



مؤسسه فرهنگی هنری
دیبگران تهران

به نام خدا



مؤسسه فرهنگی هنری
دیبگران تهران

مدل سازی مبتنی بر عامل با استفاده از نرم افزار نت لوگو netLogo

مؤلفان:

دکتر نرگس صالح نیا

(عضو هیئت علمی گروه اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد)

سید فرزاد موسوی



هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

◀ عنوان کتاب: مدل سازی مبتنی بر عامل با استفاده از نرم افزار نت لوگو NetLogo

◀ مولفان : دکتر نرگس صالح نیا

سید فرزاد موسوی

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ صفحه آرای: فرناوش عبدلهی

◀ طراح جلد: داریوش فرسای

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۳۹۸

◀ چاپ و صحافی: صدف

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۵۰۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۱۹۱-۸

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagarantehran.com

نشانی تلگرام: @mftbook نشانی اینستاگرام دیباگران: [dibagran_publishing](https://www.instagram.com/dibagran_publishing)

هر کتاب دیباگران، یک فرصت جدید شغلی.

هرگوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران تهران.

از طریق سایتها و اپ دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.


فهرست مطالب

۱۰	فصل اول: مقدمه‌ای بر شبیه‌سازی مبتنی بر عامل و نرم‌افزار NETLOGO
۱۱	مقدمه
۱۲	شبیه‌سازی مبتنی بر عامل
۱۳	اجزای یک مدل مبتنی بر عامل
۱۵	نرم‌افزارها
۱۵	معرفی NETLOGO
۱۶	امکانات نرم‌افزار NETLOGO
۱۸	فصل دوم: آشنایی مقدماتی با NETLOGO
۱۹	عامل‌ها در NETLOGO
۲۰	آموزش شماره ۱: مدل شکار گوسفندان توسط گرگ‌ها
۲۲	کنترل مدل: دکمه‌ها
۲۲	کنترل سرعت: اسلایدر سرعت
۲۳	کنترل نمایش
۲۴	آموزش شماره ۲: مدل ترافیک
۲۶	رنگ‌ها در Netlogo
۲۷	نظارت بر عوامل و دستور به یک عامل خاص
۲۸	آموزش ۳: رویه‌ها (PROCEDURES)
۲۸	ساختن دکمهٔ setup
۳۲	متغیرهای turtle (turtle variables)
۳۴	نمایشگرها
۳۴	سوئیچ‌ها و برچسب‌ها
۳۶	رویه‌های بیشتر
۳۷	ترسیم
۳۸	شمارشگر تیک‌ها
۳۹	جزئیات بیشتر

۴۲	..... فصل سوم : برنامه‌نویسی با جزئیات در NETLOGO
۴۳	..... رویه‌ها (PROCEDURES)
۴۳	..... دستور create-turtles number
۴۵	..... رویه‌های با ورودی
۴۶	..... رویه‌های گزارشگر
۴۷	..... متغیرها
۴۷	..... دستور SETXY
۴۸	..... دستور SET
۵۰	..... متغیرهای LOCAL و دستور LET
۵۱	..... شمارنده TICK
۵۱	..... تیک‌های کسری
۵۲	..... رنگ‌ها
۵۴	..... HEADING
۵۴	..... ASK
۵۵	..... مثال‌هایی از کاربرد Ask
۵۷	..... دستور ask-concurrent
۵۸	..... دستور sprout number (جوانه زدن)
۵۸	..... AGENT SET
۶۰	..... TURTLES-ON
۶۱	..... دستور ANY? AGENTSET
۶۱	..... دستور ALL? AGENTSET [REPORTER]
۶۱	..... ONE-OF
۶۲	..... Min-one-of agentset [reporter] و Max-one-of agentset [reporter]
۶۲	..... = یا !=
۶۳	..... MEMBER?
۶۳	..... مجموعه عوامل ویژه
۶۴	..... گونه‌ها (نژادها)
۶۶	..... دستور hatch number [commands] و hatch-<breeds> number [commands]
۶۸	..... گونه‌های ارتباط (گونه‌های لینک)
۷۱	..... دکمه‌ها
۷۲	..... دکمه‌ها به نوبت اجرا می‌شوند
۷۲	..... دکمه‌های همیشگی (forever)
۷۳	..... لیست‌ها

۷۴	.....sentence دستور
۷۵	.....ریاضیات
۷۵	..... precision number places دستور
۷۶	.....اعداد تصادفی
۷۶	.....عدد تصادفی با توزیع آماری دلخواه
۷۷	.....شکل TURTLE ها
۷۸	.....شکل LINK ها
۸۰	.....مشاهده به روزرسانی ها (VIEW UPDATES)
۸۱	.....FRAME RATE
۸۱	.....ترسیم (PLOTTING)
۸۱	.....دستور plot و plotxy
۸۲	.....Plot commands
۸۵	.....انواع دیگر ترسیم ها
۸۵	.....هیستوگرام (Histogram)
۸۷	.....پاک کردن و تنظیم مجدد
۸۸	.....دامنه ها و مقیاس های خودکار
۸۸	.....قلم های ترسیم موقتی
۹۰	.....رشته ها (STRINGS)
۹۱	.....مقایسه رشته ها
۹۱	.....خروجی
۹۲	.....نمایش ها (MOVIES)
۹۲	.....چشم انداز (PERSPECTIVE)
۹۳	.....نقاشی (DRAWING)
۹۴	.....دستور stamp
۹۵	.....دستور Clear-drawing
۹۵	.....وارد کردن تصویر
۹۷	.....مکان شناسی (TOPOLOGY)
۱۰۰	.....دستورات TURTLES AT-POINTS و PATCHES AT-POINTS , PATCH-AT DX DY
۱۰۱	.....دستور LOOP [COMMANDS] (حلقه دستورات)
۱۰۲	.....لینک ها (LINKS)
۱۰۳	.....دستورات create-link(s)-to و create-link(s)-from , create-link(s)-with
۱۰۴	.....طرح بندی (LAYOUT)
۱۰۵	.....رویه های بی نام (ANONYMOUS PROCEDURES)

۱۰۶.....	Primitive های رویه‌های بی‌نام
۱۰۶.....	->
۱۰۶.....	دستور foreach
۱۰۸.....	دستور reduce
۱۰۹.....	دستور map
۱۱۰.....	دستور filter
۱۱۱.....	دستور n-values
۱۱۲.....	دستور sort-by
۱۱۲.....	تعامل با کاربر
۱۱۳.....	ایست (halt)
۱۱۳.....	گره زدن (TIE)
۱۱۶.....	عملگرهای منطقی
۱۱۷.....	دستور WHILE
۱۱۸.....	دستور USER-INPUT VALUE
۱۱۹.....	دستور USER-MESSAGE VALUE
۱۲۰.....	برچسب‌هایی برای لاک‌پشت‌ها و PATCHها
۱۲۰.....	دستور ALL? AGENTSET [REPORTER]
۱۲۱.....	دستور DIFFUSE4 و DIFFUSE PATCH-VARIABLE NUMBER
۱۲۲.....	دستور WAIT NUMBER
۱۲۲.....	N-OF SIZE AGENTSET و N-OF SIZE LIST
۱۲۲.....	دستور TOWARDSXY X Y و TOWARDS AGENT ,FACE AGENT , FACEXY X Y
۱۲۳.....	تفاوت دستورات IF, IFELSE و IFELSE-VALUE
۱۲۳.....	دستور if
۱۲۴.....	دستور ifelse
۱۲۵.....	دستور ifelse-value
۱۲۵.....	SELF و MYSELF
۱۲۶.....	DISTANCEXY و DISTANCE
۱۲۶.....	دستور MOVE-TO AGENT
۱۲۷.....	دستور PATCH-HERE
۱۲۷.....	DOWNHILL4 و DOWNHILL, UPHILL4, UPHILL
۱۲۸.....	نت لوگوی سه‌بعدی
۱۲۹.....	جهت
۱۲۹.....	دستور setxyz

۱۳۰.....	دستور distancexyz
۱۳۰.....	Turtles-at یا <breeds>-at
۱۳۰.....	نوشتن توضیحات مدل در تب INFO
۱۳۲.....	منابع 

خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌های است که بتواند
خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.
هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شعلی

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بیکران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر در صدد هستند تا با تلاش‌های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "دکتر سید فرزاد موسوی - دکتر نرگس صالح نیا" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش‌پژوه گرامی درخواست می‌نماید با مراجعه به آدرس dibagaran.mft.info (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای کتابی که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف خود می‌داند، یاری فرمایید.

امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
bookmark@mft.info

❖ مقدمه نویسندگان

مدل‌سازی مبتنی بر عامل (عامل محور یا عامل بنیان) با کنش و واکنش‌های بین عوامل و محیط برای خلق بینش دینامیک درون سیستم مرتبط است. سه جزء اصلی در هر مدل مبتنی بر عامل وجود دارد: عامل، محیط و کنش و واکنش‌ها.

یک عامل می‌تواند نماینده یک ارگانیسم، مولکول، فرد، خانواده یا یک مؤسسه باشد. عوامل منحصربه‌فرد هستند و تصمیمات را بر اساس یک مجموعه از قوانین یا اهدافی می‌گیرند که می‌تواند از یک عامل به عامل دیگر متفاوت باشد.

محیط در شبیه‌سازی مبتنی بر عامل چشم‌اندازی است که عوامل در آن برهم‌کنش دارند. محیط به پویایی عوامل کمک می‌کند و می‌تواند واقعی یا انتزاعی باشد. بسته به هدف محقق، بدن یک انسان، یک جامعه، یک جنگل، یک کشور، شهر یا یک حوزه آبریز می‌تواند محیط مورد نظر باشد.

کنش و واکنش‌ها یا تعاملات، شامل قواعد و روابطی است که سیستم را شکل می‌دهند. قوانینی که عوامل از آن‌ها پیروی می‌کنند می‌توانند از یک منطق ساده تا یک تئوری بازی پیچیده متغیر باشند. عوامل اغلب با یکدیگر یا با محیطشان ارتباط دارند و از طریق این ارتباطات تعامل دارند.

امروزه پیشرفت تکنولوژی و رشد سریع قدرت پردازشگرها، توان محاسباتی ارزان و بهبود حافظه‌های رایانه‌ای همراه با توسعه مدل‌سازی شیء‌گرا و عوامل بسیار دیگر سبب کاربرد مدل‌سازی مبتنی بر عامل در بسیاری از حوزه‌ها شده است. یکی از بهترین نرم‌افزارهای مدل‌سازی مبتنی بر عامل، نت لوگو (NetLogo) است که یادگیری آن آسان و تهیه آن بدون هزینه است.

این کتاب در سه فصل تدوین شده است و تلاش می‌کند تا با استفاده از تصاویر و مثال‌های کاربردی، نکات لازم را بیان کند. در فصل اول، مدل‌سازی مبتنی بر عامل، اجزای آن، نرم‌افزار نت لوگو و قابلیت‌هایش بیان خواهد شد. فصل دوم به کمک مدل‌های کتابخانه‌ای در نرم‌افزار نت لوگو و برخی دستورات ساده، درک بهتری از مدل‌سازی مبتنی بر عامل به خواننده می‌دهد و وی را با مقدمات کار با نرم‌افزار و فضای آن آشنا می‌سازد. در نهایت، قابلیت‌ها و توانمندی‌های نرم‌افزار، کدهای کاربردی و برنامه‌نویسی در محیط نرم‌افزار در فصل سوم بیان خواهند شد.

این اثر قطعاً خالی از ایراد و اشکال نیست. باعث خوشحالی و افتخار ماست که تصحیح مطالب و انتقادات خود را برای ویرایش بعد به آدرس ایمیل Moosavi-farзад@mail.um.ac.ir یا n.salehnia@um.ac.ir ارسال فرمایید.

نرگس صالح نیا- سید فرزاد موسوی