

Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce Michaela Vystrčilová

Název práce Predikce rychlosti a absolutní rychlosti pohybu z lidských intrakraniálních EEG dat pomocí hlubokých neuronových sítí

Rok odevzdání 2021

Studijní program Informatika **Studijní obor** Umělá inteligence

Autor posudku Mgr. Martin Pilát, Ph.D. **Role** oponent

Pracoviště KTIML MFF UK

Text posudku:

Práce Michaely Vystrčilové se zabývá předpovídáním rychlosti pohybu ruky na základě dat získaných z intrakraniálního EEG. Konkrétně studuje Deep4Net – metodu založenou na hlubokých neuronových sítích, která pro tento problém dosahuje dobrých výsledků. Práce zkoumá, jaká data (frekvenční pásma) jsou pro dobré předpovědi potřeba a jak architektura sítě ovlivňuje její vlastnosti.

Celá práce je rozdělena do čtyř kapitol (včetně úvodu). V úvodní kapitole studentka popisuje řešený problém a cíle práce, v kapitole následující potom popisuje typy EEG dat a metody pro jejich zpracování společně s obecným popisem neuronových sítí a především neuronových sítí pro zpracování EEG dat a Deep4Net. Popis metod pro získávání a zpracování dat je dostatečně podrobný a srozumitelný a umožňuje pochopení zbytku práce i čtenáři, který se práci s EEG daty přímo nevěnuje.

Třetí kapitola podrobně popisuje metody použité ve zbytku práce - předzpracování dat, architektura Deep4Net a její modifikace. Dále analyzuje jaké vstupy (receptive field) více či méně ovlivňují výstup sítě a ukazuje, že architektura sítě způsobuje, že se při předpovědi nepoužívají vzorky blízko k předpovídanému okamžiku, což může ovlivňovat její kvalitu. Analýza v této kapitole je kvalitně provedena a dává dobrý základ pro experimenty v kapitole další.

Samotné experimenty jsou popsány v kapitole čtvrté. Studentka zde zkoumá napřed modifikace architektury, následně posouvá časový okamžik, ve kterém se má rychlost předpovídat, a nakonec testuje vliv normalizace spektra (spectral whitening). Všechny experimenty jsou provedeny kvalitně a systematicky, studentka se zabývá nejen kvalitou výstupu, ale i vlivem jednotlivých frekvenčních pásem na výsledek. V rámci zkoumání modifikací architektury se také podařilo najít nastavení, které zlepšuje vlastnosti Deep4Net.

Studentka ukázala, že je schopná kvalitní a systematické práce, podařilo se jí nastudovat a vylepšit pokročilé modely ze zajímavé, mezi-oborové oblasti. Mám pouze několik otázek k obhajobě:

1. V práci je zmíněno, že data jsou převzorkována na 250 Hz. Jaká byla původní vzorkovací frekvence dat?
2. Pro práci s časovými řadami obecně se často používají rekurentní neuronové sítě. Používají se i v oblasti zpracování EEG signálu? Mohly by být užitečné?
3. Studentka v práci navrhuje rozšíření architektury o padding tak, aby síť brala více do úvahy i vzorky z doby těsně před předpovědí. Jakým způsobem by se takový padding dělal?

Práci doporučuji k obhajobě.

Práci nenavrhuji na zvláštní ocenění.

V Praze dne 9. června 2021

Podpis: