

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Time series forecasting with recurrent neural networks
Jméno autora:	Bc. Ondřej Bimka
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ú12110 Ústav přístrojové a řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Vladimír Hlaváč, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ú12110 Ústav přístrojové a řídicí techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Rozsah práce, zejména „do šířky“, dalece přesahuje požadavky zadání	

Splnění zadání	splněno
<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, rozsah práce daleko překračuje požadavky zadání	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Teoretická část představuje výbornou přehlednou práci o rekurentních neuronových sítích, vhodnou i pro výukové účely. Práce s knihovnami v Pythonu již tak podrobně popsána není.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Vložte komentář.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Terminologicky perfektní. Práce je ovšem psaná v angličtině, kde případné drobné chyby nemohu posoudit.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádřete 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.</i>	
Práce využívá všechny typy běžně citované literatury. U programových prostředků jsou citovány webové stránky jednotlivých knihoven a programů, což je ovšem v tomto případě nejlepší dostupná literatura.	

Další komentáře a hodnocení
<i>Vyjádřete 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.</i>
Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Našel jsem drobné nesrovnalosti.

- 4.2.1 Activation functions

Obrázek 12 ke správně, ale v tabulce 2 rozsah výsledků sigmoidální funkce má být $[0,1]$.

- Tabulky popisujeme nahoře.
- Seznam značení není abecedně seřazen, což komplikuje práci s ním.
- V seznamu značení chybí základní pojmy, například MAE, MSE.

Práce je na vynikající úrovni, velmi dobře čitelná. U některých grafů by bylo vhodné v nějaké části doplnit zvětšený výřez části okolo nulové osy, protože řady se dost překrývají.

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

Dotazy k práci:

- 4.1 Data preprocessing

Předpokládám, že data mají nějakou dynamiku, zvýšení zájmu o kryptoměnu zvyšuje její cenu, opouštění investice snižuje. Nezpůsobí vynechání časového úseku, kde nejsou data, chyby v odhadování následujícího vývoje? (pokud je řešením práce s časovými okny, vysvětlete).

- Byla zvážena možnost použít vlastní predikci jako náhradu chybějící části časové řady?
- Byla zkoušena i možnost na základě časového okna predikovat hodnotu s větším časovým odstupem, například ze 30 minut jedinou hodnotu 10 minut napřed?

- 5.1 Dataset's introduction

V tabulce 3 jsou dostupná data. Neuronová síť je snadno rozšiřitelná o další vstupní parametry. Nebylo by účelné zkusit přidat (jako pomocná, nikoli predikovaná data) například sloupeček „volume“?

Datum: 25.8.2021

Podpis: