



## Porozumění podprogramům

<b>Autor</b>	Václav Šimandl
<b>Oblast informatiky</b>	algoritmizace a programování
<b>Očekávaný výstup</b>	Vysvětlí daný algoritmus; používá opakování, větvení programu se složenými podmínkami, proměnné, seznamy, podprogramy s parametry a návratovými hodnotami.
<b>Časová dotace</b>	15 minut
<b>Ročník</b>	2. ročník střední školy
<b>Pomůcky</b>	počítač s nainstalovaným Pythonem 3.x, vývojovým prostředím IDLE

### Cíl činnosti

Cílem aktivity je získání schopnosti pracovat s podprogramy s parametry a návratovými hodnotami. Důraz je kladen na podmíněné ukončení provádění podprogramu. Dalším cílem aktivity je upevnění dosavadních dovedností spojených s používáním dvou synchronizovaných seznamů.

### Popis činnosti

1. Žák si prostuduje připravený zdrojový kód podprogramu a pokusí se mu porozumět.
2. Žák bez použití Pythonu určí, jaké hodnoty bude podprogram vracet pro uvedené hodnoty parametrů.
3. Žák bez použití Pythonu určí aspoň dva příklady parametru, pro něž vrátí podprogram předem danou hodnotu.
4. Žák diskutuje o svých zjištěních se spolužákem. Porovnávají, zda jsou jejich závěry v 1. bodě úlohy stejné.
5. Žák diskutuje se spolužákem o nalezených parametrech z 2. bodu úlohy. Společně posuzují, zda volání podprogramu s těmito parametry opravdu způsobí vrácení požadované hodnoty.
6. Žák se spolužákem bez použití Pythonu společně hledají obecné pravidlo, pro jaké hodnoty parametru bude podprogramem vrácena požadovaná hodnota.
7. Žák se spolužákem zkopírují uvedený zdrojový kód do Pythonu a kontrolují, zda program opravdu vypíše očekávané hodnoty z 1. bodu úlohy. V případě, že nikoliv, snaží se nalézt důvod svého omylu.
8. Žák se spolužákem za použití Pythonu prověří, zda jimi vytipované hodnoty parametrů opravdu způsobí vrácení předem stanovené hodnoty.
9. Žák se spolužákem představí učiteli obecné pravidlo, jaké hodnoty parametru způsobí vrácení předem stanovené hodnoty.



## Možnosti individualizace a diferenciacce

Od pokročilých žáků požadujeme, aby určili, zda podprogram vyhledává první či poslední prvek odpovídající zadanému parametru (jde o první prvek). Dále požadujeme, aby podprogram upravili tak, aby byl vrácen poslední prvek odpovídající zadanému parametru. Vracení hodnoty 'Chyba' v případě parametru, který se v seznamu nevyskytuje, musí být zachováno.

## Důkazy o učení

Důkazem učení je v obecné rovině správné vyřešení úlohy jednotlivcem či v kooperaci se spolužákem. Specifickým dokladem o pochopení předkládané látky, tj. o správném porozumění fungování podprogramu s návratovou hodnotou, je:

- určení správných návratových hodnot v 1. bodě úlohy;
- nalezení odpovídajících hodnot parametrů v 2. bodě úlohy;
- sestavení akceptovatelného obecného pravidla ve 4. bodě úlohy.

## Metodická doporučení

Činnost je chápána jako komplexní úloha navazující na několik jednodušších úloh, na nichž žáci trénují dílčí dovednosti. Nepředpokládáme proto, že by žáci ihned po seznámení s tvorbou podprogramů a jejich návratovými hodnotami byli schopni řešit úlohu takovéto obtížnosti. Je proto vhodné začínat úlohami, které vrací hodnotu určité proměnné. Další úlohy doporučujeme zaměřit na použití podmíněného příkazu, v jehož jednotlivých větvích jsou vráceny různé hodnoty. Teprve poté lze užít úlohu, v níž je kromě podprogramu s návratovou hodnotou použit seznam, resp. dva synchronizované seznamy.

## Co se osvědčilo

Osvědčil se nám přístup, kdy žáci pracují zcela individuálně a mohou ve dvojici nebo ad-hoc vzniklé trojici či čtveřici o řešení diskutovat. Učitel cyklicky prochází třídu, nahlíží do monitorů žakovských počítačů. Jestliže žáci odpovědi na jednotlivé body úlohy nemají zapsané, je vhodné od nich vyžadovat, aby své odpovědi do pracovního listu poznačili.

Pokud se v řešení žáka objeví chyba a žák ještě pracuje na části úlohy, v níž má chybu, na chybu jej neupozorňujeme – zjistí ji ve společné diskuzi se spolužákem. Jestliže žák už evidentně danou část úlohy se spolužákem prodiskutoval, doporučujeme jej na chybu upozornit, ale důvod chyby neprozrazovat. Místo toho je vhodnější se žáka optat, zda je si svým tvrzením jist. Pokud bude tvrdit, že ano, je potřeba jej požádat, aby pro daný parametr svůj program před učitelem krokoval. Je pravděpodobné, že si při krokování své chyby všimne. V případě, že žáci našli chybné obecné pravidlo, je potřeba jim dát protipříklad. V závislosti na jejich pravidle buď uvést parametr,



který nesplňuje jimi vyřčené obecné pravidlo, a přesto vede k vrácení požadované hodnoty, nebo naopak uvést parametr, který splňuje jimi vyřčené obecné pravidlo, a přesto nevede k vrácení požadované hodnoty.

## Na co se zaměřit

Při průběžné kontrole žákovských řešení doporučujeme se zaměřit na problémy, které uvádíme v sekci V čem studenti chybují.

## V čem studenti chybují

- Žáci se při řešení 1. bodu přehlédnou a domnívají se, že mají vrátit index, na němž se nachází daný prvek. To není pravda, mají vrátit hodnotu ze seznamu `sporty` na daném indexu.
- Žáci nerozumí významu konstrukce `return`. Domnívají se, že podprogram i po vrácení dané hodnoty „běží“ dále. Kvůli tomu pro parametr `'míč'` namísto hodnoty `'volejbal'` vrátí hodnotu `'fotbal'`. Toto je **velmi častá chyba**.
- Žáci nejsou schopni nalézt parametr, pro který je navracena hodnota `'Chyba'`. Případně jsou schopni určit takový jednotlivý parametr, ale nejsou schopni tento poznatek zobecnit do obecného pravidla.
- Žáci jako parametr, pro který je navracena hodnota `'Chyba'`, uvedou číslo, popř. některý z prvků seznamu `sporty`. Ačkoliv to z programátorského hlediska není chyba, měli bychom od nich vyžadovat, aby parametrem bylo náčiní, které se využívá při nějakém sportu.



## Zdroje a použité materiály

1] BLAHO, A., SALANCI, L. ŠIMANDL, V. *Programování v jazyce Python pro střední školy. Učebnice.* České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2020. ISBN 978-80-7394-784-2. Dostupné z: <https://imysleni.cz/ucebnice/zaklady-programovani-v-jazyce-python-pro-stredni-skoly>

## Přílohy a pracovní listy

- Pracovní list: podprogramy-sporty-pl.pdf