

Bezpečnostní systém – Rozpoznávání Obličeje

V tomto projektu využijeme rozpoznávání obrazu a vyrobíme systém, který rozliší prověřené osoby (lidi, přátelské mimozemšťany) od nepřátelských mimozemšťanů. V rámci projektu využijeme dva online nástroje:

- Teachable Machine – pro úvodní vyzkoušení rozpoznávání obrazu + v tomto prostředí pořídíme data (fotky) lidí (třeba členů rodiny) – první část projektu.
- Machine Learning for Kids – zde natrénujeme vlastní model umělé inteligence k rozpoznání obrazu a začleníme ho do vlastního bezpečnostního systému, který bude rozlišovat prověřené osoby / nebezpečné vetřelce – druhá část projektu.

První část – rozpoznávání obrazu (Teachable Machine) + Sběr Dat

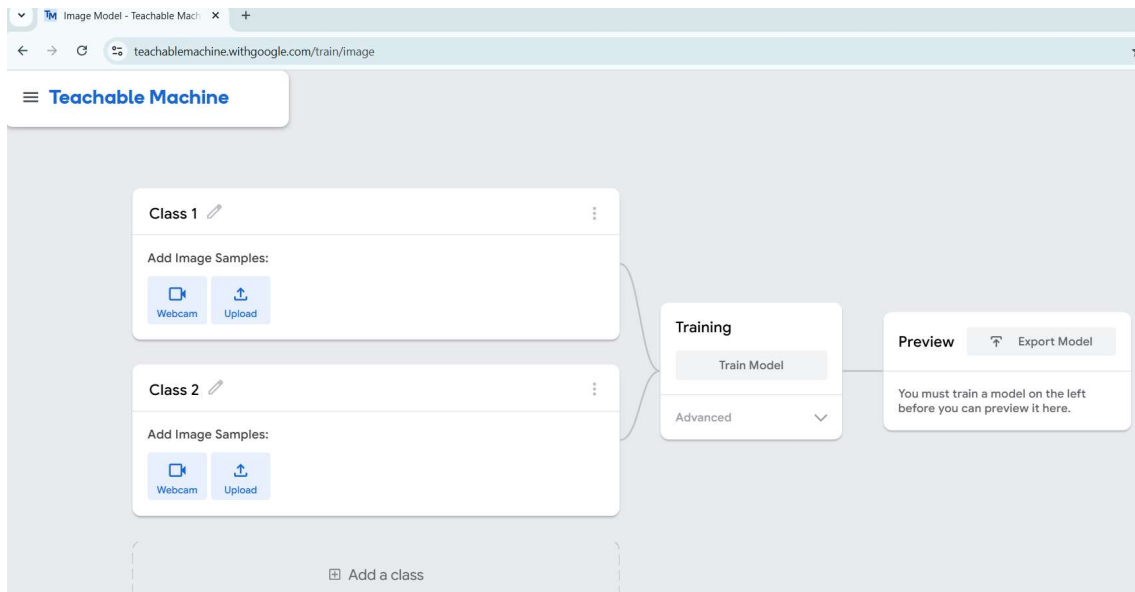
Nejprve si připravíme obrazová data – mimozemšťany. K projektu jsou přiloženy 4 zip soubory:

- Alien1 [obraz] oci.zip
- Alien2 [obraz] vejce.zip
- Alien3 [obraz] usi.zip
- Alien4 [obraz] zuby.zip

Obsah těchto 4 souborů (každý obsahuje cca 68 obrázků mimozemšťanů v rozlišení 224x224) rozbalte – každý do separátní složky (nepromíchejte je).

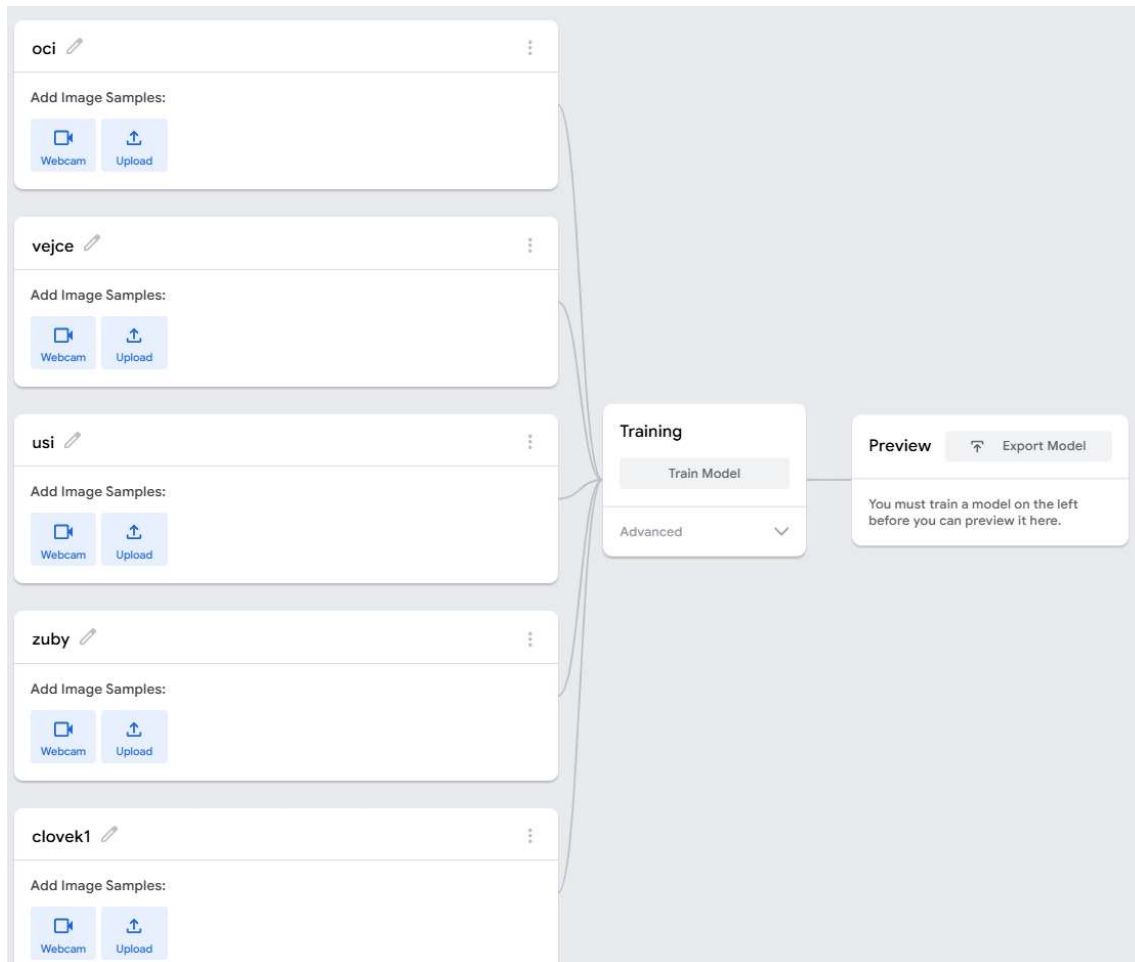
První část projektu budeme řešit pomocí <https://teachablemachine.withgoogle.com/>

Po otevření stránky, klikněte na „Get Started“, potom vyberte „Image Project“ a „Standard image model“ – měli byste vidět následující stránku:

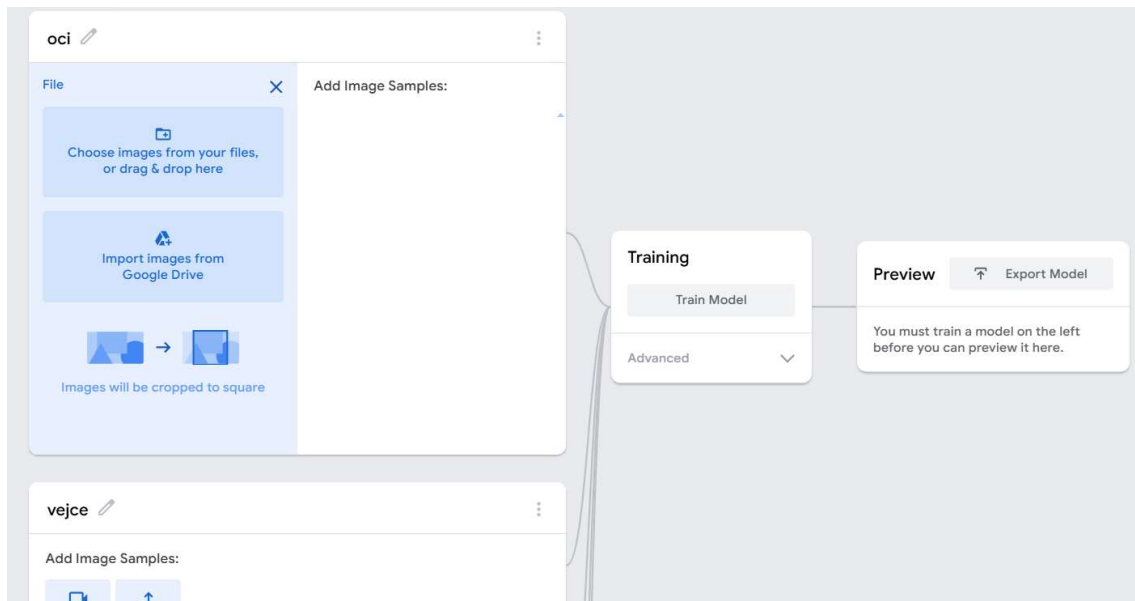


Zde vidíme předchystané „třídy“ (Class 1, Class 2) + možnost přidat další třídu (Add a class). – Třídy reprezentují skupinu dat (tj. obrázků), které patří k sobě a které bude natrénovaný model rozpoznávat. V našem případě budeme potřebovat 4 třídy pro mimozemšťany a další třídy pro lidi – např. členy rodiny. Nejprve si tedy nachystáme potřebné třídy. První dvě – Class 1 a Class 2 přejmenujeme

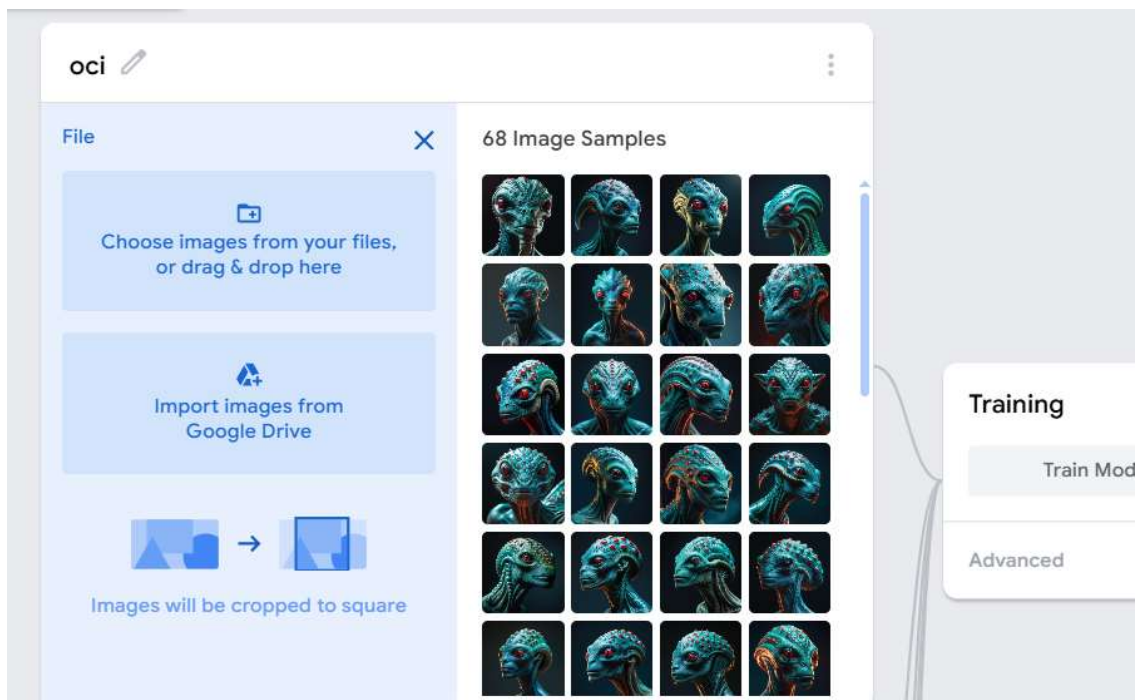
(klikneme na tužku vedle názvu třídy). POZOR – pokud možno – pro názvy tříd se vyvarujte háčků, čárek, mezer a speciálních znaků. Poté budeme přidávat (a vhodně pojmenovávat) další třídy – tak dlouho, až budeme mít 4 třídy pro mimozemšťany a potřebný počet tříd pro lidi (v příkladu níže je jen jeden člověk) – viz obrázek níže.



Po vytvoření tříd je třeba přidat data. Do tříd mimozemšťanů přidáme data z rozbalených zip souborů – v dané třídě klikneme na „Upload“ – v rámci třídy se objeví následující možnosti:

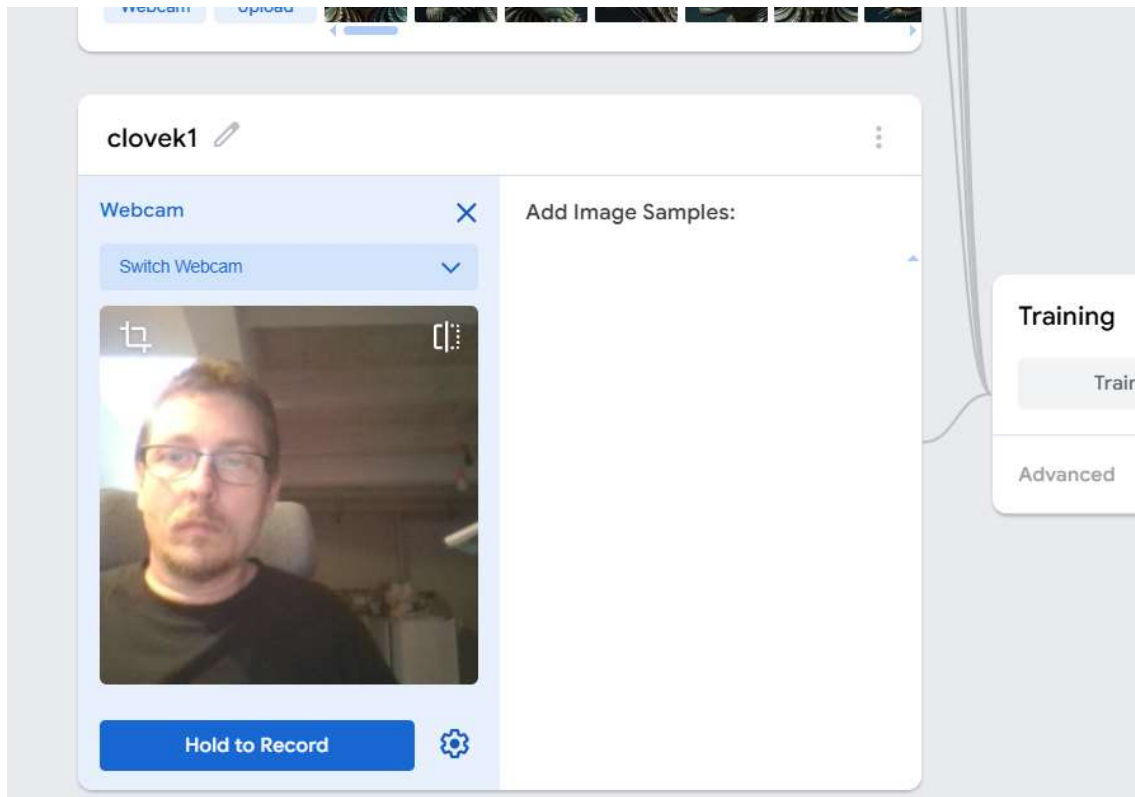


Buď klikneme na „Choose images from your files, or drag & drop here“, pak nalezneme obrázky, které jsme „vybalili“ z příslušného zip souboru, všechny je označíme a klikneme na tlačítko „Open“, nebo obrázky přetáhneme na toto políčko. Po nahrání obrázků se nám objeví náhled vzorků (image samples) – viz níže.

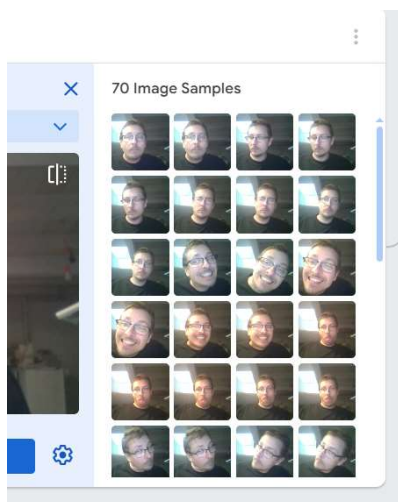


Takto naplníme všechny třídy mimozemšťanů.

Poté začneme plnit třídy osob. Zde obrázky nemáme, ale můžeme je snadno pořídit – místo na „Upload“, klikneme u dané třídy na „Webcam“ – u třídy se objeví náhled záběru web kamery (je třeba mít povolenou a funkční web kameru) a tlačítko „Hold to Record“ – viz níže.

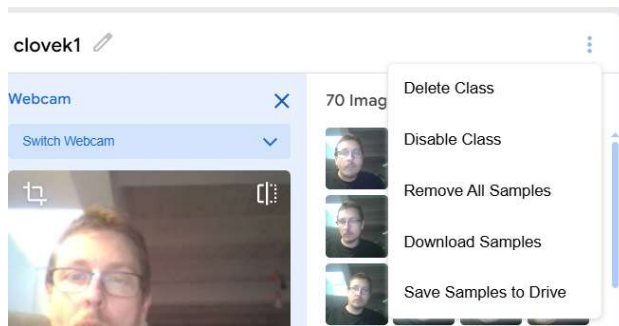


POZOR – pokud tlačítko bude chvíli držet, třída se bude velmi rychle plnit takřka stejnými obrázky (opravdu jak video-nahrávka „rozsekaná“ do fotek) – to ale nechceme. Nechceme to proto, že u mimozemšťanů máme 68 obrázků pro každý druh (z různých úhlů, různé jedince) – a abychom měli dobře vyvážený set dat pro trénink modelu, potřebujeme podobný počet obrázků pro každého člověka, kterého se snažíme rozpoznat – a tedy cílem je pořídít cca 70 obrázků – z různých úhlů, blízko/dále od kamery, s úsměvem/zamračeným obličejem,... do každé třídy, kde je nějaký člověk (v tomto vzorovém příkladu jen jedna třída označená – clovek1). S pořizováním obrázků skončíme až budeme mít cca 70 vzorků – počet vzorků vidíme v dané třídě vedle náhledu web kamery viz níže.



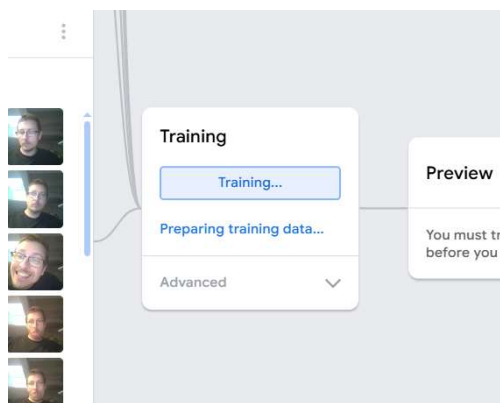
Až pořídíte dostatek vzorků (obrázků), vzorky pro novou třídu si uložíme – protože data jsou to nejcennější, co můžete jako tréní umělé inteligence mít – ale hlavně je budeme potřebovat v druhé

části projektu. Pro uložení dat klikněte na tři svislé tečky napravo od názvu třídy. Otevře se vám následující nabídka:



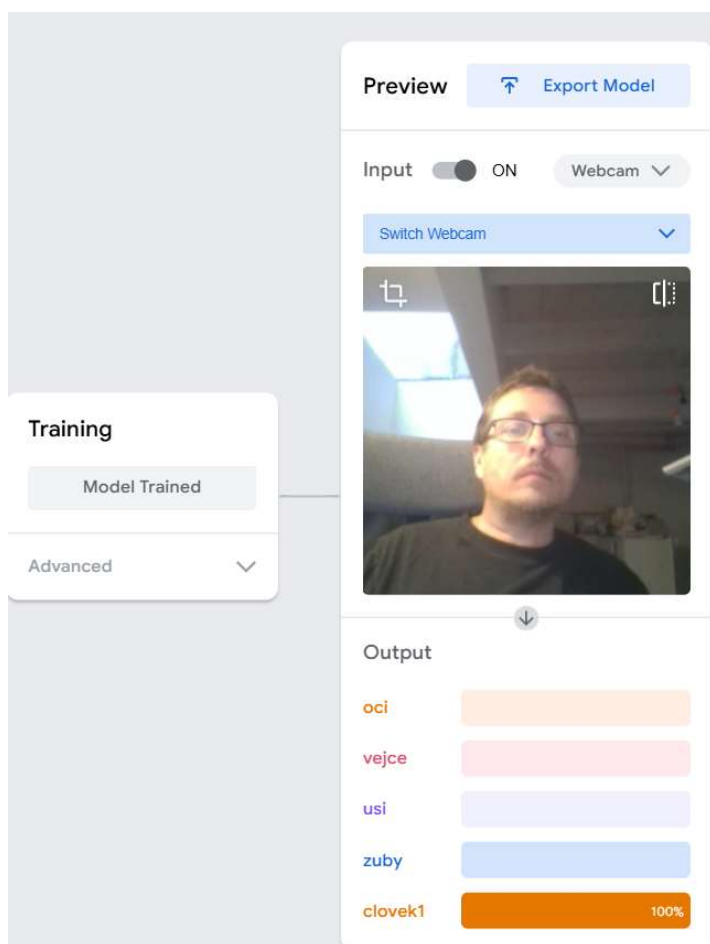
Zvolíte „Download Samples“ – vzorky se uloží v zip souboru s názvem clovek1-samples.zip (clovek1 – je název třídy, tedy váš soubor se bude jmenovat váš název třídy – samples.zip).

Nyní máme připravené třídy, naplněné daty, data která jsme pořídili jsou zálohovaná – a jsme připraveni na trénink modelu. Vpravo od tříd je zobrazen blok „Training“ s tlačítkem „Train Model“ – na toto tlačítko klikneme a model se natrénuje na datech, která jsou v třídách. Na bloku training uvidíte progres tréninku – viz níže.

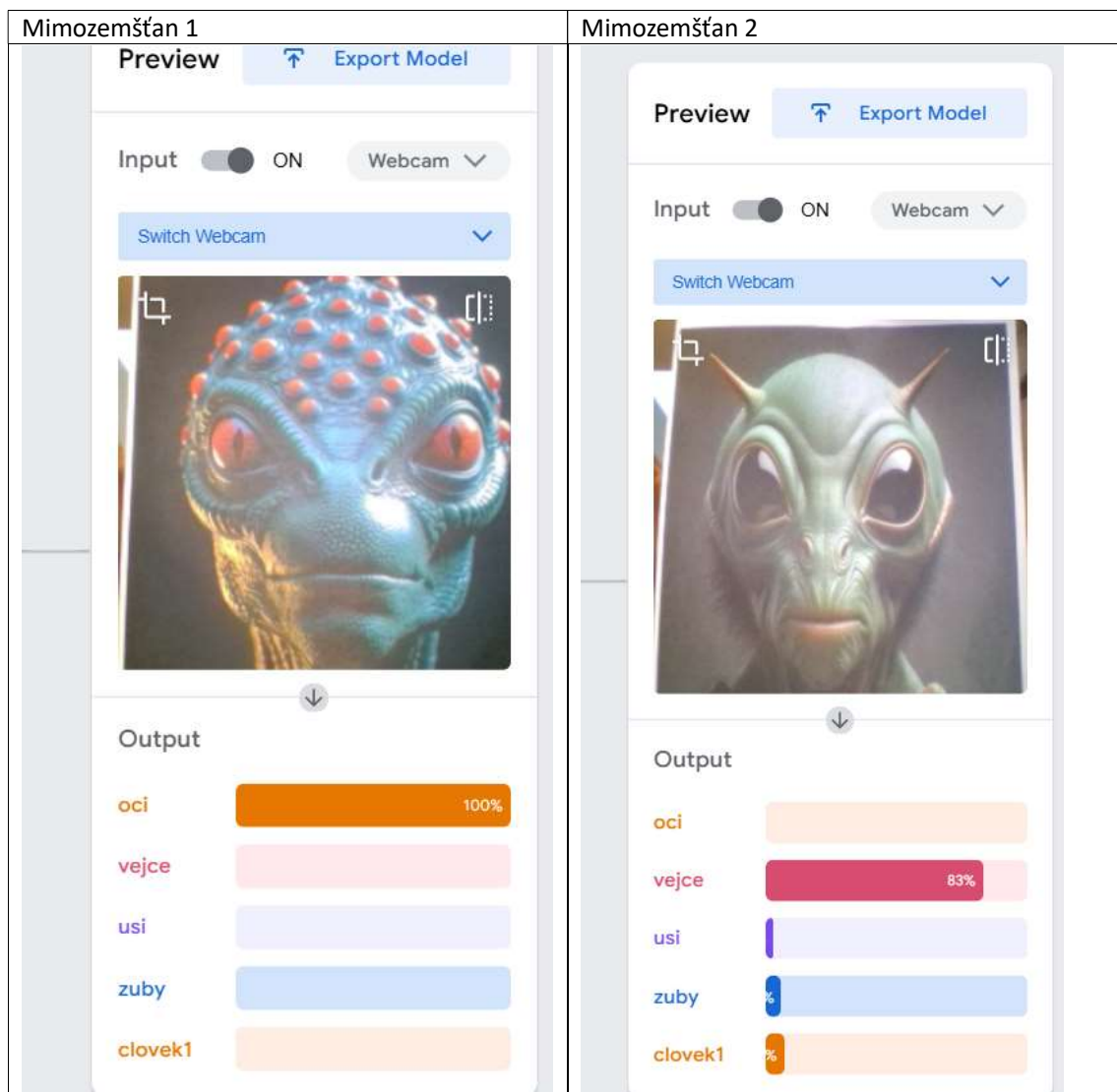


POZOR – dokud trénink neskončí, nepřepínáte se mezi záložkami v rámci prohlížeče.

Až trénink skončí, v poli „Preview“ se objeví záběr web kamery a příslušnost snímaného obrazu do jednotlivých tříd. Na obrázku níže vidíte, že model mě rozpoznal jako prvek třídy clovek1 se spolehlivostí 100%.

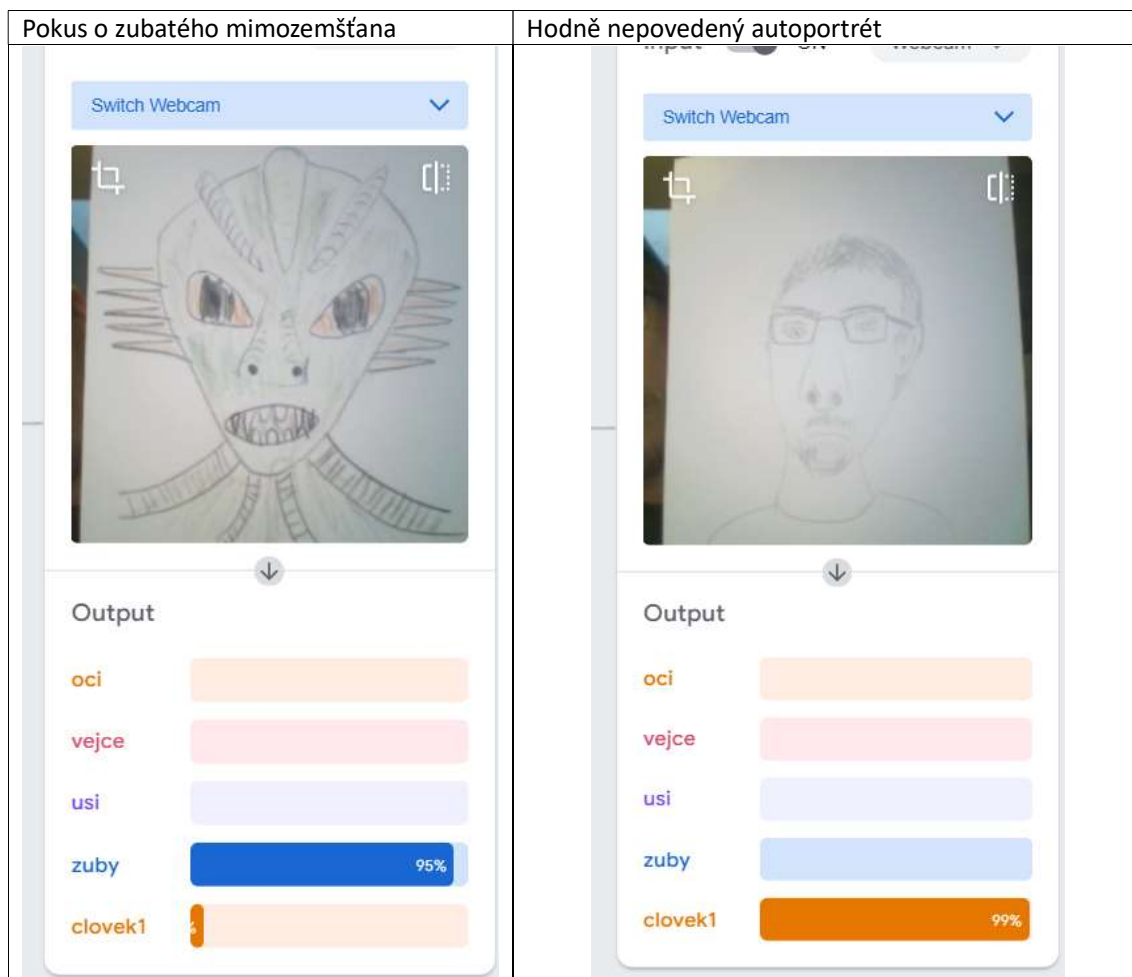


Nyní je načase si vyzkoušet, jak vám model detekuje mimozemšťany. Z příloženého zip souboru „mimozemstaniVzor.zip“ si vytiskněte několik mimozemšťanů (ideálně barevně) a ukažte je na kameru. Následující dva obrázky ukazují, jak si model poradil s mimozemšťanem 1, kterého zřejmě sami zařadíte do třídy „oci“ – a jak si poradil s mimozemšťanem 2, který evidentně nepatří ani do jedné třídy, pro kterou máme data:



Vidíme, že model se „rozhodl“, že Mimozemšťan 2 je – se spolehlivostí 83% ze třídy vejce. Obecně – modely se snaží přiřadit obrázek do nějaké definované třídy – ať už obrázek do nějaké patří nebo ne. A proto nestačí jen informace, do jaké třídy obrázek patří, ale je potřeba znát i spolehlivost s jakou byl obrázek do dané třídy přiřazen – s tím budeme dále pracovat v další části projektu.

Tip na další práci s aktuálním modelem – zkuste nakreslit mimozemšťany jednotlivých druhů (anebo i sebe) a vyzkoušejte kam model vaše obrázky zařadí – třeba vás překvapí, jak dobře to funguje.



Druhá část – Výroba systému na rozpoznávání obličeje (Machine Learning for Kids)

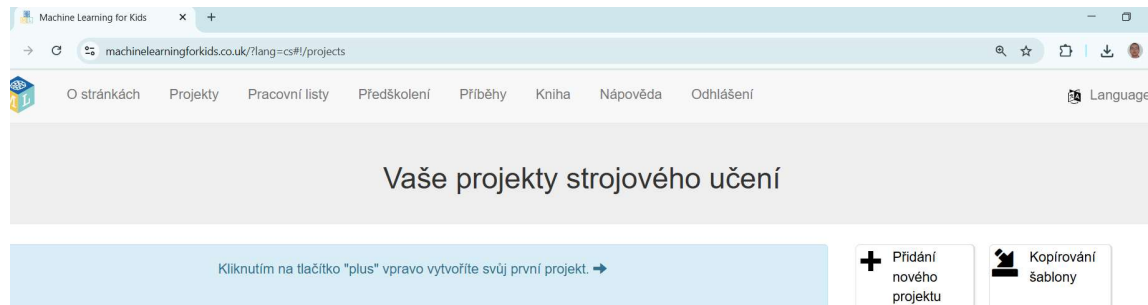
Nyní vyrobíme systém rozpoznávání obličeje, který – pokud rozpozná člověka nebo mimozemšťana, tak buď povolí přístup, nebo vyhlásí poplach. Pokud nerozpozná ani člověka, ani mimozemšťana, tak napíše nerozpoznáno. Program vyrobíme v Scratch 3 s nástavbou pro strojové učení. Budeme pracovat na následující stránce:

<https://machinelearningforkids.co.uk/>

Po otevření stránky lze změnit jazyk na češtinu – klikněte na „Language“ v pravém horním rohu a vyberte češtinu. Předpokládám, že děti ji budou preferovat, takže dále je příklad zpracován s nastavením webu do ČJ.

Po přepnutí jazyka klikněte na „Začněte“. Pro zachování projektů je třeba registrace, ale pro vyzkoušení si AI lze pokračovat kliknutím na „Vyzkoušejte to hned“ (projekt se po nějaké době sám smaže, ale pokud si uložíte Scratch program a data pro trénink, tak vám program i data zůstanou – a můžete tedy projekt snadno vytvořit znovu). Pro účastníky tábora jsou ještě funkční jejich login names a heslo (minimálně do září).

Po kliknutí na „Vyzkoušejte to hned“ (případně po přihlášení) se vám objeví následující stránka (přihlášení zde mohou vidět už svoje předchozí projekty):



Kliknete na tlačítko + „Přidání nového projektu“ – otevře se stránka kde vytvoříme projekt s následujícími parametry:

- Název projektu: např. SafetyScan.
- Project Type: Rozpoznání obrázky
- Storage: In your web browser

Zahájení nového projektu strojového učení

Název projektu *

SafetyScan

Project Type *

Rozpoznání obrázky

Storage *

In your web browser

Where do you want to store this project?

Storing in your web browser removes limits on how big your project can be.
Storing in the cloud will let you access the project from any computer.
(See "What difference does it make where a project is stored?")

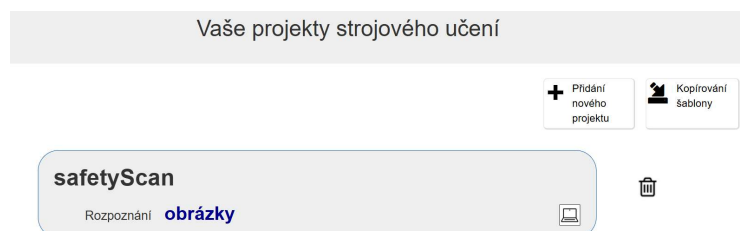
VYTVOŘIT

ZRUŠIT

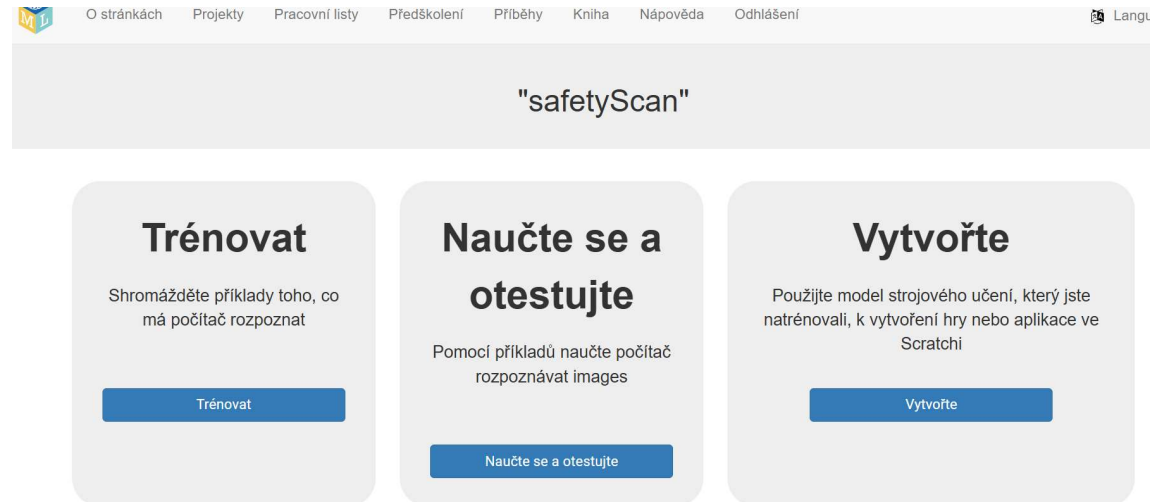
Poté kliknete na tlačítko „Vytvořit“.

Poznámka – pokud pracujete bez přihlášení v prohlížeči, kde jste už byli přihlášení, může se stát, že vám nepůjde projekt vytvořit – po kliknutí na vytvořit dostanete „unknown error“. V takovém případě buď smažete cache a history prohlížeče, nebo budete pracovat v jiném prohlížeči, v kterém jste ještě přihlášení nikdy nebyli.

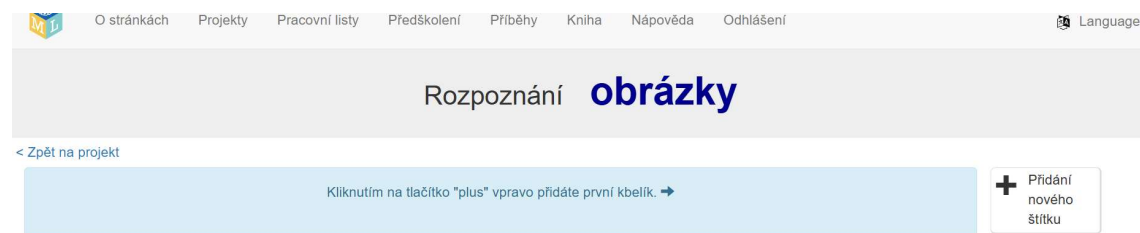
Po vytvoření projektu uvidíte následující stránku:



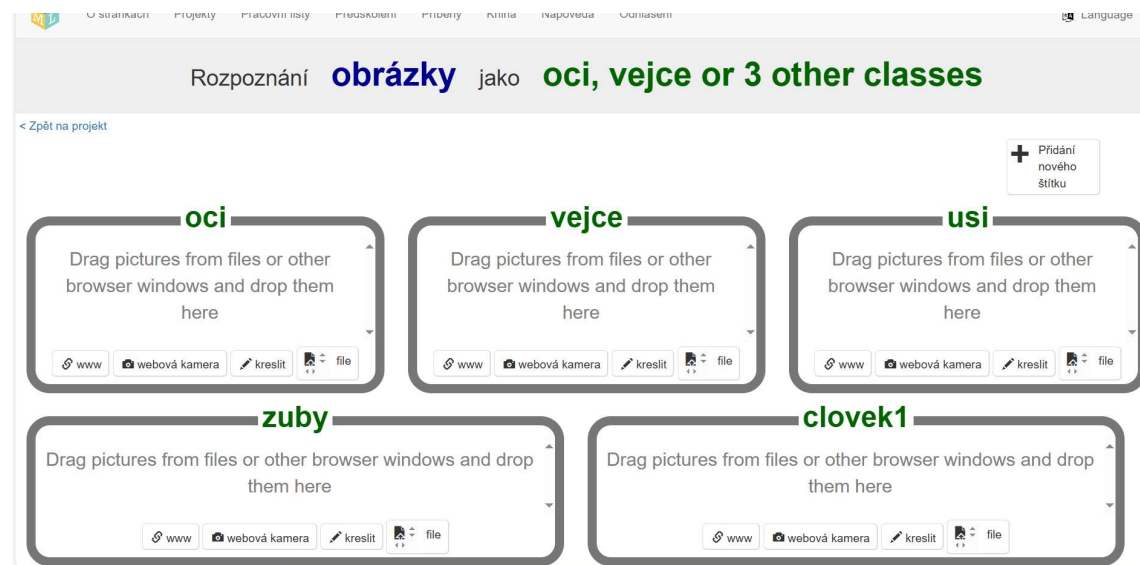
Celý projekt funguje jako jedno velké tlačítko. Po kliknutí na projekt se otevře další stránka, ze které lze spravovat všechny aspekty projektu:



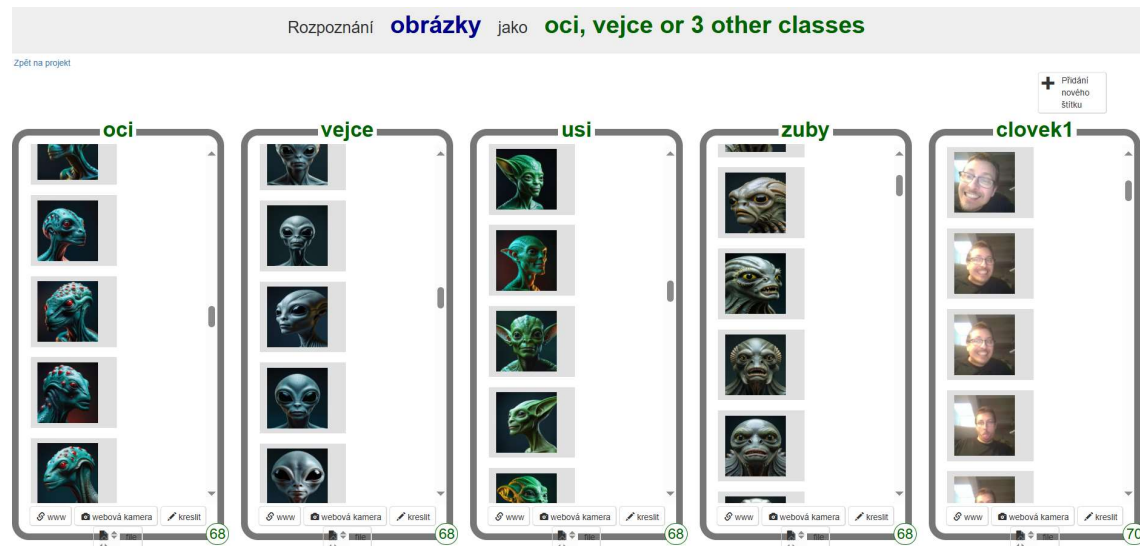
Jako první věc musíme přidat data pro trénink modelu – klikneme na tlačítko „Trénovat“ a otevře se nám následující stránka:



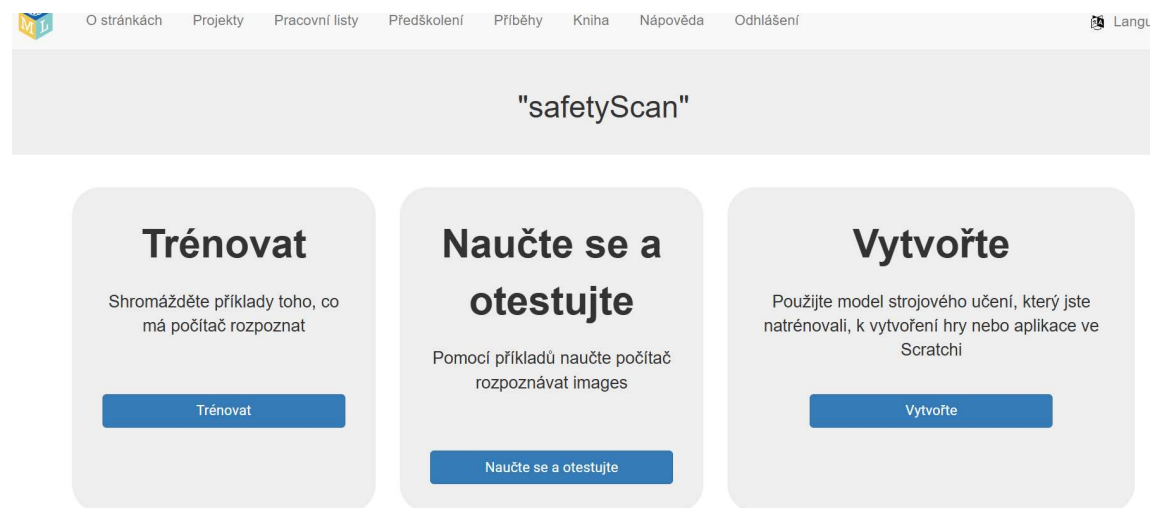
Zde trochu narážíme na kvalitu překladu stránek do ČJ, ale „kbelík“ je to stejné, co byla „třída“ v první části projektu – a „štítek“ – to je to stejné co byl název třídy v předchozí části projektu. Nyní tedy pomocí tlačítka „Přidání nového štítku“ vyrobíme ty stejné třídy, jako v předchozí části – v mém případě tedy konkrétně: oci, vejce, usi, zuby, clovek1:



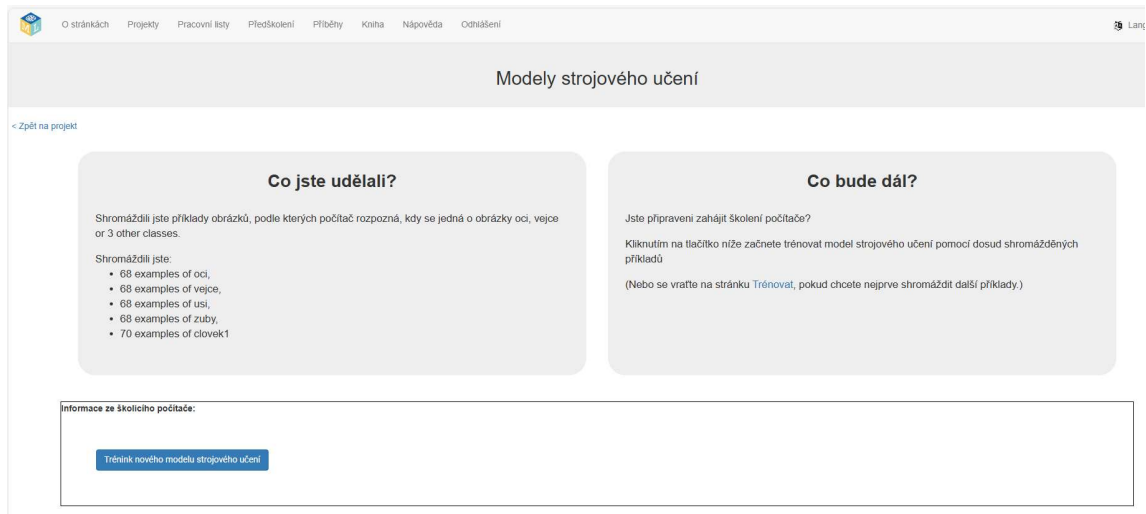
Pro každou třídu máme několik možností, jak přidat data. Pro mimozemšťany i osoby, které jsme fotili kamerou, máme sady dat z předchozí části projektu. Stačí tedy pomocí tlačítka „file“ do každé třídy nahrát správné obrázky:



Nyní máme tedy nachystaná data a můžeme natrénovat model. V levém horním rohu nad třídami klikneme na „Zpět na projekt“ a vrátíme se na hlavní stránku projektu:



Nyní klikneme na „Naučte se a otestujte“:

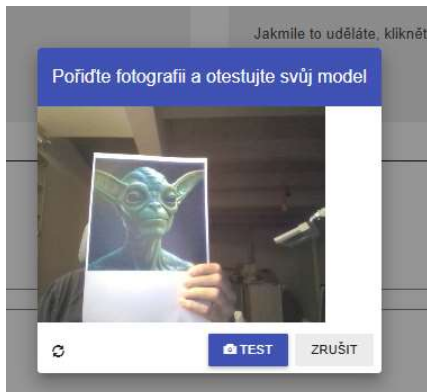


Model teď natrénujeme – klikneme na „Trénink nového modelu strojového učení“ – a budeme trpěliví – pokud se prohlížeč bude ptát, jestli má stránku opustit nebo počkat (že není responsivní), tak počkáme (třeba i několikrát), připojení na server, kde probíhá trénink může chvíli trvat.

Až se trénink provede, na stránce přibude možnost model otestovat, případně zrušit, či natrénovat znova.



My zvolíme „Test s webovou kamerou“. Otevře se okno s náhledem webové kamery.



Buď vyfotíte sebe, jinou osobu, nebo některý z obrázků mimozemšťanů. Fotku pro test pořídíte kliknutím na tlačítko „Test“.

Zkuste vložit obrázek a zjistěte, jak je rozpoznán na základě vašeho školení.

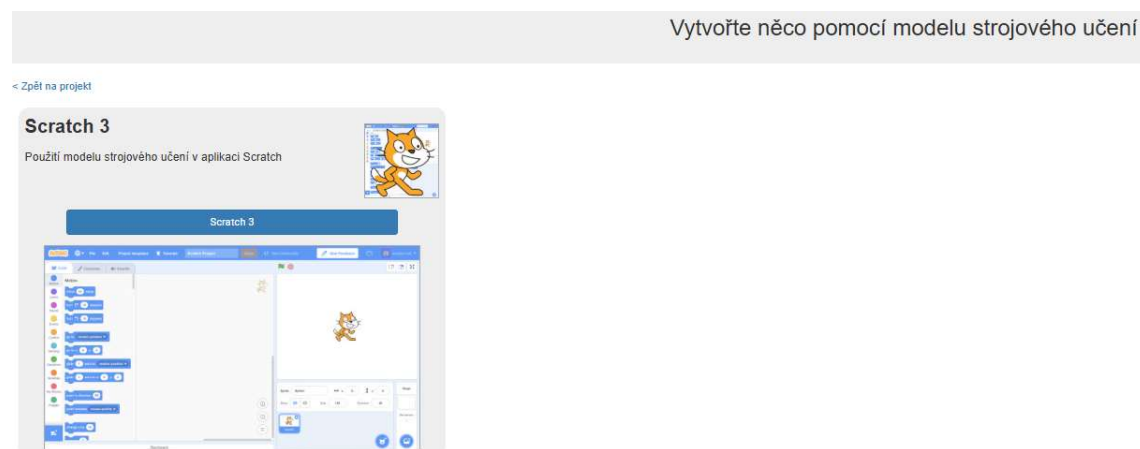
 Test s webovou kamerou

 Zkouška kreslením

Rozpoznáno jako usi
with 40% confidence

Výsledek se zobrazí v okně pro test dole (pro fotku kterou jsem pořídil byla rozpoznána třída „Usi“, le jen s nízkou spolehlivostí (40%) – důvod nízké spolehlivosti je zřejmý – pokud obrázek mimozemšťana umístím do celého záběru kamery (a ne místo své hlavy), spolehlivost vzroste ke 100%.

Poté co jsme natrénovali model, jsme připraveni model využít v programu rozpoznávání obličejů. V levém horním rohu klikneme na „Zpět na projekt“ a vrátíme se na hlavní stránku projektu, kde klikneme na tlačítko „Vytvořte“, na další stránce:



Klikneme na tlačítko Scratch 3:

Použití strojového učení v aplikaci Scratch 3

< Zpět na projekt

Otevřít v aplikaci Scratch 3

Váš projekt přidá tyto bloky do Scratche.

Vlozte do vstupu a vrátí se štiček, který váš model strojového učení rozpozná.

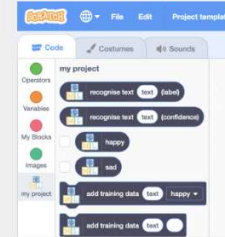
Tato hodnota vrátí, s jakou jistotou váš model strojového učení rozpozná typ. (Jako číslo od 0 do 100).

Tyto bloky představují štičky, které jste vytvořili ve svém projektu, takže jejich názvy můžete používat ve svých skriptech.

To znamená, že můžete udělat něco takového:



Bude vypadat podobně - jen s názvem vašeho projektu.



A potom na tlačítko „Otevřít v aplikaci Scratch 3“.

Otevře se klasické rozhraní Scratch 3 s přidánými bloky „safetyScan“ – viz níže (už i s popisem).

Bloky přidané pro náš model

Rozpoznání třídy – vrátí hodnotu „která třída to je“

Rozpoznání třídy – vrátí hodnotu „jak spolehlivě je třída rozpoznána“

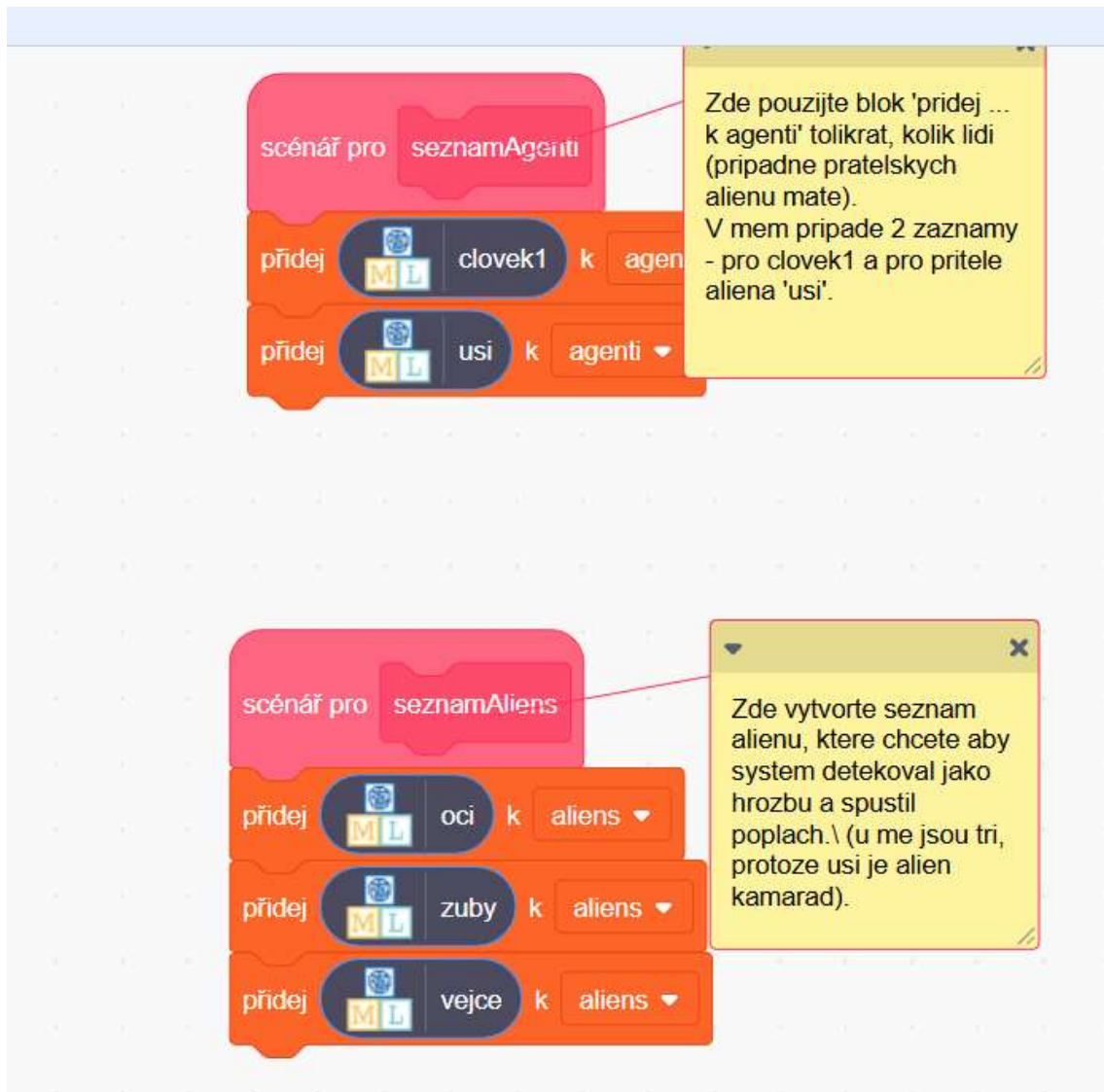
Názvy tříd definované modelem

Bloky pro trénování modelu ze scratche (nevyužijeme)

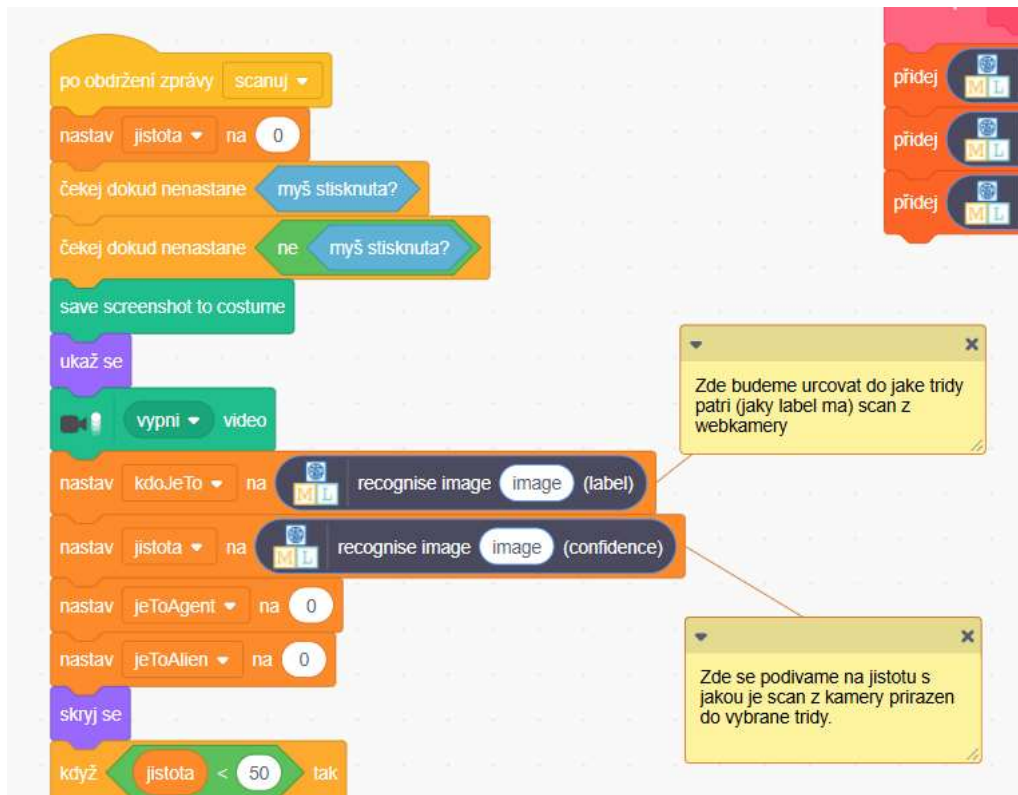
Než začneme programovat, měli bychom si říct, jak bude náš program fungovat:

- Po kliknutí na vlaječku se zobrazí se obrazovka, která vyzve ke kliknutí myši pro zahájení scanování obličeje.
- Po kliknutí, se spustí video s náhledem webkamery.
- Po dalším kliknutí se pořídí webkamerou fotka, která bude vstupem do modelu.

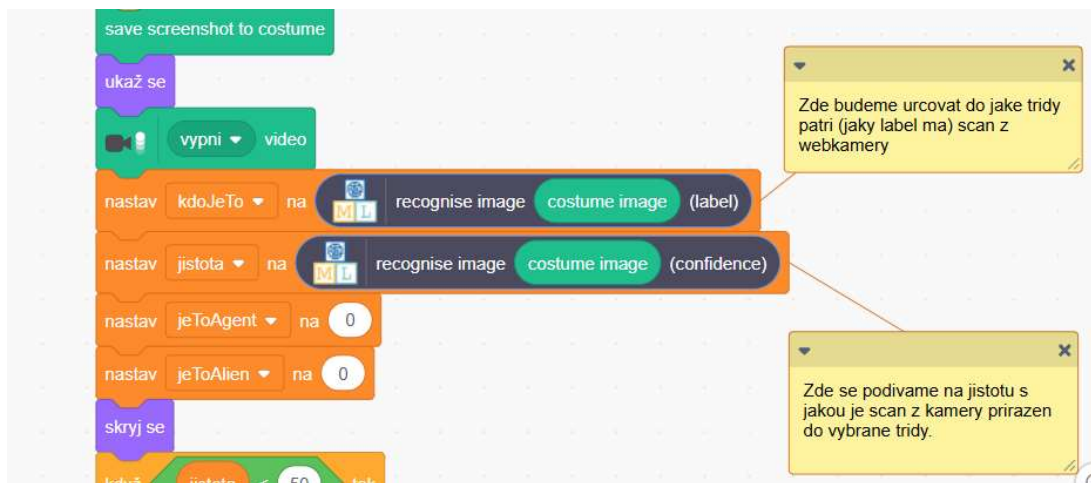
Nyní tedy použijeme bloky z našeho modelu – pracovat budeme ve scénáři pro postavu „scan“. Nejprve doplníme seznamy ve vlastních blocích seznamAgenti a seznamAliens – místo předepsaného textu doplníme správné třídy z modelu (zde musíte použít svoje třídy a seznamy patřičně doplnit dle vašeho modelu):



Nyní přiřadíme do proměnné „kdoJeTo“ třídu, kterou model určil pro vstup z webkamery a do proměnné „jistota“ přiřadíme s jakou jistotou model určil třídu:



A aby to opravdu fungovalo, tak ještě musíme do bloků pro rozpoznávání obrazu dát ten správný obrázek:



Nyní je program připraven k vyzkoušení – ať už s osobami, nebo s obrázky alienů.

POZNÁMKA: Úroveň jistoty je aktuálně nastavená na 50% - pokud jsou vaše vstupní data kvalitní, požadovanou úroveň jistoty lze zvednout (klidně třeba na 80% i více procent) – konkrétně zde:

