



به نام خدا

آموزش زبان برنامه نویسی

CYTHON

راهنمای کامل برنامه نویسان سطح پیشرفته پایتون

مؤلف:

Kurt W.Smit

کرت. دبلیو. اسمیت

ترجمه:

آتیا قشقای



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 می گیرند.

◀ عنوان کتاب: آموزش زبان برنامه نویسی CYTHON

راهنمای کامل برای برنامه نویسان سطح پیشرفته پایتون

◀ ترجمه: آتیلا قشقایی

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ ویراستار: مهدیه مخبری

◀ صفحه آرایی: نازنین نصیری

◀ طراح جلد: داریوش فرسایی

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۴۰۲

◀ چاپ و صحافی: صدف

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۲۲۰۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۷۴۷-۷

نشانی واحد فروش: تهران، خیابان انقلاب، خیابان دانشگاه

-تقاطع شهدای ژاندارمری-پلاک ۱۵۸ ساختمان دانشگاه-

طبقه دوم- واحد ۴ تلفن ها: ۶۶۹۶۵۷۴۹-۲۲۰۸۵۱۱۱

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagarantehran.com

سرشناسه: اسمیت، کرت دبلیو. Smith, Kurt W

عنوان و نام پدیدآور: آموزش زبان برنامه نویسی CYTHON

راهنمای کامل برای برنامه نویسان سطح پیشرفته

پایتون /مؤلف: کرت دبلیو. اسمیت؛ ترجمه: آتیلا قشقایی؛

ویراستار: مهدیه مخبری.

مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۴۰۲

مشخصات ظاهری: ۲۰۸ ص: مصور.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۷۴۷-۷

وضعیت فهرست نویسی: فیبا یادداشت: عنوان اصلی: (2015) CYTHON

عنوان دیگر: راهنمای کامل برنامه نویسان سطح پیشرفته پایتون.

موضوع: پایتون (زبان برنامه نویسی کامپیوتر)

موضوع: python (computer program language)

موضوع: زبان های برنامه نویسی کامپیوتر

موضوع: programming language (electronic computers)

رده بندی کنگره: ۷۶/۷۳ QA

رده بندی دیویی: ۰۰۵/۱۳۳

شماره کتابشناسی ملی: ۹۳۸۸۷۲۰

نشانی اینستاگرام دیبا dibagaran_publishing نشانی تلگرام: @mftbook

هر کتاب دیباگران، یک فرصت جدید علمی و شغلی.

هر گوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران تهران.

از طریق سایتهای دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.

فهرست مطالب

فصل یک

نیازمندی‌های Cython ۱۱

- ۱۲ چه کسی باید این کتاب را بخواند؟
- ۱۳ پیش‌نیازهای این کتاب
- ۱۴ چه کسی این کتاب را نباید بخواند؟
- ۲۱ سرباره زمانی فراخوانی توابع
- ۲۱ Looping (حلقه زدن)
- ۲۱ عملیات ریاضی
- ۲۱ Stack در مقابل تخصیص heap
- ۲۲ تعدیل شور و شوق ما
- ۲۳ بسته‌بندی کد C با Cython
- ۲۵ خلاصه

فصل دوم

ترجمه و اجرای کدهای Cython ۲۶

- ۲۷ کانال تدوین Cython
- ۲۷ نصب و تست تنظیمات ما
- ۲۸ کامپایلرهای C و C++
- ۲۸ نصب Cython
- ۲۹ روش استاندارد: استفاده از distutils با cythonize
- ۲۹ اسکریپت distutils ما
- ۳۰ کامپایل با distutils در ویندوز
- ۳۱ نحوه استفاده از ماژول افزونه ایجاد شده در پایتون
- ۳۱ استفاده از فرامین جادویی Ipython (%%) برای تعامل با Cython
- ۳۳ ترجمه بلادرنگ با pyximport
- ۳۴ استفاده از Cython با سایر سیستم‌های ساخت
- ۳۵ دستورالعمل‌های کامپایلر
- ۳۶ خلاصه

سایتون در عمق..... ۳۷

۳۷	مفسر در برابر مترجم.....
۳۸	تایپ‌های دینامیک در برابر استاتیک.....
۴۰	تعریف داده‌ها در قالب نوع استاتیک با استفاده از فرمان cdef.....
۴۲	استنتاج نوع (type) بصورت اتوماتیک در Cython.....
۴۳	اشاره‌گر C در سایتو.....
۴۵	اختلاط متغیرهای تایپ‌شده به صورت ایستا و پویا.....
۴۶	نوع bint.....
۴۶	تبدیل نوع انتگرال و سرریز.....
۴۷	تبدیل نوع ممیز شناور.....
۴۷	نوع مختلط complex.....
۴۷	نوع byte.....
۴۷	انواع str و unicode.....
۴۷	اعلان ایستا متغیرها با نوع پایتون.....
۴۹	تایپ استاتیک برای سرعت.....
۵۰	شمارش منابع و انواع رشته‌های استاتیک.....
۵۱	سه نوع عملکرد Cython.....
۵۱	یک تابع پایتون.....
۵۴	توابع C در Cython با عبارت تعریف cdef.....
۵۶	ترکیب توابع def و cdef با cpdef.....
۵۷	توابع و مدیریت استثنا.....
۵۹	توابع و دستورالعمل کامپایلر embedsignature (دستورات مختص به کامپایلر).....
۶۱	تبدیل انواع تایپ‌ها به یکدیگر.....
۶۲	تعریف و استفاده از unions، structs، و enums.....
۶۵	تایپ مستعار با typedef.....
۶۵	Typedef در زبان C.....
۶۷	For و while در سایتون.....
۶۸	دستورالعمل برای حلقه‌های کارآمد.....
۶۸	مثال حلقه.....
۶۹	پیش‌پردازنده Cython.....
۷۰	تفاوت‌هایی بین const و #define در خانواده C.....
۷۰	برخی از مزایای استفاده از const نسبت به #define عبارتند از.....
۷۰	برخی از معایب استفاده از const نسبت به #define عبارتند از.....

متغیرهای سیستمی و از پیش تعریف شده	۷۱
خلاصه	۷۲

فصل چهارم

شبیه‌سازی مسئله N-Body..... ۷۴

مروری بر کد Python برای پیاده‌سازی N-Body	۷۴
تبدیل به نسخه Cython	۷۶
ساختار داده‌های پایتون و سازماندهی آن‌ها	۷۷
تبدیل ساختارهای داده به ساختار	۷۸
اجرای نسخه Cythonized	۸۰
خلاصه	۸۱

فصل پنجم

Cython و تایپ‌های افزوده

مقایسه کلاس‌های پایتون و انواع برنامه‌های افزودنی (کلاس‌های سایتون)	۸۳
تایپ افزوده در Cython	۸۴
تایپ ویژگی‌ها و کنترل دسترسی	۸۷
تعریف اولیه سطح C و نهایی‌سازی	۸۹
متدهای cdef و cpdef	۹۱
وراثت	۹۴
تبدیل و ارث‌بری	۹۵
اشیاء با تایپ افزوده و None	۹۶
ویژگی‌های (properties) کلاس‌ها در Cython	۹۸
متدهای ویژه حتی خاص‌تر هم هستند	۹۹
روش‌های حسابی	۹۹
داندر متدهای مقایساتی	۱۰۱
پشتیبانی Iterator	۱۰۲
خلاصه	۱۰۳

فصل ششم

سازماندهی کدهای سایتون

فایل‌های پیاده‌سازی (.pyx) و اعلان (.pxd) در سایتون	۱۰۵
عبارت cimport	۱۰۸
فایل‌های تعریف از پیش تعریف شده	۱۱۰

۱۱۰.....	استفاده از cimport برای فراخوانی یک ماژول از یک package.....
۱۱۰.....	استفاده از cimport برای واردکردن یک تابع خاص از یک package.....
۱۱۱.....	cimports با نام توابع چندگانه.....
۱۱۱.....	استفاده از cimport با نام مستعار.....
۱۱۱.....	استفاده از cimport با کلاس‌های قالب STL.C++.....
۱۱۲.....	Include فایل و عبارات دستوری.....
۱۱۳.....	سازماندهی و کامپایل ماژول‌های Cython در داخل پکیج پایتون.....
۱۱۶.....	خلاصه.....

فصل هفتم

پوشش دادن کتابخانه‌های C با Cython..... ۱۱۷

۱۱۷.....	استفاده از کتابخانه C در Cython.....
۱۱۸.....	Cython پوشش یا بسته‌بندی خودکار انجام نمی‌دهد.....
۱۱۹.....	اعلان توابع C خارجی و typedefs.....
۱۲۰.....	اعلان و بسته‌بندی Struct, union و enums های C.....
۱۲۲.....	بسته‌بندی کردن یا به نوعی قابل استفاده کردن توابع C در توابع پایتونی.....
۱۲۳.....	ثابت‌ها، سایر اصلاح‌کننده‌ها و کنترل آنچه Cython تولید می‌کند.....
۱۲۷.....	Callbacks.....
۱۳۲.....	Callbacks (فراخوانی) و (exception).....
۱۳۳.....	خلاصه.....

فصل هشتم

بسته‌بندی کتابخانه‌های C++ با Cython..... ۱۳۴

۱۳۴.....	مثال ساده: کلاس MT_RNG.....
۱۳۶.....	بسته‌بندی تایپ‌های افزوده (کلاس‌ها).....
۱۳۷.....	کامپایل با C++.....
۱۳۸.....	چطور از بسته‌بندی در پایتون استفاده می‌کنیم.....
۱۳۸.....	Overload توابع و متدها.....
۱۴۰.....	Overload اپراتورها.....
۱۴۳.....	تخصیص پشته و هیپ به نمونه‌های C++.....
۱۴۴.....	کار با سلسله‌مراتب کلاس C++.....
۱۴۶.....	الگوهای (Templates) C++.....
۱۴۶.....	توابع قالب (template) و تایپ ترکیب شده Cython.....
۱۴۷.....	کلاس‌های Template.....
۱۴۹.....	تکرارکننده‌ها و کلاس‌های تودرتو.....

۱۵۲.....	واردنمودن (include) اعلامیه‌های کلاس کانتینر STL
۱۵۵.....	خلاصه

فصل نهم

ابزار Profiling (نمایه‌سازی) در سایتون ۱۵۶

۱۵۶.....	نمایه‌سازی زمان اجرا Cython
۱۶۰.....	پروفایل عملکرد و حاشیه‌نویسی (Annotation)
۱۶۵.....	خلاصه

فصل دهم

Memoryviews و NumPy، Cython ۱۶۶

۱۶۶.....	قدرت پروتکل بافر جدید
۱۶۷.....	تایپ Memoryview
۱۶۹.....	Memoryviews تایپ شده
۱۷۰.....	مثال Memoryview تایپ شده
۱۷۱.....	دسترسی سطح C به داده‌های تایپ شده Memoryview
۱۷۲.....	ایمنی در عملکرد
۱۷۳.....	اعلام تایپ شده Memoryviews
۱۷۴.....	Memoryviews تایپ شده و Fused Types
۱۷۵.....	استفاده از تایپ شده Memoryviews
۱۷۶.....	فراتر از بافرها
۱۷۸.....	مدیریت صحیح (و خودکار) حافظه با Cython و C
۱۸۱.....	خلاصه

فصل یازدهم

تمرین سایتون: مسئله Spectral Norm ۱۸۳

۱۸۳.....	مروری بر هنجار طیفی: کد پایتون
۱۸۵.....	پروفایل عملکرد
۱۸۶.....	نسخه سایتون از کد
۱۸۷.....	افزودن اطلاعات تایپ استاتیک
۱۸۸.....	استفاده از تایپ شده Memoryviews
۱۸۹.....	در مقایسه با پیاده‌سازی C
۱۹۰.....	خلاصه

فصل دوازدهم

برنامه‌نویسی موازی با سایتون..... ۱۹۱

۱۹۱.....	موازی‌سازی مبتنی بر نخ و GIL
۱۹۳.....	ویژگی تابع nogil
۱۹۴.....	Context Manager با nogil
۱۹۵.....	استفاده از prange برای پردازش موازی حلقه‌ها
۱۹۸.....	استفاده از prange
۱۹۹.....	گزینه‌های prange
۱۹۹.....	static
۲۰۰.....	dynamic
۲۰۰.....	guided
۲۰۰.....	runtime
۲۰۰.....	استفاده از prange برای کاهش (reduction)
۲۰۲.....	اشاره‌گرها و دام‌های برنامه‌نویسی موازی
۲۰۳.....	خلاصه

فصل سیزدهم

سایتون در محتوا..... ۲۰۴

۲۰۴.....	Cython در مقابل پروژه X
۲۰۵.....	سایر کامپایلرهای AOT برای پایتون
۲۰۵.....	Nuitka
۲۰۵.....	Shedskin
۲۰۵.....	Pythran
۲۰۶.....	پروژه‌های Python Wrapper
۲۰۶.....	کامپایلرهای JIT (just in time) پایتون
۲۰۶.....	PyPy
۲۰۷.....	Numba
۲۰۷.....	Pyston
۲۰۸.....	خلاصه

خط‌مشی انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی با کیفیت عالی است که بتواند
خواسته‌های به‌روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.
هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی و علمی

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 و آموزشی گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و سرعت 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 برجسته نموده است.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران و محققان در زمینه‌های گوناگون و مورد نیاز جامعه تلاش نموده برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهد.

کتابی که در دست دارید تألیف "جناب آقای آتیلا قشقایی" است که با تلاش همکاران ما در نشر دیباگران تهران منتشر گشته و شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

با نظرات خود مشوق و راهنمای ما باشید

با ارائه نظرات و پیشنهادات و خواسته‌های خود، به ما کمک کنید تا بهتر و دقیق‌تر در جهت رفع نیازهای علمی و آموزشی کشورمان قدم برداریم. برای رساندن پیام‌هایتان به ما از رسانه‌های دیباگران تهران شامل سایتهای فروشگاهی و صفحه اینستاگرام و شماره‌های تماس که در صفحه شناسنامه کتاب آمده استفاده نمایید.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
dibagaran@mftplus.com

بنام حضرت دوست

مقدمه:

بدون شک امروز و در زمان نگارش این کتاب باید زبان پایتون را برترین زبان برنامه‌نویسی از نظر وسعت، عمق نفوذ، جامعه کاربری دانست. سال‌هاست که در این حوزه کار می‌کنیم و آموزش می‌دهم هرچند که تخصص اصلی من حوزه مکانیک و الکترونیک کنترل می‌باشد و طراح ماشین‌آلات در حوزه پزشکی، تولیدی و کنترلی می‌باشد، ولی تمامی ارزش و وجه تمایز این ماشین‌آلات نه در طراحی مکانیک و الکترونیک این ماشین‌آلات بلکه در بخش پروژه‌های برنامه‌نویسی این ماشین‌آلات می‌باشد که متکی بر حوزه هوش مصنوعی - بینایی ماشین بوده و توانسته با تکیه به این پروژه‌ها نیازهایی در سطح صنایع پزشکی، تولیدی و کنترلی در حیطه صنایع خاص را پوشش دهد.

اما در باب اجرای پروژه‌های پیشرفته در زبان پایتون که مبحث اصلی این کتاب می‌باشد همواره جای سرعت زبان خانواده C و C++ خالی بوده هر چند که استفاده از کتابخانه‌های تخصصی پایتون در حوزه آنالیز داده به شدت سعی بر پوشش این نیاز دارد، ولی در سطح جنرال هنوز هم دست برنامه‌نویس‌های این حوزه خالی می‌باشد و سرعت پایین این زبان به عنوان یک معضل مطرح است، اما این مشکل از زمانی که با زبان هایپرید cython آشنا شدم از میان رفت و به یکباره جایگاه زبان پایتون در انجام پروژه‌های کنترلی که به شدت بر عملکرد و سرعت بالا متکی می‌باشد جابجا شد و دیگر در هیچ زمینه‌ای نمی‌توان نقصی را برای زبان پایتون متصور شد.

در نهایت لازم می‌دانم از "**مادر مهربانم**" تشکر کنم که با سعه‌صدر باعث شد این پروژه را با تمام مشغله‌ای که داشتم به پایان برسانم و همچنین لازم است از جناب مهندس فرسای مدیریت انتشارات دیباگران تهران نیز تشکر وافر نمایم که با رویکرد مثبتی که نسبت به نشر علوم جدید دارند در این وضعیت نابسامان نشر چراغ آموزش را در این مملکت روشن نگاه داشته‌اند.

با طلب خیر

۱۴۰۲/۰۵/۱۶

آتیا قشقایی