

Hatékony objektum detektálás beágyazott rendszeren

Berze Tamás

II. évf. Msc. Mérnökinformatikus

Témavezető: Dr. Kató Zoltán

SZTE TTIK Képfeldolgozás és Számítógépes Grafika Tanszék

Ez a dolgozat egy hatékony megközelítést mutat be beágyazott rendszeren történő objektum detektálásra. A dokumentumban megtalálható az összes lépés, mely ahhoz szükséges, hogy egy meghatározott osztály számára egy magas követelményeket kielégítő objektum detektáló hálót konstruáljunk és azt egy megfelelő teljesítménnyel rendelkező mikrovezérlőn futtassunk. A fő lépései a dolgozatnak az előre betanított hálók tesztelése, adatbázis gyűjtése, különböző adatmódosítások, neurális hálók tanítás, hálók konvertálás, beágyazott futtatás, kvantálás és kiértékelés.

Annak érdekében, hogy megtaláljuk a legmegfelelőbb modellt az alkalmazáshoz, kilenc különböző előre betanított hálót teszteltünk. Azt szerettük volna kideríteni, hogy milyen teljesítményre képesek a legmodernebb objektum detektáló hálók beágyazott rendszeren. Ezek a hálók több osztály együttes detektálására lettek felkészítve. A feladat számára az ember osztály került kiválasztásra, mivel ehhez minden megvizsgált modell rendelkezik előre betanított verzióval. Az előre betanított hálók kiértékelése alapján a MobileNet neurális hálókat választottuk, mivel ezek a hálók rendelkeztek a legjobb sebesség értékekkel és robusztus detektálásra voltak képesek megfelelő pontosság mellett. Mivel az előre betanított, több osztályos hálók összehasonlítása egy kiválasztott osztályon nem tükrözi a valós teljesítményüket, ezért saját adatbázist készítettünk és azon tanítottunk be összesen öt különböző MobileNet hálót.

Az interneten elérhető számos adatbázis közül végül hármat választottunk ki a munka számára és egy más jellegű adathalmazon (Leica adatbázis) teszteltük a hálók általánosító képességét. Leteszteltünk két különböző szűrési módszert az egyesített adatbázison, hogy illeszkedjen a Leica adatbázishoz statisztikailag és három normalizálási folyamatot, hogy megfeleljen a kiválasztott hálók specifikációjának.

A hálókat a Tensorflow keretrendszer segítségével készítettük el és a Tensorflow Lite konvertálót használtuk a Tensorflow Lite modellek kinyeréséhez. A Tensorflow Lite Java értelmezőjét használtuk, hogy tesztelni tudjuk az objektum detektálást az i.MX 8MQAD csippen. Kvantálást is végeztünk a legnagyobb pontosságot elérő hálón, hogy összehasonlítsuk a 8 bites előjel nélküli egész és a 32 bites lebegőpontos számábrázolást használó modellt. A kiértékelés a háló mérete, a detektálás sebessége és a pontosság alapján történt.