

## 23 PROGRAMOVANIE MULTIMÉDIÍ V JAZYKU PYTHON

---

Programovací jazyk Python dnes naberá na popularite hlavne kvôli svojej jednoduchosti a prehľadnej syntaxi, kvôli efektívnosti, rozsiahlej základnej knižnici a obrovskému množstvu externých modulov, ktoré vznikli vďaka komunite združenej okolo jazyka Python.

Táto kapitola slúži ako doplnujúci materiál k prezentovaným informáciám o multimédiách a formou webovej aplikácie prináša do učebnice množstvo praktických ukážok a príkladov využitia jazyka Python na programovanie multimédií. Všetky lekcie elektronickej učebnice sú dostupné na adrese <http://multimedia.umb.sk/>

### Programovací jazyk Python

---

Vďaka zaniietenému vedcovi a programátorovi menom Guido van Rossum začal v roku 1982 na univerzite v Amsterdame vznikať nový programovací jazyk, ktorý mal slúžiť primárne pre vedcov a ktorý mal byť jednoducho osvojiteľný, efektívny a ľahko aplikovateľný pre vedecké účely. Jazyk, ktorý autor pomenoval Python<sup>9</sup>, si začal získavať mnohých nadšencov z radov jeho kolegov, ale aj širšej programátorskej verejnosti. Na stránke [www.python.org](http://www.python.org)<sup>10</sup> sa nachádza kompletná dokumentácia ku všetkým verziám jazyka, združuje sa tu komunita a indexujú sa aj moduly vytvorené nezávislými vývojármi. Okrem toho sa na nej nachádzajú pracovné ponuky pre „pythonistov“ a skutočné príbehy ľudí, ktorým Python zmenil život. Stránka je v správe združenia Python Software Foundation, ktoré vzniklo v roku 2001 a dohliada na správny vývoj jazyka, zachovanie jeho dobrého mena a zásad, ako aj jeho neustále zlepšovanie a šírenie.

Vzrastajúci záujem o programovací jazyk Python sa prejavil nielen v zahraničných firmách, ako Google, Dropbox, IBM, ale začali ho používať aj niektoré slovenské firmy, ako Pantheon Technologies, Accenture, Kistler, vnet, Sufio a ďalšie.

Všetky ukážky zdrojových kódov, ako aj teoretické informácie v našej aplikácii sa prikláňajú k prezentácii programovania v jazyku Python vo verzii 2.x.

### Python a multimédia

---

Za jednu z najväčších výhod **jazyka Python** sa považuje jeho prirodzenosť. Táto vlastnosť výrazne uľahčuje prvé zoznámenie sa so syntaxou jazyka. Programy napísané v jazyku Python sú kompaktné, prehľadné a rýchlo editovateľné. Jednoduchá syntax vedie k zvýšeniu produktivity programátora, čím znižuje náklady na vývoj. Produktivite napomáha aj fakt, že Python má rozsiahlu štandardnú knižnicu, ktorá presahuje zvyčajne zahrnuté funkcie. Knižnica obsahuje:

- moduly na prácu s dátami, súbormi, regulárnymi výrazmi a databázami,

---

<sup>9</sup> názov dostal podľa seriálu Monty Python's Flying Circus

<sup>10</sup> V roku 1997 bola prvý krát spustená stránka [www.python.org](http://www.python.org)

- moduly, ktoré spracovávajú dáta z internetu, ako aj moduly na prácu so značkovacími jazykmi ako HTML, či XML,
- moduly užitočné pre multimediálne aplikácie, ako aj modul Tkinter, ktorý umožňuje programátorovi jednoducho vytvoriť základné GUI pre svoj program.

Knižnica je nainštalovaná automaticky spolu s jazykom Python a je navrhnutá tak, aby ešte viac prehĺbila medziplatformovú kompatibilitu jazyka. Programy napísané v jazyku Python fungujú v rôznych platformách rovnako. Nezáleží na tom, či programátor používa Linux, Windows, Mac OS X alebo inú platformu.

Python umožňuje programátorovi písanie zaujímavých a výkonných programov bez toho, aby musel vynaložiť priveľa nadbytočného úsilia, ktoré nie je spojené s riešením pôvodného problému. Pri práci s multimédiami sa netreba sústreďovať na syntaktické pravidlá, zaoberať sa kompiláciou a ani rozdielmi, ktoré by mohli vzniknúť pri zmene platformy. Programátor sa môže sústrediť priamo na spracovanie a prezentáciu multimediálneho obsahu. Môže vyhľadávať a implementovať balíčky/moduly, ktoré sa zameriavajú na prácu s mediálnymi elementami, využívať flexibilitu jazyka Python a vyvíjať unikátne aplikácie v kratšom čase.

Existuje niekoľko desiatok modulov, knižníc a rozšírení, ktoré sú kompatibilné s jazykom Python a slúžia na úpravu mediálnych elementov. Niektoré moduly sa venujú konkrétnemu elementu, iné pracujú s niekoľkými mediálnymi elementami naraz. V našej aplikácii sme sa zamerali na vybrané moduly na prácu s multimédiami. Štandardná knižnica jazyka Python ponúka moduly na spracovanie textu, ďalej sú to externé balíčky Pillow, Pi3d, Pydub a MoviePy. Balíček Pillow je určený na spracovanie 2D grafiky, balíček Pi3d na vytváranie 3D grafiky, balíček Pydub podporuje spracovanie zvuku a balíček MoviePy ponúka niekoľko možností spracovania videa a animácie.

### *Spracovanie textu prostredníctvom štandardnej knižnice*



**Štandardná knižnica** jazyka Python ponúka široké spektrum možností spracovania textu. Prvou možnosťou sú metódy dostupné pre prácu s reťazcami. Sú to napríklad metódy, ktoré slúžia na zmenu veľkosti písmen, alebo umožňujú rôzne spôsoby zarovnania reťazca, alebo vyhodnocujú prítomnosť zadaného podreťazca v reťazci, ďalšie ponúkajú zmenu častí reťazca, alebo zabezpečujú rozdeľovanie a spájanie reťazcov.

## *Moduly balíčka Pillow na prácu s 2D grafikou*

---

Existuje niekoľko techník spracovania 2D grafiky prostredníctvom **knižnice Pillow**. Python podporuje väčšinu bežne používaných grafických formátov na ukladanie rastrovej grafiky, ktoré sú sprístupnené na čítanie aj zápis. Okrem nich dokáže knižnica identifikovať a sprístupniť na čítanie aj ďalšie formáty, ako napríklad grafický formát PSD, príp. zápis do formátu PDF.

Súčasťou knižnice Pillow je niekoľko modulov. Základné funkcie, ako načítanie, vytvorenie alebo uloženie grafiky, ponúka modul Image, ktorého ďalšie funkcie zabezpečujú aj geometrické, farebné transformácie, či základné grafické operácie, filtrovanie, rozličné úpravy, ale aj možnosti kreslenia grafických objektov.

## *Vytváranie 3D grafiky pomocou balíčka Pi3d*

---

**Balíček pi3d** umožňuje vytváranie a spracovanie 3D objektov. Funkcionalita balíčka Pi3d je zameraná na tvorbu jednoduchých skriptov pracujúcich s trojrozmernými objektami, ktoré sú dostupné aj na platformách ako Raspberry Pi alebo Android a je závislá od niekoľkých ďalších balíčkov, ktoré je potrebné nainštalovať. Po spustení príkazov na inštaláciu prerekvizít je možné naplno využívať funkcionality balíčka a vytvárať obrazovky, rotovať objekty, definovať vlastnosti 3D objektov a pod.

## *Spracovanie zvuku pomocou balíčka Pydub*

---

**Balíček Pydub** je určený na manipuláciu so zvukovými stopami. Priamo po nainštalovaní umožňuje spracovanie zvukových stôp uložených vo formáte WAV, pretože využíva modul wave, ktorý je súčasťou štandardnej knižnice jazyka Python a slúži na manipuláciu so zvukovými stopami práve vo formáte WAV. Pri práci s inými audio formátmi je balíček Pydub závislý od ďalších knižníc (libav alebo ffmpeg). Pri vykonávaní zmien nad audio obsahom je okrem jeho načítania dôležité aj prehrávanie, rozdeľovanie a spájanie jeho častí, postupné zvyšovanie a znižovanie hlasitosti, uloženie vykonaných zmien a pod.

## *Spracovanie videa a animácií pomocou modulu MoviePy*

---

**Modul MoviePy** prináša širokú škálu predpripravených funkcií a metód, ktoré umožňujú úpravu rôznych mediálnych elementov so zameraním na vytvorenie finálnej podoby videa alebo animácie. V kombinácii s ďalšími balíčkami umožňuje vytváranie animácií z vektorovej grafiky. Hlavné objekty balíčka MoviePy sú video a audio klipy, ktoré sú definované ako inštancie tried VideoClip a AudioClip. Od týchto tried dedia vlastnosti všetky ďalšie triedy, ktoré reprezentujú klipy. Najčastejšie používaná trieda je VideoFileClip, ktorá umožňuje načítanie klipu zo súboru. Podporovaná je väčšina najčastejšie používaných formátov, napríklad OGV, MP4, FLV, MPEG, AVI, MOV a iné. Prostredníctvom modulu MoviePy je možný jednoduchý strih, spájanie, vkladanie a vyberanie sekvencií, pridávanie efektov a transformácií. Z videa je veľmi jednoducho možné vytvoriť animáciu, napr. do formátu GIF. Prvým krokom je načítanie videa zo súboru, na ktoré je následne možné aplikovať akékoľvek transformácie a filtre, ktoré sú pre video klipy dostupné.

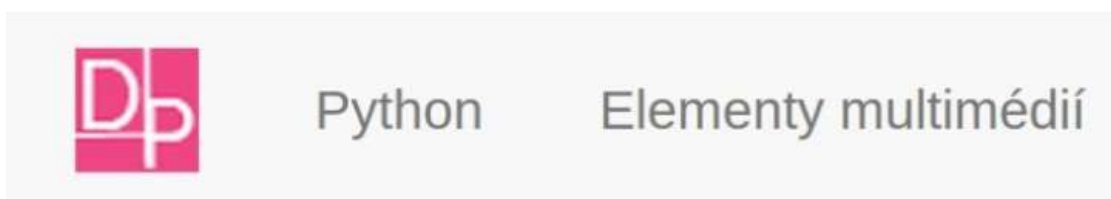


### PRÍKLAD 23.1

Zoznámime sa s prostredím aplikácie „Prezentácia multimédií prostredníctvom programovacieho jazyka Python“ na adrese <http://multimedia.umb.sk/>. Preskúmame jej možnosti a funkcionality. V jednotlivých externých balíčkoch ako sú Pillow, Pi3d, Pydub a MoviePy sa naučíme naprogramovať a spracovať mediálne elementy potrebné aj pri tvorbe webstránok.

### Rozdelenie a popis častí prostredia

Základné časti **webovej aplikácie „Prezentácia multimédií prostredníctvom programovacieho jazyka Python“** sú dostupné cez navigáciu. Navigácia obsahuje dve položky – `Python` a `Elementy multimédií`. Nasledujúci obrázok je obrazovou ukážkou navigácie v prostredí na demonštráciu práce s programovacím jazykom Python.



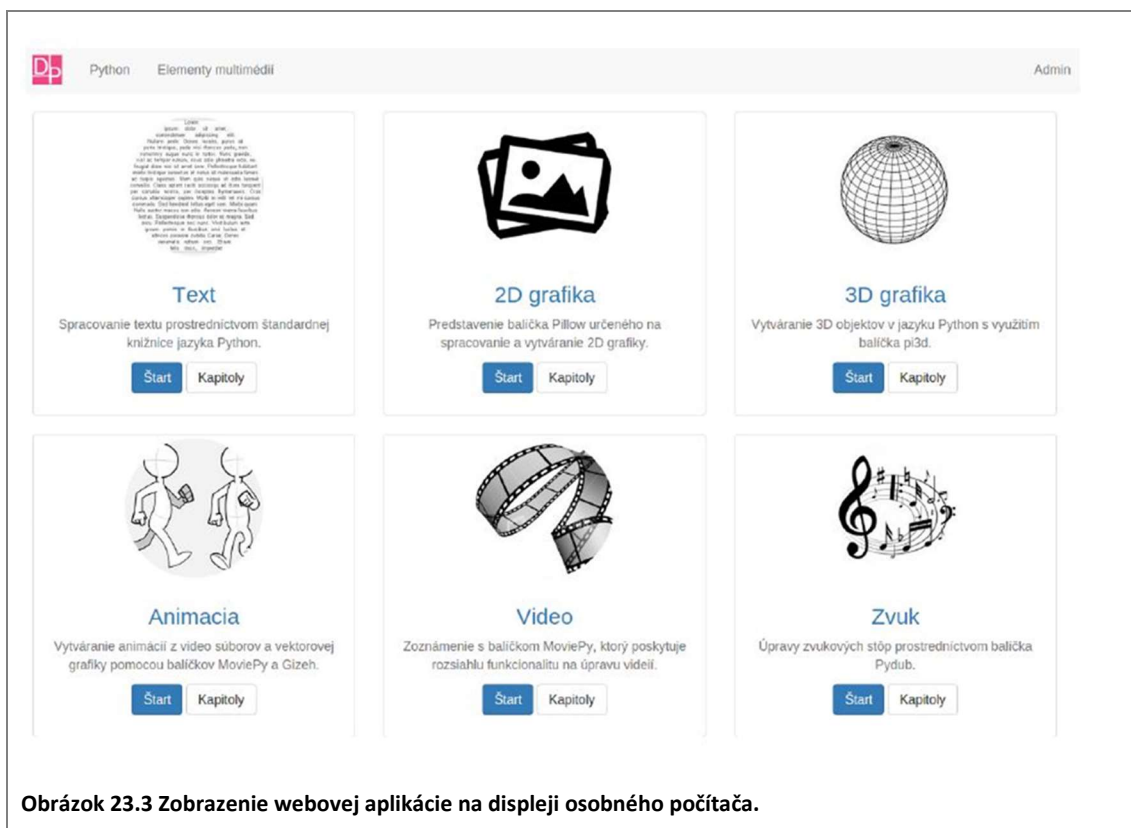
Obrázok 23.2 Navigácia.

Po kliknutí na položke `Python` sa používateľovi zobrazí časť prostredia, ktorá sprístupňuje obsah demonštrujúci prácu s jazykom Python. Táto časť prostredia umožňuje zoznámenie sa so základnou syntaxou jazyka Python, popisuje číselné dátové typy, ponúka prehľad operátorov, predstavuje riadiace štruktúry jazyka, opisuje tvorbu a používanie funkcií a modulov.

Po kliknutí na položke `Elementy multimédií` sa zobrazí stránka s mediálnymi elementami. Každý mediálny element je spracovaný samostatne a obsahovo tvorí individuálnu časť prostredia, ktorá demonštruje spracovanie vybraného mediálneho elementu prostredníctvom programovacieho jazyka Python.

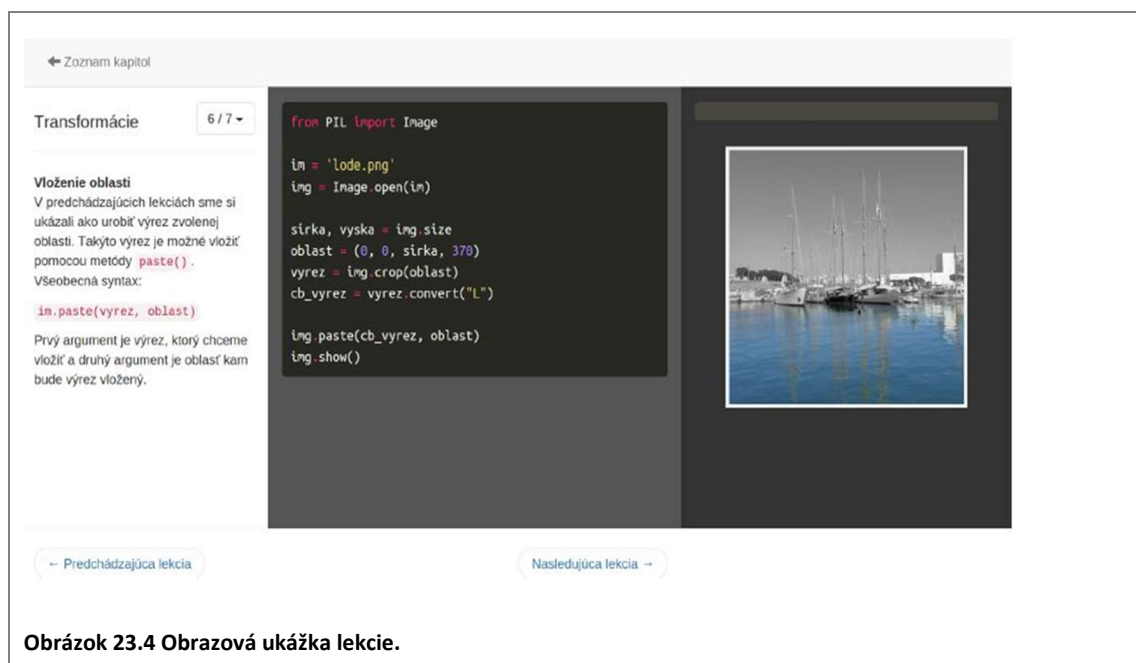
### Kapitoly a lekcie

Jednotlivé časti prostredia sú rozdelené do kapitol. Rozdelenie celkov do kapitol umožňuje používateľovi jednoduchšiu orientáciu. Ukážka rozdelenia celku do kapitol je na obrázku 23.3. Kapitoly majú okrem názvu aj krátky popis, ktorý informuje o obsahu kapitoly.



Obrázok 23.3 Zobrazenie webovej aplikácie na displeji osobného počítača.

Kapitoly sa skladajú z lekcí, ktoré demonštrujú prácu s jazykom Python. Lekcie boli navrhnuté tak, aby okrem textovej časti zobrazovali aj ukážky zdrojového kódu a ukážky výstupu na obrazovke.



Obrázok 23.4 Obrazová ukážka lekcie.

Všetky lekcie, ako vidieť napr. na obrázku č. 23.4, obsahujú vľavo textovú časť s popisom, v strede ukážku zdrojového kódu a napravo výstup na obrazovke.

### 1. Základná syntax

Úvodná kapitola poskytuje zoznáme so základnou syntaxou jazyka Python. Obsahuje lekcii, ktorá demonštruje tvorbu prvého programu, lekcii zaoberajúce sa kódovaním znakov ako aj lekcii popisujúce tvorbu komentárov a premenných.

### 2. Číselné dátové typy a operátory

Druhá kapitola popisuje číselné dátové typy a prácu s nimi. Ponúka kompletný prehľad aritmetických a relačných operátorov ako aj operátorov rozšíreného priradenia. Samostatná lekcii je venovaná rozdielnym prioritám aritmetických operátorov.

### 3. Reťazce

Tretia kapitola je venovaná reťazcom. Predstavuje dátový typ "str", venuje sa spôsobu indexovania reťazcov, demonštruje spôsoby ako spájať, replikovať a porovnávať reťazce. Posledná lekcii prezentuje rôzne spôsoby formátovania reťazcov.

### 4. Riadiace štruktúry

Štvrtá kapitola predstavuje štruktúry na riadenie toku programu - podmienený príkaz "if", cyklus s pevným počtom opakovaní "for" a podmienený cyklus "while". Ďalšie lekcii prinášajú prehľad logických operátorov, ktoré majú zásadný význam pri tvorbe podmienok používaných v rámci riadiacich štruktúr.

Obrázok 23.5 Ukážka kapitol.