

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Aplikace transformérů pro predikci systémové odchylky v elektrické přenosové soustavě</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Vojtěch Obhlídal</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová práce
<b>Fakulta:</b>	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
<b>Katedra:</b>	Katedra matematiky
<b>Vedoucí práce:</b>	Ing. Jiří Franc Ph.D.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	KM FJFI, ČVUT v Praze

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání a motivace k jeho vysání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
Kvalitní predikce systémové odchylky v elektrické síti je nezbytná pro zvládnutí nestability způsobené rostoucím podílem obnovitelných zdrojů energie (OZE) a umožňuje zajistit stabilní a spolehlivé dodávky elektřiny. Tato schopnost nabízí efektivnější řízení a zvyšování energetické udržitelnosti. Rychlá a přesná reakce na odchylky také minimalizuje riziko výpadků a zvyšuje celkovou bezpečnost elektrické sítě. Zadání práce je komplexní a vyžadovalo od studenta práci od získání a úpravy složitěho datasetu, pochopení úlohy, implementaci transformérů na časové řady, úpravu těchto modelů a otestování a porovnání s jinými ML přístupy.	
<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání bylo splněno, navíc v průběhu práce na DP jsem zadání doplňoval o intervalové odhady místo bodových, kdy student na tyto moje požadavky reagoval. Jelikož je tato oblast výzkumu velmi dynamická, tak i samotné zadání za rok velmi zastarává a nyní bych pro například pro porovnání, vyhodnocení a ensemble modely volil jiné specifikace.	
<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student byl během řešení aktivní a pravidelně chodil na konzultace. Oceňuji zejména, že celé zpracování a přípravu dat provedl samostatně a většinu kódu pro architekturu NN a attention mechanismus si implementoval sám pomocí knihovny Pytorch. Samotný repozitář je rozsáhlý a svědčí o velkém množství odvedené práce.	
<b>Odborná úroveň</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student dokázal využít znalosti získané nejen klasickým studiem, ale i na programu prg.ai minor zejména co se týče práce s NN a knihovnou Pytorch. Jelikož mnoho článků, nebo privátních black box modelů, vyšlo v této oblasti během práce na DP je složité zakomponovat je v průběhu do samotné práce anebo je zařadit do srovnání. Naopak, některé publikované metody zase jen využívají jednoduché akademické datasety a v reálných aplikacích mohou selhávat, zde musím zmínit, že student aplikoval svoje modely na reálná, nemodifikovaná vícedimenzionální data, která sám předpřipravil z veřejně dostupných zdrojů.	

## Formální a jazyková úroveň

**výborná**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Jazyková a formální úroveň práce je dostačující. Grafy a tabulky jsou přehledné. Práce s časovými řadami klade větší nároky na konzistenci značení a indexů, kor pokud je spojena s popisem architektury v NN s maticovými výpočty. Student se snažil konzistenci udržet napříč kapitolami a z mého pohledu se s tím vypořádal se ctí.

## Výběr zdrojů, korektnost citací

**výborné**

*Vyjáďte se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Rozsah použité literatury je značný a citace jsou úplné a s citačními zvyklostmi. Chybí mi ale popis a citace nejdůležitějších použitých knihoven. Samotný repozitář na GitHubu je rozsáhlý a na první pohled není čtenáři jasné, zdali některé části kódu jsou převzaté, nebo zdali se jedná čistě o autorovo dílo.

## Další komentáře a hodnocení

*Vyjáďte se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Praktické výsledky práce jsou dobré, přesto moje očekávání byla v době zadání optimističtější. Je složité říci, zdali pro tento typ datasetu a frekvenci predikce je možné dosáhnout pomocí architektury transformerů ještě lepší predikce, nebo ne. Články vycházející v oblasti predikce časových řad také nemají jednoznačné závěry a bohužel i tato práce nevnese tolik světla kolik bylo z mé strany očekáváno.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Případně uveďte otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Student se dokázal vypořádat s nástrahami, dokázal přizpůsobit data a pozměnit klasickou architekturu tak, aby dostal srovnatelné výsledky s klasickými ML metodami používanými v této oblasti. Přestože některé nápady se nám nepodařilo do finální verze zakomponovat, student prokázal schopnosti zpracovat složitou datovou úlohu od začátku do konce. V hodnocení se promítá více důraz na množství kódu a simulací, které bylo enormní, než samotný numerický výsledek a jeho prezentace.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 26.1.2024

Podpis:

