

شبیه‌سازی سیستم‌های

گسسته پیشامد با آرنا

مؤلف

دکتر بهروز دانشیان، بهزاد پیروز جهنم - نادر

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

۱۳۹۲

بروشماره	دانشیان، بهروز، ۱۳۴۷ -
عنوان و نام پدیدآور	شبیه سازی سیستم های گسسته پیشامد با آرنا (ARENA)، مولفین بهروز دانشیان، بهزاد پیروز، بهنام حذار.
مشخصات نشر	لاهیجان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	۶۰۴ ص: جدول، نمودار، یک لوح فشرده.
شابک	978-964-10-2479-8
وضعیت فهرست نویسی	فیب
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	آرنا (قابل کامپیوتر)
موضوع	کامپیوترها - شبیه سازی
شناسه افزوده	بهروز، بهزاد
شناسه افزوده	حذار، بهنام
شناسه افزوده	دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان
رده بندی کنگره	Q479.8 ۱۳۹۲ ۱۳۵۲۶ ش.
رده بندی دیویی	۰۰۳۱۳
شماره کتابشناسی ملی	۳۲۸۷۶۶۰

• عنوان کتاب: شبیه سازی سیستم های گسسته پیشامد با آرنا (ARENA)

• نویسنده: دانشیان، بهروز، پیروز، بهزاد، بهنام حذار

• حروف الفبا و روح جلد: سولماز محمدی

• نوبت چاپ: اول سال چاپ: ۱۳۹۲ تیراژ: ۲۰۰۰ تعداد صفحات: ۶۰۴

• قطع: وزیری ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

• شابک: ۸-۲۴۷۹-۱۰-۹۶۴

• قیمت: ۲۵۰۰۰۰ ریال

• مرکز پخش: دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان - تلفن: ۰۱۴۱۲۲۰۰۵

• آدرس: لاهیجان، انتهای کوی شقایق، مجتمع دانشگاه آزاد، پ. ۱۶۰۶

کلیه حقوق قانونی و شرعی برای مولف و ناشر محفوظ می باشد و هیچ شخص حقوقی یا حقوقی حق تکثیر تمام یا قسمتی از این اثر را نداشته و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

حفظ منابع و سرمایه‌ها و به‌کارگیری مفید با بهره‌وری بالای آن‌ها، اصلی‌ترین موضوع برای رسیدن سازمان‌ها به اهدافشان محسوب می‌شود. با وجود رقابت‌های تنگاتنگ بین سازمان‌ها در عصر حاضر یافتن راهکارهای جدید برای ارتقای کیفیت و بالا بردن کارایی نیز امری اجتناب ناپذیر شده است. در این راستا پژوهش و تحقیق پیرامون روش‌های جدید مستلزم استفاده از منابع سرمایه‌ها است. شبیه‌سازی سیستم‌ها در این مرحله از بررسی و تحلیل سیستم جهت کار مدیریتی، اتخاذ تصمیم‌های بهینه و سیستم پشتیبانی تصمیم نقشی بی‌بدیل دارد. از اینرو شبیه‌سازی کاملاً روز افزون در همه‌ی علوم از جمله علوم مهندسی بویژه مهندسی صنایع، کنترل موجود و علم پایه بویژه فیزیک هسته‌ای، شیمی، آمار و احتمالات، اقتصاد و مدیریت جایگاه رفیعی پیدا کرده است.

امروزه بندرت سیستمی کارآمد یافت می‌شود که از شبیه‌سازی بهره لازم را نبرده باشد. این کتاب که نتیجه سال‌ها تدریس و بررسی در این زمینه بوده است تلاش دارد با زبانی ساده به دانشجویان و علاقمندان شبیه‌سازی کمک نماید. تالیف این کتاب سعی شده است که با مثال‌های ملموس مفاهیم انتقال داده شوند. به فصل آخر کتاب به معرفی نرم‌افزار آرنا اختصاص داده شده است. این نرم‌افزار با زبانی بسیار ساده و مثال‌های ساده و روشن ارایه گردیده است. مثال‌ها طوری نوشته شده‌اند که هر فرد علاقمند بتواند با روش گام به گام مدل مورد نظر خود را ایجاد و اجرا نماید. با امید به اینکه توانسته باشیم کمی نیک در عرصه آموزش شبیه‌سازی برداشته باشیم از همه علاقمندان و دوستان به نظر نظر فرمودن و پاس‌گزار نوشتار و مفاهیم این کتاب داشته و با ایمیل زیر اظهار نظر بفرمایند صمیمانه پاس‌گزار خواهیم بود.

بسمه تعالی

با توجه به نقش و جایگاه شبیه‌سازی در بهینه‌سازی، لزوم نگارش کتابی به زبان ساده و در عین حال با ساختار علمی مناسب همواره احساس می‌شد. مولفین محترم این کتاب نهایت سعی خود را نموده‌اند، کتابی به رشته تحریر در آورند که برای دانشجویان در مقاطع مختلف که از شبیه‌سازی به عنوان یکی از قدرتمندترین ابزارها استفاده می‌کنند، درک عمیقی ایجاد نمایند. برای نگارندگان این کتاب آرزوی توفیقات روز افزون دارم.

دکتر غلامرضا جهان‌شاهلو

استاد دانشگاه خوارزمی

تهران - پاییز ۱۳۹۲

www.ketab.ir

فصل اول: مقدمه مفاهیم و تعاریف اولیه

۱-۱- مقدمه.....	۲
۱-۲- اهداف شبیه‌سازی.....	۳
۱-۳- مزایای استفاده از شبیه‌سازی.....	۴
۱-۴- معایب شبیه‌سازی.....	۶
۱-۵- ماهیت اساسی در شبیه‌سازی.....	۸
۱-۶- انواع مدل.....	۱۴
۱-۷- قدم‌های شبیه‌سازی موفق.....	۱۸

فصل دوم: نمونه‌هایی از شبیه‌سازی

۲-۱- مقدمه.....	۲۸
۲-۲- شبیه‌سازی دستی سیستم‌ها.....	۲۸

فصل سوم: اعداد تصادفی

۳-۱- مقدمه.....	۷۴
۳-۲- تولید اعداد تصادفی؛ با توزیع یکنواخت پیوسته در $[0,1]$	۷۵
۳-۳- روش‌های تولید اعداد تصادفی.....	۷۸
۳-۴- آزمون‌های آماری.....	۸۷
۳-۵- تولید اعداد تصادفی با توزیع‌های غیر یکنواخت در $[0,1]$	۱۰۰
۳-۶- تولید اعداد تصادفی از چند توزیع پیوسته.....	۱۲۱
۳-۷- تولید اعداد تصادفی از توزیع‌های گسسته.....	۱۳۰
۳-۸- تمرین.....	۱۳۹

فصل چهارم: مدل‌های احتمالی در شبیه‌سازی سیستم‌ها

۱-۴	مقدمه	۱۴۲
۲-۴	مفاهیم اولیه	۱۴۲
۳-۴	توزیع‌های احتمالی پیوسته	۱۴۷
۴-۴	توزیع‌های گسسته	۱۶۴
۵-۴	نظریه تصمیم‌گیری و آزمون فرض	۱۶۹
۶-۴	مقدمه‌ای بر روش‌های نمونه‌گیری	۱۸۸

فصل پنجم: روش‌های شبیه‌سازی و نحوه احراز اعتبار آن‌ها

۱-۵	مقدمه	۱۹۴
۲-۵	آزمایش‌ها	۱۹۵
۳-۵	احراز اعتبار مدل	۱۹۶
۴-۵	بررسی اعتبار مدل	۱۹۸
۵-۵	تجزیه و تحلیل نتایج	۲۰۵
۶-۵	شاخص‌های عملکرد سیستم‌ها در شبیه‌سازی	۲۱۱
۷-۵	تجزیه و تحلیل خروجی‌های شبیه‌سازی در پایان	۲۱۷
۸-۵	استفاده از شبیه‌سازی برای مقایسه دو طرح مختلف	۲۲۵

فصل ششم: راهنمای کار با آرنا از ابتدا تا انتها

۱-۶- راه اندازی.....	۲۳۹
۲-۶- جستجو و بررسی پنجره‌های آرنا.....	۲۴۲
۳-۶- چرخیدن از طریق یک مدل موجود: مدل ۱-۶.....	۲۵۳
۴-۶- خودتان مدل ۱-۶ را بسازید.....	۲۸۰
۵-۶- مطالعه‌ی موردی: پردازش سریالی تخصصی شده در برابر پردازش موازی همگانی شده.....	۲۹۴
۶-۶- مطالب بیشتری در مورد منوها، نوار ابزارها، ترسیم و چاپ.....	۳۰۸
۷-۶- راهنما.....	۳۲۷
۸-۶- مطالب بیشتری در مورد مدل‌های در حال اجرا.....	۳۲۹
۹-۶- نتیجه.....	۳۳۱

فصل هفتم: مدل سازی عملکردهای پایه‌ای ورودی‌ها

۱-۷- مدل ۱-۷: مونتاژ الکترونیکی و سیستم تست.....	۳۳۴
۲-۷- مدل ۲-۷: بهبود مونتاژ الکترونیکی و تست سیستم.....	۳۵۷
۳-۷- بهبود انیمیشن.....	۳۷۵
۴-۷- آنالیز ورودی: تعیین پارامترهای مدل و توزیع‌ها.....	۳۹۰
۵-۷- نتیجه.....	۴۱۲

فصل هشتم: مثال‌هایی از مدل‌های شبیه‌سازی شده بوسیله آرنا

مثال ۱ شبیه‌سازی شعبه یک بانک ۴۱۶

مثال ۲ شبیه‌سازی یک جایگاه سوخت ۴۴۶

مثال ۳ شبیه‌سازی یک شرکت آرایه‌کننده‌ی خدمات اینترنتی ۵۲۶

پیوست: جدول‌های توزیع احتمال

جدول‌های توزیع احتمال ۵۶۷

مع ۶۰۴