

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce: Zdeněk Šmucr

Název práce: Využití neuronové sítě LVQ v BCI systémech

Obsah práce

Student se v bakalářské práci zabývá možnostmi návrhu a realizace rozhraní mozek-počítač (BCI) a využitím sítí LVQ (Learning Vector Quantization) pro klasifikaci evokovaných potenciálů.

V kapitole 2 autor popisuje teoretická východiska bakalářské práce. Zmiňuje obecné principy BCI systémů, jejich konkrétní realizace s využitím EEG signálu a evokovaných potenciálů. Následuje stručný přehled vybraných klasifikačních algoritmů a neuronových sítí. V realizační části (kapitola 3) popisuje autor návrh a implementaci pluginu do EEGLABu umožňujícího klasifikaci s využitím LVQ1 a LVQ3. Na konci práce shrnuje a hodnotí dosažené výsledky. V příloze je uveden uživatelský manuál, který bohužel nepopisuje práci s programem a nezmiňuje nutnost instalovat plugin ERPLAB. Výsledný kód, naměřená data a text práce jsou uloženy na příloženém CD.

Kvalita řešení a dosažených výsledků

Programovým výstupem práce je plugin do prostředí EEGLAB vyvinutý v jazyce MATLAB (původně preferovaný BCILAB byl v kapitole 3.1 zamítnut, ovšem na základě argumentů, se kterými se ztotožňuji jen částečně, není např. pravda, že v manuálu <http://sccn.ucsd.edu/wiki/BCILAB> není popsáno, jak implementovat klasifikátory). Autor však úspěšně upravil algoritmus LVQ ze SOM Toolboxu, aby byl použitelný k trénování a testování na datech z experimentu „Hádání čísel“. Program je funkční. Při použití dosahovala síť úspěšnosti 50 – 70%, což podle mého názoru odpovídá složitosti úlohy a nepříznivému poměru signál/šum. Výsledný kód je přehledný, autor se snaží dodržovat konvence pro psaní zdrojového kódu.

Formální úroveň

Práce je vcelku logicky členěna do kapitol a podkapitol. Pouze realizační část z mého pohledu nevhodně začíná zhodnocením konkrétních prostředků pro implementaci (EEGLAB nebo BCILAB), aniž by bylo předtím o problematice pojednáno v širším kontextu. V této části textu navíc autor používá značně hovorovou a pro technický text nevhodnou formu. Překlepy a nepřesné formulace se vyskytují v tolerovatelném množství. Objevují se typografické chyby (např. chybějící mezery). Některé obrázky v kapitole 3 nejsou vhodně zvolené a patří spíše do uživatelského manuálu. U grafů v kapitole 4 postrádám popisy os.

Práce s literaturou

Autor používá on-line i knižní zdroje. Bohužel některé části textu nejsou dostatečně doplněny odkazy na zdroje, proto občas není zřejmé, z čeho v nich autor vychází (např. kapitoly 2.3 a 2.4 a některé obrázky v kapitole 2).

Splnění zadání

Všechny body zadání považuji za splněné bez výhrad.

Dotazy k práci

1. Který z testovaných modelů byste doporučil pro on-line BCI systém?

Výsledný dojem z práce kazí zejména poměrně velké množství formálních chyb. Přesto autor podle mého názoru úspěšně zvládl realizační část a odvedl značné množství práce. Proto navrhuji hodnocení známkou **velmi dobře** a práci doporučuji k obhajobě.

V Plzni 19. 5. 2015

Ing. Lukáš Vařeka

