

Zadanie na laboratórne cvičenie – Umelé neurónové siete

Úlohy:

1. Klasifikácia do skupín pomocou viacvrstvovej perceptrónovej (MLP) siete.

2. Aproximácia nelineárnej funkcie pomocou MLP siete.

Zadanie na 1. cvičení z umelých neurónových sietí, bude realizované formou dvoch demonštračných ukážok na aproximáciu a klasifikáciu pomocou viacvrstvovej perceptrónovej siete. Vašou úlohou je modifikovať demo ukážky podľa zadaných úloh. Výsledky úloh si archivujte (programy, grafy, ...) a demonštrujte cvičiacemu v priebehu cvičenia. (hodnotenie 3 body)

Úloha 1 :

Vytvorte MLP sieť na rozpoznanie (klasifikáciu) objektov, konkrétne 5 skupín bodov (každá skupina 50 bodov) na základe troch parametrov x , y , z . Data sú uložené v súbore `datobody.mat`.

Na vytvorenie MLP siete na klasifikáciu použite funkciu *patternet* – (vid'. *ukážka klasifikuj_body*). Na trénovanie použite náhodný výber dát, maximálne 60% z celkového počtu dát, zvyšné data použite na testovanie a validáciu.

Nájdite počet neurónov v skrytej vrstve a ukončovacie podmienky trénovania, tak aby NS správne klasifikovala všetky vzorky bodov. (vid'. kontingenčná matica – confusion matrix *plotconfusion*). Zobraďte priebeh chyby siete v procese učenia.

Zmeňte spôsob výberu dát z náhodného výberu na indexové. Pokúste sa data rozdeliť rovnomerne.

Na záver otestujte 5 definovaných bodov v programe a zatriedte ich do príslušných skupín pomocou NS. Príslušnosť do skupín aj graficky znázornite.

Úloha 2 :

Vytvorte NS typu viacvrstvová perceptrónová sieť – MLP sieť (*fitnet* – vid'. *ukážka aproximuj_funkciu*), ktorá umožní aproximáciu nelineárnej funkcie f s jedným vstupom x a výstupom y , t.j. $y=f(x)$.

Na trénovanie NS použite merané body uložené v súbore *datafun2.mat*, v ktorom sa nachádzajú nasledovné premenné:

% x , y – vstupná a výstupná premenná funkcie pre trénovanie siete, zobrazenie (plot)

% `indx_train`, `indx_test` – indexy pre indexové rozdelenie dát na trénovacie a testovacie data

Nájdite optimálnu štruktúru MLP siete a nastavenie parametrov trénovania, tak aby ste dosiahli minimálnu odchýlku na všetkých dátach a tvar funkcie vypočítaný z NS sa zhodoval s nameranými dátami. Zdokumentujte postup trénovania NS. (Zobrazte priebeh chyby na trénovacích aj testovacích dátach)

Ukážte štruktúru NS a proces trénovania, (malý a veľký počet neurónov v skrytej vrstve), kde sa sieť dobre nenaučila. Zdôvodnite prečo.

Vyskúšajte si rôzny výber dát, na rozdelenie dát na tréningové, validačné a testovacie.

Pre indexové rozdelenie dát (vid'. index premenné v datovom súbore) zrealizujte tréning siete. Vyčíslite chyby SSE (suma kvadrátov odchýliek medzi meraným výstupom a výstupom siete), MSE (priemer z SSE), MAE (maximálna absolútna odchýlka medzi meraným výstupom a výstupom siete) na tréningových a testovacích dátach.

V grafe farebne označte tréningové, testovacie dáta a výstup neurónovej siete.