



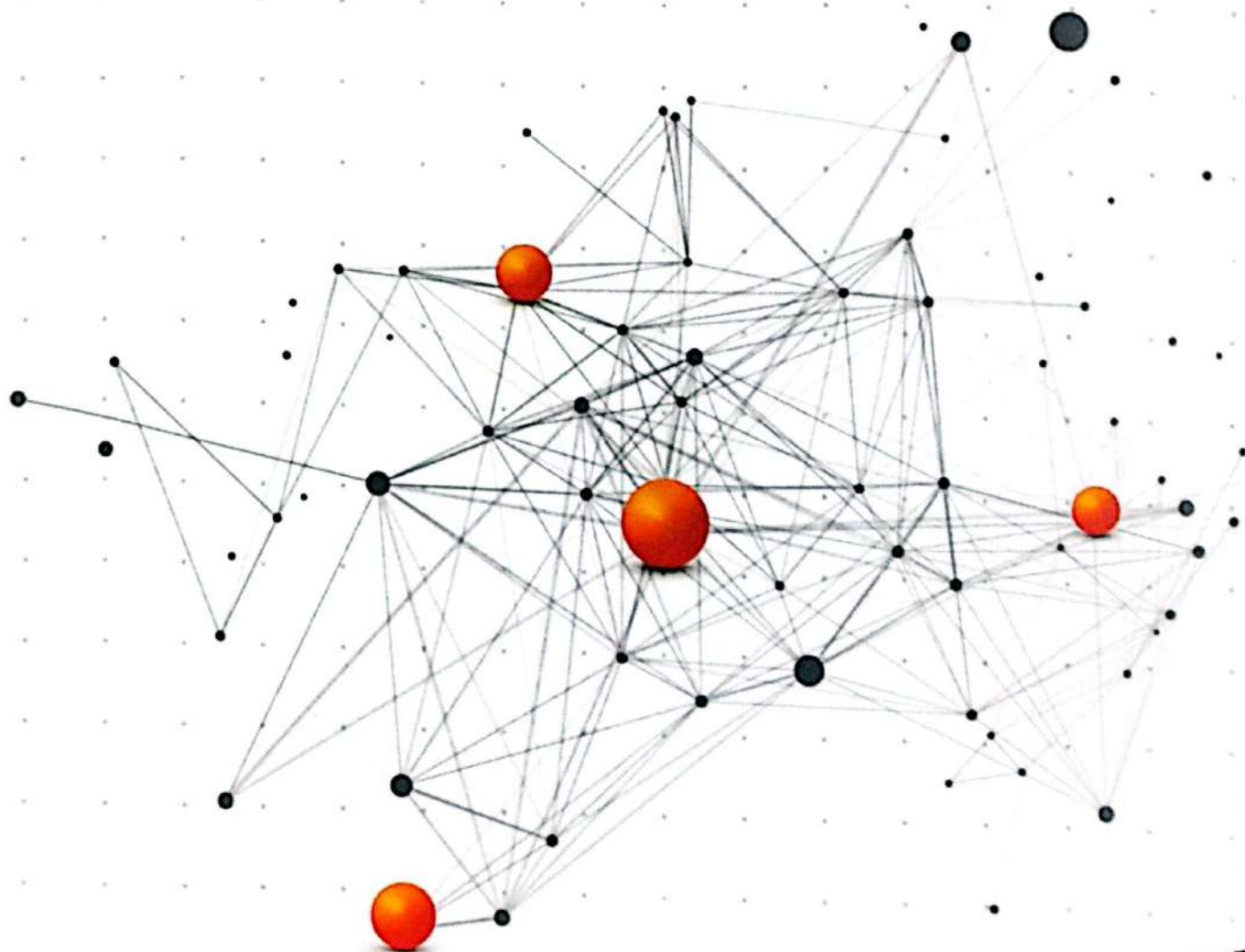
انتشارات دانشگاه

صنعتی کرمانشاه

۱۶

جریان‌های شبکه‌ای

(مدل‌ها و الگوریتم‌ها با رویکرد کاربردی)



دکتر امیر محمد گل محمدی

(عضو هیات علمی دانشگاه اراک)

دکتر حسن رسائی

(عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی کرمانشاه)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جریان‌های شبکه‌ای

(مدل‌ها و الگوریتم‌ها با رویکرد کاربردی)

دکتر حسن رسائی

عضو هیئت علمی گروه مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی کرمانشاه

دکتر امیر محمد گل محمدی

عضو هیئت علمی گروه مهندسی صنایع دانشگاه اراک

سرشناسه	: رسایی، حسن، ۱۳۶۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: جریان های شبکه ای (مدل ها و الگوریتم ها با رویکرد کاربردی) / حسن رسایی، امیر محمد گل محمدی
مشخصات نشر	: کرمانشاه دانشگاه صنعتی کرمانشاه، انتشارات، ۱۴۰۰
مشخصات ظاهری	: ۲۲۸ ص: جدول، نمودار
فروست	: انتشارات دانشگاه صنعتی کرمانشاه، ۱۶
شابک	: 978-622-96037-6-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص: ۲۲۸
موضوع	: برنامه ریزی خطی
موضوع	: Linear programming
موضوع	: برنامه ریزی شبکه ای
موضوع	: Network analysis (Planning)
موضوع	: بهینه سازی ریاضی
موضوع	: Mathematical optimization
موضوع	: سیمپلکس (ریاضیات)
موضوع	: Simplexes (Mathematics)
شناسه افزوده	: گل محمدی، امیر محمد، ۱۳۶۷ -
شناسه افزوده	: دانشگاه صنعتی کرمانشاه
رده بندی کنگره	: T۵۷/۷۲
رده بندی دیویی	: ۵۱۹/۷۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۲۶۶۷۲۸
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا



دانشگاه صنعتی
کرمانشاه

شناسنامه کتاب:

عنوان کتاب: جریان های شبکه ای (مدل ها و الگوریتم ها با رویکرد کاربردی)

مؤلفان: حسن رسایی، امیر محمد گل محمدی

ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی کرمانشاه

تاریخ و نوبت چاپ: ۱۴۰۰ - اول

شمارگان: ۲۰۰ جلد

قطع: وزیری

قیمت: ۵۳۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-622-96037-6-5

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۶۰۳۷-۶-۵

پیشگفتار

به طور کلی، جریان‌های شبکه‌ای را می‌توان حالت خاصی از مسائل برنامه‌ریزی خطی دانست. برای حل مسائل برنامه‌ریزی خطی الگوریتم‌های متعددی ارائه شده که مشهورترین آنها الگوریتم سیمپلکس است که نخستین بار توسط دانتزیک ارائه شد. اگر چه الگوریتم سیمپلکس و سایر الگوریتم‌های حل مسائل برنامه‌ریزی خطی را می‌توان برای حل مسائل جریان‌های شبکه‌ای به کار برد؛ اما به دلیل ساختار خاص مسائل جریان شبکه‌ای، الگوریتم‌های بسیار کاراتری برای حل این مسائل ایجاد شده است. علاوه بر این در دنیای واقعی و به ویژه در صنعت کاربردهای عملی مختلفی را می‌توان از مسائل جریان‌های شبکه‌ای مثال زد. مسئله حداقل هزینه جریان (MCF) یکی از اساسی‌ترین مسائل جریان شبکه است. در حقیقت بسیاری از مسائل جریان‌های شبکه‌ای را می‌توان به صورت حالت خاصی از مسئله MCF مدل‌سازی کرد. مسئله MCF را می‌توان به این صورت بیان کرد: هدف تامین تقاضای یک سری از گره‌های مشخص در یک شبکه به وسیله یک سری از گره‌های عرضه است به طوریکه هزینه ارسال محصول در این شبکه حداقل شود. مسئله کوتاه‌ترین مسیر و مسئله حداکثر جریان دو نمونه مشهور دیگر از مسائل جریان‌های شبکه‌ای هستند. هر دو حالت خاصی از مسئله MCF اند. در مسئله کوتاه‌ترین مسیر برای عبور جریان از هر کمان هزینه‌ای منظور می‌شود اما محدودیتی برای ظرفیت کمان‌ها وجود ندارد. این در حالی است که در مسئله حداکثر جریان، هزینه‌ها برای ارسال جریان منظور نمی‌شود اما ظرفیت کمان‌ها محدود است و هدف گرفتن حداکثر جریان از شبکه با توجه به محدودیت ظرفیت کمان‌ها است.

کتاب حاضر در ۸ فصل تدوین شده است. رویکرد کتاب به مسائل جریان‌های شبکه‌ای عمدتاً کاربردی بوده است. در تمام فصول کتاب سعی شده است با ارائه مثال‌های عملی از صنعت، حمل و نقل، برنامه‌ریزی تولید و سایر بحث‌های مدیریتی کاربرد مسائل جریان‌های شبکه‌ای را در دنیای واقعی نشان دهیم. علاوه بر این در انتهای هر فصل چندین مسئله کاربردی حل شده است که به خواننده این مطلب ارائه شود که جریان‌های شبکه به چه صورت در مورد مسائل دنیای واقعی و در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی رخ می‌دهد.

فهرست عناوین فصل‌ها

فصل ۱. معرفی برخی از مسائل جریان شبکه.....	۱۳
فصل ۲. مقدمه‌ای بر نظریه گراف، نمادگذاری ماتریسی برای نشان دادن یک شبکه و برخی از تبدیلات شبکه‌ای.....	۲۵
فصل ۳. مسئله کوتاه‌ترین مسیر.....	۵۹
فصل ۴. الگوریتم‌های حل مسئله کوتاه‌ترین مسیر.....	۸۳
فصل ۵. مسئله حداکثر جریان.....	۹۵
فصل ۶. مسئله حداقل هزینه جریان.....	۱۳۵
فصل ۷. الگوریتم سیمپلکس شبکه.....	۱۷۱
فصل ۸. حمل و نقل و تخصیص.....	۲۰۱

فهرست مطالب

فصل ۱. معرفی برخی از مسائل جریان شبکه.....	۱۳
۱-۱. معرفی مقدماتی برخی از مسائل شبکه.....	۱۳
۱-۱-۱. مسئله حداقل هزینه جریان Minimum Cost Flow (MCF) problem.....	۱۳
۱-۱-۲. مسئله کوتاه‌ترین مسیر (Shortest path).....	۱۵
۱-۱-۳. مسئله حداکثر جریان (Maximum Flow).....	۱۶
۱-۱-۴. مسئله تخصیص (Assignment problem).....	۱۷
۱-۱-۵. مسئله حمل و نقل (Transportation Problem).....	۱۸
۱-۱-۶. مسئله گردش (Circulation problem).....	۱۸
۱-۱-۷. مسئله جریان چند محصولی (Multicommodity flow Problem).....	۱۹
۱-۱-۸. مسئله حداقل درخت در برگیرنده (Minimum Spanning Tree Problem).....	۱۹
۱-۱-۹. مسئله جور کردن (Matching Problem).....	۱۹
۱-۲. مسائل حل شده.....	۲۰
فصل ۲. مقدمه‌ای بر نظریه گراف، نمادگذاری ماتریسی برای نشان دادن یک شبکه و برخی از تبدیلات شبکه‌ای.....	۲۵
۲-۱. نمادها و تعاریف مربوط به نظریه گراف.....	۲۵