

Hodnocení vedoucího bakalářské práce

Autor/autorka práce: **Pavel Poláček**

Název práce: **Systém rozhraní mozek-počítač pro terapeutického robota**

Aktivita studenta

Student pracoval během akademického roku vytrvale a svědomitě, byl zvědavý, zodpovědný a samostatný. Přispíval vlastními nápady, kromě vedoucího práce se aktivně doptával i dalších osob zainteresovaných do chodu neuroinformatické laboratoře; bakalářskou práci odevzdal včas.

Spolupráce s vedoucím

Spolupráce se studentem byla naprosto bezproblémová. Probíhaly pravidelné i dle potřeby náhodné konzultace; na ně student přicházel připravený; připomínky vedoucího práce plně zohlednil.

Původnost práce a práce související

Práce je původní, student cituje 21 zdrojů, část z nich jsou odborné vědecké články.

Kvalita řešení

Student se nejprve úspěšně seznámil s principy, systémy a dostupnými zařízeními rozhraní mozek-počítač (brain-computer interface, BCI), které popsal v kapitolách 2 a 3. V kapitole 4 poté zdárně navrhl BCI systém vhodný pro neurorehabilitační účely, který využívá členku Brainlink Lite snímající EEG signál z frontální části mozku, terapeutického robota Armamotus 2D určeného pro rehabilitaci ruky a BCI scanner vyvíjený na KIV, který umožňuje komunikaci mezi EEG členkou a terapeutickým robotem. V dalších kapitolách se pak autor zabýval součástmi tohoto BCI systému. V kapitole 5 autor popsal a vysvětlil rehabilitační program pro terapeutického robota (vytvořený třetí stranou), který slouží k praktickému provedení konkrétní procedury rehabilitace. Student pak dále úspěšně navrhl a implementoval dvě aplikace (EEG recorder a EEG viewer) pro ukládání a vizualizaci naměřených EEG dat (kapitola 6). V kapitolách 7 a 8 se pak věnoval a dobře popsal nasazení BCI systému do reálného provozu a jeho následné testování. Výsledky testů prokázaly, že navržený BCI systém je funkční; závažnější potíže s BCI scannerem byly důsledně zdokumentovány. V přílohách pak student podrobně dokumentoval terapeutického robota včetně příslušného softwaru a předložil uživatelskou dokumentaci obou softwarových nástrojů, které vytvořil.

Předložený kód, napsaný v jazyce Python, je funkční, dobře čitelný a rozumně komentovaný.

Text práce je dobře organizovaný; autor jej vylepšil oproti původní verzi obsahově i jazykově). Počet jazykových nesrovnalostí a chyb v textu je minimální.

Využitelnost dosažených výsledků

Výsledky práce budou využity v neuroinformatické laboratoři KIV pro praktické provádění a získávání dat z rehabilitačních experimentů; text práce poslouží jako podrobný informační dokument pro budoucí uživatele realizovaného BCI systému, kterým umožní detailní seznámení se s komponenty systému, jejich funkcemi a vzájemnými vazbami.

Splnění zadání

Zadání bylo splněno.

Student prokázal výbornou schopnost zorientovat se v tématu bakalářské práce, pracovat s odbornými zdroji v angličtině, vyrovnat se s nejistotou pramenící z širší podstaty zadání, navrhnout, realizovat a otestovat celý BCI systém. Značně nadstandardní přístup a úsilí pak student prokázal při zdokumentování celého řešení ve formě podrobného dokumentu bakalářské práce.

Navrhuji hodnocení známkou **výborně** a práci doporučuji k obhajobě.

V Plzni 7. 5. 2024

doc. Ing. Roman Mouček, Ph.D.