

مدل سازی و شبیه سازی عامل محور
در برنامه ریزی و اقتصاد شهری
با نرم افزار AnyLogic

دکتر شکوفه فرهمند
عضو هیئت علمی دانشگاه اصفهان
دکتر علی عسگری
عضو هیئت علمی



مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف



مؤسسه انتشارات علمی
دانشگاه صنعتی شریف

مدل سازی و شبیه سازی عامل محور در برنامه ریزی و اقتصاد شهری

(با نرم افزار Anylogic)

تألیف شکوفه فرهنگد (عضو هیئت علمی دانشگاه اصفهان)، علی عسگری (عضو هیئت علمی)

مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف

چاپ اول: ۱۴۰۰

شمارگان: ۲۰۰

بها: ۸۰۰۰۰ تومان

حق چاپ این اثر برای مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف محفوظ است.

ISBN 978-964-208-238-4

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۰۸-۲۳۸-۴

تلفن: ۶۶۰۱۳۱۲۹-۶۶۱۶۴۰۷۲-۶۶۱۶۴۰۷۰

دفتر مرکزی: خیابان آزادی - دانشگاه صنعتی شریف

فروش اینترنتی: book.sharif.ir

پست الکترونیکی: publishing@sharif.ir

سرشناسه: فرهنگد شکوفه، farahmand, Shekoofeh

عنوان و نام پدیدآور: مدل سازی و شبیه سازی عامل محور در برنامه ریزی و

اقتصاد شهری (با نرم افزار Anylogic) / شکوفه فرهنگد، علی عسگری

مشخصات نشر: تهران، دانشگاه صنعتی شریف، مؤسسه انتشارات علمی، ۱۳۹۹

مشخصات ظاهری: ۳۹۶ ص، مصور، جدول

شابک: 978-964-208-238-4

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: واژه نامه

یادداشت: کتابنامه

موضوع: نرم افزار انی لاجیک

موضوع: AnyLogic (computer software)

موضوع: شهرنشینی - ایران - داده پردازی - نمونه پژوهشی

موضوع: Urbanization - Data processing - Iran- Case studies

موضوع: اجاره نشینی - داده پردازی - نرم افزار

موضوع: Rental housing - Data processing - Software

موضوع: سامانه های چند عاملی - داده پردازی - نرم افزار

موضوع: Multiagent system - Data processing - software

موضوع: کامپیوترها - شبیه سازی - نرم افزار

موضوع: Computer - simulation - Software

شناسه افزوده: عسگری، علی، ۱۳۴۵

شناسه افزوده: دانشگاه صنعتی شریف، مؤسسه انتشارات علمی

شناسه افزوده:

Sharif University of Technology. Institute of Scientific Publications

رده بندی کنگره: HT۱۵۱

رده بندی دیویی: ۳۰۷/۷۶

شماره کتابشناسی ملی: ۷۵۳۸۰۲۱

وضعیت رکورد: فیا

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست مطالب

پنج

پیشگفتار

۱	فصل ۱. مدل سازی و شبیه سازی
۱	۱-۱ مقدمه
۲	۲-۱ انواع مدل ها
۲	۳-۱ مدل سازی تحلیلی در مقایسه با شبیه سازی
۷	۴-۱ کاربردهای شبیه سازی و سطح انتزاع مدل
۹	۵-۱ شیوه های شبیه سازی
۱۷	فصل ۲. مدل سازی عامل محور
۱۷	۱-۲ مقدمه
۱۸	۲-۲ عامل
۲۸	۳-۲ مدل سازی عامل محور
۳۷	۴-۲ زمان در مدل های عامل محور
۳۸	۵-۲ محیط و فضا در مدل های عامل محور
۴۰	۶-۲ کاربرد مدل های عامل محور
۴۴	۷-۲ مزایای مدل های عامل محور
۴۵	۸-۲ محدودیت های مدل های عامل محور
۴۶	۹-۲ تأیید، تنظیم و اعتبار در مدل های عامل محور
۴۷	۱۰-۲ مقایسه مدل های عامل محور با سایر مدل های فرد محور

فصل ۳. آموزش مدل سازی عامل محور در نرم افزار AnyLogic

- ۴۹
۴۹
۵۱
۶۹
۹۶
۱۱۳
۱۱۹
۱۳۰
- ۱-۳ مقدمه
۲-۳ معرفی فضای نرم افزار و ایجاد مدل
۳-۳ تبدیل شکل ها به عامل و تعریف ویژگی های عوامل: کاربرد تابع
۴-۳ تعریف رفتار در مدل های عامل محور: نمودار حالت
۵-۳ ایجاد پویایی در مدل: رخداد
۶-۳ نمایش خروجی های مدل: نمودار
۷-۳ پویایی درونی در مدل: کنترل ها

فصل ۴. مدل پویایی شهری (مدل عامل محور مبتنی بر GIS)

- ۱۳۵
۱۳۵
۱۳۶
۱۳۸
۱۴۳
۱۵۶
۱۹۴
۲۲۲
۲۴۶
۲۷۳
۳۱۰
- ۱-۴ مقدمه
۲-۴ معرفی مدل و شهر انتخابی نمونه
۳-۴ ایجاد مدل و محیط شهر
۴-۴ منطقه بندی شهری
۵-۴ ایجاد جمعیت شهر (Person)
۶-۴ ایجاد جمعیت بنگاه ها (Enterprise)
۷-۴ شبکه های حمل و نقل
۸-۴ صفحه عامل منطقه (Zone)
۹-۴ تکمیل صفحه عامل اصلی (Main)
۴-۱۰ نمایشی از خروجی های مدل

فصل ۵. مدل اجاره مسکن (مدل تلفیقی عامل محور و پویایی شناسی سامانه ها)

- ۳۱۹
۳۱۹
۳۲۰
۳۲۲
۳۴۲
۳۵۰
۳۵۸
۳۶۵
۳۷۴
۳۷۵
- ۱-۵ مقدمه
۲-۵ معرفی مدل و شهر نمونه
۳-۵ مدل سازی عامل محور: عامل: افراد
۴-۵ مدل سازی پویایی شناسی سامانه ها: بازار اجاره مسکن
۵-۵ توابع، توابع جدولی و متغیرهای مورد استفاده در مدل سازی پویایی شناسی سامانه ها
۶-۵ تعیین اجاره بها و شبیه سازی آن
۷-۵ نمایش اطلاعات مربوط به هریک از مناطق شهری
۸-۵ صفحه شبیه سازی
۹-۵ اجرای مدل

- ۳۷۹
۳۸۳
۳۸۷
- منابع
واژه نامه
فهرست راهنما

پیشگفتار

با وجود پیشرفت‌های وسیع در علم اقتصادسنجی و مطالعات کمی در اقتصاد، هنوز ابزارهای موجود برای تحلیل پدیده‌های اقتصادی و غیراقتصادی در یک سیستم شهری کافی نبوده است. نقصان این ابزار طی سال‌ها مطالعه، راهنمایی و تدریس موضوعات مرتبط با درس «اقتصاد شهری» برای نگارندگان مشهود بوده است. از این رو، با مطالعه منابع علمی تدوین شده در دو دهه اخیر، مجموعه‌ای از مفاهیم و مدل‌های کاربردی را بررسی و به‌طور خاص بر شبیه‌سازی و مدل‌سازی عامل‌محور، و نیز بر ویژگی‌ها و مصادیق کاربردی آن متمرکز شدیم. با مطالعه دقیق و جامع‌تر در این زمینه، یقین حاصل شد که حلقه گمشده در مدل‌سازی‌های شهری، ابزار شبیه‌سازی و به‌ویژه مدل‌سازی عامل‌محور است. این روش با پیشرفت فناوری کامپیوتر از دهه ۱۹۹۰، در علوم مختلف شامل زیست‌شناسی، پزشکی، باستان‌شناسی، زمین‌شناسی، و نیز علوم انسانی از جمله اقتصاد و جامعه‌شناسی، کاربردی گسترده پیدا کرده و امروزه در بیشتر زمینه‌ها جایگاه ویژه‌ای داشته و به‌سرعت در حال رشد است. این ابزار برای طراحی برنامه‌های شهری و منطقه‌ای، همچون برنامه‌های آمایش سرزمین، ابزاری بسیار نظام‌مند، کارا و دقیق است و می‌تواند در کاهش خطا و هزینه‌های برنامه‌ریزی بسیار مؤثر باشد. با این ابزار می‌توان تمامی فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، زیست‌محیطی، سیاسی، اداری و مانند آن را از حیث تابش اثر و نیز بازتاب‌های آن مورد ارزیابی، تنظیم، هماهنگی و بهینه‌سازی قرار داد و در پایان به نوعی تراز و تنظیم و تنسيق رسید و از ضایعات مالی، سرمایه‌گذاری‌های غیرضروری، هزینه‌های غیرلازم نیروی انسانی، تضاد برنامه‌ها با یکدیگر و نامتناسب بودن حجم و وزن و چگالی و کهنه‌گرایی مبرا شد. ویژگی برجسته این شیوه مدل‌سازی آن است که یک رهیافت از پایین به بالاست و امکان لحاظ نمودن جزئیات بیشتر در مدل‌سازی و نزدیک‌تر کردن مدل به شرایط دنیای واقعی را برای مدل‌ساز فراهم می‌آورد که در برنامه‌ریزی بسیار ارزشمند است.

هدف اصلی این کتاب، آموزش مدل‌سازی عامل‌محور در اقتصاد شهری با استفاده از نرم‌افزار AnyLogic از طریق مدل‌های طراحی شده در این زمینه است. این نرم‌افزار یکی از به‌روزترین و پیشرفته‌ترین نرم‌افزارهای موجود برای شبیه‌سازی است که نسبت به سایر نرم‌افزارها دو مزیت اصلی و بنیادی دارد: ۱. امکان تلفیق مدل‌سازی عامل‌محور با ابزار تحلیل سیستم‌های جغرافیایی (GIS) در این نرم‌افزار وجود دارد، به‌گونه‌ای که کارایی در مدل‌سازی را برای پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای افزایش می‌دهد، چرا که در این نوع از پژوهش‌ها مکان نقش کلیدی و اثرگذار دارد. ۲. شبیه‌سازی از طریق مدل‌های تلفیقی و چندرهیافتی (ترکیب رویداد گسسته، پویایی‌شناسی سامانه‌ها و عامل‌محور) امکان‌پذیر است که قدرت مدل‌ساز در طراحی مدل را بسیار افزایش خواهد داد.