



مقایسه ساختاری پایتون و جاوااسکریپت

پوهنمل عبدالوحد صمدزی

دیپارتمنت انجینیری نرم افزار، پوهنخی کمپیوترساینس، پوهنتون کابل، کابل، افغانستان

ایمیل: samadzai@gmail.com

چکیده

پروگرام نویسی بیشتر نوشتن دستورات و سطرهای کد است. توسعه‌ی نرم افزارها بیشتر شامل سازمان دهی، پلان کردن و قراردادهای مختلف برای ترسیم دیاگرام برای توسعه‌ی پلانها است. دانش مندان کمپیوتر از روند پلان و پروگرام کردن و سازمان دهی یک پروگرام به نام توسعه‌ی نرم افزار یاد می کنند. که برای توسعه‌ی نرم افزار از لسانهای پروگرام نویسی استفاده به عمل می آید. دو لسان پروگرام نویسی بسیار محبوب و پرطرف دار برای پروگرامران و توسعه دهندگان محسوب می شود. این دو لسان، تفاوت های ساختاری زیادی با هم دارند که کار پروگرامران و توسعه دهندگان پروگرام های قابل استفاده را برای انتخاب لسان پایتون (Python) یا جاوااسکریپت (JavaScript) به طور لسان پروگرام نویسی پیش فرض آسان می سازد. در این مقاله دو لسان پایتون و جاوااسکریپت از لحاظ خصوصیات ساختار، قواعد دستوری و سایر موارد مقایسه می شوند تا مراحل انتخاب لسان پایتون یا جاوااسکریپت برای استفاده کنندگان، به خصوص پروگرامران ابتدایی، آسان شود.

اصطلاحات کلیدی: نرم افزار؛ پایتون؛ جاوااسکریپت؛ مفسر؛ خوانایی؛ شی گرا؛ وب

Structural Comparison of Python and JavaScript

Sr. Teaching Asstt. Abdul Wahid Samadzai

Department of Software Engineering, Faculty of Computer Science, Kabul University,
Kabul, Afghanistan

Email: samadzai@gmail.com

Abstract

Programming is more about writing commands and lines of code. Software development mostly involves organizing and planning, and various conventions for drawing diagrams to develop plans. Computer scientists refer to the process of planning and organizing a program as software development. It is implemented using programming languages for software development. Python and JavaScript programming languages are very popular and useful for programmers and developers. There are many structural differences between JavaScript language and Python language. That make it easy for programmers and developers of usable programs to choose Python or JavaScript as the default programming language. This article compares Python with JavaScript in terms of structure properties, grammar, and more to make it easier for users, especially beginners, to choose Python or JavaScript.

Keywords: Software; Python; JavaScript; Interpreter; Readability; Object Oriented; Web

مقدمه

در این مقاله برای ارزیابی تفاوت‌ها میان لسان پایتون و جاواسکریپت، قواعد دستوری لسان پایتون و جاواسکریپت در تعریف توابع، کلاس‌ها و سایر موارد مورد بررسی قرار گرفته است. مقایسه‌ی خصوصیات مربوط به قواعد املائی و دستوری و امکانات پروگرام‌نویسی لسان پایتون و جاواسکریپت، به پروگرامران اجازه می‌دهد تا به شکل بهتر، یکی از لسان‌های پایتون یا جاواسکریپت را برای پروگرام‌نویسی انتخاب نمایند. به عبارت دیگر، در این مقاله می‌خواهیم لسان‌های پروگرام‌نویسی پایتون و جاواسکریپت را به اساس پارامترهای مختلف مقایسه نماییم و در نتیجه مواردی که در آن پایتون یا جاواسکریپت بهتر است را مشخص نماییم.

قابل توجه است که این تحقیق می‌تواند برای پروگرامران که دارای سطح علمی متفاوت می‌باشد مفید واقع شود، پروگرامران که در مرحله اول پروگرام‌نویسی قرار دارند، می‌توانند از این تحقیق برای انتخاب لسان پایتون یا جاواسکریپت برای آموزش استفاده کنند. پروگرامران مسلکی نیز می‌توانند از این تحقیق استفاده نمایند تا مشخص شود کدام یک از لسان‌های پایتون یا جاواسکریپت این توانایی و قابلیت را دارد تا برای نوشتن پروگرام و پروژه که در آینده آن‌را خواهد نوشت، مورد استفاده قرار گیرد. هم‌چنین، پروگرامران و سافت‌ویرانجیرانی که قصد دارند تا در لسان پایتون کار نه نمایند و در عوض آن جاواسکریپت را انتخاب یا عمل بر عکس آن‌را انجام دهد، می‌توانند خصوصیات این دو لسان را که در نتیجه‌ی این تحقیق به دست آمده با هم مقایسه کنند و انتخاب به جا و خوبی را برای نوشتن پروگرام به یکی از لسان‌های پایتون یا جاواسکریپت انجام دهند (۱).

هدف تحقیق

هدف اصلی این تحقیق دریافت تفاوت‌های عمده بین قواعد دستوری و املائی لسان‌های پروگرام‌نویسی پایتون و جاواسکریپت است.

سؤال تحقیق

چه زمانی پایتون برای ما مناسب نیست؟ چه زمانی بهتر است که به عوض لسان پروگرام‌نویسی پایتون یک لسان پروگرام‌نویسی دیگر را یاد بگیریم؟

روش تحقیق

در این تحقیق از روش مقایسوی (Comparative methodology) استفاده گردیده است. در روش مقایسوی دو یا چند پدیده به کمک معیارهای متغیر با هم مقایسه می‌شود تا از طریق آن فواید و نواقص این پدیده‌ها، مشکلات و راه‌های حل آن، و موارد استفاده این پدیده‌ها مشخص گردد. اکثراً

به کمک روش تحقیق مقایسه‌ی، محققان می‌توانند دو پدیده؛ مثلاً، در رشته‌ی کمپیوترساینس دو الگوریتم را با هم مقایسه نمایند و در نتیجه‌ی این مقایسه، الگوریتم سومی را ایجاد نمایند. یا ممکن است فواید و نواقص دو مدل مختلف به کمک روش تحقیق مقایسه‌ی بررسی گردد و در نتیجه‌ی آن یک مدل جدی که بهتر از مدل‌های موجود باشد، پیشنهاد نمایند.

روش مقایسه‌یی اکثراً هنگام جست‌جوی دیزاین‌های مشابه و تفاوت‌ها، توضیح تداوم و تغییر استفاده می‌شود. در تحقیقات مقایسه‌ی، مشابه‌ترین دیزاین سیستم‌ها است، که شامل مقایسه موارد بسیار مشابه است که در متحول وابسته متفاوت است؛ با این فرض که این امر یافتن متحولین مستقلی را که وجود/عدم وجود متغیر وابسته را توضیح می‌دهند، آسان‌تر می‌سازد. یا دیزاین سیستم‌های مختلف، مقایسه موارد بسیار متفاوت که همگی دارای یک متحول وابسته مشترک هستند، به‌طوری که هر شرایط دیگری که در همه موارد وجود داشته باشد، می‌تواند به‌طور متحول مستقل در نظر گرفته شود (۲).

مقایسه‌ی پایتون و جاوااسکرپت بر اساس قواعد دستوری و امکانات پروگرام‌نویسی

لسان پروگرام‌نویسی پایتون

پایتون یک لسان پروگرام‌نویسی است که برای ترجمه‌ی کود از مفسر (Interpreter) استفاده می‌نماید. لسان پروگرام‌نویسی پایتون، یک لسان سطح عالی (High-Level) محسوب می‌شود که از قواعد معناشناسی دینامیک (Dynamic Semantics) پشتیبانی می‌کند. هدف از معناشناسی، رابطه میان علائم و کلمات با مفهوم آن‌ها در لسان‌های پروگرام‌نویسی است. لسان پایتون، از قابلیت‌های پروگرام‌نویسی شی‌گرا (Object-oriented Programming) و غیره استفاده می‌کند (۳).

فکتورهای مهم برای پروگرامران ابتدایی به‌منظور انتخاب یکی از لسان‌های پایتون یا جاوا اسکرپت به‌خاطر آموختن، سهولت در آموختن و نوشتن پروگرام است. لسان پایتون به‌گونه‌ی دیزاین شده است که حتی یادگرفتن آن برای پروگرامران سطح ابتدایی و نوآموزان راحت می‌باشد. یکی از خصوصیات مهم دیگری لسان پایتون خوانایی (Readability) بسیار بالای کودهای نوشته‌شده در این لسان است (۲).

هم‌چنین، سادگی پروسس کودنویسی و توسعه‌ی پروگرام‌های قابل استفاده در این لسان سبب شده است تا چرخه‌ی توسعه‌ی نرم‌افزار (Software Development Cycle) در این لسان محبوب به مراتب کم‌تر از دیگر لسان‌های پروگرام‌نویسی شناخته شده باشد. لسان پایتون، مانند دیگر لسان‌های پروگرام‌نویسی مانند پرل (Perl) و روبی (Ruby) یک لسان سکریپتینگ (Scripting) نیز محسوب می‌شود. هم‌چنین، لسان پایتون برای ساختن پروگرام‌های قابل استفاده تحت وب (Web)

Applications) نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد (۳). لسان پروگرام نویسی پایتون مانند بسیاری از لسان‌های سکرپت نویسی، یک لسان پروگرام نویسی چسب (Glue Programming Languages) می‌باشد. لسان چسب به لسان پروگرام نویسی اطلاق می‌شود که به طور خاص برای نوشتن و مدیریت پروگرام و کود دیزاین شده است که اجزای مختلف نرم افزار را با هم متصل می‌نماید. به عبارت دیگر، پایتون بهترین انتخاب برای پروگرامرانی است که ضرورت به ترکیب اجزای نوشته شده در لسان‌های پروگرام نویسی مختلف دارند تا از آن یک اپلیکیشن (Application) واحد را تشکیل دهند (۴).

جاواسکرپت

لسان پروگرام نویسی جاواسکرپت هم مثل لسان پروگرام پایتون، از جمله لسان‌های است که روی شی‌ها (Objects) کار می‌نماید. به عبارت دیگر، جاواسکرپت لسان شی‌گرا (Object Oriented Programming) می‌باشد. لسان پروگرام نویسی جاواسکرپت به پروگرامرمان و سافت‌ویرانجیران زمینه را مساعد می‌سازد تا صفحات وب دینامیک (Dynamic) را ایجاد نمایند. لسان پروگرام نویسی جاواسکرپت با استفاده از معیارهای تعریف شده در اکماسکرپت (ECMAScript)، به شکل معیاری ایجاد شده است (۵).

اکماسکرپت در حقیقت یک مجموعه از خصوصیات معیاری شده را برای لسان‌های پروگرام نویسی سکرپت تعریف می‌نماید و توسط سازمان بین‌المللی اکما (ECMA) با استفاده از معیارهای ECMA-262 و ISO/IEC 16262 معرفی گردیده اند. معیار اکماسکرپت، برای معیاری سازی لسان جاواسکرپت و هم چنین، تشویق پروگرامرمان و سافت‌ویرانجیران به پیشرفت و اجرای مستقل، توسط لسان جاواسکرپت، ایجاد گردیده است (۸).

لسان پروگرام نویسی جاواسکرپت نمونه‌های (Paradigms) مختلفی پروگرام نویسی مانند: شی‌گرا، تابعی (functional) و پروگرام نویسی دستوری یا مطابق قواعد دستور (Imperative) را پشتیبانی می‌نماید. از طرف دیگر، لسان پروگرام نویسی جاواسکرپت، پروگرام نویسی وابسته به طرز عمل (Procedural) را پشتیبانی نمی‌نماید (۹).

صف (Array)، لیست (List) و چندتایی (Tuples)

لسان پروگرام نویسی جاواسکرپت، از صف‌ها به حیث یک نوع اطلاعات داخلی (Inbuilt Data Type) پشتیبانی می‌نماید. اما لسان پروگرام نویسی پایتون، صف‌ها را به صورت داخلی (Inbuilt) پشتیبانی نمی‌نماید، بنابراین، می‌توانیم با استفاده از نوع اطلاعات لست، صف‌ها را در لسان

پروگرام‌نویسی پایتون نوشته‌ی نمایم. سپس گفته می‌توانیم که در لسان پروگرام‌نویسی پایتون، لست مشابهت نزدیک به نوع اطلاعات صف را دارد (۱۰).

لست‌های که در لسان پروگرام‌نویسی پایتون استفاده می‌شود، مشابهت زیاد به انواع اطلاعات را دارد که در لسان‌های پروگرام‌نویسی استفاده می‌شود. این نوع اطلاعات به نام چندتایی (Tuples) نیز یاد می‌شود. فرق مهم بین چندتایی و لست در لسان‌های پروگرام‌نویسی قرار ذیل است: لست‌ها، نوع اطلاعات قابل تغییر (Mutable) می‌باشند، اما انواع اطلاعات چندتایی قابل تغییر (Immutable) نمی‌باشند. انواع اطلاعات یا اشیاء که قابل تغییر نیستند، عبارت از اشیای می‌باشند که حالت آن‌ها را بعد از ایجاد آن تغییر داده نمی‌توانیم (۱۱).

در لسان پروگرام‌نویسی پایتون، لست‌ها برای ذخیره‌ی مجموعه‌یی از قیمت‌ها در یک ساختار اطلاعات استفاده می‌شوند که آن‌ها را تغییر داده می‌توانیم؛ آن‌را لست کرد می‌توانیم و بالاخره آن‌را در پروگرام استفاده کرده می‌توانیم. در جاوااسکریپت، نمونه‌ی معادل از این ساختار اطلاعات به نام صف معرفی شده است.

انواع اطلاعات تغییرپذیر و تغییرناپذیر

در لسان پروگرام‌نویسی پایتون انواع اطلاعات به دونوع ذیل تقسیم می‌گردد:

- تغییرپذیر (Mutable): نوع اطلاعات مجموعه (Set)، از جمله نوع اطلاعات تغییرپذیر می‌باشد.
 - تغییرناپذیر (Immutable): نوع اطلاعات لست (List)، از جمله نوع اطلاعات تغییرناپذیر می‌باشد.
- اما انواع اطلاعات تغییرپذیر و تغییرناپذیر در لسان جاوااسکریپت، تعریف نگردیده است (۱۲).

بلاک‌های دستورها

در لسان پروگرام‌نویسی جاوااسکریپت از سمبول‌های { } برای گروپ‌بندی عباراتی که متعلق به یک بلاک از کد می‌باشند، استفاده می‌شود. در پایان هر سطر که در داخل بلاک نوشته می‌گردد، سمبول سمیکالن (;) گذاشته می‌شود (۶). به جدول ۱ توجه نماید:

جدول ۱: روش نوشتن بلاک‌ها دستورات در لسان جاوااسکریپت را نشان میدهد

if (x < 7){	function foo(x){
console.log(x);	console.log(x);
}	}

هم چنین لسان پروگرام نویسی پایتون برای تعریف بلاک های کود به فرورفتگی (Indent) متکی است. هنگامی که یک سلسله از خطوط مسلسل پروگرام در یک سطح فرورفته می شوند، آن ها قسمتی از همان بلاک پروگرام در نظر گرفته می شوند. پروگرامران از نوشتن پروگرام در بلاک ها برای تعریف دستورات شرطی، توابع، حلقه ها و در اصل هر دستور ترکیبی در پایتون استفاده می کنند. جدول ۲ روش نوشتن بلاک دستورات را در لسان پایتون نشان می دهد.

جدول ۲: روش نوشتن بلاک در لسان پایتون

if X < 5:	def foo(x):
print(x)	print(x)
for i in range(5):	
print(i)	

وراثت (Inheritance)

هر دو لسان پروگرام نویسی پایتون و جاوااسکریپت از اصل وراثت (Inheritance) که یک مفهوم اصلی از پروگرام نویسی شی گرا است، استفاده می کنند. اما فرق عمده بین وراثت در لسان پروگرام نویسی پایتون و لسان پروگرام نویسی جاوااسکریپت، در نوع وراثت اجرا شده است.

در لسان پروگرام نویسی جاوااسکریپت از مدل وراثت، مبنی بر نمونه ی اولیه (Prototype-based) استفاده می شود. و در لسان پروگرام نویسی پایتون از مدل وراثت مبنی بر کلاس (Class-based) استفاده می شود. فرق عمده ی دیگر بین وراثت پایتون و جاوااسکریپت در این است که در لسان پایتون، امکان وراثت از نمونه های کلاس یا اشیاء (Objects) وجود ندارد، در حالی که در لسان پروگرام نویسی جاوااسکریپت، از چنین قابلیتی استفاده کرده می توانیم (۱).

دست رسی به اشیاء (Objects)

لسان پروگرام نویسی پایتون به خاطر معرفی و تعریف هر تابع در کلاس، آرگومن (Argument) به نام self را معرفی می نماید که به حیث پارامتر اول تابع شناخته می شود. از تابعی به نام this در لسان پروگرام نویسی جاوااسکریپت برای دست رسی به اشیاء استفاده می شود (۹).

توابع در لسان های پایتون و جاوااسکریپت

با استفاده از کلمه ی کلیدی def می توانیم در لسان پایتون، توابع ها را معرفی نمایم، به تعقیب آن نام تابع و لست پارامترها در داخل سمبول () که به نام پرانتز یاد می شود، معرفی می گردد. لست پارامترها

با پارامتر به نام self شروع می‌شود تا به نمونه‌ی که تابع را فراخوانی می‌کند، اشاره می‌نماید. بعد از لست سمبول دونقطه (:): نوشته می‌شود و بدنه‌ی تابع فرورفتگی دارد (۴).

Class Circle:

```
def __init__(self, radius, color):
    self.radius = radius
    self.color = color
def calc_diameter (self):
    return self.radius * 2
```

در جاوااسکرپت، توابع با نوشتن نام آن‌ها و به تعقیب آن لست پارامترها در داخل سمبول () نوشته شده و توسط سمبول { بدنه‌ی تابع شروع و به وسیله‌ی سمبول } بدنه‌ی تابع ختم می‌شود.

```
class Circle{
    contractor (radius, color){
        this.radiou = radius;
        this.color = color;
    }
    calcDiameter( ){
        return this.radiou * 2;
    }
}
```

مناقشه و نتیجه‌گیری

این مطلب به گونه‌ی سازمان‌دهی و ارائه شده است که بتواند به سؤال (پایتون بهتر است یا جاوااسکرپت کدام؟)، پاسخ دهد. نکته‌ی که در مورد انتخاب یکی از لسان‌های پایتون یا جاوااسکرپت برای یادگیری یا پروگرام نویسی باید به آن توجه شود، این است که هر یک از این لسان‌ها، کاربرد مشخص به خود را دارند. با این حال، پروگرامر یا توسعه‌دهنده با استفاده از لسان پایتون قادر خواهد بود برای تمامی کاربردهای که از جاوااسکرپت استفاده می‌شود، پروگرام نویسی کند (۶).

دو لسان پایتون و جاواسکرپت، جنبه‌های مشابه زیادی نظیر چندالگویی بودن با یک‌دیگر دارند. از سوی دیگر، تفاوتی‌های معناداری نیز میان این دو لسان وجود دارد که نباید از آن‌ها غافل شد (۴).

در صورتی که خصوصیات داخلی و تعبیه‌شده‌ی لسان‌های پایتون و جاواسکرپت، جهت توسعه‌ی کاربردهای مختلف کافی نباشند، کتاب‌خانه‌ها، بسته‌ها و مادیول‌های گسترده‌ی توسط دو لسان پایتون و جاواسکرپت ارائه شده اند که امکان پیاده‌سازی پروگرام‌ها در حوزه‌های کاربردی مختلف نظیر توسعه تحت وب، علم اطلاعات و سایر موارد را برای پروگرامران و توسعه‌دهندگان فراهم می‌آورند (۷).

اگرچه پروگرامران به لسان‌های پایتون و جاواسکرپت از موقعیت شغلی بسیار مناسبی برخوردار هستند و متوسط درآمد سالانه‌ی آن‌ها بالا است، با این وجود احساس می‌شود که لسان پایتون حضور بیشتری در مارکیت فرصت‌های شغلی داشته باشد.

از سوی دیگر، یادگیری لسان پایتون نیز نسبت به زبان جاواسکرپت راحت‌تر است؛ این موضوع سبب می‌شود تا بیشتر پروگرامران ابتدایی، پروگرام‌نویسی و توسعه‌ی پروگرام در لسان پایتون را به‌عنوان شغل آینده خود انتخاب کنند (۶).

با در نظر داشت نقاط عمده که در بالا مورد بحث قرار گرفت، می‌خواهیم چنین نتیجه‌گیری داشته باشیم که برای شروع یاد گرفتن لسان‌های پروگرام‌نویسی در مرحله‌ی اول باید به سراغ پایتون بروید. درحالی‌که لسان‌های پروگرام جاوا و جاواسکرپت بحث‌شی‌گرایی وجود دارد.

اگر بحث‌شی‌گرایی برای شما قابل اهمیت باش، د می‌توانید از جاوا شروع کنید. چون جاوا و جاواسکرپت پیچیدگی‌هایی را دارا می‌باشد و برای یاد گرفتن دیزاین پترن‌ها و یا نمونه‌های نرم‌افزای به جاوا ضرورت پیدا می‌کنید؛ به‌خاطری‌که جاوا در این زمینه به نسبت لسان‌های پروگرام‌نویسی دیگر دارای اهمیت زیاد است و بسیار به قوت عمل کرده است. اما اگر برای شما یاد گرفتن ذکاوت مصنوعی قابل اهمیت است، می‌توانید در پایتون؛ فعالیت‌هایی داشته باشید و هم‌چنین لسان آسان‌تری است که با یاد گرفتن آن می‌توانید آهسته‌آهسته پیشرفتی داشته باشید و لسان‌های پروگرام‌نویسی مانند جاواسکرپت و جاوا را یاد بگرید.

جدول ۳ فرق‌های مهم و اساسی از نظر ساختار بین لسان‌های پروگرام‌نویسی جاواسکرپت و پایتون را نشان می‌دهد. فرق‌های املائی زیادی بین جاواسکرپت و پایتون وجود دار که در این مقاله چند مورد عمده‌ی آن مورد مطالعه قرار گرفته است.

جدول ۳: فرق‌های اساسی از نظر ساختار در لسان جاوااسکرپت و پایتون

پارامترهای مقایسه	جاوااسکرپت	پایتون
سادگی استفاده	از لحاظ تعریف ساختارهای اطلاعات مثل ساختارهای اطلاعات عددی و سایر موارد، لسان جاوااسکرپت امکانات کم‌تری را نسبت به لسان پایتون در اختیار پروگرامران قرار می‌دهد. هم‌چنین کتاب‌خانه‌ها و مادیول‌های لسان پروگرام‌نویسی جاوااسکرپت، از تنوع کم‌تری نسبت به لسان پایتون برخوردار است.	ساختار اطلاعات در لسان پایتون، به مراتب خوب و بهتر است. کتاب‌خانه‌های قابل استفاده و بسیارخوبی برای توسعه‌ی پروگرام در ساحه‌های مختلف؛ مانند یادگرفتن ماشین و علم اطلاعات در این لسان تعریف شده است.
قواعد املائی	در ختم هر سطر یا عبارت در صورت نوشته نکردن سمبول سمیکالن (;) غلطی را نشان می‌دهد. در جاوااسکرپت، بدنه‌ی بلاک‌های دستوری توسط سمبول { شروع و با سمبول } ختم می‌شود.	در ختم هر سطر یا دستورات لسان پایتون، ضرورت به نوشتن سمبول سمیکالن (;) نیست. در لسان پایتون به عوض نوشتن سمبول { به‌خاطر شروع بدنه‌ی بلاک دستورات را نظر به سطر اولی به طرف داخل نوشته می‌گردد (فرورفتگی داشته باشد).
صف (Array) ، لست (List)	در لسان پروگرام‌نویسی جاوااسکرپت از صف استفاده می‌گردد.	در لسان پروگرام‌نویسی پایتون به عوض صف از لست استفاده می‌شود.
میتود (تابع) ها	در لسان پروگرام‌نویسی جاوااسکرپت اول نام تابع و به تعقیب آن لست پارامترها نوشته می‌شود و بدنه‌ی تابع‌ها با سمبول { شروع و با سمبول } ختم می‌شود.	در لسان پروگرام‌نویسی پایتون تابع با استفاده از کلمه‌ی کلیدی def تعریف می‌گردد و به تعقیب آن نام تابع و لست پارامترها در بین سمبول () نوشته می‌شود. اولین پارامتر آن به نام self می‌باشد. و در اخیر تعریف تابع سمبول (:): نوشته می‌شود.
دسترسی به اشیا	در لسان پروگرام‌نویسی جاوااسکرپت از کلمه‌ی کلیدی this استفاده می‌گردد.	در لسان پروگرام‌نویسی پایتون از کلمه‌ی کلیدی self استفاده می‌شود.
ترجمه کود	لسان جاوااسکرپت برای ترجمه‌ی کود به لسان ماشین از مترجم مفسر استفاده می‌کند.	لسان پروگرام‌نویسی پایتون برای ترجمه‌ی کود از مفسر (Interpreter) استفاده می‌نماید.
خوانایی		لسان پایتون قابلیت خوانایی (Readability) بسیار بالای کودهای نوشته‌شده در این لسان است.

منابع

- (1) K P Naveen Reddy GY, Sujani D RSM. Comparison of Programming Languages: Review. *Int J Comput Sci Commun [Internet]*. 2018; 9 (2), pp. 113-122. Available from: www.csjournals.com
- (2) Collier D. The Comparative Method. *Handb Hist Linguist [Internet]*. 2016; (April), pp. 199-212. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/234113288>
- (3) Srinath.K. R. Python -The Fastest Growing Programming Language. *Int Res J Eng Technol [Internet]*. 2017; 4(12), pp. 354–7. Available from: www.irjet.net
- (4) Church K, Rolon-Mérette T, Ross M, Rolon-Mérette D. Introduction to Python's Syntax. *Quant Methods Psychol*. 2021;17(1), pp. S1–12.
- (5) Bogdanchikov A, Zhaparov M, Suliyev R. Python to learn programming. *J Phys Conf Ser*. 2013, 423(1).
- (6) Nitnaware R. Basic Fundamental of Python Programming Language and The Bright Future. *A Peer-Reviewed J About [Internet]*. 2019; VIII(March), pp. 71–6. Available from: https://www.researchgate.net/publication/350192013_Basic_Fundamental_of_Python_on_Programming_Language_and_The_Bright_Future
- (7) Lambert KA, Osborne M. *Fundamentals of Python : First Programs [Internet]*. Cengage products are represented in Canada by Nelson Education, Ltd , Printed in the United States of America. 2019. Available from: www.cengage.com/highered
- (8) Hall T, Stacey J. *Python 3 for Absolute Beginners [Internet]*. Distributed to the book trade worldwide by Springer-Verlag New York, Inc., 233 Spring Street, 6th Floor, New York, NY 10013. Phone 1-800-SPRINGER, fax 201-348-4505, e-mail orders-ny@springer-sbm.com: Printed and bound in the United States of America 9 8 7 6 5 4 3 2 1; 2009. Available from: <http://www.springeronline.com>.
- (9) Eld ABD and CM. *Think Java: How to Think Like a Computer Scientist*. 2016, (Version 6.1.3). Available from: <http://thinkjava.org>.
- (10) Rasmus Horntvedt TA. *Java, Python and Javascript, a comparison*. Indep Proj 15 Credit degree Bachelor Sci with a major Comput Sci Spring 2019 Fac Nat Sci [Internet]. 2019. Available from: www.hkr.se
- (11) Kienle HM. It's about Time to Take JavaScript (More) Seriously. *IEEE Softw*. 2010; 27(3), pp. 60–2.
- (12) Assiriyage H, Zoekler I, Aghado E, Bu K, Jiang X. *School of Professional Studies*. 2018, 29. Available from: https://commons.clarku.edu/sps_masters_papers/29