

شبیه‌سازی کامپیوتری

در علم مدیریت و مهندسی صنایع

(ویرایش پنجم)

نویسنده: دکتر مایکل پید

مترجم: دکتر عبدالله آقائی

اسناد دانشکده مهندسی صنایع

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

چاپ دوم

مهر ۱۳۹۴

| | |
|------------------------------------|--|
| سرشناسه عنوان و نام پدیدآور | پید، مایکل شبیه سازی کامپیوتری در علم مدیریت و مهندسی صنایع/نویسنده |
| مشخصات نشر مشخصات ظاهری | مایکل پید؛ مترجم عبدالله آقائی تهران، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۹۴ |
| فروست شابک | ۷۳ص. مصور، جدول، نمودار. دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی؛ ۲۵۷. ریال ۹۷۸-۹۶۴-۸۷۰۳-۷۱-۹ |
| وضعیت فهرست نویسی | فیبا |
| یادداشت موضوع | عنوان اصلی: Computer Simulation in management science علم مدیریت-شبیه سازی کامپیوتری |
| شناسه افزوده رده بندی کنگره | آقائی، عبدالله، ۱۳۴۱-، مترجم ۱۳۹۴ ۵۷/۶۳۲/۹ش ۲ |
| رده بندی دیویی شماره کتاب شناسی | ۶۵۸/۴۰۳۵۲: ۰۲۰۹۶۹۱: |
| ملی | |

نام کتاب: شبیه سازی کامپیوتری در علم مدیریت و مهندسی صنایع

نویسنده: مایکل پید

ترجمه: دکتر عبدالله آقائی، استاد دانشده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

نوبت چاپ : اول

ویرایش : دوم

تاریخ چاپ: شهریور ۱۳۹۴

تیراژ: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۲۶۰۰۰ تومان

کد کتاب: ۲۷۵

ISBN: ۹۷۸-۹۶۴-۸۷۰۳-۷۱-۹

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۸۷۰۳-۷۱-۹

لیتوگرافی: دیرین

چاپ و صحافی: شریف

تلفن مرکز پخش: ۸۸۷۷۲۲۷۷ (۰۲۱)

(حق چاپ برای ناشر محفوظ است)

فهرست مطالب

| | | |
|-------|---|----|
| ..... | پیشگفتار مترجم بر چاپ دوم | ۲ |
| ..... | پیشگفتار مولف بر ویرایش پنجم | ۳ |
| ..... | فصل اول: رویکرد شبیه‌سازی کامپیوتری | ۳ |
| ..... | ۱.۱ مدل‌ها، آزمایش‌ها و کامپیوترها | ۳ |
| ..... | ۱.۱.۱ برخی از کاربردهای شبیه‌سازی کامپیوتری | ۵ |
| ..... | ۱.۱.۲ تولید | ۵ |
| ..... | ۱.۲.۱ اثبات به‌داشتی | ۶ |
| ..... | ۱.۲.۲ مهندسی مجدد فرآیندهای تجاری | ۷ |
| ..... | ۱.۲.۳ سیستم‌ها، مدل و نقل | ۸ |
| ..... | ۱.۲.۴ دفاع | ۹ |
| ..... | ۱.۳ مدل‌ها در علم مدیریت | ۱۰ |
| ..... | ۱.۴ شبیه‌سازی به عنوان آزمایش | ۱۲ |
| ..... | ۱.۵ چرا شبیه‌سازی؟ | ۱۳ |
| ..... | ۱.۵.۱ شبیه‌سازی در مقابل آزمایش مستقیم | ۱۳ |
| ..... | ۱.۵.۲ شبیه‌سازی در مقابل مدلسازی ریاضی | ۱۵ |
| ..... | ۱.۶ خلاصه | ۱۵ |
| ..... | تمرین‌ها | ۱۵ |
| ..... | مراجع | ۱۶ |
| ..... | فصل دوم: انواع مختلف رویکردهای مدلسازی | ۲۱ |
| ..... | ۲.۱ ملاحظات کلی | ۲۱ |
| ..... | ۲.۲ اداره کردن زمان | ۲۲ |
| ..... | ۲.۲.۱ روش برش زمانی | ۲۲ |
| ..... | ۲.۲.۲ روش پیشامد-بعدی | ۲۵ |
| ..... | ۲.۲.۳ برش زمانی یا پیشامد-بعدی؟ | ۲۶ |

۲.۳ احتمالی یا قطعی؟ ۲۶

۲.۳.۱ شبیه سازی قطعی: یک مثال از برش زمانی ۲۶

۲.۳.۲ شبیه سازی نامعین ۳۰

۲.۴ تغییر گسسته یا پیوسته؟ ۳۶

۲.۴.۱ تغییر گسسته ۳۷

۲.۴.۲ تغییر پیوسته ۳۷

۲.۴.۳ نکاتی چند در مورد نرم افزار شبیه سازی ۴۰

تمرین ها ۴۱

مراجع ۴۱

فصل سوم: شبیه سازی کامپیوتری در عمل ۴۳

۳.۱ فرآیند، محتوی، مسأله و پروژه ۴۳

۳.۱.۱ فرآیند و محتوی ۴۳

۳.۱.۲ مسائل و پروژه ها ۴۴

۳.۱.۳ دو جریان موازی ۴۶

۳.۲ بخش مسأله شبیه سازی از مطالعه ۴۸

۳.۳ ساختار سازی مسأله ۴۹

۳.۳.۱ ساختار سازی مسأله به عنوان اکتشاف ۵۰

۳.۴ مدل سازی ۵۲

۳.۴.۱ ساختن مدل مفهومی ۵۳

۳.۴.۲ اجرای کامپیوتری ۵۵

۳.۴.۳ اعتبارسنجی ۵۶

۳.۴.۴ آزمایش ۵۷

۳.۴.۵ اجرا ۵۹

۳.۵ بخش پروژه های مطالعه ۶۰

۳.۵.۱ مذاکرات اولیه و تعریف پروژه ۶۱

۳.۵.۲ کنترل و مدیریت پروژه ۶۳

۳.۵.۳ تکمیل پروژه ۶۴

| | |
|-----|---|
| ۶۵ | تمرین‌ها |
| ۶۵ | مراجع |
| ۶۷ | فصل چهارم: شبیه‌سازی مونت کارلوی ایستا |
| ۶۷ | ۴.۱ نظرات مقدماتی |
| ۶۷ | ۴.۱.۱ ریسک و عدم اطمینان |
| ۶۹ | ۴.۱.۲ مسأله جایگزینی: تکرار |
| ۷۱ | ۴.۱.۳ تعریف شبیه‌سازی مونت کارلوی ایستا |
| ۷۳ | ۴.۲ برخی ملاحظات مهم |
| ۷۳ | ۴.۲.۱ احتمالات مقبول |
| ۷۵ | ۴.۲.۲ تکرارپذیری |
| ۷۶ | ۴.۳ برخی شبیه‌سازی‌های آستای ساده |
| ۷۷ | ۴.۳.۱ بازپرداخت |
| ۷۹ | ۴.۳.۲ تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری |
| ۸۵ | ۴.۴ شبیه‌سازی در صفحه‌گسترده |
| ۸۷ | تمرین‌ها |
| ۸۷ | مراجع |
| ۹۱ | فصل پنجم: مدل‌سازی گسسته پیشامد |
| ۹۱ | ۵.۱ اصول |
| ۹۲ | ۵.۲ اصطلاحات |
| ۹۲ | ۵.۲.۱ اجزای سیستم |
| ۹۴ | ۵.۲.۲ سازمان‌دهی نهادها |
| ۹۵ | ۵.۲.۳ عملیات نهادها |
| ۹۷ | ۵.۳ نمودارهای گردش فعالیت |
| ۹۹ | ۵.۳.۱ مثال ۱: یک کارگاه ساده |
| ۱۰۴ | ۵.۳.۲ مثال ۲: کارمند رزرواسیون |
| ۱۰۸ | ۵.۳.۳ مثال ۳: محل بارگیری |

- ۵.۳.۴ استفاده از نمودار گردش فعالیت ۱۱۲
- ۵.۴ نمودار گردش فعالیت: یک هشدار ۱۱۴
- تمرین ها ۱۱۶
- مراجع ۱۱۸
- فصل ششم: نرم افزارهای شبیه سازی گسسته چگونه کار می کنند ۱۱۹**
۶. مقدمه ۱۱۹
- ۶.۱ درک اینکه نرم افزارهای شبیه سازی بر چه اساسی بنا می شوند، چه اهمیتی دارد؟ ۱۱۹
- ۶.۱.۲ حالات بیشتری در مورد بخش های اجرایی شبیه سازی ۱۲۱
- ۶.۱.۳ منطق داربرد ۱۲۲
- ۶.۲ روش سه فاز ۱۲۲
- ۶.۲.۱ Bها ۱۲۳
- ۶.۲.۲ Cها ۱۲۴
- ۶.۲.۳ استثنای قانون کلی ۱۲۶
- ۶.۲.۴ Bها و Cها در مسأله کارمند رزرواسیون ۱۲۷
- ۶.۲.۵ مثالی دیگر: یک تقاطع T شکل ۱۲۸
- ۶.۳ روش سه فاز چگونه کار می کند ۱۳۰
- ۶.۳.۱ فاز A ۱۳۲
- ۶.۳.۲ فاز B ۱۳۳
- ۶.۳.۳ فاز C ۱۳۳
- ۶.۴ کارمند رزرواسیون— یک شبیه سازی سه فاز دستی ۱۳۴
- ۶.۴.۱ اولین فاز A ۱۳۵
- ۶.۴.۲ اولین فاز B ۱۳۶
- ۶.۴.۳ اولین فاز C ۱۳۷
- ۶.۴.۴ دومین فاز A ۱۳۸
- ۶.۴.۵ فازهای B و C بعدی ۱۳۹
- ۶.۴.۶ سومین فاز A ۱۳۹
- ۶.۴.۷ سومین فاز B ۱۳۹

| | |
|-----|---|
| ۱۴۰ | ۶.۵ دیدگاه کلی روش شبیه‌سازی مبتنی بر پیشامد |
| ۱۴۱ | ۶.۵.۱ پیشامدها در مسأله کارمند رزرواسیون |
| ۱۴۲ | ۶.۵.۲ بخش‌های اجرایی در روش مبتنی بر پیشامد |
| ۱۴۴ | ۶.۶ روش جستجوی فعالیت |
| ۱۴۵ | ۶.۶.۱ فعالیت‌ها |
| ۱۴۶ | ۶.۶.۲ بخش‌های اجرایی در روش جستجوی فعالیت |
| ۱۴۷ | ۶.۷ روش‌های مبتنی بر فرآیند |
| ۱۴۸ | ۶.۷.۱ فرآیندها در مسأله کارمند رزرواسیون |
| ۱۴۹ | ۶.۷.۲ عامل فرآیند |
| ۱۵۰ | ۶.۷.۳ بخش‌های اجرایی روش مبتنی بر فرآیند |
| ۱۵۲ | ۶.۸ کدام روش بهتر است؟ |
| ۱۵۲ | ۶.۸.۱ روش‌های مختلف در مقایسه با روش‌های مبتنی بر فرآیند |
| ۱۵۵ | تمرین‌ها |
| ۱۵۷ | مراجع |
| ۱۵۹ | فصل هفتم: نوشتن یک برنامه برای شبیه‌سازی سه فاز |
| ۱۵۹ | ۷.۱ مقدمه |
| ۱۶۰ | ۷.۱.۱ ساختار پایه یک کتابخانه |
| ۱۶۲ | ۷.۲ درون بخش اجرایی |
| ۱۶۳ | ۷.۲.۱ آرایه کنترل |
| ۱۶۴ | ۷.۲.۲ استفاده از آرایه کنترل برای انجام یک شبیه‌سازی سه‌فاز |
| ۱۶۶ | ۷.۳ اجرای ویژوال بیسیک |
| ۱۶۶ | ۷.۳.۱ توضیحاتی چند دربارهٔ ویژوال بیسیک |
| ۱۶۷ | ۷.۳.۲ متغیرها و نوع آنها |
| ۱۷۰ | ۷.۳.۳ فاز A |
| ۱۷۲ | ۷.۳.۴ فاز B |
| ۱۷۳ | ۷.۳.۵ فاز C |
| ۱۷۳ | ۷.۳.۶ اجرای شبیه‌سازی |

- ۷.۴ استفاده از VBSIM برای شبیه سازی مسأله کارمند رزرواسیون ۱۷۵
- ۷.۴.۱ نهادها، Bها و Cها ۱۷۵
- ۷.۴.۲ ورود درخواست های حضوری و تماس های تلفنی ۱۷۶
- ۷.۴.۳ پایان سرویس حضوری و تماس های تلفنی ۱۷۸
- ۷.۴.۴ مشاهدات ۱۷۹
- ۷.۴.۵ Cها ۱۷۹
- ۷.۴.۶ مقداردهی اولیه و به پایان رساندن ۱۸۱
- ۷-۲-۱ تعیینی مطالب ۱۸۱
- تمرین ها ۱۸۳
- مراجع ۱۸۴
- فصل هشتم: شبیه سازی و مدل سازی تعاملی بصری** ۱۸۵
- ۸.۱ مفاهیم پایه ۱۸۵
- ۸.۱.۱ مدل سازی تعاملی بصری ۱۸۶
- ۸.۱.۲ خروجی شبیه سازی بصری ۱۸۷
- ۸.۱.۳ تعامل ۱۸۹
- ۸.۱.۴ یک هشدار ۱۹۰
- ۸.۲ طراحی ظاهر یک شبیه سازی بصری ۱۹۱
- ۸.۲.۱ نمایش های آیکونی ۱۹۲
- ۸.۲.۲ نمایش های منطقی ۱۹۳
- ۸.۲.۳ نمایش های نموداری ۱۹۴
- ۸.۳ سیستم های مدل سازی تعاملی بصری ۱۹۵
- ۸.۳.۱ تعمیر اگزوز جو ۱۹۶
- ۸.۳.۲ تعمیر اگزوز جو در میکروسینت: ساختن مدل ۱۹۸
- ۸.۳.۳ تعمیر اگزوز جو در میکروسینت: اجرا و تحلیل شبیه سازی ۲۰۱
- ۸.۳.۴ تعمیر اگزوز جو در سیمول: ساختن مدل ۲۰۶
- ۸.۳.۵ تعمیر اگزوز جو در سیمول: اجرا و تحلیل شبیه سازی ۲۰۸
- ۸.۴ شبیه سازی تعاملی بصری: یک مرور ۲۱۰

| | |
|-----|---|
| ۲۱۰ | تمرین‌ها |
| ۲۱۱ | مراجع |
| ۲۱۳ | فصل نهم: نرم‌افزار شبیه‌سازی گسسته |
| ۲۱۳ | ۹.۱ اصول کلی |
| ۲۱۴ | ۹.۲ یک مرور مختصر از نرم‌افزار شبیه‌سازی گسسته |
| ۲۱۸ | ۹.۳ سیستم‌های مدل‌سازی تعاملی بصری و وابستگان آن |
| ۲۱۸ | ۹.۳.۱ سیستم‌های مدل‌سازی تعاملی بصری (VIMS) - یک مرور |
| ۲۱۹ | ۹.۱.۲ سیستم‌های دیگرام بلوکی |
| ۲۲۶ | ۹.۱.۳ سیستم‌های دیگرام بلوکی و سیستم‌های مدل‌سازی تعاملی بصری |
| ۲۲۷ | ۹.۴ برنامه‌نویسی با استفاده از یک زبان عام‌منظوره |
| ۲۲۷ | ۹.۴.۱ مونیتورها و خانه‌ها |
| ۲۲۹ | ۹.۴.۲ کتابخانه‌ها و نرم‌افزار اجزاء-محور |
| ۲۳۳ | ۹.۵ رویکردهای برنامه‌نویسی با استفاده از زبان‌های شبیه‌سازی |
| ۲۳۳ | ۹.۵.۱ ویژگی‌های معمول زبان‌های شبیه‌سازی |
| ۲۳۵ | ۹.۵.۲ یک مثال: SIMSCRIPT II.۵ |
| ۲۴۲ | ۹.۶ سیستم‌های لایه‌ای و الگوهای کاربردی |
| ۲۴۲ | ۹.۶.۱ سیستم‌های لایه‌ای |
| ۲۴۴ | ۹.۶.۲ الگوهای کاربردی |
| ۲۴۵ | ۹.۷ ارزیابی نرم‌افزار شبیه‌سازی: برخی اصول |
| ۲۴۵ | ۹.۷.۱ نوع کاربرد |
| ۲۴۶ | ۹.۷.۲ پیش‌بینی‌های استفاده |
| ۲۴۷ | ۹.۷.۳ دانش، خط‌مشی محاسبه و پشتیبانی کاربر |
| ۲۴۸ | ۹.۷.۴ قیمت |
| ۲۴۸ | ۹.۸ بهتر است کدام را انتخاب کنیم؟ |
| ۲۴۸ | ۹.۸.۱ سیستم‌های مدل‌سازی تعاملی بصری |
| ۲۴۹ | ۹.۸.۲ زبان‌های شبیه‌سازی |
| ۲۵۰ | مراجع |

| | |
|----------|--|
| ۲۵۳..... | فصل دهم: روش های نمونه گیری..... |
| ۲۵۳..... | ۱۰.۱ مفاهیم اصلی..... |
| ۲۵۴..... | ۱۰.۱.۱ اصول کلی نمونه گیری تصادفی..... |
| ۲۵۵..... | ۱۰.۱.۲ نمونه گیری کلاه استوانه ای..... |
| ۲۵۸..... | ۱۰.۱.۳ اصول فرآیند نمونه گیری تصادفی..... |
| ۲۵۸..... | ۱۰.۱.۴ استفاده از کتابخانه های از پیش نوشته شده الگوریتم ها..... |
| ۲۵۹..... | ۱۰.۲ تولید اعداد تصادفی..... |
| ۲۵۹..... | ۱۰.۲.۱ اعداد تصادفی واقعی..... |
| ۲۶۰..... | ۱۰.۲.۲ اعداد شبه تصادفی..... |
| ۲۶۱..... | ۱۰.۲.۳ مولدهای هم نهشتی..... |
| ۲۶۳..... | ۱۰.۲.۴ مولدهای هم نهشتی..... |
| ۲۶۴..... | ۱۰.۲.۵ مولدهای هم نهشتی ضربی..... |
| ۲۶۶..... | ۱۰.۲.۶ بهبود مولدهای هم نهشتی ساده..... |
| ۲۶۸..... | ۱۰.۲.۷ استفاده از مولدهای اعداد تصادفی درون ساخت..... |
| ۲۶۸..... | ۱۰.۳ آزمون مولدهای اعداد تصادفی..... |
| ۲۶۹..... | ۱۰.۳.۱ نمودارهای پراکنندگی..... |
| ۲۷۱..... | ۱۰.۳.۲ دنباله های کمکی..... |
| ۲۷۲..... | ۱۰.۳.۳ آزمون های فراوانی..... |
| ۲۷۳..... | ۱۰.۳.۴ آزمون های سریالی..... |
| ۲۷۳..... | ۱۰.۳.۵ آزمون شکاف..... |
| ۲۷۴..... | ۱۰.۳.۶ آزمون های دیگر..... |
| ۲۷۴..... | ۱۰.۴ روش های عمومی برای نمونه گیری تصادفی از توزیع های پیوسته..... |
| ۲۷۴..... | ۱۰.۴.۱ تبدیل معکوس..... |
| ۲۷۸..... | ۱۰.۴.۲ عدم پذیرش..... |
| ۲۷۹..... | ۱۰.۴.۳ ترکیب..... |
| ۲۸۰..... | ۱۰.۵ الگوریتم های نمونه گیری تصادفی از توزیع های گسسته..... |
| ۲۸۰..... | ۱۰.۵.۱ نمونه گیری از هیستوگرام ها..... |
| ۲۸۱..... | ۱۰.۵.۲ تبدیل معکوس ضمنی..... |

| | | | |
|-----|-------|--------|---|
| ۳۴۸ | ..... | ۱۲.۳.۴ | آزمون اجزای مدل |
| ۳۴۸ | ..... | ۱۲.۴ | اعتبارسنجی جعبه سفید |
| ۳۴۸ | ..... | ۱۲.۴.۱ | ساختار درونی با جزئیات |
| ۳۴۸ | ..... | ۱۲.۴.۲ | توزیع‌های ورودی |
| ۳۵۰ | ..... | ۱۲.۴.۳ | منطق ایستا |
| ۳۵۱ | ..... | ۱۲.۴.۴ | منطق پویا |
| ۳۵۲ | ..... | ۱۲.۵ | خطاهای نوع صفر |
| ۳۵۳ | ..... | ۱۲.۵.۱ | پیچیده‌سازی بیش از حد |
| ۳۵۴ | ..... | ۱۲.۵.۲ | ساده‌سازی بیش از حد |
| ۳۵۴ | ..... | ۱۲.۵.۳ | ایجاد روش معقول |
| ۳۵۴ | ..... |  | مراجع |
| ۳۵۹ | ..... |  | فصل سیزدهم: ساختار، رفتار، پیشامدها و سیستم‌های بازخوردی |
| ۳۵۹ | ..... | ۱۳.۱ | پیشامدها، رفتارها و ساختار |
| ۳۵۹ | ..... | ۱۳.۱.۱ | شبیه‌سازی سیستم |
| ۳۶۰ | ..... | ۱۳.۱.۲ | اهمیت ساختار سیستم |
| ۳۶۲ | ..... | ۱۳.۲ | سیستم‌های بازخوردی |
| ۳۶۲ | ..... | ۱۳.۲.۱ | سیستم‌های بازخوردی سلسله‌مراتبی: یک |
| ۳۶۵ | ..... | ۱۳.۲.۲ | نمودارهای علی حلقوی |
| ۳۶۹ | ..... | ۱۳.۳ | مدلسازی سیستم‌های بازخوردی |
| ۳۶۹ | ..... | ۱۳.۳.۱ | تأخیرها |
| ۳۷۱ | ..... | ۱۳.۳.۲ | سطوح و انباره‌ها |
| ۳۷۲ | ..... | ۱۳.۳.۳ | نرخ‌ها و جریان‌ها |
| ۳۷۳ | ..... | ۱۳.۳.۴ | سیاست‌ها |
| ۳۷۵ | ..... | ۱۳.۴ | خاستگاه پویایی‌های سیستم |
| ۳۷۶ | ..... | ۱۳.۴.۱ | تئوری کنترل |
| ۳۷۷ | ..... |  | تمرین‌ها |
| ۳۷۹ | ..... |  | مراجع |

| | |
|-----|---|
| ۳۸۱ | فصل چهاردهم: مدل سازی و شبیه سازی پویایی های سیستم |
| ۳۸۱ | ۱۴.۱ مقدمه |
| ۳۸۲ | ۱۴.۱.۱ نمودارهای انباره و جریان |
| ۳۸۵ | ۱۴.۱.۲ یک نمودار انباره و جریان برای مسأله آل بزرگ |
| ۳۸۷ | ۱۴.۲ فراتر از نمودارها - شبیه سازی پویایی های سیستم |
| ۳۸۸ | ۱۴.۲.۱ اداره کردن زمان در پویایی های سیستم |
| ۳۹۰ | ۱۴.۲.۲ انواع معادله |
| ۳۹۱ | ۱۴.۱ معادله های پاورسیم برای مسأله آل بزرگ |
| ۳۹۳ | ۱۴.۲.۴ چاه سازی و مقدار dt |
| ۳۹۴ | ۱۴.۳ شبیه سازی ناخبرها در پویایی های سیستم |
| ۳۹۴ | ۱۴.۳.۱ تأخیرهای لونی |
| ۳۹۵ | ۱۴.۳.۲ تأخیرهای نمایی |
| ۳۹۷ | ۱۴.۳.۳ تأخیرهای اطلاعاتی |
| ۳۹۸ | ۱۴.۴ مدل سازی پویایی های سیستم |
| ۳۹۹ | ۱۴.۴.۱ مدل سازی از خارج به داخل |
| ۴۰۲ | ۱۴.۴.۲ مدل سازی از داخل به خارج |
| ۴۰۲ | تمرین |
| ۴۰۳ | مراجع |
| ۴۰۵ | فصل پانزدهم: پویایی های سیستم در عمل |
| ۴۰۵ | ۱۵.۱ شرکت قطعات یدکی با مسئولیت محدود |
| ۴۰۵ | ۱۵.۱.۱ مشکلی که در ابتدا بروز پیدا کرد |
| ۴۰۶ | ۱۵.۱.۲ سیستم چند سطحی |
| ۴۰۷ | ۱۵.۱.۳ مدل شعبه خرده فروشی |
| ۴۱۲ | ۱۵.۱.۴ مدل انبار منطقه ای |
| ۴۱۳ | ۱۵.۱.۵ مدل انبار مرکزی |
| ۴۱۴ | ۱۵.۱.۶ مدل سیستم جامع |
| ۴۱۶ | ۱۵.۱.۷ برخی نتایج |

| | |
|-----|--|
| ۴۱۷ | یک یادداشت ۱۵.۱.۸ |
| ۴۱۸ | شرکت دایناستت با مسئولیت محدود ۱۵.۲ |
| ۴۱۸ | یک برنامه توسعه ۱۵.۲.۱ |
| ۴۱۸ | مسأله نیروی انسانی ۱۵.۲.۲ |
| ۴۱۹ | استخدام ۱۵.۲.۳ |
| ۴۲۰ | ترک کارخانه ۱۵.۲.۴ |
| ۴۲۱ | برخی از آثار این ساختار ۱۵.۲.۵ |
| ۴۲۲ | اعتبارسنجی مدل ۱۵.۲.۶ |
| ۴۲۲ | نتایج شبیه‌سازی ۱۹.۲.۱ |
| ۴۲۴ | پیش‌بینی طول خدمت ۱۵.۲.۷ |
| ۴۲۵ | ارزش این تمرین برای شرکت دایناستت ۱۵.۲.۹ |
| ۴۲۵ | پویایی‌های سیستم در عمل ۱۵.۳ |
| ۴۲۶ | مدل‌های ساده ۱۵.۳.۱ |
| ۴۲۶ | ارتباط ۱۵.۳.۲ |
| ۴۲۷ | تفکر جدید ۱۵.۳.۳ |
| ۴۲۸ | مشارکت تکاملی ۱۵.۳.۴ |
| ۴۲۸ | مراجع |
| ۴۲۹ | فهرست اعلام (Index) |

پیشگفتار مترجم برچاپ دوم

امروزه شبیه‌سازی بعنوان یکی از برترین تکنیک‌های مدیریتی و مهندسی صنایع مطرح است. کمتر مسئله یا مشکلی سیستمی وجود دارد که نتوان با قابلیت‌های شبیه‌سازی آنرا بررسی و تحلیل نمود. بخشی از این قابلیت ناشی از توان مدل‌سازی در شبیه‌سازی می‌باشد. بعبارت دیگر یک مسئله پیچیده و غامض با روش‌های شناخته شده مدل‌سازی، به یک مسئله ساده‌تر و قابل حل تبدیل می‌شود. شبیه‌سازی با تکیه بر تکنیک‌های مدل‌سازی و با استفاده از بنیاد تئوریک بخواهی یک مسئله بزرگ و پیچیده را تحلیل می‌نماید. هر چه مسئله پیچیده‌تر و بزرگ‌تر و ورودی‌های آن نامشخص‌تر باشد سایر ابزارها تکنیک‌ها در حل این مسائل ناتوان می‌شوند. در حالیکه شبیه‌سازی برای اینگونه مسائل نیز راه‌حل می‌یابد. از این رو کاربردهای عمده شبیه‌سازی طیف وسیعی از حوزه‌های کاری را دربر می‌گیرد. این حوزه‌های کاری مسائل چهارگانه تعمیرات، مخابرات و ارتباطات، حمل و نقل، سیستم‌های صف، خطوط تولید، بخش ارزیابی سیستم‌های بیمارستانی و فرودگاهی و نیز سیستم‌های پیوسته نظیر سدها، پالایشگاه‌ها، بسیاری از حوزه‌های کاری دیگر را شامل می‌شود. علاوه بر اینها شبیه‌سازی در مسائل بسیاری نظامی جایگاه ویژه‌ای دارد و جزء معدود تکنیک‌هایی است که در این حوزه کاربرد دارد.

کتاب حاضر ترجمه یکی از کتب معتبر شبیه‌سازی است که در برخی دانشگاه‌های معتبر دنیا که بطور تخصصی در زمینه مدل‌سازی و شبیه‌سازی فعالیت دارند، استفاده و یا تدریس می‌شود. این کتاب یکی از مراجع اصلی درس اصول شبیه‌سازی است، که بیش از ۱۵ سال است که در دانشکده مهندسی صنایع - دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تدریس می‌شود. برخی از بخش‌های این کتاب نظیر ریزبردنامه شبیه‌سازی و نمودارهای گردش فعالیت، بسیار دقیق و کامل بیان شده است و کمتر در متون دیگر خصوصاً متون قدیمی‌تر ذکر شده است. امید است ترجمه حاضر مورد استفاده و بهره‌برداری کلیه اساتید، محققین و دانشجویان رشته مهندسی صنایع، رشته‌های مختلف مهندسی، مدیریت و سایر رشته‌های مرتبط قرار گیرد.

در اینجا برخود لازم می‌دانیم از تلاشهای خالصانه و بیدریغ افراد ذیل تشکر و قدردانی نمائیم. تلاش آقای مهندس حمید جعفری قابل تقدیر ویژه است. ایشان قسمتی از دست‌نوشته‌های اینجانب که در واقع ترجمه کتاب بود را با دقت تدوین نموده و تکمیل نمودند و از آقای مهندس بهزاد شریفی به خاطر تلاش مؤثر و دقیق وی در تایپ اولیه و تنظیم شکلها و جداول کتاب و همکاری در تدوین بسیار قابل تقدیر است.

از خانم الهام نبی‌پور افروزی به جهت همکاری در تهیه فهرست اعلام، از آقای مهندس احسان انعامی برای همکاری صمیمانه و قابل تقدیر در تنظیم و تدوین قسمت پایانی کتاب (بخش سوم: سیستم‌های دینامیکی) تشکر و تقدیر می‌نمایم. از آقای حسین حاجی‌بابائی به خاطر تلاش دقیق وی در رفع اشکالات کتاب برای چاپ اول نیز قدردانی می‌نمایم. از آقای مهندس مجتبی حاجیان حیدری که در انجام اصلاحات چاپ دوم و فرست دهی کتاب و اصلاح برخی شکل‌های کتاب زحمت کشیدند تشکر ویژه دارم. همچنین از آقای آرش امینی و سایر دانشجویانی که با ارائه نظرات اصلاحی خود، به هرچه بهتر شدن چاپ دوم این کتاب کمک کردند، تشکر و قدردانی می‌نمایم. در پایان از خانم درین صفاری نیز به جهت مطالعه دقیق کتاب و ارائه نظرات سازنده از حیث نگارشی و مفهومی کمال تشکر و قدردانی دارم.

از همکاران گرامی در انتشارات دانشگاه و ناشر محترم نیز تشکر و قدردانی می‌نمایم. با تمامی تلاش و زحمات نگاری که در ترجمه این کتاب و نگارش و تدوین آن صورت گرفته است، اما عاری از ناسی می‌باشد. لذا راهنمایی کلیه خوانندگان گرامی، در ارتقاء بخشیدن به کتاب در چاپ‌های بعدی بسیار مؤثر خواهد بود.

عبدالله آقائی

اساتاد دانشکده مهندسی صنایع

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

تابستان ۱۳۹۴

پیشگفتار مولف بر ویرایش پنجم

نظیر ویرایش‌های قبل، هدف از این کتاب، کمک به دانشجویان علم مدیریت و شاغلینی است که به دانستن چگونگی هدایت مطالعات شبیه‌سازی کامپیوتری نیاز دارند. همانند گذشته، تمرکز اصلی این کتاب بر مدلسازی شبیه‌سازی است و محتویات آن بدین منظور سازمان یافته است. از سال ۱۹۹۷ میلادی، هنگامیکه ویرایش چهارم را نوشتم، پیشرفت در رشته کامپیوتر و در شبیه‌سازی کامپیوتری با شتاب ادامه داشته است. از این‌رو، تغییرات در این ویرایش با هدف به‌روز نگه‌داشتن کتاب می‌باشد. ضمن اینکه هرگونه بهبود و ارتقای دیگر، نیز، معقول و منطقی به نظر می‌رسد. هنگامیکه در سال ۱۹۸۲ میلادی شروع به کار روی ویرایش اول نمودم، هیچ ایده‌ای مبنی بر ادامه کار روی ویرایش پنجم آن در ۲۰ سال دیگر ندانتم. اکثر نرم‌افزارها و سخت‌افزارها اغلب هر چند وقت یکبار ارتقا می‌یابند، همچنین این امر بر روی کتاب‌ها نیز صادق به نظر می‌رسد.

تعدادی از افراد با ائتلاف پیشگامی در جهت ارتقا و بهبود ویرایش چهارم، در چاپ و انتشار ویرایش پنجم به من کمک کردند. اسامی آن‌ها عبارت است از دیوید لین، جویس براون، ساره کوپ، روبرت فیلدز و اناستاسیو. آن‌ها هرکس هرچند که اکنون بازنشسته است، بسیاری از ایده‌های اساسی من را برانگیختند و بدین علت از او سپاسگزارم. همچنین از کمک و دلگرمی ساره بوث و همکاری‌اش در جان ریل و سانز و همچنین همکاری لنر سیستمز، مایکرو آنالیزیس و دیزاین و سیمول ۸ اروپا ویشن تقدردانی می‌نمایم. از همه اینها تشکر می‌نمایم - و البته همه سرزنش‌های ناشی از کاستی‌های باقی‌مانده را می‌پذیرم.

با استفاده از کامپیوترهای قابل حمل کوچک و سایر تجهیزات کمک‌آموزشی شرکت آموزشی ویرجین وست کاست، بیشتر مطالب این ویرایش تدوین گردید. شاید اگر آن‌ها بیشتر از رویکردهای مدلسازی تشریح شده در این کتاب استفاده نمایند، نتایج بهتری حاصل گردد؟

همانند ویرایش‌های قبلی، این کتاب نیز از سه بخش تشکیل شده است.

بخش ۱: اصول شبیه‌سازی کامپیوتری در علم مدیریت

چهار فصل در بخش ۱ وجود دارد و آن‌ها یک معرفی کلی از مفاهیم شبیه‌سازی کامپیوتری ارائه می‌دهند. فصل ۲، شبیه‌سازی کامپیوتری در عمل، اشاره می‌کند که چگونه ممکن است یک مطالعه شبیه‌سازی هدایت شود. فصل ۴ کاملاً جدید می‌باشد و راجع به

استفاده از روش «مونت کارلو ایستا» در مدیریت ریسک و عدم قطعیت بحث می‌نماید. تمامی مطالب بخش ۱ تماماً غیرتکنیکی است و نیاز بسیار اندکی به دانش کامپیوتر یا آمار دارد، اما آشنایی به استفاده از صفحه‌گسترده‌ها نیاز می‌باشد. این بخش به عنوان یک مقدمه برای کسانی که قصد پیگیری ادامه کتاب را به طور تفصیلی دارند، سودمند است و همچنین با هدف آشنایی دانشجویان MBA و دانشجویان رشته بازرگانی که قصد بدست آوردن یک دید کلی از این موضوع را دارند، نوشته شده است.

بخش ۲: شبیه‌سازی گسسته پیشامد

این بخش با هدف کمک به آن دسته از خوانندگانی که نیاز به دانستن چگونگی ایجاد مدل‌های شبیه‌سازی گسسته-پیشامد کاربردی معتبر دارند، نگاشته شده است. این بخش چهار جنبه مهم مدل‌های شبیه‌سازی گسسته-پیشامد را پوشش می‌دهد.

(۱) مدل‌سازی سه‌سره-پیشامد: فصل ۵ مجموعه اصطلاحات کلی شبیه‌سازی گسسته-پیشامد را به تفصیل معرفی می‌کند و نشان می‌دهد که چگونه ممکن است رویکردهای مختلف به کار برده شوند. سپس این موضوع در فصل ۶ ادامه می‌یابد به منظور ارائه چگونگی برنامه‌ریزی شبیه‌سازی‌های گسسته.

(۲) جنبه‌های کامپیوتری: فصل‌های ۷، ۸ و ۹، جنبه‌های مختلف کامپیوتری مرتبط با شبیه‌سازی گسسته را پوشش می‌دهند. فصل ۷ نشان می‌دهد که چگونه یک مدل شبیه‌سازی سه‌فاز می‌تواند به سهولت در چند زبان‌های برنامه‌نویسی اجرا شود. برای پشتیبانی از فصل ۷، مجموعه‌ای از زیربرنامه‌های سه‌فاز موجود در C، C++، و ویژوال بیسیک، توربو پاسکال و جاوا را ارائه کرده‌ام. این‌ها در سایت <http://www.lancs.ac.uk/staff/smamp/> یافت می‌شوند. من حق چاپ و نشر در موارد فوق حفظ شده است اما مسئولیتی در قبال تولید یا مضر بودن آن‌ها متقبل نمی‌شوم. فصل ۷ دو سیستم مدل‌سازی تعاملی بصری پرکاربرد را معرفی می‌کند - مایکروسایت و سیمول ۸. فصل ۸ مروری بر انواع اصلی نرم‌افزارهای موجود برای شبیه‌سازی گسسته-پیشامد ارائه می‌دهد.

(۳) جنبه‌های آماری: فصل ۱۰ و ۱۱ با جنبه‌های آماری شبیه‌سازی گسسته-پیشامد در ارتباط هستند و قسمت پایانی بخش ۲ را تشکیل می‌دهند. آن‌ها تشریح می‌کنند که چگونه شیوه‌های نمونه‌گیری می‌توانند در مدل‌های شبیه‌سازی به کار روند و چگونه مشکلات مربوط به آزمایش را برطرف می‌نمایند. برای فهمیدن

این فصل‌ها به طور کامل، خواننده نیاز دارد تا احتمالات و آمار پایه‌ای را درک نماید.

(۴) فصل ۱۲ درباره موضوع مهم تست و اعتبارسنجی مدل بحث می‌نماید، چیزی که اغلب در عمل مورد کم‌توجهی قرار می‌گیرد. این فصل می‌توانست در بخش ۳ نیز قرار گیرد، چراکه در پایان بخش ۲ قرار گرفته است.

بخش ۳: پویایی‌های سیستم

شیوه‌های پویایی‌های سیستم از هنگامیکه اولین بار توسط جی فورستر به طور رسمی بیان شد، به عقیده من، هنوز گسترده‌ترین شیوه‌های شبیه‌سازی کاربردی رسمی در علم مدیریت پس از شیوه‌های گسسته-پیشامد هستند. از این‌رو سه فصل به این موضوع اختصاص داده شده است و تلاش شده است تا مقدمه کلی از روش بررسی و متدولوژی آن را در فصل ۱۴ ارائه گردد. فصل ۱۳ درباره جزئیات رویکرد بحث می‌نماید.