



مؤسسه فرهنگی هنری
دیباگران تهران

به نام خدا

طرح ریزی واحدهای صنعتی

جلد اول

مؤلف:

Sunderesh S.Heragu

مترجمان:

دکتر فهیمه لطیفیان دلوائی

(عضو هیئت علمی دانشگاه زابل)

مهندس مهدی اکبری

مهندس زهرا قاسمیان مبارکه



هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

◀ عنوان کتاب: طرح ریزی واحدهای صنعتی – جلد اول

◀ مولفان: فهیمه لطفیان دلویی- مهدی اکبری- زهرا قاسمیان مبارکه

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ ویراستار: مهدیه مخبری

◀ صفحه آرایی: نازنین نصیری

◀ طراح جلد: داریوش فرسای

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۴۰۴

◀ چاپ و صحافی: صدف

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۵۹۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۹۱۲-۹

نشانی واحد فروش: تهران، خیابان انقلاب،

خیابان شهدای ژاندارمری-بین ۱۲ فروردین و فخر رازی-

پلاک ۸۸ طبقه دوم-واحد ۶ تلفن: ۶۶۹۵۶۸۹۴-۶۶۹۶۵۷۴۹

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagarantehran.com

سرشناسه: هراگو، ساندرش اس. Heragu, Sunderesh S.
عنوان و نام پدیدآور: طرح ریزی واحدهای
صنعتی/مؤلف (ساندرش اس هراگو); مترجمان: فهیمه لطفیان
دلویی، مهدی اکبری، زهرا قاسمیان; ویراستار: مهدیه مخبری.
مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۴۰۴
مشخصات ظاهری: ۴۱۲ ص: ۲ ج.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۹۱۲-۹
وضعیت فهرست نویسی: فیفا
یادداشت: عنوان اصلی: Facilities design, Fifth edition (2022)
یادداشت ج: ۲ (چاپ اول: ۱۴۰۴) (فیفا)
موضوع: کارخانه ها-طراحی و ساخت
موضوع: factories design and construction
موضوع: کارخانه ها-طرح و برنامه ریزی
موضوع: plant layout
شناسه افزوده: لطفیان دلویی، فهیمه، ۱۳۶۴-مترجم.
شناسه افزوده: اکبری، مهدی، ۱۳۷۷-مترجم.
شناسه افزوده: قاسمیان، زهرا، ۱۳۷۶-مترجم.
رده بندی کنگره: ۱۷۷ TS
رده بندی دیویی: ۶۵۸/۲۳
شماره کتابشناسی ملی: ۱۰۰۳۳۷۴۷

نشانی تلگرام: @mftbook نشانی اینستاگرام: dibagaran_publishing

هر کتاب دیباگران، یک فرصت جدید علمی و شغلی.

هر گوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران تهران.

از طریق سایتهای دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.

فهرست مطالب

مقدمه ناشر ۱۰

۱ مقدمه‌ای بر طراحی تسهیلات ۱۱

- ۱.۱. مقدمه ۱۱
- ۲.۱. رویکرد حل مسائل طراحی مهندسی ۱۵
- ۱.۲.۱. شناسایی مسئله ۱۵
- ۲.۲.۱. گردآوری داده‌های مورد نیاز ۱۶
- ۳.۲.۱. ساخت یک مدل برای مسئله ۱۶
- ۴.۲.۱. توسعه الگوریتم برای مدل و حل آن ۱۷
- ۵.۲.۱. ایجاد پاسخ‌های جایگزین، ارزیابی و انتخاب ۱۸
- ۶.۲.۱. اجرای جواب ۱۹
- ۷.۲.۱. بازنگری مداوم پس از اجرا ۲۰
- ۳.۱. خلاصه ۲۰
- ۴.۱. سؤالات و تمرین‌های مروری ۲۰

۲ طراحی زنجیره تأمین ۲۲

- ۱.۲. مطالعه موردی: طراحی زنجیره تأمین ۲۲
- ۲.۲. شرکت‌های نوآور برافکن مبتنی بر اینترنت ۲۶
- ۳.۲. زنجیره تأمین شرکت‌های نوآور برافکن ۲۸
- ۴.۲. نوآوری برافکن و نیروهای برافکن ۲۸
- ۱.۴.۲. دیجیتالی شدن ۲۹
- ۲.۴.۲. امنیت زنجیره تأمین ۳۰
- ۳.۴.۲. توزیع آخرین مایل ۳۲
- ۴.۴.۲. وسایل نقلیه خودران ۳۲
- ۵.۴.۲. اقتصاد اشتراکی ۳۳
- ۶.۴.۲. تولید افزایشی ۳۴
- ۷.۴.۲. واقعیت مجازی ۳۴
- ۸.۴.۲. ارز دیجیتال ۳۴
- ۹.۴.۲. پایداری ۳۵
- ۵.۲. خلاصه ۳۵

۶.۲. سؤالات و تمرین‌های مروری ۳۵

۳ لجستیک و مدل‌های مکان‌یابی ۳۶

۱.۳. مطالعه موردی انگیزشی ۳۶

۲.۳. مقدمه ۳۸

۳.۳. لجستیک، مکان‌یابی و زنجیره تأمین ۴۱

۴.۳. عوامل مهم در تصمیمات مکان‌یابی ۴۲

۵.۳. روش‌های حل مسائل مکان‌یابی در فضای گسسته ۴۴

۱.۵.۳. تحلیل کیفی ۴۴

۲.۵.۳. تحلیل کمی ۴۶

۶.۳. مسئله مکان‌یابی کمینه بیشینه (MINMAX) ۵۷

۷.۳. تحلیل ترکیبی (Hybrid Analysis) ۵۷

۸.۳. روش‌های برای مسائل مکان‌یابی در فضای پیوسته ۶۰

۱.۸.۳. روش میانه ۶۰

۲.۸.۳. روش جاذبه ۶۷

۳.۸.۳. روش ویسفلد ۶۸

۹.۳. مطالعه موردی: مکان‌یابی تسهیلات ۷۲

۱۰.۳. خلاصه ۷۷

۱۱.۳. سؤالات و تمرین‌های مروری ۷۸

۴ مدل‌های مسیریابی و مکان‌یابی پیشرفته ۸۵

۱.۴. مطالعه موردی انگیزشی ۸۵

۲.۴. مقدمه ۸۶

۳.۴. مدل‌های مکان‌یابی ۸۷

۱.۳.۴. مسائل چندتسهیلاتی با فواصل مستقیم ۸۷

۲.۳.۴. مسائل چندتسهیلاتی با فواصل اقلیدسی ۹۲

۴.۴. مدل تخصیص ۹۵

۱.۴.۴. مدل جریان شبکه ۹۵

۲.۴.۴. مدل حمل‌ونقل دومرحله‌ای ۱۰۰

۳.۴.۴. مسئله مسیریابی وسایل نقلیه ۱۰۶

۵.۴. مدل‌های مکان‌یابی - تخصیص ۱۰۷

۱.۵.۴. مدل پوشش مجموعه ۱۰۸

۲.۵.۴. مدل مکان‌یابی - تخصیص بدون محدودیت ظرفیت ۱۱۲

۱۲۴	۳.۵.۴. مدل جامع مکان‌یابی - تخصیص
۱۲۹	۶.۴. خلاصه
۱۲۹	۷.۴. تمرین‌ها و سؤالات مروری

۵ برنامه‌ریزی تولید ادغامی ۱۳۹

۱۴۱	۱.۵. مقدمه
۱۴۳	۲.۵. مقابله با تقاضای متغیر
۱۴۴	۳.۵. مدل‌های برنامه‌ریزی تولید ادغامی
۱۴۴	۱.۳.۵. مدل تولید با فرض امکان سفارشات معوق و نگهداری موجودی و بدون اضافه کاری
۱۴۶	۲.۳.۵. مدل تولید با امکان نگهداری موجودی، اضافه کاری و برون‌سپاری و بدون سفارشات معوق
۱۴۶	۳.۳.۵. فرموله کردن یک مسئله برنامه‌ریزی تولید با برنامه‌ریزی خطی
۱۵۰	۴.۳.۵. مدل اندازه انباشته پویا
۱۵۵	۵.۳.۵. مدل سازی مسئله برنامه‌ریزی تولید به صورت مسئله کوتاه‌ترین مسیر
۱۵۹	۴.۵. خلاصه
۱۶۰	۵.۵. تمرین‌ها و سؤالات مروری

۶ تحلیل محصولات و تجهیزات ۱۶۳

۱۶۳	۱.۶. مقدمه
۱۶۳	۲.۶. تحلیل محصول
۱۶۳	۱.۲.۶. فهرست مواد (BOM)
۱۶۵	۲.۲.۶. نمودارهای مونتاژ
۱۶۶	۳.۲.۶. نقشه مهندسی
۱۶۷	۴.۲.۶. برگه مسیر
۱۶۸	۵.۲.۶. نمودار فرآیند عملیات
۱۷۰	۳.۶. انتخاب تجهیزات
۱۷۴	۱.۳.۶. مدل‌های سنتی
۱۷۶	۲.۳.۶. مدل صف
۱۷۷	۴.۶. تحلیل نیازمندی‌های نیروی انسانی
۱۷۹	۵.۶. نیازمندی و در دسترس بودن فضا
۱۸۲	۶.۶. خلاصه
۱۸۲	۷.۶. تمرین‌ها و سؤالات مروری

۷ تحلیل جریان مواد و فرآیند ۱۸۷

۱۸۷	۱.۷. صنعت غذای فوری
-----	---------------------

۱۸۷	 مقدمه ۲.۷
۱۸۸	 داده‌های مورد نیاز برای تصمیمات چیدمان ۳.۷
۱۹۰	 الگوهای جریان ۱.۳.۷
۱۹۰	 الگوهای رایج جریان ۱.۱.۳.۷
۱۹۱	 پنج نوع چیدمان ۲.۱.۳.۷
۱۹۲	 چیدمان محصولی ۱.۲.۱.۳.۷
۱۹۳	 چیدمان فرآیندی ۲.۲.۱.۳.۷
۱۹۴	 چیدمان مکان ثابت ۳.۲.۱.۳.۷
۱۹۵	 چیدمان مبتنی بر فناوری گروهی ۴.۲.۱.۳.۷
۱۹۶	 چیدمان ترکیبی ۵.۲.۱.۳.۷
۱۹۷	 نمودار جریان فرآیند ۲.۳.۷
۱۹۸	 نمودار جریان ۳.۳.۷
۱۹۹	 روند نما ۴.۳.۷
۱۹۹	 داده‌های کیفی جریان ۱.۴.۳.۷
۱۹۹	 نمودار رابطه ۲.۴.۳.۷
۲۰۰	 ساخت نمودار رابطه ۱.۲.۴.۳.۷
۲۰۲	 داده‌های کمی جریان ۳.۴.۳.۷
۲۰۳	 معیارهای فاصله ۵.۳.۷
۲۰۳	 اقلیدسی ۱.۵.۳.۷
۲۰۴	 مجذور اقلیدسی ۲.۵.۳.۷
۲۰۴	 فاصله عمودی-افقی ۱.۲.۵.۳.۷
۲۰۵	 چپ‌شف ۲.۲.۵.۳.۷
۲۰۵	 فاصله راهرو ۳.۲.۵.۳.۷
۲۰۶	 مجاورت ۴.۲.۵.۳.۷
۲۰۶	 کوتاه‌ترین مسیر ۵.۲.۵.۳.۷
۲۰۶	 معیارهای ارزیابی چیدمان ۶.۳.۷
۲۰۹	 ابزارهای ارائه طرح‌های چیدمان ۴.۷
۲۰۹	 نقشه‌ها ۱.۴.۷
۲۱۰	 الگوها ۲.۴.۷
۲۱۱	 مدل‌های فیزیکی سه‌بعدی ۳.۴.۷
۲۱۱	 ابزارهای نرم‌افزاری کامپیوتر ۴.۴.۷
۲۱۲	 دستورالعمل‌ها برای توسعه و تولید داده‌ها ۵.۷
۲۱۳	 کسب داده‌های پایه ۱.۵.۷

۲۱۵	۲.۵.۷. تحلیل داده‌های محصول
۲۱۸	۳.۵.۷. تولید داده‌ها در قالب مورد نیاز
۲۲۰	۴.۵.۷. اشتراک‌گذاری داده‌های اولیه و دریافت بازخورد
۲۲۱	۵.۵.۷. مستندسازی داده‌ها
۲۲۱	۶.۷. مطالعه موردی: کاربرد روش در یک شرکت تولیدی
۲۲۳	۷.۷. خلاصه
۲۲۴	۸.۷. تمرین‌ها و سؤالات مروری

۸ مقدمه‌ای بر چیدمان تسهیلات ۲۳۱

۲۳۱	۱.۸. چیدمان تسهیلات
۲۳۲	۲.۸. انواع مسائل طراحی چیدمان
۲۳۴	۱.۲.۸. مسئله چیدمان سیستم‌های خدماتی
۲۳۸	۲.۲.۸. مسئله چیدمان کارخانه
۲۴۰	۳.۲.۸. مسئله چیدمان انبار
۲۴۱	۴.۲.۸. مسائل چیدمان غیرسنتی
۲۴۲	۳.۸. طراحی یا بهینه‌سازی؟
۲۴۴	۴.۸. برنامه‌ریزی سیستماتیک چیدمان
۲۵۱	۵.۸. ملاحظات ویژه در طراحی چیدمان اداری
۲۵۳	۶.۸. پروژه طراحی دفتر برای یک مؤسسه ارائه‌دهنده وام مسکن
۲۵۴	۱.۶.۸. ارزیابی
۲۵۵	۲.۶.۸. برنامه‌ریزی
۲۵۶	۳.۶.۸. انتخاب مکان
۲۵۶	۴.۶.۸. طراحی و چیدمان
۲۶۰	۷.۸. انطباق با کدها، مقررات OSHA و ADA و سایر ملاحظات در طراحی تسهیلات
۲۶۰	۱.۷.۸. امکانات حمایتی
۲۶۰	۱.۱.۷.۸. سالن غذاخوری
۲۶۱	۲.۱.۷.۸. رختکن
۲۶۱	۳.۱.۷.۸. سرویس‌های بهداشتی، روشویی‌ها، دوش‌ها و آبسردکن‌ها
۲۶۳	۴.۱.۷.۸. پارکینگ
۲۶۴	۵.۱.۷.۸. فضای ورزشی
۲۶۶	۲.۷.۸. قانون آمریکایی‌های دارای معلولیت
۲۶۷	۳.۷.۸. مقررات OSHA
۲۶۹	۱.۳.۷.۸. سروصدا

۲۷۰	 روشنایی ۲.۳.۷.۸
۲۷۱	 تهویه ۳.۳.۷.۸
۲۷۲	 خلاصه ۸.۸
۲۷۲	 سؤالات و تمرینات مروری ۹.۸

۹ الگوریتم‌ها و نرم‌افزارهای پایه برای مسئله چیدمان ۲۷۸

۲۷۸	 الگوریتم‌های مسئله چیدمان ۱.۹
۲۷۹	 الگوریتم‌های ساخت ۲.۹
۲۸۰	 الگوریتم درخت پوشای اصلاح‌شده برای مسئله چیدمان تک‌ردیفی ۱.۲.۹
۲۸۴	 رویکرد مبتنی بر نظریه گراف ۲.۲.۹
۲۹۳	 الگوریتم‌های بهبوددهنده ۳.۹
۲۹۳	 الگوریتم 2-Opt ۱.۳.۹
۲۹۷	 الگوریتم 3-Opt ۲.۳.۹
۲۹۸	 الگوریتم‌های ترکیبی ۴.۹
۲۹۹	 نرم‌افزارهای طراحی چیدمان ۵.۹
۲۹۹	 الگوریتم CRAFT ۱.۵.۹
۳۰۶	 BLOCPLAN ۲.۵.۹
۳۱۱	 PFAST ۳.۵.۹
۳۲۱	 مجموعه نرم‌افزارهای طراحی کارخانه ۴.۵.۹
۳۲۱	 FactoryCAD ۱.۴.۵.۹
۳۲۲	 FactoryFLOW ۲.۴.۵.۹
۳۲۴	 نرم‌افزار Plant Simulation ۳.۴.۵.۹
۳۲۴	 نرم‌افزار Layout-iQ ۵.۵.۹
۳۲۷	 نرم‌افزار VIP-PLANOPT ۶.۵.۹
۳۳۰	 محاسبه گر مسیر جریان ۷.۵.۹
۳۳۴	 مطالعه موردی با بکارگیری LAYOUT-iQ ۶.۹
۳۳۷	 بازطراحی چیدمان و چیدمان چندطبقه ۷.۹
۳۳۹	 خلاصه ۸.۹
۳۴۰	 سؤالات و تمرینات مروری ۹.۹

۱۰ فناوری گروهی و چیدمان تسهیلات ۳۵۰

۳۵۰	 مقدمه ۱.۱۰
۳۵۶	 روش‌های خوشه‌بندی ۲.۱۰

۳۵۶	۱.۲.۱۰. الگوریتم خوشه‌بندی براساس رتبه
۳۵۹	۲.۲.۱۰. الگوریتم انرژی پیوند
۳۶۴	۳.۲.۱۰. الگوریتم پوشاندن سطر و ستون
۳۶۶	۴.۲.۱۰. الگوریتم‌های ضریب تشابه
۳۷۱	۵.۲.۱۰. رویکرد برنامه‌ریزی ریاضی
۳۷۵	۳.۱۰. بکارگیری اصول تولید سلولی
۳۷۵	۴.۱۰. چالش‌های طراحی و برنامه‌ریزی در سیستم‌های تولید سلولی
۳۷۶	۱.۴.۱۰. ظرفیت ماشین
۳۷۷	۲.۴.۱۰. ملاحظات ایمنی و فناوری در گروه‌بندی ماشین‌آلات
۳۷۷	۳.۴.۱۰. حد بالای تعداد سلول‌های ماشین و اندازه یک سلول
۳۷۷	۴.۴.۱۰. کمینه کردن هزینه‌های انتقال بین سلولی و درون سلولی مواد
۳۷۸	۵.۴.۱۰. بهره‌برداری از ماشین
۳۷۸	۶.۴.۱۰. کمینه کردن هزینه
۳۸۰	۷.۴.۱۰. برنامه‌ریزی کارها در سلول‌های تکی
۳۸۰	۸.۴.۱۰. بیشینه کردن نرخ بازده
۳۸۰	۵.۱۰. پروژه گروه‌بندی و چیدمان ماشین‌آلات
۳۹۵	۶.۱۰. گروه‌بندی ماشین‌آلات و چیدمان: مطالعه موردی
۳۹۵	۱.۶.۱۰. پیش‌زمینه
۳۹۵	۲.۶.۱۰. سلول‌های انعطاف‌پذیر ناب: نقطه شروع پیاده‌سازی تولید کارگاهی ناب
۳۹۵	۳.۶.۱۰. طراحی سلول FLEAN در HCA-TX
۳۹۶	۴.۶.۱۰. کاربرد روش تولید سفارشی ناب در HCA-TX
۴۰۴	۷.۱۰. خلاصه
۴۰۵	۸.۱۰. سؤالات و تمرینات مروری

خط‌مشی انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی با کیفیت عالی است که بتواند
خواسته‌های به‌روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.
هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی و علمی

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی و آموزشی گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و سرعت توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه، نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش برجسته نموده است.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران و محققان در زمینه‌های گوناگون و مورد نیاز جامعه تلاش نموده برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهد.

کتابی که در دست دارید ترجمه "سرکار خانم‌ها فهیمه لطفیان دلویی-زهره قاسمیان مبارکه و جناب آقای مهدی اکبری" است که با تلاش همکاران ما در نشر دیباگران تهران منتشرگشته و شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

با نظرات خود مشوق و راهنمای ما باشید

با ارائه نظرات و پیشنهادات و خواسته‌های خود، به ما کمک کنید تا بهتر و دقیق‌تر در جهت رفع نیازهای علمی و آموزشی کشورمان قدم برداریم. برای رساندن پیام‌هایتان به ما از رسانه‌های دیباگران تهران شامل سایتهای فروشگاهی و صفحه اینستاگرام و شماره‌های تماس که در صفحه شناسنامه کتاب آمده استفاده نمایید.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
dibagaran@mftplus.com