## Úloha 4 - Rozpoznávanie rukou písaných číslic

Riešenia som robil dvoma spôsobmi. V prvom som nechal nastavené hodnoty pre validáciu, testovanie a trénovanie na také hodnoty, ako to určujú nástroje nftool a nprtool, pričom počet validácii som nastavil na 30. V druhom prípade som iba trénoval na dátach (bez validácie, či testovania). Nakonci skriptov sú vždy riadky, ktoré slúžia na vygenerovanie Confusion grafu pre daný beh. V obidvoch prípadoch používam metódu trainscg namiesto trainlm na učenie siete a to z toho dôvodu, že metóda trainlm je veľmi pomalá na veľkých vstupoch. Počet iterácii je nastavený na 1000.

Skripty pre jednotlivé podúlohy sú v zip súbore:

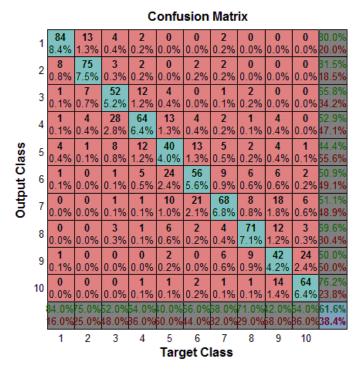
- du4a.m skript ktorý rieši prvú podúlohu rozpoznávanie číslic pomocou nástroja nftool.
  Vygenerovaný pomocou nftool. Pozmenená hodnota validationChecks a trainFunction
- du4bm skript, ktorý rieši druhú podúlohu rozpoznávania číslis pomocou nástroja nprtool. Vygenerovaný pomocou nftool. Pozmenená hodnota validationChecks a trainFunction

Na riešenie podúloh využívam pomocné funkcie:

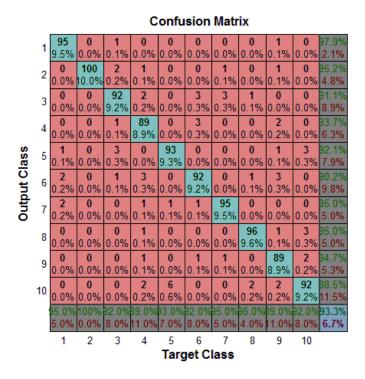
- GetRoundedNumber.m funkcia ktorá vráti zaokrúhlenú hodnotu. Využité v prvej časti úlohy, kde všetky čísla nad 9 sú zaokrúhlené na 9 a všetky čísla menšie ako nula zaokrúhlene na 0.
- MakeBinaryVector.m funkcia, ktora vráti binárny vektor zo zadaného vektoru.
- MakeMaximumVector.m funkcia, ktorá pri výstupe zo siete nastaví iba ten najaktívnejší neurón na jedna a ostatok na 0. PlotConfusion robí túto funkciu automaticky, takže nie je nutné hu použiť.

Riešenie prvým spôsobom dosiahlo úspešnosť 62% pričom úspešnosť druhého riešenia je vyše 93%. Dôvodom je ten, že na rozpoznávanie vzorov je lepšie použiť pre každý možný výstup jeden neurón kvôli lepšej separovateľnosti a následne rozhodovať podľa najaktívnejšieho neurónu.

Confusion grafy pre jednotlivé úlohu sú nižšie. V odovzdanom zip súbore sa tiež nachádzajú obrázky xxxwithVal s Confusion grafmi pre prvý spôsob riešenia (a to s nastavenými hodnotami pre testovanie a validáciu).



Obrázok 1 : Confusion graf pri učení pomocou nftool



Obrázok 2: Confusion graf pri učení pomocou nprtool