

---

Posudek oponenta diplomové práce

---

Bc. Jan Rychlík  
Automatic detection of sleep spindles

---

Cílem práce Jana Rychlíka bylo navrhnout a implementovat metody strojového učení vhodné pro úlohu identifikace spánkových vřetének v EEG signálu s ohledem na charakter dat a aktuální metody použité v podobných úlohách. Následně tyto metody vyhodnotit na lidmi označených datech a srovnat jejich úspěšnost.

Práce má 51 stran původního textu v anglickém jazyce. Obsahuje nemalé množství gramatických chyb, překlepů a chyb ve stavbě vět. Gramatická úroveň práce je nevyvážená. Některé kapitoly autor pravděpodobně psal ve spěchu, protože je u nich gramatická úroveň podstatně nižší než ve zbytku práce (překvapivě spíše na začátku práce). Typografická úroveň dokumentu je také poměrně nízká. Autor v práci nevhodně sází vzorce a proměnné (například LSTM na straně 29). Práce také obsahuje nekvalitní rastrové obrázky. Text často přetéká přes okraje, tabulky také.

Ke struktuře a obsahu práce mám také několik výhrad. Členění textu do kapitol není zvoleno vhodné; Některé informace se v textu několikrát opakují. Například v kapitole State of the Art autor vysvětluje konvoluční neuronové sítě, které detailně rozebírá v následující kapitole. Některé texty se v práci vyskytují vícekrát slovo od slova (celá kapitola 1 a 3.1.1). V teoretické části práce zabývající se teorií EEG signálů a neuronových sítí (2 a 4) by bylo vhodné napsat více detailů a obě kapitoly rozšířit. Autor v práci nemá žádné zásadní faktické chyby, pouze pár drobných nepřesností. Metody však často popisuje, dle mého názoru, až příliš povrchně. V diplomové práci bych čekal o něco více technických detailů probíraných metod doplněných matematickými vzorci tam, kde je to vhodné. Rešerše je zpracovaná velice kvalitně, ke kapitole 3 nemám žádné výhrady. V praktické části mi chybí detailní diskuze dosažených výsledků. Popis implementace s příklady zdrojového kódu je naopak, dle mého názoru, až příliš detailní.

Diplomant ve své práci cituje dostatečné množství relevantních zdrojů, tištěných i webových. Jeho práci z literaturou nemám co vytknout.

Autor provedl řadu experimentů a dosáhl dobrých výsledků. Srovnání metod však vyvolává řadu otázek, které v práci nejsou zodpovězené. V celé práci mi nejvíce schází detailní diskuze nad dosaženými výsledky.

Zadání bylo splněno ve všech bodech, ačkoliv některým bodům se měl autor věnovat o něco více (zejména zhodnocení dosažených výsledků, viz připomínky výše). Přes výše zmíněné připomínky považuji práci jako celek za dobrou, zejména proto, že se zabývá poměrně neprobádanou problematikou a dosahuje slibných výsledků.

Práci proto **doporučuji** k obhajobě hodnotím klasifikačním stupněm

„dobře“.

**Doplňující otázky:**

1. V práci uvádíte, že jste podvzorkováním vyvažoval zastoupení tříd v datech. jsou tedy ve všech osmi testovacích datových sadách třídy zastoupené přesně rovnoměrně? Pokud ne, jaký je poměr tříd v testovacích datech.
2. Čím si vysvětlujete fakt, že pro některé modely se úspěšnost neměnila už po první epoše?
3. Konvoluční síť implementovaná pomocí knihovny Torch měla mnohem lepší výsledky než stejná síť v TensorFlow. Jak si to vysvětlujete? Platí to i pro ostatní modely, které jste v práci použil?

Ing. Ondřej Pražák  
(oponent DP)

V Plzni 6. června 2022