

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: Learning V1 targeting optogenetic stimulation protocol for inducing visual perception
Autor: Jakub Parada

Shrnutí obsahu práce

Cílem práce bylo pomocí strojového učení navrhnout stimulus pro optogenetickou vizuální protézu, který evokuje požadovanou kortikální aktivitu v simulované primární vizuální kůře. Za tímto účelem bylo testováno několik modelů s učitelem (lineární model, MLP a dvě verze konvolučních sítí) a několik nákladových funkcí (střední kvadratická chyba, korelace nebo index strukturální podobnosti).

V úvodní části práce autor motivuje daný problém a zavede potřebné definice, modely a nákladové funkce. Text se čte dobře, je však příliš stručný. Očekávala bych pečlivější zasazení do existující literatury, popis použitého modelu primární zrakové kůry a optogenetického stimulatoru a základní informace o funkci primární zrakové kůry a mechanismu optogenetické stimulace. Se stručností úvodu souvisí poměrně malý počet odkazů na literaturu.

V další části autor popisuje konkrétní detaily implementace a následně výsledky trénovací a testovací fáze pro dané modely. Výsledky jsou popsány přehledně, i když pro lepší srozumitelnost by pomohlo zdůraznit některá fakta, například zda testovací aktivita pochází z přirozeného vidění či optogenetické stimulace LED polem. Z hlediska střední kvadratické chyby se jako nejlepší ukázala jedna z architektur konvoluční sítě.

Závěrečná část detailně shrnuje potenciální vylepšení modelů strojového učení, které by vedly k úspěšnější generalizaci, potenciální problémy samotné optogenetické stimulace a další možné směry výzkumu. Diskusi hodnotím pozitivně, text se dobře čte a demonstruje, že autor problematice rozumí.

Celkové hodnocení práce

Téma práce. Téma bylo přiměřené bakalářské práci a zadání splněno.

Vlastní příspěvek. Práce obsahuje vlastní příspěvek autora, konkrétně natrénování a srovnání výsledků různých modelů, které navrhují optogenetický stimulus tak, aby se výsledná aktivita co nejlépe shodovala s požadovanou aktivitou.

Matematická úroveň. Práce obsahuje dostačující, formálně prezentované definice pojmů a matematické formulace nákladových funkcí.

Práce se zdroji. Zdroje jsou zpravidla řádně citovány. Na dvou místech byla ponechána poznámka o nutnosti citace, ale samotná citace chybí. Zdrojů je podprůměrné množství.


Formální úprava. Formální úprava práce je velmi dobrá, možná až na souřadnou prezentaci obecného úvodu do konvolučních modelů a dvou konkrétních konvolučních architektur (1.2.3-1.2.5) a občasné malé chyby.

Připomínky a otázky

Testoval jste různá časová a prostorová rozlišení pro binning kortikální aktivity? Jaký je vliv parametrů t_{res} a S_{res} na konečné výsledky?

Závěr

Práci doporučuji uznat jako bakalářskou práci.



Karolína Korvasová Dr. rer. nat., KSVI, 28. 8. 2023