

## VÝZKUM POUŽÍVANÝCH PROGRAMOVACÍCH JAZYKŮ NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH

### A RESEARCH OF PROGRAMMING LANGUAGES USED IN HIGH SCHOOL EDUCATION

Lukáš KOTEK

#### **Resumé**

*Práce zkoumá používané programovací jazyky ve výuce a jejich vhodnost pro tento účel, přičemž je porovnává s jazykem Python, a zjišťuje, že dvěma nejpoužívanějšími programovací jazyky v prostředí středních škol jsou shodně Pascal / Object Pascal a Java. Rovněž zkoumá vhodnost použití programovacího jazyka Python v prostřední středních škol, používá jak kvantitativní, tak kvalitativní metody výzkumu, a konstatuje, že Python pro tento účel vhodný ve většině oblastí použití je.*

#### **Abstract**

*The thesis researchs even other programming languages used in education and their suitability for this purpose and compares them with Python programming language. It also finds two most common used programming languages at high schools, which are Pascal / Object Pascal and Java. It researches the ability of use of Python programming language in the field of high school education and uses qualitative and quantitative methods of research and finds Python suitable.*

#### **ÚVOD**

Práce si klade za cíl zmapovat používané programovací jazyky v prostředí českých středních škol a jejich vhodnost pro účely výuky, přičemž zvláštní důraz klade na užití programovacího jazyka Python. Její zásadní částí je tak realizace výzkumu, který mapuje vhodnost užití a specifika těchto programovacích jazyků v oblastech relevantních pro vzdělávání stanovených zejména na základě obsahové analýzy RVP. Dále zkoumá využití programovacího jazyka Python v prostředí konkrétní střední školy, jak ze strany učitele, tak ze strany studentů, a uvádí získané údaje do souvislosti s výsledky výzkumu předchozího.

#### **PROSTŘEDKY**

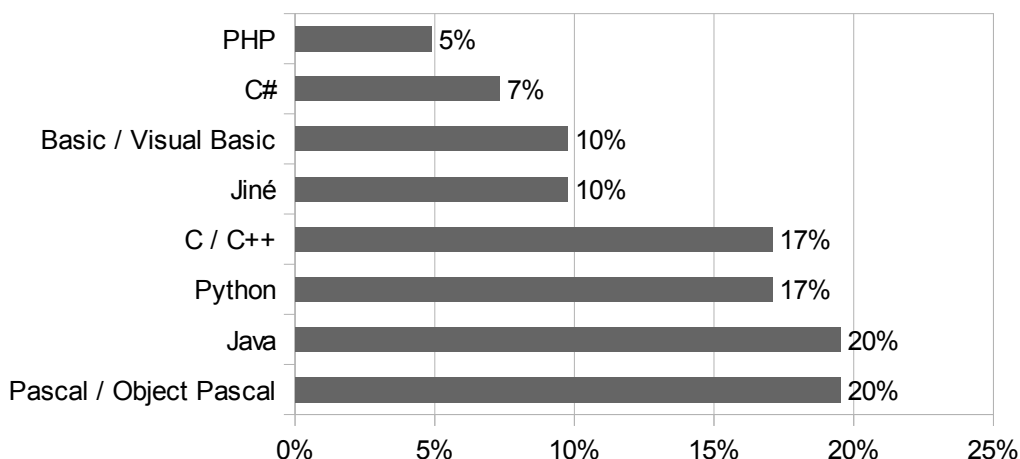
Práce zkoumá vhodnost programovacích jazyků pro stanovené oblasti (tj. Algoritmizaci, Procedurální model programování, Objektový model programování, Matematické aplikace, Aplikace s textovým uživatelským rozhraním, Programování pro web, Práce se soubory, Programování databázových aplikací, Vykreslování bitmapové rastrové grafiky, Vykreslování 3D grafiky. Vytváření aplikací s grafickým uživatelským rozhraním, Vhodnost syntaxe převážně používaného jazyka a Účelnost zvoleného vývojového prostředí), protože byla primárně použita metoda simultánního kombinování dat, jež je typická pro smíšené strategie, tj. takové výzkumné strategie, které kombinují kvalitativní a kvantitativní metody výzkumu.

Kvantitativní přístup byl použit primárně k výzkumu v části, jež se zabývá používanými programovacími jazyky na středních školách a jejich vhodností pro konkrétní účely (dotazníkové šetření zaměřené na učitele), stejně tak v části zaměřené na studenty střední školy, kde je ve výuce nasazen programovací jazyk Python (dotazníkové šetření zaměřené na studenty), přičemž obě dotazníková šetření jsou na sobě z časového hlediska nezávislá.

Z kvalitativních metod je ve větší míře použita metoda rozhovoru zaměřeného na učitele konkrétní střední školy, jež zkoumá otázky týkající se specifík nasazení Pythonu ve školním prostředí a opět jeho vhodnosti.

## VÝSLEDKY

Výzkum realizovaný formou dotazníkového šetření zaměřený na učitele středních škol popsal osobu typického respondenta jako člověka, který učí na gymnáziu, nebo střední odborné škole se zaměřením informatiku či elektrotechniku (rozdíl v jejich zastoupení byl pouze na úrovni procentních bodů, proto to nelze s jistotou použít jednoznačné tvrzení), používá některý z programovacích jazyků Pascal / Object Pascal a Javu, přičemž jeho délka praxe ve výuce výše zmíněných tematických celků je 8,125 roku. K získání příkladů v převážně používaném jazyce dominantně využívá vlastních zdrojů. Jako doplňkový jazyk používá nejčastěji PHP. Učitelé, kteří používají jako primární jazyk Pascal / Object Pascal ho používají v největším množství případů v kombinaci s vývojovými prostředími Delphi, nebo Lazarus a učitelé používající jako primární jazyk Javu pak používají jako dominantní vývojové prostředí Netbeans. Učitelé obě vývojová prostředí hodnotí spíše jako vyhovující než nevyhovující, byť v případě Delphi (s dosaženým průměrem hodnocení 2,67) jen těsně.



Graf 1: Pevážně používané programovací jazyky

V otázkách řešících vhodnost programovacích jazyků v konkrétních oblastech byl ve většině případů hodnocen jako nevhodnější Python, což vedlo k potvrzení, nebo vyvrácení k tomu stanovených hypotéz. K získaným údajům je však vhodné přistupovat s opatrností, neboť veškerá zjištění byla prováděna na vzorku 41 respondentů, takže v případě zjištění vztahených ke konkrétním jazykům se jedná o čísla ještě o něco nižší, přičemž rozdíly ve výsledcích leckdy nebyly příliš velké (např. u oblasti věnující se objektovému programování).

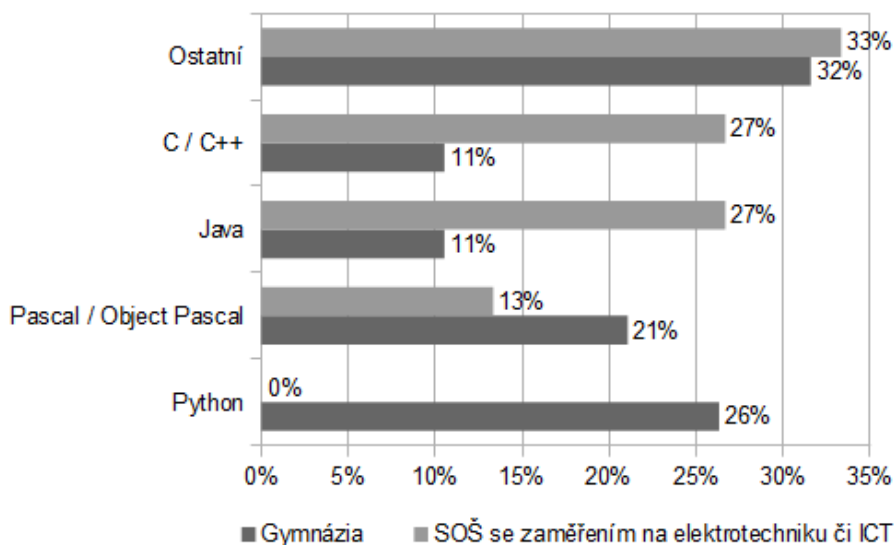
Velmi zajímavých výsledků dosáhl programovací jazyk Pascal / Object Pascal, který dosáhl nejlepších výsledků sice pouze ve dvou oblastech, ale zato naprosto zásadních (Algoritmizace a Syntaxe převážně používaného jazyka) z hlediska akcentace v RVP. Zaměříme-li se na s Pascallem používaná vývojová prostředí, zjistíme, že přestože je Delphi placené, učitelé je ve výuce používají více než programovací jazyk C s prostředím zadarmo. ve spojení s předpokladem požadavku na co největší úspory ve prostředí středních škol, je možné poukázat na kvalitu prostředí Delphi, jež je placené (s relevantním doplněním, že bezplatný Lazarus se umístil na totožné pozici). Nejasný signál, který vyvstal v souvislosti

právě s programovacím jazykem Pascal / Object Pascal se týká toho, zda si učitelé spojují oblast objektového programování s oblastí tvorby grafického uživatelského rozhraní (učitelé tyto oblasti v případě Pascalu hodnotili výrazně rozdílně). I s přihlédnutím k množství respondentů (a porovnání hodnocení těchto oblastí s hodnocením průměrným) však v tomto směru nelze vyvozovat zásadní závěry.

Tabulka 1: Hodnocení jazyků v oblasti algoritmizace a programování

Programovací jazyk	Průměrné hodnocení	Medián hodnocení	Modus hodnocení
Pascal / Object Pascal	1,25	1,00	1,00
Java	1,75	2,00	2,00
Python	1,43	1,00	1,00
C / C++	2,00	2,00	2,00

Nabízí se možnost vzít v úvahu počet gymnázií a počet středních odborných škol zaměřených na elektrotechniku či ICT a porovnat získaný údaj s používanými programovacími jazyky. Dle údajů Ústavu pro informace ve vzdělávání (dále pouze ÚIV) bylo k 22. 4. v České republice 381 gymnázií (dle terminologie ÚIV škol poskytujících Střední vzdělání s maturitní zkouškou, dříve Úplné střední všeobecné vzdělání) a 353 škol SOŠ se zaměřením na elektrotechniku či ICT (tj. škol poskytujících střední vzdělání ve skupinách oborů 26, tj. Elektrotechnika, telekomunikace a VT, a 18 Informatické obory). Protože na gymnáziích je v získaném vzorku nejvíce zastoupen Python a Pascal / Object Pascal a na SOŠ se zaměřením na elektrotechniku naopak C / C++ a Java, lze, při vědomí výrazně odlišných požadavků na výuku algoritmizace a programování (viz teoretická východiska v kapitole 2), říci, že žádný z těchto jazyků (či skupin jazyků seskupených např. základě syntaktické podobnosti, již můžeme u Javy a C / C++ nalézt), nelze při profesní přípravě budoucích učitelů opomenout, protože tvoří významnou složku jejich odborných kompetencí, nebo tato zjištění zohlednit a umožnit studentům učitelství profilaci směrem ke konkrétním typům středních škol.



Graf 2: Převažně používané programovací jazyky dle typu střední školy

Zaměříme-li se na Python, zjistíme, že tento objektově orientovaný programovací jazyk je patrně velmi vhodný pro širokou oblast použití, jak ostatně výsledky výzkumu napovídají. Přestože je Python ve výchozí instalaci doplněn o vývojové prostředí IDLE, které neobsahuje (na rozdíl od Delphi) integrovaný nástroj na tvorbu grafického uživatelského rozhraní, je výrazně pozitivně hodnocen, jak v této oblasti (tvorby GUI), tak co se týká objektového programování, což by ukazovalo na jeho použitelnost. Pozitivní hodnocení zároveň v oblasti objektového i procedurálního programování dále koresponduje s charakterem Pythonu, jakožto jazyka, jehož (i přes svůj primárně objektově orientovaný charakter) je možné plnohodnotně použít i pro výuku programování na bázi (i takřka výhradně) procedurálního paradigmatu.

Tabulka 2: Identifikace krajně hodnocených oblastí dle programovacího jazyka

Programovací jazyk	Pozitivně hodnocené oblasti	Negativně hodnocené oblasti
Pascal / Object Pascal	Algoritmizace	Vykreslování 3D grafiky
	Syntaxe jazyka	Programování pro web
Java	Objektový model programování	Programování pro web
	Práce se soubory	Aplikace s textovým uživatelským rozhraním
Python	Práce se soubory	Vykreslování 3D grafiky
	Matematické aplikace Aplikace s textovým uživatelským rozhraním	Vytváření aplikací s grafickým uživatelským rozhraním
C / C++	Vývojové prostředí, nebo editor	Programování pro web
	Práce se soubory Matematické aplikace	Vykreslování 3D grafiky

Výzkum postavený na bázi dotazníkového šetření zaměřeného na studenty Arcibiskupského gymnázia s dosud vyjmenovanými zjištěními nebyl v rozporu a to i přesto, že dosažené průměry hodnocení u oblastí týkajících se objektového a procedurálního modelu programování byly na straně studentů výrazně (s rozdílem větším 0,5) horší, stále byl i zde hodnocen Python v jako spíše vhodný. Rovněž je nutné podotknout, že i pro toto dotazníkové šetření je nutná základní obezřetnost vzhledem k počtu respondentů.

Tabulka 3: Krajně hodnocené oblasti

Oblasti hodnocené lépe učiteli	Oblasti hodnocené lépe žáky
Algoritmizace	Syntaxe Pythonu
Aplikace s textovým uživatelským rozhraním	
Matematické aplikace	Vývojové prostředí, nebo editor

## ZÁVĚR

Práce ve výzkumu zaměřeném na učitele středních škol vyučujících programování zkoumá používané programovací jazyky na středních školách a zjišťuje, že shodně nejčastěji zastoupenými jazyky používanými na středních školách jsou programovací jazyky Pascal / Object Pascal a Java. Práce rovněž zkoumá vhodnost těchto programovacích jazyků k oblastem relevantních ve výuce algoritmizace a programování stanovených na základě rozboru vybraných RVP pro gymnázia i střední odborné školy a uvádí je do vztahu k programovacímu jazyku Python, přičemž zjišťuje, že Python ve většině sledovaných oblastí dosahuje nejlepších výsledků. Jakožto vhodný nástroj pro výuku algoritmizace a programování je hodnocen i většinou používaný programovací jazyk Pascal / Object Pascal.

V další části práce je zkoumáno prostředí konkrétní střední školy, jež ve výuce používá programovací jazyk Python, zaměřuje se jak na osobu učitele programování, tak studenty. Zde práce konstatuje, že předchozí zjištění popisující Python jako vhodný nástroj pro výuku algoritmizace a programování na základě výzkumu mezi učiteli středních škol nejsou s těmito v rozporu, nicméně identifikuje i několik sporných oblastí, mezi něž lze řadit ne zcela vyhovující knihovnu zprostředkující tvorbu grafického uživatelského rozhraní a výchozí vývojové prostředí. Tyto identifikuje jako použitelná, v mnoha ohledech postačující, nicméně s potenciálem ke zlepšení.

Celkový přínos práce spočívá v poměrně komplexitě zkoumané oblasti, kde jsou popsány, a ukázkami programů doplněny, teoretické aspekty týkající se Pythonu jako takového. Práce zkoumá a rozebírá oblasti možného použití konkrétních programovacích jazyků ve výuce algoritmizace a programování, zvláště co se týká vhodnosti jejich nasazení. I díky tomu představuje souhrn argumentů a ucelený návod pro učitele, který zvažuje možné nasazení Pythonu ve výuce algoritmizace a programování.

## LITERATURA

- *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2007. 100 s. [cit. 2013-04-28]. Dostupné z: [http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07\\_final.pdf](http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07_final.pdf). ISBN 978-80-87000-11-3.
- *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 18-20-M/01 Informační technologie*. [online]. Praha : Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2008. 79 s. [cit. 2013-04-28]. Dostupné z: <http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%201820M01%20Informacni%20technologie.pdf>
- *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 26-41-M/01 Elektrotechnika*. [online]. Praha : Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2007. 79 s. [cit. 2013-04-28]. Dostupné z: <http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%202641M01%20Elektrotechnika.pdf>
- HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál, 2005, 407 s. ISBN 80-736-7040-2.
- GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno : Paido, 2000, 207 s. ISBN 80-85931-79-6.

### Kontaktní adresa

Lukáš Kotek, Bc., KITTV PedF UK v Praze, lukaskotek@gmail.com