

جریان‌های بهینه در گراف‌ها

دکتر میثم منتظر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جریان‌های بهینه در گراف‌ها

تالیف:

دکتر میثم منتظر



انتشارات موجک



سرشناسه: منتظر، میثم، ۱۳۶۶-

عنوان و نام پدیدآور: جریان‌های بهینه در گراف‌ها/تالیف میثم منتظر.

مشخصات نشر: تهران: انتشارات موجک، ۱۴۰۰.

مشخصات ظاهری: [۶۷] ص.: جدول، نمودار.

فروست: انتشارات موجک: شماره؛ ۱۰۷۲۸.

شابک: ۰-۲۹۳-۹۹۴-۶۰۰-۹۷۸، ۳۸۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت: کتابنامه: ص. [۶۳]-۶۴؛ همچنین به صورت زیرنویس.

یادداشت: واژه‌نامه.

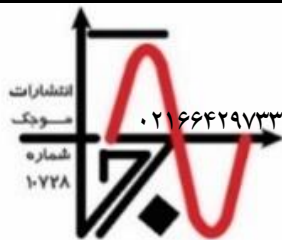
موضوع: گراف‌ها

موضوع: Graph theory

رده بندی کنگره: QA۱۶۶

رده بندی دیویی: ۵۱۱/۵

شماره کتابشناسی ملی: ۷۶۰۹۴۵۴



انتشارات موجک

واتساپ: ۰۹۳۶۳۰۳۱۲۵۸ کانال: telegram.me/mojak1

تلفن مرکز بخش: ۰۲۶۳۲۷۰۵۳۱۸ - ۰۲۶۳۲۷۲۱۸۱۹ - ۰۲۱۶۶۱۲۷۵۹۳ - ۰۲۱۶۶۴۲۹۷۳۳

ایمیل: mojakpublication@yahoo.com

سایت: www.mojak.ir

عنوان: جریان‌های بهینه در گراف‌ها

تالیف: دکتر میثم منتظر

مشخصات ظاهری: ۶۷ صفحه، قطع وزیری

چاپ اول: بهار ۱۴۰۰، تیراژ: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۳۸۰۰۰۰ ریال، شابک: ۰-۲۹۳-۹۹۴-۶۰۰-۹۷۸

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر برای انتشارات موجک محفوظ است. هیچ شخص حقیقی و حقوقی حق

چاپ و تکثیر این اثر را به هر شکل و صورت اعم از فتوکپی، چاپ کتاب و ... را ندارد. متخلفین به موجب

بند ۵ ماده قانون حمایت از ناشرین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم که توفیق خود را نتیجه‌ی راهنمایی‌ها، زحمات، فداکاری‌ها و دعا‌های خیر آنها می‌دانم. باشد که قطره‌ای از دریای بی‌کران محبت‌هایشان را سپاس گفته باشم.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

| | |
|----|--|
| ۱ | پیش‌گفتار..... |
| ۳ | فصل اول: تعاریف و پیش‌نیازها..... |
| ۳ | مقدمه..... |
| ۳ | ۱-۱ گراف‌ها..... |
| ۳ | ۱-۱-۱ گشت‌ها..... |
| ۴ | ۲-۱-۱ زیرگراف‌ها و برش..... |
| ۶ | ۲-۱ گراف‌های مسطح..... |
| ۹ | فصل دوم: ماکزیمم جریان و کوتاه‌ترین مسیر در شبکه‌ها..... |
| ۹ | مقدمه..... |
| ۹ | ۱-۲ مسأله‌ی ماکزیمم جریان..... |
| ۱۰ | ۱-۱-۲ صورت ریاضی مسأله‌ی ماکزیمم جریان..... |
| ۱۰ | ۲-۱-۲ صورت ماتریسی مسأله‌ی ماکزیمم جریان..... |
| ۱۱ | ۲-۲ مجموعه برش (جداکننده راس M از راس I)..... |
| ۱۱ | ۱-۲-۲ ظرفیت یک مجموعه برش..... |
| ۱۲ | ۳-۲ دوگان مسأله‌ی ماکزیمم جریان..... |
| ۱۴ | ۴-۲ الگوریتمی برای حل مسأله‌ی ماکزیمم جریان..... |
| ۱۴ | ۱-۴-۲ قضیه‌ی (max جریان - min ظرفیت برش)..... |
| ۱۷ | ۲-۴-۲ جواب‌های اساسی در الگوریتم ماکزیمم جریان..... |

- ۳-۴-۲ یک الگوریتم نشان‌گذاری برای مساله‌ی مکزیتم جریان در شبکه ۱۸
- ۵-۲ مساله‌ی کوتاهترین مسیر ۲۰
- ۱-۵-۲ صورت ریاضی مساله‌ی کوتاهترین مسیر ۲۰
- ۲-۵-۲ دوگان مساله‌ی کوتاهترین مسیر ۲۱
- ۳-۵-۲ روش کوتاه‌ترین مسیر وقتی تمام هزینه‌ها نامنفی هستند ۲۱
- ۴-۵-۲ الگوریتم دایجکسترا (الگوریتم کوتاهترین مسیر برای وقتی که $C_{ij} \geq 0$) ۲۲
- ۵-۵-۲ درستی الگوریتم دایجکسترا ۲۲
- ۶-۵-۲ یک روش کوتاه‌ترین مسیر برای هزینه‌های دلخواه ۲۳
- ۷-۵-۲ الگوریتم کوتاه‌ترین مسیر برای هزینه‌های دلخواه ۲۵
- ۸-۵-۲ یک الگوریتم نشان‌گذاری برای مساله‌ی کوتاه‌ترین مسیر با هزینه‌ی دلخواه ۲۷
- ۹-۵-۲ الگوریتم نشان‌گذاری برای مساله‌ی کوتاه‌ترین مسیر (در حالت کلی) ۲۸
- ۶-۲ جریان بیشینه در گراف‌های عمومی ۲۸
- ۱-۶-۲ الگوریتم‌های مسیر افزایشی ۲۸
- ۲-۶-۲ الگوریتم‌های ارسال پیش‌جریان ۳۱

فصل سوم: جریان بیشینه در گراف‌های مسطح ۳۵

- مقدمه ۳۵
- ۱-۳ تاریخچه ۳۵
- ۲-۳ الگوریتم چپ‌ترین مسیر ۳۹
- ۳-۳ حذف دورهای ساعت‌گرد (الگوریتم چپ‌ترین گردش) ۴۲
- ۴-۳ الگوریتم چپ‌ترین جریان ۴۴

فصل چهارم: جریان‌های بهینه در شبکه‌ها با چندین گره و مقصد ۴۷

- ۱-۴ مقدمه و تعاریف ۴۷
- ۲-۴ ویژگی‌های تابع ۵۴

۳-۴ جریان‌های بهینه ۵۶

منابع و مآخذ ۶۳

واژه‌نامه انگلیسی به فارسی ۶۵

پیش‌گفتار

مساله‌ی یافتن یک جریان بیشینه در یک گراف یا یک شبکه، مساله‌ای شناخته شده با کاربردهایی در زمینه‌های متعدد مانند تعیین جریان بیشینه‌ی محصولات نفتی در یک شبکه‌ی لوله‌ای، خودروها در یک شبکه‌ی جاده‌ای و پیام‌ها در یک شبکه‌ی ارتباطی است. در مساله‌ی جریان بیشینه به هر کمان ظرفیتی داده می‌شود که جریان عبوری از آنرا محدود می‌کند، ما در جستجوی راهی برای ارسال بیشترین میزان جریان از یک گره‌ی مبدا s به یک گره‌ی مقصد t بادر نظر گرفتن این محدودیت‌ها هستیم.

در بعضی از شبکه‌ها با حالتی روبه‌رو هستیم که در آن علاوه بر کمان‌ها راس‌های شبکه نیز دارای ظرفیت هستند، یعنی میزان جریانی که می‌تواند به هر راس وارد شود دارای محدودیت است. این حالت برای نمونه در هنگام محاسبه‌ی مسیرهای مجزا در گراف‌ها (یافتن مسیرهایی بین یک مبدا و مقصد مشخص به گونه‌ای که این مسیرها به جز مبدا و مقصد راس مشترکی نداشته باشند) و یا در مساله‌های دیگری که راس‌ها، مدلی از اشیای دارای ظرفیت هستند پدیدار میشود.

در بسیاری از مساله‌های شبکه جریان تنها دارای یک منبع و یک مقصد هستیم، حال با تعمیم دادن این نوع مساله‌ها نحوه‌ی یافتن جواب‌های بهینه برای حالت منبع و مقصد چندگانه را مورد بررسی قرار می‌دهیم. در این کتاب برای حل مساله‌ی ماکزیمم جریان با چندین منبع و مقصد با استفاده از مفهوم ماکزیمم جریان الفبایی الگوریتمی ارائه شده است.

دکتر میثم منتظر

بهار ۱۴۰۰

Optimal Flows in Graphs

Dr. Meisam Montazer

مسالهی یافتن یک جریان بیشینه در یک گراف یا یک شبکه، مسالهای شناخته شده با کاربردهایی در زمینه‌های متعدد مانند تعیین جریان بیشینه‌ی محصولات نفتی در یک شبکه‌ی لوله‌ای، خودروها در یک شبکه‌ی جاده‌ای و پیام‌ها در یک شبکه‌ی ارتباطی است. در مسالهی جریان بیشینه به هر کمان ظرفیتی داده می‌شود که جریان عبوری از آنرا محدود می‌کند، ما در جستجوی راهی برای ارسال بیشترین میزان جریان از یک گره‌ی مبدا s به یک گره‌ی مقصد t بادر نظر گرفتن این محدودیت‌ها هستیم.

در بعضی از شبکه‌ها با حالتی روبه‌رو هستیم که در آن علاوه بر کمان‌ها راس‌های شبکه نیز دارای ظرفیت هستند، یعنی میزان جریانی که می‌تواند به هر راس وارد شود دارای محدودیت است. این حالت برای نمونه در هنگام محاسبه‌ی مسیرهای مجزا در گراف‌ها (یافتن مسیرهایی بین یک مبدا و مقصد مشخص به گونه‌ای که این مسیره‌ها به جز مبدا و مقصد راس مشترکی نداشته باشند) و یا در مسالهای دیگری که راس‌ها، مدلی از اشیای دارای ظرفیت هستند پدیدار می‌شود.

در بسیاری از مسالهای شبکه جریان تنها دارای یک منبع و یک مقصد هستیم، حال با تعمیم دادن این نوع مسالها نحوه‌ی یافتن جواب‌های بهینه برای حالت منبع و مقصد چندگانه را مورد بررسی قرار می‌دهیم. در این کتاب برای حل مسالهی ماکزیمم جریان با چندین منبع و مقصد با استفاده از مفهوم ماکزیمم جریان الفبایی الگوریتمی ارائه شده است.

