

Evoluční algoritmy

2. domácí úkol

Martin Gráf

19.4.2023

Úkolem bylo sestavit malý dataset tvořený z desítek obrázků od alespoň (a v našem případě právě) 5 kategorií. Výsledný dataset je použit k trénování zvoleného modelu konvoluční sítě - Konkrétně ResNet50 v našem případě - a jeho validaci.

Dataset • Dataset byl shromážděn pomocí automatického Web Crawlera, který stáhnul právě 70 výsledků obrázkového vyhledávání prohlížeče Bing - Důvod použití Bing je prostý. Google API pro podobnou akci je buď deprecated, nebo rozbité. K tomuto účelu jsme použili Python package **bing_image_downloader**. Takto získané obrázky jsme následně byli nuceni manuálně projít a odstranit duplicitní či nerelevantní obrázky. Vyhledávač přeci jen negarantuje pouze relevantní výsledky. Tímto způsobem jsme získali celkem 42 různých fotek všech 5 kategorií - Kokain, extáze, crack, methamphetamine, a marihuana.

- Typické aplikace počítačového vidění a klasifikace obrázků vidíme hlavně v dopravě a logistice, častěji a častěji se ale používá i v oblasti bezpečnosti. Klasifikátor schopný rozeznat různé typy drog na základě tvarů, barev, nebo i kontextu v jakém jsou často viděny by tak mohl mít aplikace při detekci substancí buďto u kamer na veřejných místech, nebo u bezpečnostních checkpointů jako třeba na letištích. Existuje ale jedna snad nedostatečně využitá aplikace takového klasifikátoru: Harm reduction. Vznikl-li by veřejně dostupný nástroj - například formou mobilní aplikace - schopný rychlého rozeznání různých typů drog, poskytnutí rad k bezpečnému užití a varování před možnými nežádoucími účinky a nebezpečnými dávkami či kombinacemi, nebo dokonce schopný identifikace možných nečistot, uživatelé nelegálních substancí by získali extra vrstvu ochrany před potenciálním nebezpečím.
- Dataset obsahuje právě 5 populárních drog. Tyto drogy jsou od sebe s výjimkou cracku a kokainu poměrně snadno rozlišitelné (Crack a kokain jsou vlastně stejnou drogou v různých formách - Crack je zpracovaný do formy míněné ke kouření, kdežto kokain je míněn k rozpuštění či přímé inhalaci). Pracujeme tedy s obrázky Kokainu, Cracku, Extáze, Marihuany, a Methamphetaminu, neboli populárního českého "perníku".
- Ke každé třídě máme 42 obrázků, 35 z těchto obrázků bude použito ke trénování, 7 k validaci.
- Zvolená konvoluční síť - ResNet50 - pracuje s velikostmi obrázků 224.
- S obrázky nebylo třeba provádět žádné další akce. Museli jsme je pouze manuálně očistit od nerelevantních dat.

Modely • Zvolili jsme model ResNet50, zejména díky jeho snadné rozšiřitelnosti a malé velikosti. Model se dělí do stejných segmentů, z nichž žádný není nutně závislý na předešlém. Model je tak připravený na snadné rozšíření.

- Z ResNet50 tak stačilo odstranit output vrstvu pomocí `include_top=False`. To nám dovolilo připojit naše modifikace namísto outputu bez dalších komplikací.

- Konečný model je sekvenční, kde první vrstvou je celý ResNet50 model s uříznutou hlavičkou. Tento model je sám o sobě poměrně spolehlivý a data je schopný zpracovat bez větší intervence, naše úpravy tak stačí směřovat na zpracování výstupu.
- Připojené vrstvy jsou **MaxPooling2D** k redukci velikosti výstupu, vrstvou **Flatten** zredukujeme jeho dimenzi, a následně použijeme 2* vrstvu **Dense** abychom získali požadovaný počet outputů.
- Model konečně využívá ztrátovou funkci **SparseCategoricalCrossentropy** neboť chceme výstup jako vektor pravděpodobností každé kategorie, a optimizer **RMSprop**.
- Je nutno podotknout, že jsme zamkli trénování modelu ResNet50, ale dovolili trénování námi přidaných vrstev. Také podotkneme, že zmíněné vrstvy jsou spojeny v rámci Sekvenčního modelu.

Výsledky • ResNet50 samotný byl sice ozkoušen, nevedl ovšem k dobrým výsledkům neboť drogy klasifikovat neumí, proto prezentujeme výsledky jenom pro naši upravenou verzi.

Model	Trénovací accuracy	Testovací accuracy
• Upravený ResNet50	0.9762	0.8095



