

طراحی حیدمان در واحدهای صنعتی

(به وسیله الگوریتم‌های کامپیوتری)

نویسنده

سعید سلجوقی

عضویت علمی دانشگاه پیام نور

سرشناسه: سلجوقی، سعید، ۱۳۶۲
 عنوان و نام پدیدآور: طراحی چیدمان در واحدهای صنعتی (به وسیله الگوریتم‌های کامپیوتری)
 مشخصات نشر: تهران: دانش‌های بنیادی، ۱۳۹۳.
 مشخصات ظاهری: ۲۵۶ ص.: مصور، جدول
 وضعیت فهرست‌نویسی: فبای مختصر.
 یادداشت: فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.
 یادداشت: واژه نامه
 شماره کتابشناسی ملی: ۲۷۸۳۹۲۰



شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۵۴۴-۷-۱

عنوان: طراحی چیدمان در واحدهای صنعتی
 نویسنده: سعید سلجوقی
 ویراستار علمی: دکتر محمدرضا مشایخ، عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور
 نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۴
 شمارگان: ۱۰۰۰
 ناشر: انتشارات دانش‌های بنیادی
 قیمت: ۱۸۰۰۰۰ ریال
 حروفچینی: انتشارات دانش‌های بنیادی

مسئولیت صحت مطالب کتاب با نویسندگان است.

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

www.fspress.net

info@fspress.net

سخن نویسنده

با توجه به گسترش روزافزون پهنی علم و دانش اندوزی به ویژه در زمینه کامپیوتر و نرم افزار، اغلب جای خالی کتاب هایی که راهنمای کاربردی استفاده از بسته های نرم افزاری در علوم تخصصی باشند احساس می شود و این مورد در شاخه مهندسی با توجه به تنوع بسته های نرم افزاری موجود نمود بیشتری دارد. کتاب پیش رو بر همین اساس و نیز بر مبنای احساس نیاز به یک مرجع به عنوان راهنمای استفاده از نرم افزارهای طراحی چیدمان در "دروس طراحی کارخانه و طرح ریزی واحدهای صنعتی" نوشته شد تا در کنار مراجع اصلی، علاوه بر رفع نیاز مزبور، بستری را برای استفاده ی دیگر علاقه مندان به موضوعات یادشده فراهم نماید. با این وجود از آنجا که هیچ ساخته ی بشری خالی از اشکال و اشتباه نیست، از تمامی عزیزان و اساتید گرانقدر درخواست می شود تا رهنمودهای خود و ایرادهای این اثر را از طریق ایمیل اعلام شده در پایان مطالب به نویسنده منعکس کنند تا در جهت رفع اشکالات و بهبود مطالب مورد استفاده گیرند.

نویسنده لازم می داند از تلاش تمامی عزیزانی که اینجانب را در مراحل مختلف تألیف کتاب یاری کردند، قدردانی کند. در این راستا از جناب آقای "مهندس حمید خدایی" که نقش پراهمیت و تأثیرگذاری در مراحل جمع آوری و همگام سازی محتوای اطلاعات کتاب داشتند، کمال تشکر و قدردانی به عمل می آید.

امید است اثر حاضر برای علاقه مندان مورد استفاده و مفید واقع شود. همچنین امید می رود هر کدام از ما در جهت سربلندی و آبادانی وطن عزیزمان و در راستای اعتلای پایه های دانش و فرهنگ این مرز و بوم، گامی هر چند کوچک برداریم.

لازم به ذکر است خوانندگان عزیز جهت دانلود هر کدام از نرم افزارهای بررسی شده در این کتاب می توانند ایمیلی به نشانی زیر ارسال کنند تا لینک دانلود نرم افزارها به آدرس پست الکترونیکی آن بزرگواران ارسال شود.

سعید سلجوقی

عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور

saeedsaljooghi@gmail.com

فهرست مطالب کتاب

۱	پیش گفتار.....
۳	فصل اول. تعاریف ضروری در چیدمان طرح های بهینه به وسیله ی کامپیوتر.....
۴	هدف ها.....
۵	۱.۱. مقدمه.....
۵	۲.۱. طراحی چیدمان.....
۵	۳.۱. طرح استقرار.....
۵	۴.۱. واحد صنعتی.....
۵	۵.۱. جدول "از-به".....
۶	۶.۱. روش تهیه ی جدول "از-به".....
۸	۷.۱. ماتریس ها.....
۱۰	۸.۱. جدول رابطه- فعالیت ها.....
۱۲	خود آزمایی فصل اول.....
	فصل دوم. معرفی و بررسی کاربردهای نرم افزار VIP-PLANOPT در طراحی چیدمان
۱۳	.....

۱۴	هدف‌ها.....
۱۵	۲. ۱. مقدمه.....
۱۵	۲. ۲. انگیزه.....
۱۶	۲. ۳. معرفی نرم افزار <i>VIP-PLANOPT</i>
۱۸	۲. ۴. الگوریتم بهینگی.....
۱۹	۲. ۵. تعریف اصطلاحات علمی و فنی نرم افزار.....
۲۰	۲. ۵. ۱. <i>Module</i>
۲۰	۲. ۵. ۲. نسبت ظاهری و نسبت عرض به طول.....
۲۱	۲. ۵. ۳. مساحت دیارتان‌ها.....
۲۱	۲. ۵. ۴. نوع دیارتان‌ها.....
۲۱	۲. ۵. ۵. موقعیت دیارتان.....
۲۲	۲. ۵. ۶. جایابی دیارتان‌ها.....
۲۲	۲. ۵. ۷. دیارتان‌های ثابت.....
۲۲	۲. ۵. ۸. مساحت منطقه‌ی ممنوعه.....
۲۳	۲. ۵. ۹. تغییر جهت دیارتان.....
۲۳	۲. ۵. ۱۰. پیمایش (لایه گذاری) دیارتان.....
۲۴	۲. ۵. ۱۱. نقاط بارگیری و بارگذاری.....
۲۵	۲. ۵. ۱۲. مرزبندی.....
۲۵	۲. ۵. ۱۳. چهارچوب طرح بهینه.....
۲۶	۲. ۵. ۱۴. ماتریس‌ها.....
۲۶	۲. ۵. ۱۴. ۱. ماتریس جریان.....
۲۷	۲. ۵. ۱۴. ۲. ماتریس واحد هزینه.....

۲۷	۵. ۱۴. ۳. ماتریس هزینه
۲۸	۵. ۱۵. توابع فاصله
۲۸	۵. ۱۵. ۱. تابع پله‌ای
۲۸	۵. ۱۵. ۲. تابع اقلیدسی
۲۸	۵. ۱۵. ۳. تابع مربع اقلیدسی
۲۹	۵. ۱۶. توابع محاسبه‌ی هزینه
۲۹	۵. ۱۶. ۱. تابع هزینه‌ی F_1
۲۹	۵. ۱۶. ۲. تابع هزینه‌ی F_2
۳۰	۵. ۱۶. ۳. تابع هزینه‌ی F_3
۳۰	۵. ۱۶. ۴. تابع هزینه‌ی F_4
۳۱	۲. ۶. اطلاعات مربوط به پنجره‌های اصلی نرم‌افزار
۳۱	۲. ۶. ۱. ورود اطلاعات اولیه
۳۲	۲. ۶. ۲. عناصر صفحه‌ی اصلی
۳۲	۲. ۶. ۱. ۲. نوار وظیفه
۳۷	۲. ۶. ۳. قاب‌های صفحه‌ی اصلی نرم‌افزار
۳۷	۲. ۶. ۳. ۱. قاب <i>Display Control</i>
۳۸	۲. ۶. ۳. ۲. قاب <i>New Module</i>
۳۹	۲. ۶. ۳. ۳. قاب <i>Module Type</i>
۴۰	۲. ۶. ۳. ۴. قاب تغییر اندازه‌ی گرافیکی
۴۱	۲. ۶. ۳. ۵. قاب تغییر اندازه‌ی عددی
۴۲	۲. ۶. ۳. ۶. قاب <i>Module Orientation</i>
۴۲	۲. ۶. ۳. ۷. قاب <i>Module Position</i>

۴۳	.....	۲. ۶. ۳. ۸. قاپ Deletion
۴۳	.....	۲. ۶. ۳. ۹. قاپ Other Properties
۴۴	.....	۲. ۶. ۳. ۱۰. قاپ اطلاعات ورودی ماتریس‌های هزینه و جریان
۴۵	.....	۲. ۶. ۳. ۱۱. قاپ ورود اطلاعات دپارتمان نرم
۴۶	.....	۲. ۶. ۳. ۱۲. قاپ Optimization Parameters
۴۸	.....	۲. ۶. ۳. ۱۳. قاپ Optimization Constraints
۵۰	.....	۲. ۶. ۳. ۱۴. قاپ Optimization Control
۵۱	.....	۲. ۷. شرح اطلاعات مربوط به پنجره‌های ثانویه
۵۲	.....	۲. ۷. ۱. پنجره‌ی Module Default
۵۳	.....	۲. ۷. ۲. پنجره‌ی Discrete Aspect Ratios
۵۴	.....	۲. ۷. ۳. پنجره‌ی Matrix Input
۵۵	.....	۲. ۷. ۳. ۱. قاپ Matrix Type
۵۵	.....	۲. ۷. ۳. ۲. قاپ Symmetry
۵۵	.....	۲. ۷. ۳. ۳. قاپ Flow/Cost Matrix Import
۵۶	.....	۲. ۷. ۳. ۴. قاپ Auto Cell Increment
۵۷	.....	۲. ۷. ۴. پنجره‌ی Anchored Module Placement
۵۹	.....	۲. ۷. ۵. پنجره‌ی Pick-up & Drop-off Points
۶۰	.....	۲. ۷. ۵. ۱. روش اول تعیین نقاط Pick-up و Drop-off
۶۰	.....	۲. ۷. ۵. ۲. روش دوم تعیین نقاط Pick-up و Drop-off
۶۱	.....	۲. ۷. ۶. پنجره‌ی Module Padding Constraint
۶۳	.....	۲. ۷. ۷. پنجره‌ی Boundary Shape Constraint
۶۵	.....	۲. ۷. ۸. پنجره‌ی Optimization Constraints

۶۷	 <i>Optimal Layout Analysis</i> پنجره ی
۷۱	خودآزمایی فصل دوم
۷۵	فصل سوم. معرفی و کاربرد <i>CRAFT</i> در طرح ریزی و استقرار تسهیلات
۷۶	هدف ها
۷۷	۱.۳ مقدمه
۷۸	۲.۳ اطلاعات ورودی به نرم افزار
۷۸	۳.۳ دستورالعمل اجرای برنامه ی <i>CRAFT</i>
۷۹	۴.۳ خروجی برنامه ی <i>CRAFT</i>
۷۹	۵.۳ حل مسأله ی نمونه ی اول با استفاده از نرم افزار <i>CRAFT</i>
۹۲	۶.۳ حل مسأله ی نمونه ی دوم با استفاده از نرم افزار <i>CRAFT</i>
۹۹	خودآزمایی فصل سوم
۱۰۱	فصل چهارم. معرفی و کاربرد <i>MICRO CRAFT</i> در طرح ریزی و استقرار تسهیلات
۱۰۲	هدف ها
۱۰۳	۱.۴ مقدمه
۱۰۳	۲.۴ حل مسأله ی نمونه ی اول
۱۱۲	۳.۴ حل مسأله ی نمونه ی دوم
۱۱۹	خودآزمایی فصل چهارم
۱۲۱	فصل پنجم. معرفی و کاربرد <i>PLANET</i> در طرح ریزی و استقرار تسهیلات
۱۲۲	هدف ها
۱۲۳	۱.۵ مقدمه
۱۲۳	۲.۵ اطلاعات ورودی
۱۲۴	۳.۵ تبدیل اطلاعات

۱۲۴	۴.۵. انتخاب دپارتمان‌ها در PLANET
۱۲۵	۵.۵. استقرار دپارتمان‌ها
۱۲۶	۶.۵. حل مسأله‌ی نمونه‌ی اول
۱۳۷	۷.۵. حل مسأله‌ی نمونه‌ی دوم
۱۴۶	خودآزمایی فصل پنجم
	فصل ششم. معرفی و کاربرد WIN QSB (FACILITY LAYOUT) در طرح‌ریزی و
۱۴۹	استقرار تسهیلات
۱۵۰	هدف‌ها
۱۵۱	۱.۶. مقدمه
۱۵۱	۲.۶. حل مسأله‌ی نمونه‌ی اول
۱۶۲	۳.۶. حل مسأله‌ی نمونه‌ی دوم
۱۶۷	خودآزمایی فصل ششم
۱۶۹	فصل هفتم. معرفی و کاربرد COMLAD در طرح‌ریزی و استقرار تسهیلات
۱۷۰	هدف‌ها
۱۷۱	۱.۷. مقدمه
۱۷۱	۲.۷. اطلاعات ورودی
۱۷۲	۳.۷. الگوریتم استقرار
۱۷۳	۴.۷. حل مسأله‌ی نمونه‌ی اول
۱۸۸	۵.۷. حل مسأله‌ی نمونه‌ی دوم
۱۹۷	خودآزمایی فصل هفتم
۱۹۹	فصل هشتم. پیوست‌ها
۲۰۱	پیوست الف: نصب VIP-PLANOPT

۲۰۵	پیوست ب: حل یک مسأله‌ی نمونه با استفاده از VIP-PLANOPT
۲۱۳	پیوست ج: مسائل نمونه‌ی (الگوها) مطرح شده توسط نرم‌افزار VIP-PLANOPT
۲۱۳	ج. ۱. الگوها
۲۱۴	ج. ۲. مسأله‌ی نمونه‌ی ۱ (L3)
۲۱۴	ج. ۳. مسأله‌ی نمونه‌ی ۲ (L4B)
۲۱۴	ج. ۴. مسأله‌ی نمونه‌ی ۳ (L8)
۲۱۵	ج. ۵. مسأله‌ی نمونه‌ی ۴ (L8FX)
۲۱۵	ج. ۶. مسأله‌ی نمونه‌ی ۵ (L12PD)
۲۱۵	ج. ۷. مسأله‌ی نمونه‌ی ۶ (L20)
۲۱۵	ج. ۸. مسأله‌ی نمونه‌ی ۷ (L28)
۲۱۶	ج. ۹. مسأله‌ی نمونه‌ی ۸ (L50)
۲۱۶	ج. ۱۰. مسأله‌ی نمونه‌ی ۹ (L75)
۲۱۶	ج. ۱۱. مسأله‌ی نمونه‌ی ۱۰ (L100)
۲۱۷	ج. ۱۲. مسأله‌ی نمونه‌ی ۱۱ (L125A)
۲۱۷	ج. ۱۳. مسأله‌ی نمونه‌ی ۱۲ (L125B)
۲۱۷	خلاصه
۲۱۹	پیوست د: پاسخ‌نامه‌ی فصل‌ها
۲۲۷	منابع

پیش گفتار

طریقه‌ی چیدمان بخش‌ها و دپارتمان‌ها در واحدهای صنعتی و خدماتی به منظور ایجاد حداکثر جریان مواد یا اطلاعات با در پی داشتن کم‌ترین مسافت و متعاقباً کم‌ترین هزینه‌ی تحمیلی، از اهداف طرح استقرار و چیدمان واحدهای صنعتی، خدماتی و غیره است که طی مطالعات و بررسی‌های علمی و ریاضی در طول سالیان متمادی مورد توجه دانشمندان این علوم قرار گرفته است. شایسته‌ی ذکر است که طراحی، استقرار و چیدمان در واحدهای صنعتی با دو روش دستی و ریاضی (با کمک رایانه) صورت می‌گیرد. در کتاب پیش رو نیز تکیه‌ی نویسنده بیشتر بر روش‌های رایانه‌ای بوده است که در اصل پایه‌ی الگوریتم‌وار و محاسباتی دارند. بدین ترتیب در کتاب حاضر علاوه بر بیان چگونگی استفاده از نرم‌افزارهای متداول در زمینه‌ی طراحی، استقرار و چیدمان در واحدهای صنعتی به معرفی چند نمونه‌ی جدید و خلاقانه از نرم‌افزارهای دسته‌ی طراحی استقرار یا چیدمان صنعتی پرداخته می‌شود که تا به حال مورد توجه واقع نشده‌اند. نرم‌افزارهای رشته‌های مهندسی در شاخه‌های مرتبط با طرح‌ریزی و چیدمان واحدهای صنعتی در کل به دو بخش اصلی ایجاد کننده و بهبوددهنده تقسیم می‌شوند. نرم‌افزارهای ایجاد کننده با اطلاعات اولیه‌ی ورودی توسط کاربر سروکار دارند. اطلاعات یادشده، جدول "از-به" که مسافت و جریان بین وسایل (حتی حمل و نقل) را بیان می‌کند، جدول هزینه‌ی حمل و حتی جدول میزان نزدیکی دپارتمان‌ها را در بر می‌گیرند. نرم‌افزارهای ایجاد کننده با در نظر گرفتن این اطلاعات، یک چیدمان با بهینه‌ترین هزینه‌ی حمل و نقل یا کم‌ترین مسافت طی شده بین دپارتمان‌ها و حداکثر کارایی را طراحی می‌کنند. دسته‌ی دوم از نرم‌افزارها علاوه بر

به کارگیری برخی از اطلاعات مورد استفاده در نرم‌افزارهای ایجاد کننده، به یک طرح اولیه از طریق چیدمان دپارتمان‌ها نیز نیاز دارند تا به عنوان اطلاعات تکمیلی از آن بهره ببرند و با استفاده از الگوریتم‌های خاص، در راستای بهبود آن اقدام کنند. از نرم‌افزارهای ایجاد کننده، می‌توان به نرم‌افزارهای "PLANET" و "COMLAD II" اشاره کرد. از نرم‌افزارهای بهبوددهنده نیز می‌توان "Win QSB"، "CRAFT" و "Micro Craft" را نام برد. همچنین می‌توان از نرم‌افزاری همچون "BlocPlan" یاد کرد که می‌تواند تا حدی هر دو وظیفه‌ی ایجاد کنندگی و بهبوددهندگی را انجام دهد. نرم‌افزار "VIP-PLANOPT" نیز که در کتاب پیش رو به معرفی آن پرداخته می‌شود، می‌تواند در هر دو نقش ایجاد کنندگی و بهبوددهندگی برای ایجاد یک استقرار مطلوب در واحدهای صنعتی به ایفای نقش بپردازد. به صورت کلی می‌توان گفت که در کتاب پیش رو سعی شده است تا بسته‌ی کاملی از پرکاربردترین روش‌های کامپیوتری در حوزه‌ی طراحی و طرح‌ریزی واحدهای صنعتی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین سعی بر این بوده است که مطالب به زبانی ساده ارائه شود تا مورد استفاده‌ی تمامی علاقه‌مندان و دانشجویان رشته‌های فنی و مهندسی قرار گیرد و با ذکر مثال‌های مختلف، موارد مدنظر را به صورت کاربردی در اختیار خوانندگان محترم قرار دهد. در این راستا مثال‌های حل شده‌ای نیز از کتاب‌های مرجع درس طرح‌ریزی واحدهای صنعتی به ویژه کتاب "نام کینز" - که منبع سوم کتاب حاضر است - استخراج و بیان شده‌اند تا در کنار مراجع ذکر شده مورد استفاده‌ی علاقه‌مندان قرار گیرند.

نرم‌افزارها و الگوریتم‌های مورد بحث در کتاب حاضر را می‌توان به شرح زیر بر شمرد:

۱. VIP-PLANOPT

۲. CRAFT

۳. Micro Craft

۴. PLANET

۵. Win QSB

۶. COMELAD III

این نرم‌افزارها و الگوریتم‌ها به ترتیب در فصول مختلف کتاب مورد بررسی قرار می‌گیرند. لازم به ذکر است که فصل اول کتاب نیز شامل مقدمات و تعاریفی از مطالب پایه و اصول طراحی چیدمان است که به صورت خلاصه همراه با تعاریف مورد نیاز توضیح داده شده است؛ امید است که مورد قبول واقع شود.