# Základní pojmy a příprava projektu

V této kapitole si vysvětlíme, co znamenají některé základní pojmy a nainstalujeme si nejdůležitější pomůcky, které nám pomohou při tvorbě našeho projektu.

## Příkazová řádka

Jako první bych se měl zmínit o příkazové řádce neboli command line. Je to uživatelské rozhraní, díky kterému může uživatel komunikovat s programy nebo operačním systémem pomocí příkazů. Příkazová řádka se na různých operačních systémech spouští odlišně.

Například v Microsoftu Windows ji spustíme pomocí kláves Windows + R, poté stačí do nově otevřeného okénka napsat zkratku „cmd“ (command), u Linuxu je třeba stisknout klávesy ALT + F2 a následně do nového okénka napsat „konsole“.

## Python

Python je programovací jazyk (nástroj pro zápis algoritmů do počítače), který se objevil poprvé v roce 1991 a jeho autorem je Guido van Rossum. Python je jedním z nejjednodušších programovacích jazyků hlavně díky jednoduchosti syntaxe, a proto je velice vhodný pro začínající programátory. Python je zdarma dostupný pro většinu platforem (Microsoft Windows, Unix, macOS). Většina Linuxů obsahuje Python hned při základní instalaci.

Python má široké možnosti využití, umožňuje tvorbu rozsáhlých aplikací nebo také tvorbu grafického uživatelského rozhraní. Práce v pythonu je velmi produktivní v závislosti na rychlosti psaní a projevuje se hlavně v stručnosti zápisu kódu a snadné použitelnosti většiny typů knihoven. Python sice patří mezi pomalejší programovací jazyky, ovšem rychlost aplikací napsaných v něm je dobrá. jelikož hlavním problémem v tomto hledisku jsou pomalu fungující knihovny, které jsou implementovány v programovacím jazyce C, se kterým python skvěle spolupracuje.

Python lze najít například v 3D grafickém programu Blender, v kancelářském balíku Apache OpenOffice nebo v počitačové hře Civilization IV.

### Instalace Pythonu

Instalace pythonu je na každé počítačové platformě jiná, jak už víme, Linux většinou python obsahuje, je ale vhodné si to zkontrolovat, a to v příkazové řádce pomocí příkazu „**python3 --version**“. Pokud se nám poté objeví „Python“ a číslo některé verze (např. 3.4.7), tak máme python nainstalovaný. Pakliže se objeví „bash: python: command not found“, znamená to, že si musíme python nainstalovat sami. Například tím, že si ho stáhneme na oficiální internetové stránce Pythonu „https://www.python.org/downloads/“.

Microsoft Windows neobsahuje python, a tak bychom měli si ho měli stáhnout ze stejné internetové adresy, jako při případné instalaci na Linuxu.

## Instalace viruálního prostředí

Teď bychom si měli nainstalovat virtuální prostředí. Což je prostředí, které nám zajišťuje, že se v něm všechny počítače budou chovat stejně, díky tomu nebudeme potřebovat instrukce zvlášť pro každý operační systém (Microsoft Windows, Linux). Další výhodou je, že knihovny, které si do našeho virtuálního prostředí nainstalujeme, nebudou zasahovat do našeho operačního systému. Instalace virtuálního prostředí probíhá zpravidla v příkazové řádce. Ovšem při instalaci budeme muset použít příslušné instrukce pro operační systém, který používáme.

V příkazové řádce bychom se měli nejprve přesunout do našeho projektu, kde chceme naše virtuální prostředí (v našem případě Virtualenv) využívat. U Linuxu budeme potřebovat pro instalaci příkazy uvedené níže na obrázku.



U Microsoftu Windows se instalace liší použitými příkazy. Pip je správce balíčků pythonu, který nám umožňuje nainstalovat jak Virtualenv, tak některé knihovny pythonu.

Je nutné dodat, že po ukončení naší práce ve Virtualenvu, bychom toto prostředí měli deaktivovat, a to už stejným příkazem pro všechny operační systémy „deactivate“.

## Knihovna Pyglet

Pyglet je knihovna, která plně podporuje práci s rastrovými obrázky, které sloužit buď ve funkci spritů (pohybující se objekty ve scéně s volitelnou velikostí, rotací a průhledností) nebo je možné rastrové obrázky použít pro vytvoření textur nanášených na trojrozměrná tělesa. Pyglet běží na platformách Microsoft Windows, Linux a macOS.[[1]](#footnote-1)

### Instalace knihovny Pyglet

Instalace knihovny Pyglet probíhá v příkazové řádce, konkrétně ve virtuálním prostředí (Virtualenv), k tomu nám poslouží příkaz „**python -m install pyglet**“. Na konci instalace by nám měla příkazová řádka napsat „Successfully installed pyglet – číslo verze knihovny“.

# Github

Github je webová služba, která podporuje vývoj softwaru díky verzovacímu nástroji Git. Hlavní výhodou je bezplatný webhosting (pronájem prostoru pro webové stránky na cizím serveru) pro open source (otevřené) projekty a možnost spolupráce několika programátorů na stejném projektu, aniž by musely sdílet společnou síť. Mezi další důležité vlastnosti patří například diskuze nad kódem, notifikace o změnách a dokumentace ve formě README (čtimě), která je ve stejné složce jako samotný program. Github byl poprvé spuštěn v roce 2008 a jeho zakladateli byli Tom Preston-Werner, Chris Wanstrath a PJ Hyett. V současné době Github hostuje něco okolo 11 miliónů repozitářů (datová úložiště).

Pří tvorbě jakéhokoliv projektu je vždy vhodné ukládat nové změny do veřejného repozitáře na Githubu, jelikož se vždy budeme moci vrátit k některé ze starších verzí projektu, i když nám nejdřív mohla připadat špatná. Github najdeme na internetové adrese www.github.com.

## Git

Git je nástroj pro správu verzí, to znamená, že zaznamenává veškeré změny souboru v čase, které uživatelé provedou. To je dobré třeba, když potřebujeme zjistit, kdo jako poslední upravil soubor, který náhle přestal vykonávat svou funkci. Git je velice rychlý, a proto je efektivní i při práci s velkými projekty. Oproti ostatním systémům správi verzí, Git ukládá data ve formě snímků projektu, vždy když uživatel uloží stav projektu, tak Git vyfotí všechny soubory v daném čase a uloží odkaz na tento snímek. Veškeré příkazy, ať už pro instalaci Gitu nebo pro samotnou práci s ním, budeme psát do příkazové řádky.

Git používá pro spravování souborů tři základní stavy: adresář systému Git (Git directory), oblast připravených změn (staging area) a pracovní adresář (working directory).[[2]](#footnote-2)



Adresář Git si uschovává data a databázi veškerých objektů projektu, je to vlastně adresář souborů, který se zkopíruje, když klonujeme repozitář z jiného počítače.

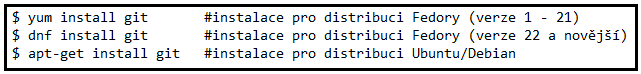
Oblast připravených změn (staging area) je soubor, který se většinou nachází v adresáři Gitu a obsahuje informace o tom, co bude obsahovat příští revize.

Pracovní adresář obsahuje lokální kopii jedné verze projektu. Tyto soubory jsou staženy ze zkomprimované databáze v adresáři Git a umístěny na disk, kde je může uživatel používat nebo upravovat.[[3]](#footnote-3)

### Instalace Gitu

Instalace Gitu probíhá na každém operačním systému odlišně.

Instalace Gitu v Linuxu probíhá pomocí binárního instalátoru, většinou tak může uživatel učinit pomocí základního nástroje pro správu balíčků, který je součástí dané distribuce.



U instalace na systému Mac lze využít buď grafický instalátor Git, který je volně dostupný na adrese „http://sourceforge.net/projects/git-osx-installer/“, anebo pokud máme nainstalovaný systém MacPorts, tak nám postačí jediný příkaz:



U Microsoftu Windows je instalace nejjednodušší, jelikož stačí jenom navštívit internetovou adresu „http://msysgit.github.io“ stáhnout si instalační soubor a spustit ho.[[4]](#footnote-4)

### Práce s vlastním Gitovým repozitářem

Projekt v systému Git lze zahájit dvěma základními způsoby. Buď vezmeme existující projekt nebo adresář a importujeme ho do systému Git, nebo můžeme naklonovat již existující repozitář Git z jiného serveru.

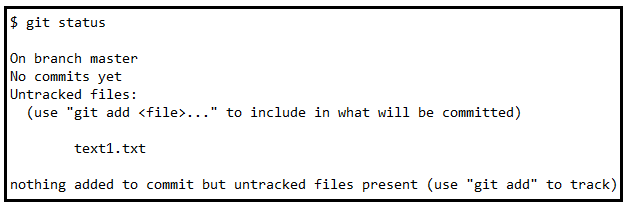


Nyní už víme jak si můžeme vytvořit vlastní gitový repozitář, do kterého budeme moci přidávat nové soubory nebo upravovat ty stávající.

Každý soubor v našem pracovním adresáři může být ve dvou různých stavech: sledován (tracked) a nesledován (untracked). Za sledované jsou označovány soubory, které byly součástí posledního snímku. Mohou být ve stavu změněn (modified), nezměněn (unmodified) nebo připraven k zapsání (staged). Nesledované soubory jsou všechny ostatní, tedy veškeré soubory v našem pracovním adresáři, které nebyly obsaženy ve vašem posledním snímku a nejsou v oblasti připravených změn. Po úvodním klonování repozitáře budou všechny naše soubory sledované a nezměněné, protože jsme právě provedli jejich kontrolu a dosud jsme neudělali žádné změny.[[5]](#footnote-5)

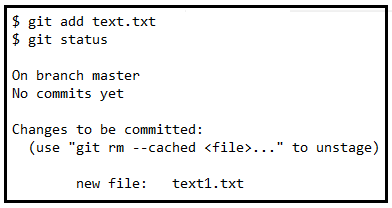


Když se tedy rozhodneme, že do našeho nového prázdného repozitáře přidáme nový soubor a budeme ho chtít zapsat, tak ho nejprve musíme dát sledovat. Nejprve se, ovšem podíváme, jak vypadá náš repozitář teď.



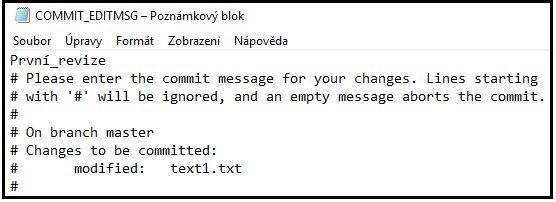
Tady nám Git říká, že je ve větvi „master“, dále také tvrdí, že zatím nemá žádné snímky, ale vidí jeden nesledovaný (Untracked) soubor konkrétně „text1.txt“. V závorkách nám dokonce radí, jak nechat soubor sledovat (pomocí git add).

Když tak tedy provedeme a poté se znovu podíváme, jak repozitář vypadá, uvidíme, že soubor „text1.txt“ je připraven na revizi (commit). Při práci s Gitem je nutné napsat do příkazové řádky nejen jméno souboru, ale i příponu.

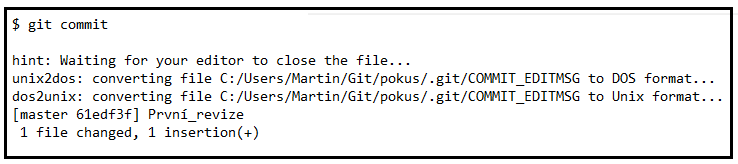


Nyní tedy můžeme provést revizi souboru „text1.txt“, je ovšem důležité podotknou, že revize (commit) uloží snímek souboru v té podobě, v jaké byl, když jsme ho naposledy přidali mezi sledované soubory. To znamená, že kdybychom udělali v souboru další změnu a neprovedli znovu příkaz „git add“, zapsala by se jen ta první změna.

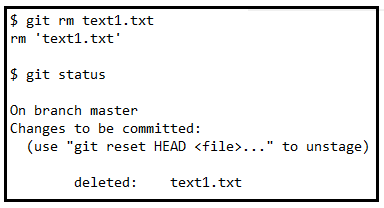
Poté co napíšeme „git commit“ a zmáčkneme Enter, na nás vyskočí okno textového editoru, které bude vypadat podobně jako na obrázku č. 10. Na první řádek editoru napíšeme název revize a uložíme soubor. A revize je hotová.

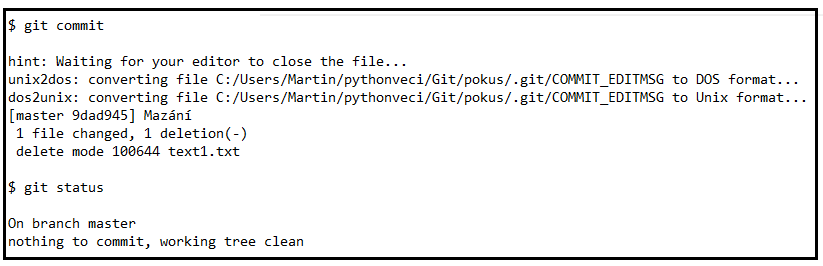


Na konci revize nám Git vypíše, do jaké větve zapsal revizi, v tomto případě do větve „master“. Jaký má revize kontrolní součet SHA-1 (61edf3f), SHA-1 je rozšířená hashovací funkce (funkce, jenž převádí vstupní data na malá čísla). Dále kolik souborů bylo změněno souborů a počet přidaných, či odstraněných řádků.

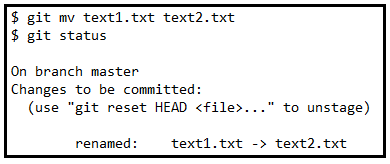


Chceme-li soubor z Gitu odstranit, musíme ho odstranit ze sledovaných souborů (přesněji řečeno, musíme ho odstranit z oblasti připravených změn) a poté zapsat revizi. Je k tomu určen příkaz „git rm“, který soubor odstraní také z našeho pracovního adresáře.[[6]](#footnote-6)

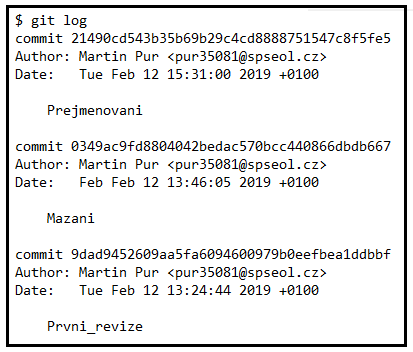


Při příští revizi (commit) už tam soubor neuvidíme a nebude se ani sledovat.

Další důležitou funkcí je přejmenování souboru, to se provádí pomocí příkazu „git mv“. Za tento příkaz napíšeme nejprve staré jméno a po něm i to nové.



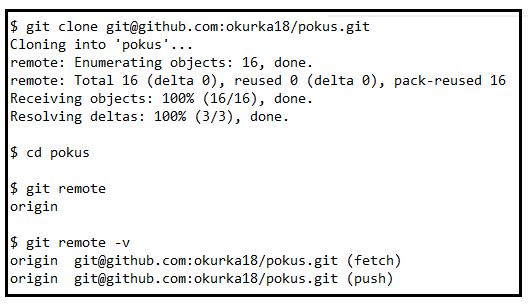
Po vytvoření několika revizí, nebo pokud jste naklonovali repozitář s existující historií revizí, můžete chtít nahlédnout do historie projektu. Nejzákladnějším a nejmocnějším nástrojem je v tomto případě příkaz „git log“, který nám ukáže všechny provedené revize projektu.



Git nám vypíše revize v obráceném chronologickém pořadí (poslední revize se zobrazí na začátku). Můžeme vidět, že tento příkaz vypíše všechny revize s jejich kontrolním součtem SHA-1, jménem a e-mailem autora, datem zápisu a zprávou o revizi. [[7]](#footnote-7)

### Práce se vzdáleným Gitovým repozitářem

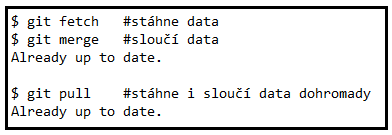
Teď máme za sebou základní práci s vlastním repozitářem a je tedy čas, naučit se pracovat i s tím vzdáleným. Využijeme to hlavně při spolupráci s více lidmi na libovolném projektu. Už víme, že k naklonování vzdáleného repozitáře nám poslouží příkaz „git clone“. Kdybychom si nebyli jisti, jestli jsme už některý repozitář nenaklonovali, tak se to dá jednoduše zjistit díky příkazu „git remote“, ten nám vypíše jména, která jsme přidělili naklonovaným repozitářům, pakliže jsme žádné jméno nepřidělili měl by vypsat „origin“. Lepší je ovšem k příkazu „git remote“ přidat „ -v“, poté bychom už měli vidět i celou URL adresu.



Příkaz „clone“ automaticky přidá vzdálený repozitář origin za nás. Teď si ukážeme, jak můžeme přidat nový vzdálený repozitář explicitně. Chceme-li přidat nový vzdálený gitový repozitář a zadat zkrácený název, přes který se můžete snadno odkazovat, spusťte příkaz „git remote add <zkrácený název> <url>“.

Nyní bychom se měli zaměřit na vyzvedávání změn ze vzdáleného repozitáře. Když některý z našich kolegů udělá změnu v našem projektu a bude po nás chtít, abychom si ji od něj vyzvedli a podívali se na ni, tak toho docílíme pomocí příkazu „git fetch“.

Měli bychom zmínit, že příkaz „git fetch“ jen stáhne data do našeho lokálního repozitáře. Neprovede ale automatické sloučení (merge) s naší prací, ani nezmění nic z toho, na čem právě pracujete. Sloučení s vaší prací musíme udělat ručně, až to uznáme za vhodné. Druhou možností je použít příkat „git pull“, ten vyzvedne (fetch) data ze serveru, z něhož jsme původně klonovali a automaticky se pokusí začlenit je (merge) do kódu, na němž právě pracujeme.



Teď už jen zbývá naučit se posílat vlastně provedené změny do vzdáleného repozitáře. S tím nám pomůže příkaz „git push“. Tento příkaz bude funkční, pouze pokud jsme klonovali ze serveru, k němuž máme oprávnění pro zápis, a pokud tam mezi tím nikdo nic neodeslal. Pokud ve stejnou dobu obsah naklonuje ještě někdo jiný a svou práci odešle na společný server, naše později odesílaná práce bude oprávněně odmítnuta. Nejdříve musíte jeho práci vyzvednout (fetch), zahrnout ji do vaší a teprve potom budete moci vše odeslat. [[8]](#footnote-8)



Dále je nutné říci, že když budeme posílat nějakou změnu do vzdáleného repozitáře, tak tam vlastně pošleme revizi (commit) daného souboru. Musíme tedy před odesláním změn vytvořit jejich commit.

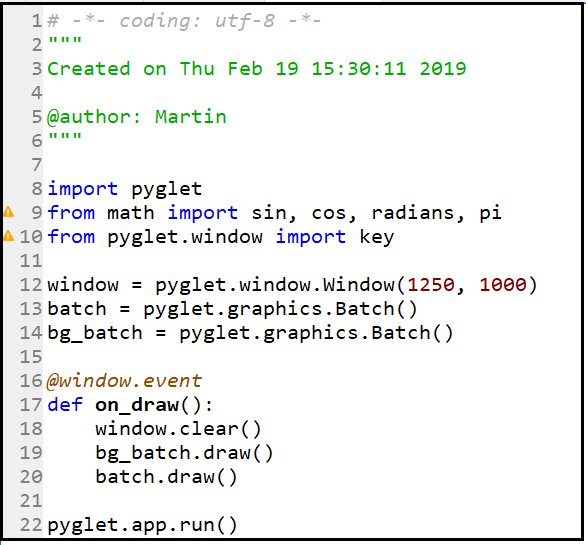
# Hra

Jako hru, kterou budu programovat, jsem si zvolil hru Asteroids, hlavně z důvodu toho že ji většina lidí zná a ví, jak funguje.

## Asteroids

Ve hře Asteroids budeme používat tři typy objektů. Prvním je raketa, pomocí které budeme mířit na meteority. Druhým typem je meteorit, jenž bude jakýmsi terčem, do něhož se budeme snažit trefit laserem. Poslední typ je laser, ten bude ničit meteority.

Jako první bychom měli připravit okno, v němž se bude všechno odehrávat. To znamená, že si naimportujeme knihovnu pyglet a zní rovnou i klávesy, které budeme potřebovat na ovládání rakety. Rovněž naimportujeme z knihovny math funkce sinus, cosinus, radians a konstantu π, tyto funkce budeme potřebovat při výpočtu souřadnic objektů**.** Dále si zvolíme velikost okna, přidáme metody pro optimalizované vykreslování objektů a funkci pro vykreslení celého okna. Na konci nesmí chybět příkaz pro spuštění aplikace.

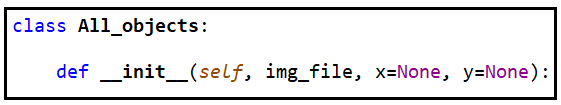


### Třída

Teď je na čase, vytvořit si třídu, v níž budou všechny objekty spolu. Třída je část kódu, ve které mají všechny objekty odlišná data, ovšem metody jsou pro všechny objekty daného typu stejné. Třídy se značí příkazem „class“.

U objektů, vytvořených ve vlastních třídách, je možnost nadefinovat vlastní atributy (vlastnosti), které se uloží k danému objektu třídy. Atributy se značí tak, že se napíše tečka mezi hodnotu a jméno atributu.

Na začátku třídy vždy použijeme inicializační metodu „\_\_init\_\_“, kterou přidáme na začátek třídy a pomocí níž potřebné atributy objektu zavedeme. Této metodě se říká konstruktor.

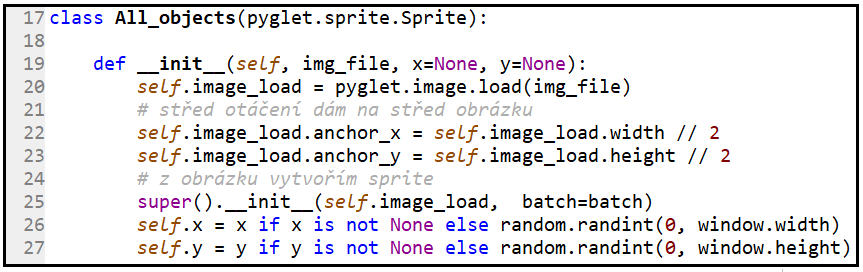


V naší třídě All\_objects jsou v konstruktoru 4 parametry, první parametr self je povinný u každé funkce ve třídě. Ostatní parametry zajišťují, že každý objekt třídy bude mít atributy img\_file, x a y. Atribut img\_file bude sloužit pro přidělení obrázku objektům. Atributy x a y budou udávat polohu objektů, nyní mají hodnotu „None“, a to proto, že v této třídě budou všechny objekty dohromady a my nechceme, aby všechny byli na stejném místě. Tím pádem si pro každý typ objektu vytvoříme ještě jeho vlastní třídu (podtřídu třídy All\_objects). Ale před tím bychom si měli říci něco o dědičnosti tříd.

### Dědičnost tříd

Dědičnost je jev, který nám umožňuje podědit některé společné atributy (vlastnosti) objektů ze společné třídy v našem případě to bude All\_objects. Když si to převedeme do našeho případu, tak můžeme říci, že raketa, meteority i laser budou mít většinu vlastností odlišnou, ovšem každý objekt bude mít nějakou polohu a vzhled, a to jsou jejich společné vlastnosti. Abychom si ulehčili práci s vypisováním, tak si právě musíme vytvořit třídu, v níž si tyto vlastnosti předdefinujeme. Takové třídě se také říká předek. A třídě, která z předka čerpá informace se říká potomek. U názvu potomka musíme dát na konec, do závorky jméno předka.

Pokud vytváříme nového potomka a potřebujeme přepsat atributy předka, tak k tomu slouží příkaz „super()“. Pozor na to, že volané metodě musíme dát všechny argumenty, které potřebuje kromě self, ten se doplní automaticky.



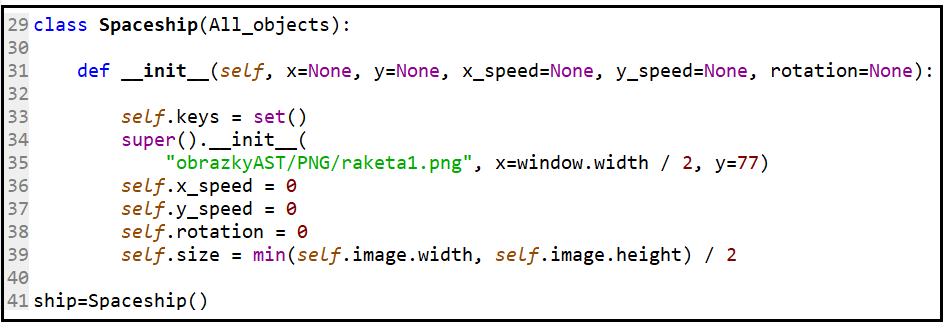
Jak jste si asi všimli, za název třídy All\_objects jsem ještě přidal závorku s textem. Knihovna pyglet využívá při přidělování vzhledu objektům příkaz sprite, což je 2D objekt v pygletu s polohou a obrázkem. Abychom si ještě více ulehčili práci, tak můžeme tuto funkci (pyglet.sprite.Sprite) pygletu podědit do hlavní třídy All\_objects, tím pádem nebudeme muset psát při určování polohy objektu psát dva příkazy (poloha objektu, poloha spritu), ale jen jeden (poloha objektu), jelikož tím pygletu říkáme, že každý objekt bude mít sprite.

Na řádku 20 je rovněž zjednodušení, a to v té formě, že do obecného příkazu pro přiřazeni obrázku vložíme místo cesty k libovolnému obrázku proměnnou img\_file, jíž máme jako atribut konstruktoru třídy. Tudíž si při přidělování obrázků vystačíme s voláním předka pomocí příkazu „super()“.

Na řádcích 26 a 27 je vidět, že když nejsou zadány souřadnice x a y, tak je náhodně vygenerujeme, pomocí knihovny random, kterou bychom si tedy měli naimportovat.

### Raketa

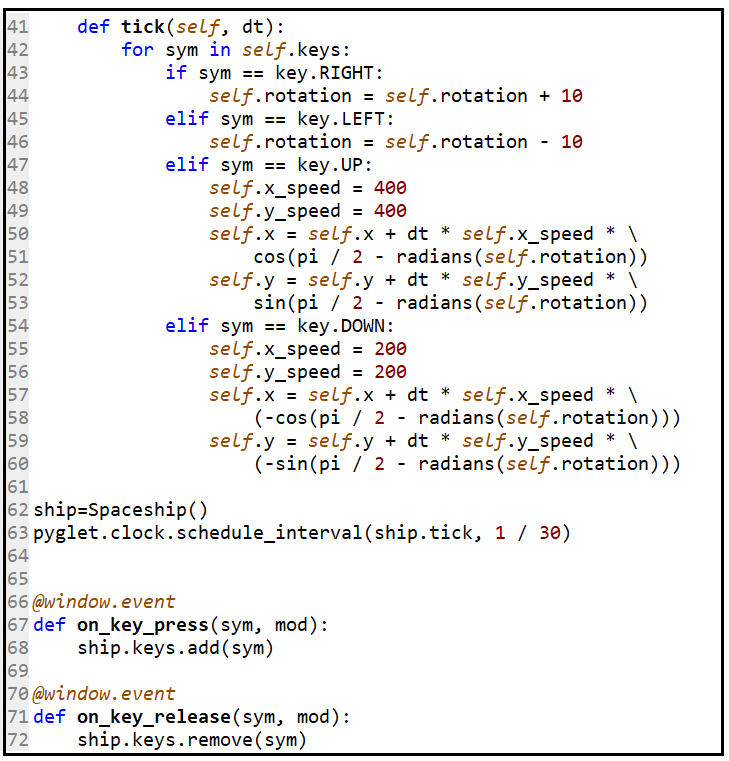
Teď už můžeme přejít k samotné třídě rakety. U konstruktoru rakety budou kromě souřadnic x a y i parametry x\_speed, y\_speed. Ty nám reprezentují posun objektu po obou osách. Nemůže chybět parametr rotation, který značí náklon rakety. Dále si uvnitř konstruktoru uložíme hodnotu velikosti rakety a schováme stisknuté klávesy do množiny „set“, díky nim se bude raketa pohybovat. Na závěr zavoláme třídu Spaceship a tím vytvoříme raketu.



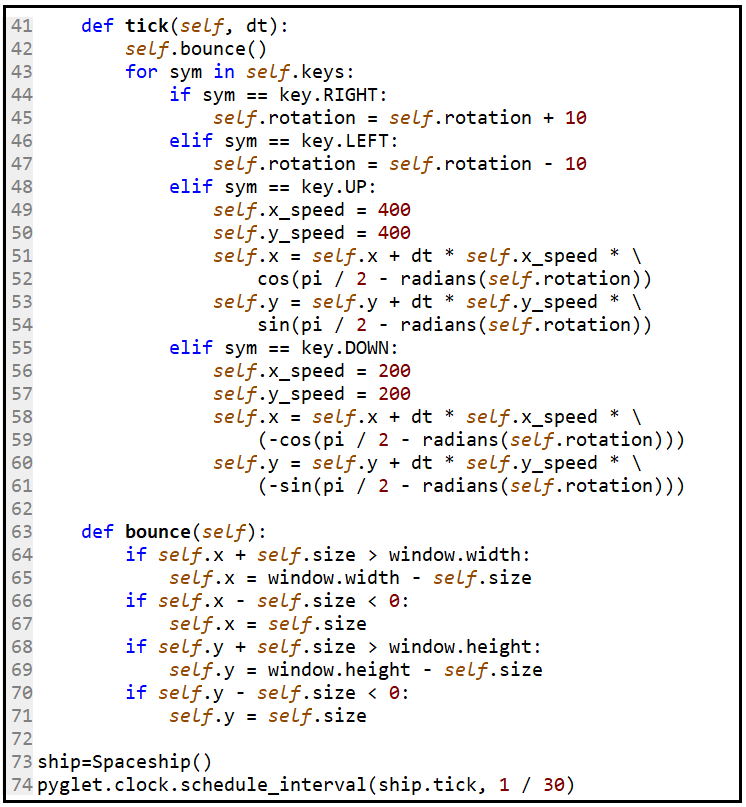
Teď už máme vytvořenou raketu, ovšem ta ještě není ovladatelná. S tím nám pomůže metoda tick, která obstará veškerou mechaniku lodi. Před tím, než začneme psát kód této metody, bychom měli říci pygletu, že budeme chtít klávesnici používat. Na to existují tzv. „window eventy“, které programu říkají, že budeme klávesy používat.

Zpátky k metodě tick, v ní budeme říkat co se má stát, když se zmáčkne jakákoliv ze 4 šipek na klávesnici. Bude mít dva parametry self a dt, dt bude čas od posledního ticknutí (kontroly zmáčknutí) Otáčení doprava a doleva je velice jednoduché, pakliže zmáčkneme šipku doprava, zvětšíme raketě náklon (rotation) o 10, jestliže ovšem zmáčkneme šipku doleva, tak rotation zmenšíme o 10. Pohyb dopředu a dozadu bude složitější. Jak doufám víte z fyziky dráha je součinem času a rychlosti. K původní poloze na obou souřadnicích připočteme novou dráhu a vynásobíme vzorcem pro směr letu, který využívá rotation.

Pod metodu tick nám zbývá dát časovač, který bude kontrolovat, zda jsme zmáčkli některou z kláves a zároveň poslouží i jako čas pro výpočet nové polohy.



Když to spojíme s dříve vytvořenými částmi a spustíme program, tak už budeme moci raketu ovládat. Je tu ještě jeden problém, pokud necháme raketu letět pořád jedním směrem, zjistíme, že může vyletět z okna. Tento problém vyřešíme funkcí bounce. V této funkci bude, že poloha rakety na ose x nesmí být větší než šířka okna a zároveň nesmí být menší než nula. Podobně to bude i s osou y, jen s tím rozdílem, že nebudeme porovnávat polohu rakety s šířkou okna, ale s výškou. Při těchto výpočtech budeme používat i rozměr rakety, jelikož jinak by jedna její polovina byla mimo okno a druhá v okně. Teď už jen stačí zavolat funkci bounce v ticku rakety.



1. https://mojefedora.cz/multimedialni-knihovna-pyglet-prace-s-rastrovymi-obrazky-a-sprity/ [online] [cit. 2019-01-15] [↑](#footnote-ref-1)
2. https://git-scm.com/book/cs/v1/Úvod-Základy-systému-Git [online] [cit. 2019-03-02] [↑](#footnote-ref-2)
3. https://git-scm.com/book/cs/v1/Úvod-Základy-systému-Git [online] [cit. 2019-03-02] [↑](#footnote-ref-3)
4. https://git-scm.com/book/cs/v1/Úvod-Instalace-systému-Git [online] [cit. 2019-03-03] [↑](#footnote-ref-4)
5. https://git-scm.com/book/cs/v1/Základy-práce-se-systémem-Git-Nahrávání-změn-do-repozitáře [online] [cit. 2019-03-03] [↑](#footnote-ref-5)
6. https://git-scm.com/book/cs/v1/Základy-práce-se-systémem-Git-Nahrávání-změn-do-repozitáře [online] [cit. 2019-03-08] [↑](#footnote-ref-6)
7. https://git-scm.com/book/cs/v2/Základy-práce-se-systémem-Git-Zobrazení-historie-revizí [online] [cit. 2019-03-08] [↑](#footnote-ref-7)
8. https://git-scm.com/book/v2/Základy-práce-se-systémem-Git-Práce-se-vzdálenými-repozitáři [online] [cit. 2019-03-09] [↑](#footnote-ref-8)