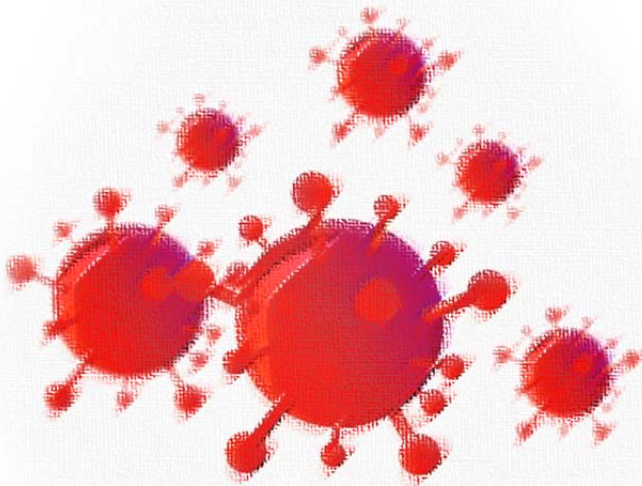


نویسنده: جیم دوگان

# مدل سازی پویایی شناسی

# R سیستم با



مترجمان:

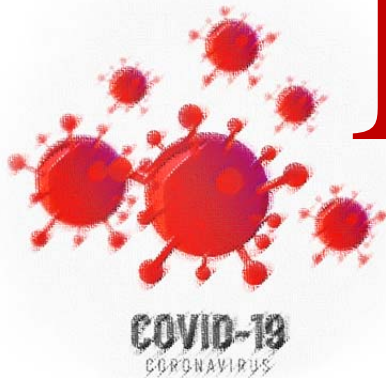
دکتر یعقوب فرجامی

(عضو هیأت علمی و دانشیار دانشگاه قم)

مهندس رامین مولاناپور

(دانشجوی دکتری مهندسی فناوری اطلاعات)

COVID-19  
CORONAVIRUS



# R مدل سازی پویایی شناسی سیستم با

مترجمان: دکتر یعقوب فرجامی، مهندس رامین مولاناپور

ناشر: انتشارات آتی نگر

ناشر همکار: انتشارات وینا

طراحی جلد و صفحه آرای: همتا بیداریان

چاپ اول، ۱۳۹۹

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۴۷۰,۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۱۰۲-۸۱-۰

ISBN: 978-622-6102-81-0

حق چاپ برای انتشارات آتی نگر محفوظ است.

نشانی دفتر فروش: خیابان جمالزاده جنوبی، روبه روی کوچه رشتچی، پلاک ۱۴۴، واحد ۱

نمابر: ۶۶۵۶۵۳۳۷

تلفن: ۸-۶۶۵۶۵۳۳۶



www.ati-negar.com \* info@ati-negar.com

سرشناسه: دوگان، جیم، Duggan Jim

مدل سازی پویایی شناسی سیستم با R / نویسنده: جیم دوگان؛ مترجمان: دکتر یعقوب فرجامی، مهندس رامین مولاناپور

تهران: انتشارات آتی نگر، وینا ۱۳۹۹.

۲۱۶ ص. مصور، جدول، نمودار.

ISBN: 978-622-6102-81-0

فیپا.

یادداشت: عنوان اصلی: (2016) System Dynamics Modeling with R

موضوع: تجزیه و تحلیل سیستم ها -- الگوهای ریاضی -- System analysis -- Mathematical models

موضوع: کامپیوترها -- شبیه سازی -- Computer simulation

موضوع: آر (زبان برنامه نویسی کامپیوتر) - (Computer program language) R

شناسه افزوده: فرجامی، یعقوب، ۱۳۴۸ - مترجم

شناسه افزوده: مولاناپور، رامین، ۱۳۵۲ - مترجم

رده بندی کنگره

رده بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

QA۴۰۲

۰۰۳

۶۲۰۸۵۳۸

# فهرست مطالب

## پیشگفتار

۷

## مقدمه

۹

- ۱۱..... پویایی‌شناسی سیستم و حسابان
- ۱۱..... متون مرتبط با پویایی‌شناسی سیستم
- ۱۲..... پیچیدگی مرتبط کار در زمینه‌های دیگر
- ۱۳..... چرا  $\mathbb{R}$ ؟
- ۱۴..... کاتالوگ مدل
- ۱۴..... مخاطب ویژه‌ی این کتاب
- ۱۵..... بازخورد
- ۱۵..... سپاس‌گذاری
- ۱۶..... منابع

## فصل اول: مقدمه‌ای بر پویایی‌شناسی سیستم

۱۷

- ۱۷..... مدل‌ها
- ۱۹..... پویایی‌شناسی سیستم در عمل: سیاست‌گذاری سلامت جمعیت
- ۲۱..... حالت‌ها و جریان‌ها
- ۲۵..... انتگرال‌گیری
- ۲۷..... مدل پویایی‌شناسی سیستم مشتریان
- ۳۱..... تحلیل واحدی معادلات حالت و جریان
- ۳۳..... بازخورد
- ۳۸..... مدل‌سازی بازخورد
- ۴۱..... فرآیند مدل‌سازی
- ۴۳..... خلاصه

۴۴	تمرینات
۴۴	منابع

## ۴۷

### فصل دوم: مقدمه‌ای بر R

۴۷	بردارها
۵۳	لیست‌ها
۵۵	ماتریس‌ها
۵۸	فریم‌های داده
۶۰	توابع
۶۱	اعمال توابع
۶۳	بسته deSolve
۶۶	مصورسازی
۶۸	خلاصه
۶۸	تمرینات
۶۹	منابع

## ۷۱

### فصل سوم: مدل‌سازی محدودیت‌های رشد

۷۱	روابط علت و معلولی مدل‌سازی با استفاده از تأثیرات
۷۴	رشد S شکل
۷۹	مدل رشد اقتصادی
۸۳	محدودیت‌ها - یک حالت غیرقابل جایگزین
۹۴	خلاصه
۹۴	تمرینات
۹۵	منابع

## ۹۷

### فصل چهارم: مدل‌های مرتبه بالاتر

۹۷	تأخیرها
۱۰۲	ساختار مدیریت حالت

۱۰۶.....	مدل مراقبت بهداشتی .....
۱۰۷.....	بخش جمعیت‌شناختی .....
۱۱۰.....	بخش تحویل .....
۱۱۴.....	بخش عرضه .....
۱۱۶.....	تحلیل سناریو برای مدل مراقبت‌های بهداشتی .....
۱۲۱.....	گسترش مدل .....
۱۲۳.....	خلاصه .....
۱۲۴.....	تمرینات .....
۱۲۵.....	منابع .....

## ۱۲۷

## فصل پنجم: مدل‌های انتشار

۱۲۷.....	مدل SIR .....
۱۳۴.....	بررسی سیاست با مدل SIR .....
۱۳۹.....	مدل تفکیکی SIR .....
۱۴۵.....	مدل تفکیکی برداری SIR در R .....
۱۵۰.....	بررسی سیاست با مدل تفکیکی SIR .....
۱۵۳.....	خلاصه .....
۱۵۳.....	تمرینات .....
۱۵۴.....	منابع .....

## ۱۵۵

## فصل ششم: آزمون مدل

۱۵۵.....	اعتبارسنجی مدل در پویایی‌شناسی سیستم .....
۱۶۰.....	آزمون‌های اعتبارسنجی خودکار .....
۱۶۶.....	خودکارسازی آزمون با RUnit .....
۱۷۸.....	خلاصه .....
۱۷۸.....	تمرینات .....
۱۷۹.....	منابع .....

## فصل هفتم: تحلیل مدل و کالیبراسیون

۱۸۱

۱۸۱	.....تحلیل مدل
۱۸۷	.....غربال‌گری آماری
۱۹۸	.....کالیبراسیون مدل
۲۰۳	.....خلاصه
۲۰۴	.....تمرینات
۲۰۵	.....منابع

## پیوست الف: نصب R و R Studio

۲۰۷

## واژه‌نامه

۲۱۱

