

3. BIOLOGICKÉ DATABÁZY

3.1 Zoznámte sa s rastlinami

VYUŽÍVANIE A BUDOVANIE RASTLINNEJ FOTODATABÁZY REGIÓNOV SVETA

AKO ALGORITMUS ROZPOZNÁ OBJEKTY

Databázy môžu obsahovať údaje rôzneho druhu. PlantNet je aplikácia, ktorá sa naplňa digitálnymi fotografiami rastlín celého sveta. Dá sa využívať na vyhľadávanie a identifikáciu rastlín ale aj dopĺňať do nej nové rastliny, pokiaľ tam nie sú.

Výhodou je bezplatná dostupnosť a možnosť práce v národnom jazyku. Pracuje na mobilných zariadeniach a ako všetky veľké databázy je umiestnená na vzdialených serveroch a **vyžaduje** preto **internetové pripojenie**.

Adresa na stiahnutie aplikácie:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=sk>.

Poznámka

- Podkladová fotografia musí byť dostatočne kvalitná, aby sa na nej dali rozpoznať charakteristické rysy rastliny alebo jej časti, t. j. nie je vhodný záber z diaľky, rozmazaný, príliš rušivé alebo na rastlinu podobné pozadie a pod.
- Aplikácia ponúkne niekoľko možností, nemusí byť hneď prvá možnosť tá správna. Rolujeme nižšie, kým na niektorej ponúkanej fotografii neuvidíme rastlinu identickú s našou.
- Aplikácia obvykle identifikuje našu polohu a zaradí správne k rastlinám, ktoré sa vyskytujú v našej zemepisnej oblasti. Ak neponúka nami hľadanú rastlinu, možno rozpoznanie polohy na našom zariadení zakázané, skontrolujte, či nie je nastavená v aplikácii nesprávna oblasť.
- Databáza stále rastie, môže sa však stať, že nájdeme rastlinu, ktorá sa v nej ešte nenachádza.
- Nemusí nájsť ani rastlinu dovezenú k nám z inej oblasti, ak je nastavený náš región.

Úloha 1:

Odfotografujte rastlinu alebo jej časť a pomocou aplikácie PlantNet a zistite jej názov.

1. Stlačte



2. Vyberte obrázok z galérie alebo odfotoťte časť rastliny.

3. Zvoľte časť rastliny na obrázku (list, kvet, plod, kmeň alebo stonka.)

4. Identifikujte rastlinu.

Výskumná otázka:

Na akom princípe funguje rozpoznávanie objektov na fotografii?

Zaznamenajte svoje nápady:

Ako funguje rozpoznávanie objektov.

Pozrite si videozáznam a slovne popíšte, ako rozpoznávanie ľudí a vecí v tomto prípade funguje.

<https://www.youtube.com/watch?v=PBCSL8Udtfo>

Prediskutujte, aký algoritmus vie ohraničiť objekt obdĺžnikom a podľa čoho program „vie“, či ide o človeka, tašku alebo napr. autobus.

Pozorne si pozrite obrázok so stoličkami.



Otázky:

Na obrázku sú stoličkám priradené obdĺžniky, ktoré ich ohraničujú. Ako môžeme s čo najmenším počtom údajov určiť na fotografii ich polohu?

Aký ďalší údaj je potrebný, aby sme vedeli určiť aj ich veľkosť a pomer strán?

Predstavte si, že fotografia predstavuje súradnicovú sústavu x, y , pričom jej ľavý dolný roh má súradnice $0,0$.

K označeniu objektu potrebujeme x, y súradnice obdĺžnika. Príslušný obdĺžnik je daný x, y súradnicami jeho ľavého dolného rohu, jeho veľkosť a pomer strán vieme určiť podľa x, y súradnice pravého horného rohu. Ďalší údaj na videu, ktorý sme videli, je označenie triedy objektu na štítku (napríklad „človek“).

Aby sa model v podobe algoritmu naučil rozpoznávať danú triedu objektov, musí mať dostatok reprezentatívnych obrázkov objektu danej triedy. Ide o stovky. Ak ich nemá, nebude dobre fungovať.

Rôzne obrátené stoličky môžu byť na fotografii ohraničené obdĺžníkmi o rôznom pomere strán. Z veľkého počtu fotografií možno vypočítať priemer, ktorý charakterizuje stoličku.

Algoritmus každému obdĺžniku ohraničujúcemu objekt priradí skóre, t. j. pravdepodobnosť v percentách, že obsahuje práve daný objekt.

Na ďalšom videu vidíme tieto pravdepodobnosti vyznačené:

<https://www.youtube.com/watch?v=kxX09i4fds>

Predpoveď pravdepodobností sa po pridaní nového objektu danej triedy prepočítava a zmení sa **krivka presnosti** a tým aj prah skóre. Tým sa algoritmus zdokonaľuje v rozpoznávaní, pravdepodobnosť správnej identifikácie je stále vyššia. Plocha pod krivkou presnosti predstavuje **priemernú presnosť**. Vypočíta sa a spriemeruje pre každú triedu objektov osobitne. Každá trieda objektov – ľudia, autá stoličky, dopravné značky atď. majú iné proporcie, teda odlišnú priemernú presnosť.

Uvedený spôsob detekcie je pomerne jednoduchý. Je niekoľko ďalších objektových detekčných architektúr. Ak chceme, aby program sa naučil rozpoznávať aj detaily, ako je to v prípade fotografie rastlín a jej častí, viete si predstaviť, že postup bude zložitejší, podobne ako pri biometrickom rozpoznávaní tváre konkrétneho človeka. Okrem toho, že program rozlíši tvár ako objekt, musí na nej rozpoznať aj ďalšie objekty a ich vzájomnú polohu. Napríklad oči, ich umiestnenie na tvári, ich vzájomnú vzdialenosť s pod.

Existuje viacero programovacích prostredí pre aplikácie (API) odporúčaných na tvorbu učiacich sa algoritmov na rozpoznávanie objektov.

Aplikácia PlantNet porovnáva fotografie, ktoré dostane od užívateľov z Európy, s referenčnou databázou na adrese <http://photoflora.free.fr/>. Základ referenčnej databázy tvorí v súčasnosti **161 192** fotografií európskych rastlín. Podobne je to pre ostatné geografické oblasti. Pre projekt Tajný život mesta <http://tajnyzivotmesta.sk/> povolili Francúzi preložiť aplikáciu do slovenčiny a češtiny. Je vítané, aby bežný užívateľ po založení si účtu v aplikácii prispel svojou fotografiou, ktorá je dostatočne kvalitná. Francúzski botanici zhodnotia, či je prínosná a potom ju do databázy pridajú.

Určovanie rastlín.

Pomocou PlantNet sa dajú určiť rastliny podľa listov, kvetov alebo kôry stromov.



Úloha 2:

Preskúmajte možnosti aplikácie PlantNet.

Precvičte si používanie aplikácie PlantNet tým, že identifikujete niekoľko rastlín, ktorých listy alebo kvety máte k dispozícii.

Úloha 3:

Vyberte si jeden z listov, ktoré máte k dispozícii.

Nakreslite jeho tvar a žilnatinu na papier. Vyznačte na liste 3 až 5 ľahko rozpoznateľných bodov, ktorých vzájomná poloha je pre listy daného druhu podľa vás jednoznačná, t. j. rovnaká na každom liste.

Úlohu môžete splniť aj na základe fotografií a použiť pritom skicár.

Príklad návrhu na identifikačné body na liste svíbu krvavého (*Cornus sanguinea*).

Body na hlavnom cievnom zväzku označujú začiatok vetvenia predposlednej a poslednej vetvy cievnych zväzkov (začiatok vetvenia vľavo, vetvenie vpravo je trochu nižšie). Ďalšie dva body sú na kolmici k hlavnému cievnemu zväzku vedenej druhým z bodov, v miestach, kde pretína najbližšie cievne zväzky.

Príklad návrhu je urobený ručne a iba raz, preto nie je spoľahlivý. Listy na fotografiách rastlín môžu byť rôzne orientované a naklonené, podobne, ako boli stoličky na fotografii vyššie. Algoritmus programu na rozpoznávanie musí byť urobený tak, aby vypočítal priemernú presnosť nielen pre tvar listu, ale aj pre referenčné body alebo objekty, ktoré sú rozhodujúce pre identifikáciu.



Zdroj fotografie:: www.pixabay.sk, Atlas devín http://www.fyzickageografia.sk/atlas/podstranky/svib_krvavy.html

Argumentujte pre svoj návrh referenčných bodov, prečo si myslíte, že ich vzájomná poloha charakterizuje list daného druhu.
