

آشنایی با Python و کاربرد آن در برنامه‌نویسی GIS



```
$(document).ready(function() {  
    //$(this).addClass("tag-list-hover");  
    var atExpandModule;  
    if ($("#tag-list-hover").length < 1) atExpandModule = true;  
    else atExpandModule = true;  
  
    var dots = create_dots($(this).parent());  
    var dots_element;  
    var dots_at_photo_parent_EL;  
    if (atExpandModule) // @EH  
    {  
        dots_at_photo_parent_EL = $(this).find("ul");  
        if ($(dots_at_photo_parent_EL).find("li").length > 0)  
        {  
            $(dots_at_photo_parent_EL).find("li").each(function() {  
                console.log(atExpandModule);  
            });  
            // already dots created  
        }  
    }  
    else // at Stream  
    {  
        dots_at_photo_parent_EL = $(this).find("ul");  
        console.log(atExpandModule);  
    }  
});
```

نویسنده:
منصور ادیبی



فهرست

۳	پایتون و GIS
۴	مزایای کلیدی پایتون
۴	پایتون زبانی است که به آسانی می‌توان آن را آموخت و استفاده کرد
۴	پایتون به صورت گسترده‌ای پذیرفته شده و پشتیبانی می‌شود
۶	از پایتون برای چه چیزی استفاده می‌شود؟
۶	برنامه‌نویسی برنامه‌های کاربردی عمومی با پایتون
۶	علم داده و یادگیری ماشین با پایتون
۷	سرویس‌های وب و API های RESTful در پایتون
۷	معایب پایتون
۷	پایتون چگونه برنامه نویسی را ساده می‌کند؟
۸	پایتون ۲ در برابر پایتون ۳
۸	کتابخانه‌های پایتون
۹	آیا پایتون خیلی کند است؟
۱۰	راه‌های افزایش سرعت برنامه های پایتون
۱۰	زمان توسعه‌دهنده معمولاً بر زمان ماشین غلبه می‌کند
۱۰	موارد استفاده از پایتون در دنیا
۱۳	سخن پایانی

برنامه نویسی پایتون، راحت الحلقوم برنامه نویسان

با پایتون، بسیار ساده و سریع آماده برنامه نویسی GIS شوید

زبان برنامه نویسی پایتون اواخر دهه ۱۹۸۰ میلادی توسط «خودو فان روسوم» در موسسه ملی تحقیقات ریاضی و رایانه هلند، ایجاد شد. از سال ۱۹۹۱ زبان برنامه نویسی پایتون به عنوان یک زبان برنامه نویسی آسان، جهت نوشتن برنامه های ساده برای مساله های بزرگ، به کار گرفته شد.

در چند سال اخیر، زبان برنامه نویسی Python، در توسعه پیشرفته نرم افزار، مدیریت زیرساخت ها و نیز تجزیه و تحلیل داده ها، مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین این زبان به دلیل سادگی و قدرت آن، در محیط های دانشگاهی و آکادمیک، در حال جایگزین شدن با زبان برنامه نویسی Matlab می باشد. از دیگر دلایل استقبال دانشجویان از زبان برنامه نویسی پایتون، عدم نیاز به داشتن بینش جامع از دانش کامپیوتر، جهت ایجاد برنامه های کاربردی می باشد. در بازار کار نیز، زبان برنامه نویسی پایتون، به علت اینکه تولید و توسعه نرم افزار را سرعت می بخشد، مورد استقبال قرار گرفته است. بسیاری از کارها که در سایر زبان های برنامه نویسی می بایست کدهای زیادی برای آنها بنویسید، در زبان پایتون به لطف وجود Frameworkها، ماژول ها و ابزارهای آماده، به سرعت و تنها با کمتر از ۱۰ خط برنامه نویسی، قابل انجام می باشند. امروزه ایجاد برنامه های کاربردی تحت وب و تحت سیستم عامل و نیز کاربرد گسترده در تجزیه و تحلیل داده های بزرگ و هوش ماشین، به لطف استفاده از زبان برنامه نویسی پایتون، بسیار ساده شده است. این زبان، کاملاً متن باز می باشد و برنامه های نوشته شده با آن، به سادگی بر روی انواع سیستم های عامل، قابل اجرا می باشند.

پایتون و GIS

زبان برنامه نویسی پایتون، به لطف کتابخانه هایی که برای آن توسط تیم ها و برنامه نویسان خبره، توسعه داده می شوند، وارد حوزه های تخصصی رشته های مختلف نیز شده است. برای مثال برنامه نویسی GIS با پایتون یکی از این حوزه های تخصصی می باشد که علاقمندان به توسعه سامانه های GIS می توانند بدون درگیر شدن با مسایل مهندسی نرم افزار، اقدام به تولید سامانه Web GIS و یا حتی Desktop GIS نمایند.

چارچوب کاری Django در پایتون به منظور توسعه سریع وب سایت مورد استفاده قرار می گیرد. این چارچوب دارای ماژولی به نام GeoDjango است که با استفاده از آن می توان تولید سیستم اطلاعات جغرافیایی تحت وب را به سادگی انجام داد.

کتابخانه قدرتمند GDAL توانسته استفاده از پایتون در سیستم اطلاعات جغرافیایی (Geographic Information System - GIS) را گسترش دهد و به قدرت آن بیافزاید. برنامه نویسان می توانند به آسانی بسیاری از کارها از جمله به کارگیری انواع اسکریپت نویسی برای پردازش لایه های وکتوری و رستری و نوشتن کدهای مهمی برای عملیاتی همچون تولید و تبدیل لایه های مکانی، پردازش بانک های اطلاعات مکانی و اجرای قواعد شرطی روی داده های رستری را انجام دهند.

در این آموزش می خواهیم شما را بیشتر با ابعاد، مزایا و معایب زبان برنامه نویسی پایتون آشنا سازیم. در نهایت قصد ما آموزش برنامه نویسی GIS با پایتون می باشد که در سلسله آموزش های آتی در سایت GISPlus به آن خواهیم پرداخت.

مزایای کلیدی پایتون

موفقیت پایتون حول چندین مزیتی است که برای تازه کاران و متخصصان به صورت یکسان ارایه می دهد.

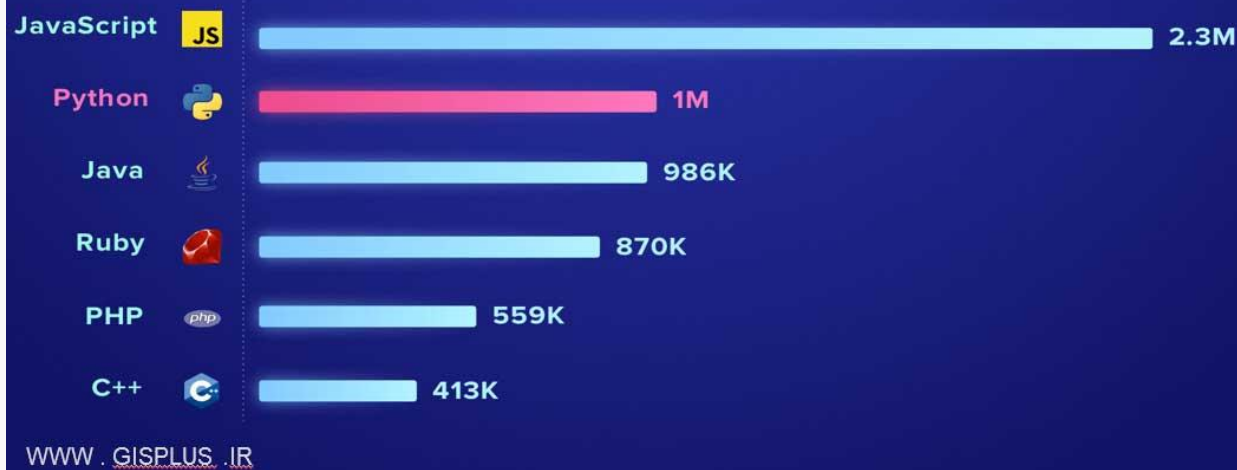
پایتون زبانی است که به آسانی می توان آن را آموخت و استفاده کرد

دستور زبان یا گرامر زبان برنامه نویسی پایتون با رویکرد خوانا بودن و ساده بودن طراحی شده است. این سادگی؛ پایتون را زبانی ایده آل برای یادگیری قرار می دهد و به تازه کاران اجازه می دهد تا آن را سریع بیاموزند. در نتیجه، توسعه دهندگان، زمان بیشتری را برای فکر کردن روی مشکلی که می خواهند حل نمایند صرف می کنند و زمان کمتری در مورد پیچیدگی زبان یا رمزگشایی کدهای دیگران صرف می نمایند. اگر شما رشته ای غیر از مهندسی نرم افزار خوانده اید و می خواهید وارد دنیای برنامه نویسی شوید، بهترین و ساده ترین گزینه ممکن برای شما، زبان برنامه نویسی پایتون است.

پایتون به صورت گسترده ای پذیرفته شده و پشتیبانی می شود

بر اساس رتبه های بالا در نظرسنجی هایی نظیر شاخص Tiobe و تعداد زیاد پروژه هایی که در GitHub از پایتون استفاده می کنند؛ زبان پایتون هم مشهور است و هم به صورت گسترده استفاده می شود

آمار پروژه‌های پایتون در GitHub



پایتون روی هر سیستم عامل و به ویژه بیشتر سیستم عامل‌های کوچک‌تر اجرا می‌شود. بسیاری از کتابخانه‌های مهم و خدمات مبتنی بر API دارای bindings ها یا wrappers پایتون هستند، که به پایتون این امکان را می‌دهد تا آزادانه با آن سرویس‌ها تعامل داشته باشد یا مستقیماً از آن کتابخانه‌ها استفاده کند. زبان برنامه نویسی پایتون ممکن است که سریع‌ترین زبان برنامه نویسی نباشد اما آن چه باعث می‌شود تا فقدان سرعت داشته باشد به تطبیق‌پذیری آن منجر می‌شود.

راهنمای فوق سریع ساخت اولین Web GIS خودتان

حتی بدون دانش برنامه نویسی!

فقط و فقط در یک ساعت

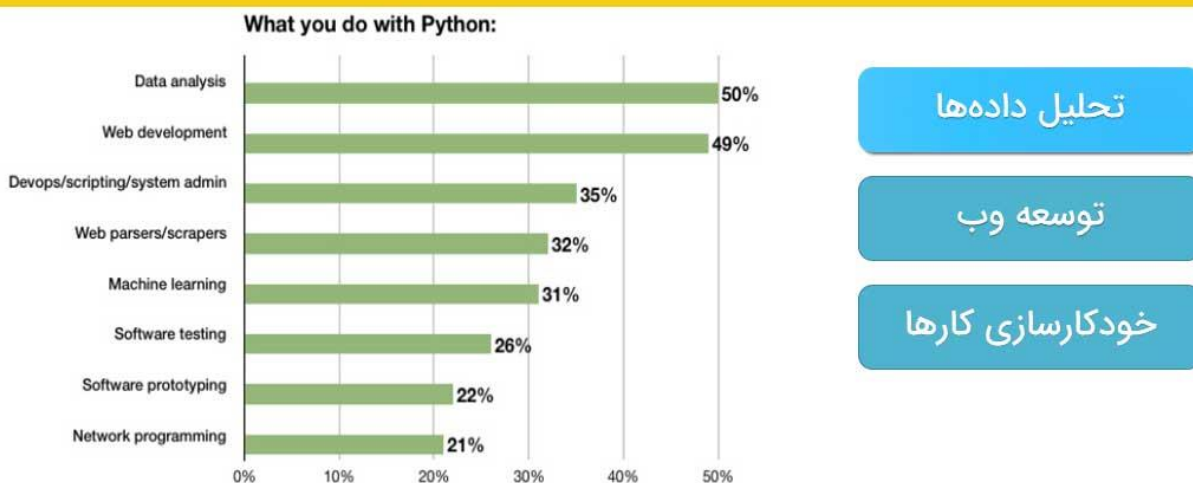
می‌خواهم این آموزش را تهیه کنم



از پایتون برای چه چیزی استفاده می‌شود؟

اساسی ترین مورد استفاده از پایتون، به عنوان یک زبان برنامه نویسی جهت خودکارسازی کارها و اسکریپت نویسی است. اما پایتون تنها برای این عملیات استفاده نمی شود، بلکه برای تولید سامانه های تحت وب نیز کاربرد پیدا کرده است.

موارد استفاده از پایتون در دنیا



برنامه‌نویسی برنامه‌های کاربردی عمومی با پایتون

شما می‌توانید برنامه‌های کاربردی خط فرمان و رابط گرافیکی بدون وابستگی به سیستم عامل را با پایتون ایجاد کنید و آن‌ها را به عنوان فایل‌های قابل اجرای جداگانه قرار دهید. برنامه‌های نوشته شده به زبان پایتون قابل کامپایل شدن و تولید یک فایل باینری مستقل را ندارد، اما بسته‌هایی مانند `cx_Freeze` و `PyInstaller` می‌توانند برای انجام این کار استفاده شوند و برنامه‌های نوشته شده توسط شما را ایمن کرده تا دیگران به سورس کدهای نوشته شده توسط شما، دسترسی نداشته باشند.

علم داده و یادگیری ماشین با پایتون

تجزیه و تحلیل داده‌های مشکل و پیچیده به یکی از سریع‌ترین بخش‌های فناوری اطلاعات و یکی از موارد اصلی استفاده از پایتون تبدیل شده است. اکثریت قریب به اتفاق از کتابخانه‌های مورد استفاده در علم داده و یادگیری ماشین، از رابط‌های

زبان برنامه نویسی پایتون و کاربرد آن در GIS

پایتون استفاده می کنند و آن را به محبوب ترین زبان برنامه نویسی رابط فرمان سطح بالا برای کتابخانه های یادگیری ماشین و سایر الگوریتم های شمارشی تبدیل می کنند.

سرویس های وب و API های RESTful در پایتون

کتابخانه های داخلی پایتون و فریمورک های وب که برای آن توسعه داده شده اند، به سادگی امکان ایجاد API های REST ساده با نوشتن چند خط کد در سایت های داده محور را فراهم می کنند. آخرین نسخه پایتون، ویژگی قوی **Asynchronous** را دارد که به مدیریت سایت ها این امکان را می دهد که در هر ثانیه، ده ها هزار درخواست را با کتابخانه های مناسب، مدیریت کنند.

معایب پایتون

پایتون زبان سطح بالایی است لذا برای برنامه نویسی در سطح سخت افزار یا برنامه نویسی سطح سیستم یا هسته سیستم عامل، مناسب نیست.

زمانی که سرعت، اولویت مطلق در برنامه های محاسباتی باشد، پایتون بهترین انتخاب نیست. به همین دلیل بهتر است از زبان هایی نظیر **C/C++** یا دیگر زبان های مناسب آن استفاده کنید.

پایتون چگونه برنامه نویسی را ساده می کند؟

ساختار برنامه نویسی با پایتون بسیار ساده و قابل فهم است. یک برنامه بسیار ساده با نام «Hello World» در پایتون 3.x چیزی جز شکل زیر نیست. فقط یک خط!

```
print("Hello world!")
```

در پایتون بسیاری از کارها را با تعداد خط کمی برنامه نویسی می کنید. برای مثال کد زیر را مشاهده کنید:

```
with open('myfile.txt') as my_file:  
    file_lines = [x.strip('\n') for x in my_file]
```

حتما متوجه شدید که چه کاری انجام می دهید. با دو کد به سادگی یک فایل متنی را باز کردیم و محتویات آن را در یک لیست قرار دادیم!

شما می توانستید چنین چیزی را به فرم قدیمی خود یعنی حلقه `for` در پایتون بنویسید درست همانند چیزی که در دیگر زبانها وجود دارد.

پایتون ۲ در برابر پایتون ۳

زبان برنامه نویسی پایتون در دو نسخه وجود دارد که به اندازه کافی با یکدیگر تفاوت دارند تا جایی که برخی از کاربران دچار اشتباه می شوند. پایتون 2.X نسخه قدیمی تر می باشد و تا سال ۲۰۲۰ پشتیبانی می شود (یعنی بروزرسانی های رسمی دریافت می کند) و امکان دارد بعد از آن به صورت غیر رسمی بروزرسانی ادامه داشته باشد.

پایتون نسخه 3.X تجسم کنونی و آینده زبان پایتون، دارای بسیاری از ویژگی های مفید و مهم مانند کنترل های هم زمان و مفسرهای کارآمدتر است که در نسخه 2.X یافت نمی شود.

پذیرش نسخه ۳ پایتون به دلیل ضعف نسبی در پشتیبانی از کتابخانه های کاربردی، مدت زیادی کند شد. بسیاری از کتابخانه های پایتون که تنها از پایتون نسخه ۲ پشتیبانی می کردند، کار خود را برای انتقال از نسخه ۲ به ۳ سخت دیدند. اما طی چند سال گذشته، تعداد کتابخانه هایی که تنها از پایتون ۲ پشتیبانی می کنند، کاهش یافته اند و بیشترشان از هر دو نسخه، پشتیبانی می کنند.

کتابخانه های پایتون

موفقیت زبان برنامه نویسی پایتون، مرهون یک اکوسیستم غنی از برنامه نویسان است. پایتون از یک کتابخانه استاندارد قوی و یک مجموعه قوی از کتابخانه هایی بهره مند است که توسط سایر برنامه نویسان خبره تولید می شوند. این کتابخانه ها معمولا توسط سایر برنامه نویسان، مورد استفاده قرار می گیرند. پایتون طی دهه ها توسعه، غنی شده است.

کتابخانه استاندارد پایتون، ماژول هایی برای فعالیت های معمول برنامه نویسی شامل کارهای ریاضی، مدیریت داده، دسترسی به فایل و دایرکتوری، کارهای تحت شبکه، عملیات غیرهمزمان، `threading`، مدیریت چندپردازشی، کار با GIS در پایتون و... ارائه داده اند. هم چنین شامل ماژول هایی است که فعالیت های رایج برنامه نویسی سطح بالا را که مورد نیاز برنامه های پیشرفته است، مدیریت می کند. خواندن و نوشتن فرمت های فایل ساختاری مانند `JSON` و `XML`، دست کاری فایل های فشرده، کار با پروتکل های اینترنتی و ساختارهای داده (صفحات وب، `URL` ها، ایمیل) از موارد دیگری از این دست می باشند.

زبان برنامه نویسی پایتون و کاربرد آن در GIS

توزیع پیش فرض پایتون، شامل یک کتابخانه GUI ابتدایی اما مفید است که بدون وابستگی به سیستم عامل بوده و به صورت توکار، یک کپی از پایگاه داده SQLite نسخه ۳ را نیز در بر دارد.

هزاران کتابخانه کاربردی دیگر که در Python Package Index (PyPI) در دسترس هستند، قوی ترین جلوه محبوبیت و تطبیق پذیری پایتون را تشکیل می دهند. به عنوان مثال:

- ◀ کتابخانه BeautifulSoup مجموعه ای از ابزارهای همه جانبه را برای دست کاری HTML، حتی HTML خرابکارانه و استخراج داده ها از آن فراهم می کند.
- ◀ فریم ورک هایی نظیر Flask و Django، اجازه توسعه سریع سرویس های وب را می دهند.
- ◀ چندین سرویس ابری را می توان از طریق مدل شی پایتون با استفاده از Apache Libcloud مدیریت کرد.
- ◀ NumPy، Pandas و Matplotlib سرعت بخشیدن به ریاضیات و عملیات آماری را فراهم می کنند و ترسیم داده ها و به نمودار درآوردن داده ها را آسان می کنند.

آیا پایتون خیلی کند است؟

یکی از نکات رایج در مورد زبان برنامه نویسی پایتون این است که آهسته است. به لحاظ عینی، این مساله درست است. برنامه های پایتون عموماً بسیار کندتر از برنامه های C/C++ یا Java اجرا می شوند.

چرا آنقدر کند؟

یکی از دلایل کندی برنامه های نوشته شده به زبان پایتون، این است که برنامه پایتون با استفاده از مفسر زبان، ترجمه می شود و زبان های مفسری عموماً کندتر از زبان های کامپایلری هستند. در زبان های مفسری، برنامه نوشته شده به صورت خط به خط اجرا می شود. اما در زبان های کامپایلری، ابتدا کل برنامه نوشته شده به زبان رایانه ترجمه می شود و سپس برنامه اجرا می شود. لذا زبان های کامپایلری دارای سرعت اجرای بالاتری هستند.

از دیگر دلایل کند بودن برنامه های پایتون، پویایی ذاتی و فرم پذیری اشیا در پایتون است. اما به صورت کلی ترس از سرعت پایین نداشته باشید چرا که ممکن است سرعت پایتون به اندازه ای که ممکن است تصور گردد، مشکل ساز نشود و راه هایی برای کاهش آن وجود دارد.

راه‌های افزایش سرعت برنامه های پایتون

بسیاری از برنامه های پایتون آهسته هستند، زیرا آن‌ها به درستی از قابلیت های پایتون یا کتابخانه استاندارد خود استفاده نمی کنند. با استفاده از کتابخانه‌هایی مانند NumPy و Pandas می توان عملیات ریاضی و آمار را به شدت ارتقا داد و همچنین نسخه دیگر از پایتون تحت عنوان PyPy می تواند سرعت برنامه های نوشته شده به زبان پایتون را افزایش دهد.

یک قاعده کلی در توسعه نرم افزار این است که ۹۰ درصد از فعالیت برنامه، در ۱۰ درصد از کد قرار دارد، بنابراین بهینه سازی این ۱۰ درصد می تواند منجر به پیشرفت‌های عمده ای شود. با پروژه‌هایی نظیر Cython یا Numba شما می توانید به انتخاب خود آن ۱۰ درصد را به C یا حتی اسمبلی تبدیل کنید. نتیجه اغلب یک برنامه است که در فاصله قابل توجهی از یک همتای خود که کاملاً به زبان C نوشته شده است، اجرا می شود.

*H3، نارنجی

زمان توسعه دهنده معمولاً بر زمان ماشین غلبه می کند

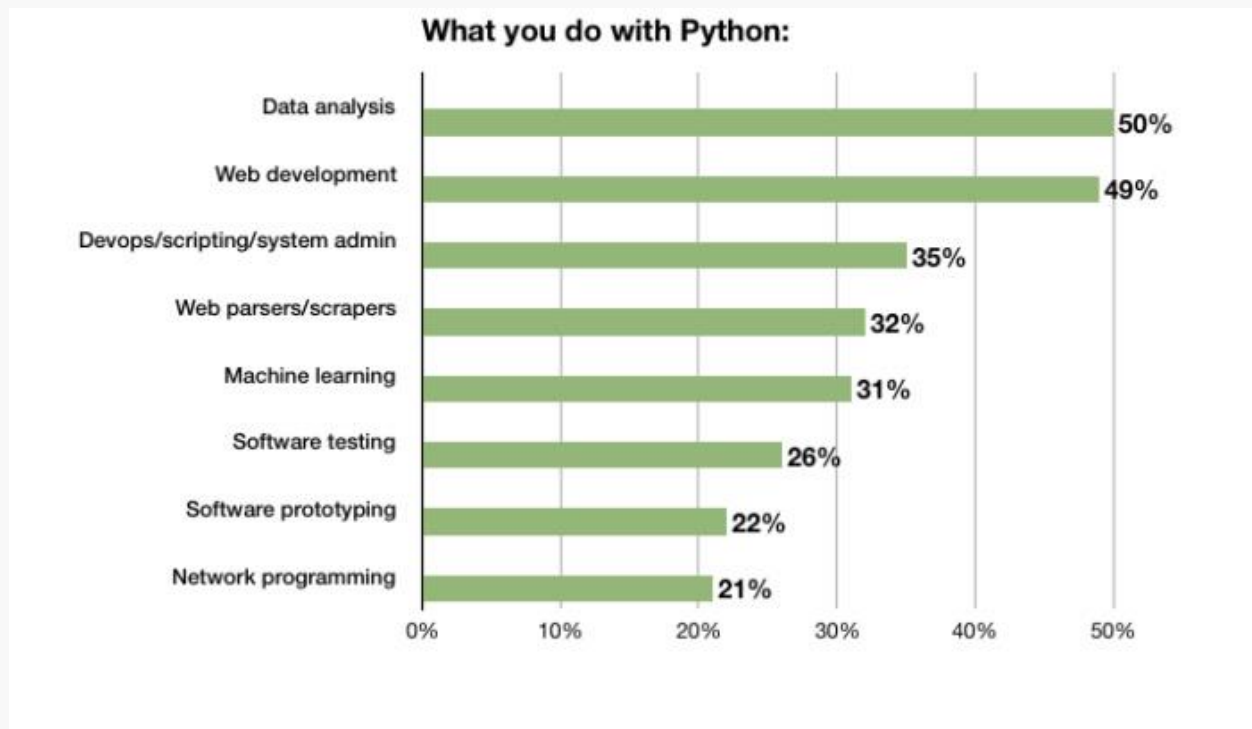
برای بسیاری از کارهای برنامه نویسی، سرعت توسعه سریع، سرعت اجرا را از بین می برد. یک برنامه پایتون داده شده ممکن است شش ثانیه طول بکشد تا اجرا شود ولی در مقابل این برنامه در دیگر زبان های برنامه نویسی، چند دهم ثانیه برای اجرای آن زمان می برد. اما برای یک توسعه دهنده تنها ده دقیقه طول می کشد تا برنامه پایتون را با هم ترکیب کند ولی در عوض برای توسعه دهندگان دیگر زبان‌ها یک ساعت یا بیشتر طول می کشد تا همان برنامه را پیاده سازی کنند. مقدار زمان از دست رفته در اجرای برنامه پایتون، بیشتر از زمان ذخیره شده در فرایند توسعه نیست.

وقتی که سرعت توسعه و راحتی برنامه نویسی، مهم تر از اصلاح چند ثانیه اجرای برنامه باشد، پایتون ممکن است بهترین ابزار برای کار باشد.

موارد استفاده از پایتون در دنیا

توسط بنیاد نرم‌افزاری پایتون از ۹۵۰۰ توسعه دهنده پایتون در ۱۵۰ کشور دنیا نظرسنجی صورت گرفت که با پایتون، چه کاری انجام می دهید؟

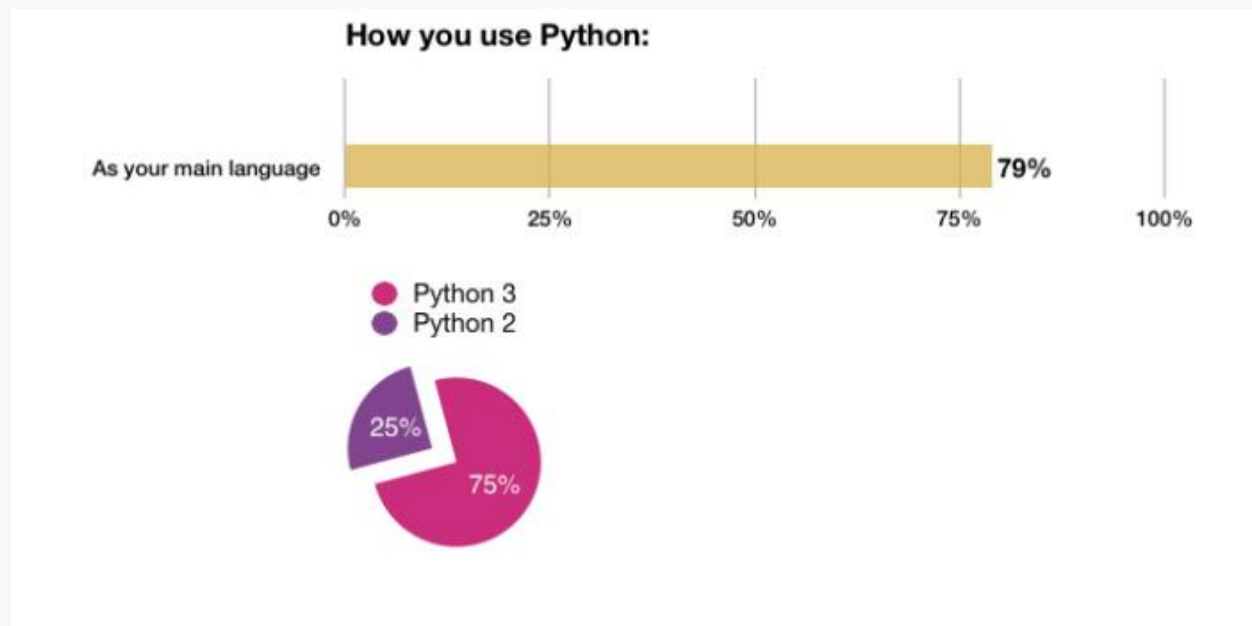
نتایج نشان می دهد که موارد استفاده که مدت‌ها پیش برای پایتون وجود داشته است نظیر اسکریپت‌های پایتون، خودکارسازی، DevOps و استخراج داده از وب؛ توسط ۳۲ تا ۳۵ درصد از توسعه دهندگان مورد بررسی، استفاده می شوند. حدود ۴۹ درصد از توسعه دهندگان، از پایتون برای توسعه سامانه های تحت وب استفاده می کنند. سایر موارد در نمودار زیر قابل مشاهده می باشد.



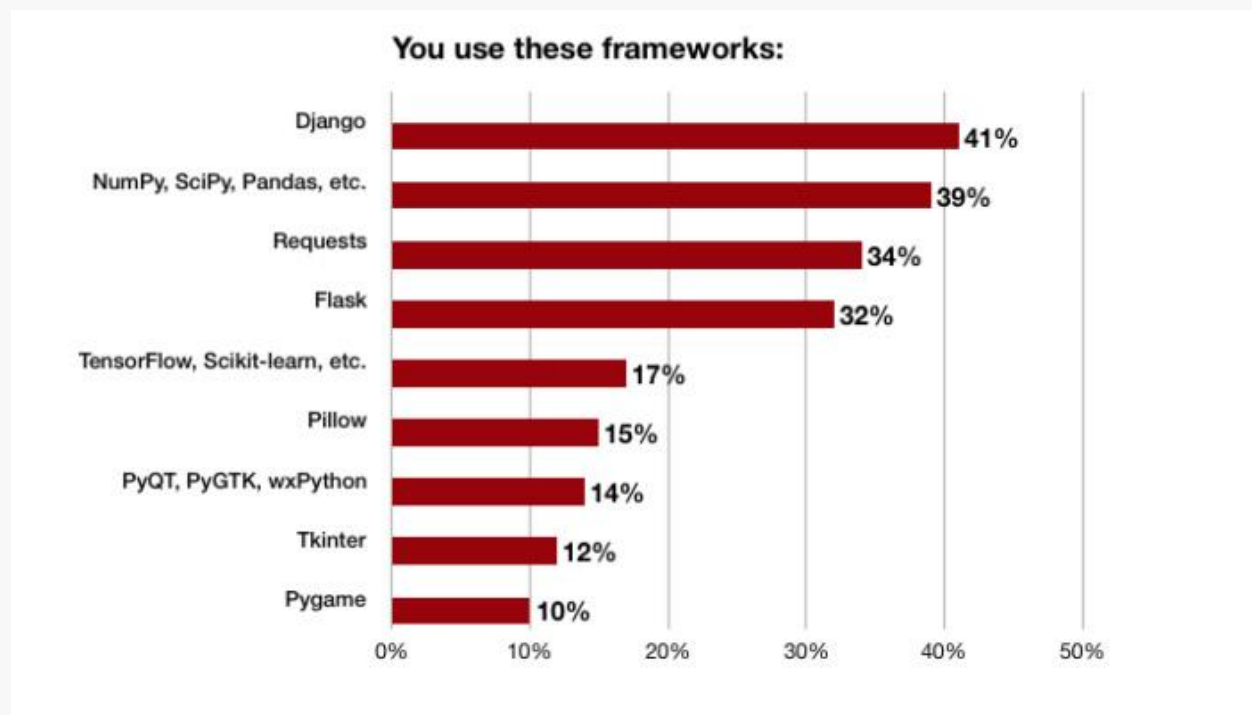
داده‌ها: JetBrains و بنیاد نرم افزار پایتون

طی بررسی انجام شده، یکی دیگر از معیارهای قابل توجه، پیشرفت استفاده از زبان برنامه نویسی پایتون ۳ به عنوان نسخه پیش فرض پایتون است: ۷۵ درصد از توسعه دهندگان از نسخه ۳ به عنوان نسخه پیش فرض خود استفاده می کنند، با ۷۰ درصد از توسعه دهندگان وب و ۸۰ درصد از دانشمندان داده به طور خاص از این نسخه استفاده می کنند.

پشتیبانی رسمی از پایتون ۲ هنوز تا پایان سال ۲۰۲۰ ادامه دارد، اما تقریباً همه بسته‌های معمول پایتون در **Package Python Index** از پایتون ۳ پشتیبانی می کنند.



استفاده از چارچوب‌های ویژه پایتون نیز با رتبه‌بندی کلی انواع توسعه مطابقت دارد. چارچوب وب Django (بخوانید جنگو) معمول‌ترین چارچوب مورد استفاده پایتون باقی می‌ماند. فلاسک، یکی دیگر از سیستم‌های توسعه وب محبوب و سبک وزن، ۳۲ درصد را به خود اختصاص داده است.



سخن پایانی

امیدوارم از این آموزش لذت برده باشید. در این آموزش شما را با زبان برنامه نویسی پایتون آشنا کردیم و مزایا و معایب آن را برشمردیم و تلاش کردیم شما بدانید که پایتون واقعا یک زبان برنامه نویسی ساده و سریع برای افرادی است که می خواهند برنامه نویسی را فراگیرند و از طرفی با مسایل پیچیده مهندسی نرم افزار نیز درگیر نشوند. در آموزش های آتی آکادمی Web GIS با ما همراه باشید تا آموزش برنامه نویسی پایتون و نیز برنامه نویسی Web GIS با استفاده از پایتون را فرا بگیرید.

بر مبنای آماری که طی بررسی های انجام شده توسط تیم فنی GISPlus بدست آوردیم و همینطور بر مبنای نظرسنجی که از کاربران GISPlus انجام دادیم، تصمیم گرفتیم، برنامه نویسی Web GIS با استفاده از پایتون را در سایت به صورت یک بسته جامع آموزشی و همین طور نوشته های کوتاه آموزشی، منتشر کنیم. به زودی منتظر خبرهای جدید از ما باشید. برای آگاهی از آموزش های آتی می توانید در کانال تلگرام GISPlus عضو شوید و یا صفحه اینستاگرام GISPlus را پیگیری نمایید.