

## Posudek školitele na doktorskou dizertační práci

**Doktorand:** Ing. Dalibor Cimr

**Název práce:** Optimization of processing and classification of signal data using convolutional neural networks

V disertační práci Ing. Dalibor Cimr zkoumá oblast aplikované informatiky a představuje své zjištění ke zpracování a klasifikaci signálových dat pomocí konvolučních neuronových sítí. Zvýšení efektivity zpracování a klasifikace signálových dat pomocí konvolučních neuronových sítí má potenciální reálné aplikace v různých oblastech, včetně zdravotnictví, financí, dopravy a bezpečnosti.

Cílem disertace je zvýšit efektivitu zpracování a klasifikaci signálových dat pomocí konvolučních neuronových sítí. Autor zkoumá sekce v souvislosti s klasifikátorem CNN pro redukci systému snížením výpočetního času nebo úplným odstraněním některých procesů. Navíc byla zkoumána procedura fúze dat, která měla za cíl snížit složitost a závislost na použitých kanálech. Za správných parametrů lze architekturu sítě zjednodušit o jeden rozměr bez ztráty výkonu pro detekci zdravotních rizik.

Disertace představuje dvě hlavní metody optimalizace zpracování a klasifikace signálových dat pomocí konvolučních neuronových sítí:

1. Zpracování dat: Autor zkoumá sekce v souvislosti s klasifikátorem CNN pro redukci systému snížením výpočetního času nebo úplným odstraněním některých procesů. To zahrnuje prozkoumání vhodných návrhů CNN pro klasifikaci dat, které se v poslední době těší rostoucí popularitě a jsou využívány ke snížení několika typických postupů před samotnou klasifikací dat.
2. Fúze dat: Jelikož zdravotnictví zahrnuje měření pomocí dalších zařízení nebo kanálů, byla prozkoumána procedura fúze dat, která měla za cíl snížit složitost a závislost na použitých kanálech. Za správných parametrů lze architekturu sítě zjednodušit o jeden rozměr bez ztráty výkonu pro detekci zdravotních rizik.

Primární cíl disertace byl dosažen prostřednictvím tří dílčích oblastí výzkumu. První oblast zahrnovala zpracování dat zaměřené na eliminaci kontraproduktivních úkolů, což zvýšilo efektivitu systému a zlepšilo celkovou přesnost. Druhá oblast zahrnovala fúzi dat, která měla za cíl snížit složitost CNN o jeden rozměr bez ztráty výkonu pro detekci zdravotních rizik. Konečně, třetí oblast zahrnovala analýzu architektury, která měla za cíl navrhnout vhodný počet bloků s redukovánými filtry. To bylo provedeno prostřednictvím frekvenční analýzy za účelem identifikace potřeby měřit kvalitu zařízení, čímž byla zajištěna přesnost systému. Všechny experimenty byly provedeny s využitím volně dostupných databází s různě označenými zdravotními problémy. Výsledky této práce tedy ukazují, že optimalizace zpracování a klasifikace signálových dat pomocí konvolučních neuronových sítí má potenciální reálné aplikace v různých oblastech, včetně zdravotnictví.

Hlavní přínos této práce spočívá v optimalizaci zpracování a klasifikace signálových dat pomocí konvolučních neuronových sítí, což má potenciální reálné aplikace v různých oblastech, včetně zdravotnictví. Zlepšením efektivity a přesnosti systému může tato práce pomoci zdravotnickým odborníkům přesněji a efektivněji detekovat zdravotní rizika. Autor rovněž navrhl CNN architekturu pro vývoj zcela nenápadného mechanického systému bez potřeby připojení jakéhokoli zařízení k měřené osobě nebo použití jakéhokoli ionizujícího záření pro měření, na rozdíl od podobných systémů prezentovaných v literatuře.

Dizertační práce je na dobré odborné úrovni, formulace jsou přiměřené, práce je psaná přehledným a systematickým stylem. Práce je přínosná pro informatiku, přináší nové přístupy, obsahuje nové poznatky a ukazuje jejich praktické aplikace. Cíle dizertační práce byly dosaženy. Jako školitelka můžu konstatovat, že doktorand pracoval aktivně a samostatně.

Předložená práce Ing. Dalibora Cimra naplňuje obsahové i formální požadavky kladené na doktorskou dizertační práci. Doporučuji, aby předložená dizertační práce byla přijata k obhajobě pro udělení titulu Ph.D.

V Hradci Králové, dne 31. 5. 2023



Doc. Ing. Hana Tomášková, Ph.D.  
Katedra informačních technologií FIM  
Univerzita Hradec Králové