

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Základy symetrií v hlubokém učení
Jméno autora:	Martin Krutský
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Jaromír Janisch
Pracoviště oponenta práce:	Katedra počítačů

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	<b>náročnější</b>
Zadání je přímočaré, nicméně klade na studenta nároky zejména v oblasti s prací s literaturou, studiem existujících technik a nakonec i implementace netriviálního problému.	

Splnění zadání	<b>splněno</b>
Všechny body splněny.	

Zvolený postup řešení	<b>vynikající</b>
Práce je smysluplně strukturována, koncepty nejdříve vysvětleny či definovány, experimenty jsou na vhodných místech a smysluplně doplňují text. Je trochu škoda, že velká část práce je věnována poměrně triviálnímu XOR problému ve spojení s <i>weight-sharing</i> , a zbylé kapitoly občas působí trochu nekompletně, či uspěchaně.	

Odborná úroveň	<b>B - velmi dobře</b>
Práce jistě vyžadovala hlubší seznámení se stávající literaturou, nad rámec běžně vyučovaných témat. Koncepty jsou pak správně uvedeny i s odkazy na původní zdroje. Experimenty vhodně demonstrují zmíněné koncepty. Mírná výtka putuje k občasné nepřehlednosti – zejména v některých kapitolách jsou zásadní výsledky pouze zmíněny v textu. Zde by bylo vhodné uvést souhrnou tabulku či graf prezentující prozkoumané techniky a jejich přehledné porovnání. Dále, některá vyobrazení nejsou bez kontextu pochopitelná (např. Figure 1.3) a občas by popisky mohly být detailnější (např. rozdíl v použitých architekturách v Table 3.1 a 3.2). Některé výsledky jsou předloženy bez podpůrných dat (str. 51, <i>the [...] network overfitted the training data</i> ).	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	<b>A - výborně</b>
Práce je psána v anglickém jazyce a nemám zde výhrad. Matematické výrazy jsou použity správně, i když občas působí nekonzistentně – např. u experimentu Rubik's Cube je uveden vzorec pro <i>cross-entropy loss</i> , ale v ostatních kapitolách vůbec není popsáno, s jakou <i>loss</i> funkcí se pracuje.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	<b>B - velmi dobře</b>
Citace jsou vhodně umístěny, ačkoliv se nejedná o zcela vyčerpávající přehled literatury. Občas u citací v textu chybí rok (str. 7) a občas je zbytečně citována arxiv verze článku, namísto odborné konference.	

Další komentáře a hodnocení	
Z práce bych vyzdvihнул zejména zajímavý závěr o nefunkčnosti architektury <i>DeepSets</i> pro n-dimenzionální XOR. U závěrečného problému <i>Rubik's Cube</i> je naopak škoda, že není zpracován a popsán více do hloubky.	



## POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Celkově je práce velmi zajímavá a velmi dobře zpracovaná. Má jasný koncept a problémy jsou postupně uváděny od jednodušších po složitější, a vhodně od-experimentovány. Před drobné nedostatky hodnotím předloženou závěrečnou práci klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 7.6.2021

Podpis: