم، با کاربردهای بسیار متنوع، هم در شاخه‌های دیگر ریاضی و هم در مسائل دنیای واقعی، عرضه کنیم. در این کتاب برای قضیه‌های بروکس، خواتل، توت، و وایزینگ اثباتهای جدید ساده آورده‌ایم. کاربردها را به دقت انتخاب و تا حدی عمیق بررسی کرده‌ایم. در این کتاب مطالب به ظاهر کاربردی را که تنها زبان گرافها را به کار می‌گیرند، در آنها از نظریهٔ گراف استفاده نمی‌شود، نیاورده‌ایم. در کاربردهای پایانی هر فصل عملاً از نظریه‌ای که قبلاً در همان فصل بیان شده است استفاده کرده‌ایم. ما همچنین بر اهمیت روشهای مؤثر حل مسائل تأکید نموده‌ایم. چندین الگوریتم خوب در کتاب آورده‌ایم و کاراییهای آنها را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌ایم، ولی به اجرای کامپیوتری این الگوریتمها نپرداخته‌ایم.

درجهٔ دشواری تمرینهای پایانی هر بخش متفاوت است. تمرینهای دشوارتر با علامت ستاره (*) مشخص شده‌اند، و برای آنها، در پیوست ۱ راهنماییهایی منظور شده است. در برخی تمرینها، تعاریف تازه‌ای وارد شده‌اند. به خواننده توصیه می‌شود که این تعاریف را فراگیرد. تمرینهای دیگر، که شمارهٔ آنها با اعداد پررنگ مشخص شده‌اند، در بخشهای بعدی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، برای حل این تمرینها باید کوشید.

پیوست ۲ از جدولی تشکیل شده است که در آن ویژگیهای اساسی چهارگراف ثبت شده‌اند. وقتی تعریفهای تازه‌ای معرفی می‌شوند، ممکن است مراجعه به این جدول به خواننده کمک کند تا میزان درک خود را بسنجد.

پیوست ۳ شامل گزیده‌ای از گرافهای جالب با ویژگیهای خاص است. این گرافها در آزمودن

حدسهای جدید ممکن است مفید باشند. در پیوست ۴، تعدادی از مسائل حل نشده را گرد آورده‌ایم، بعضی از آنها به مسائل بسیار دشوار معروف‌اند*، و امید به حل بعضی دیگر بیشتر است. در پیوست ۵ خواندن کتابهایی برای مطالعه بیشتر توصیه شده است.

افراد بسیاری، مستقیم یا غیر مستقیم، به نگارش این کتاب کمک کرده‌اند، ما به همه آنها مدیونیم.

یاندی

مورتی

www.ketab.ir

* در تماس اخیر مترجم با مؤلف، معلوم شد که برخی از این مسائل در فاصله زمانی بین تألیف و ترجمه حل شده‌اند. در انتهای پیوست ۴ به این موارد اشاره شده است.