

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Predikce vývoje ceny vybraných kryptoměn pomocí strojového učení
Jméno autora:	František Grossmann
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav přístrojové a řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Cyril Oswald, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav přístrojové a řídicí techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce se zbývá využitím metod umělé inteligence, konkrétně hlubokých neuronových sítí, k predikci vývoje ceny vybraných kryptoměn. Vzhledem ke znalostem, které je potřeba využít při aplikaci hlubokých neuronových sítí, hodnotím tuto práci na bakalářské úrovni jako velmi náročnou.	

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>	
Student splnil všechny body zadání bez výhrad.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Díky teprve desetileté existenci prvního a nejvýraznějšího představitele kryptoměn – Bitcoinu, nejsou známy všechny principy a zákonitosti chování obchodu s nimi. Využití metod strojového učení a umělé inteligence, tedy přístupů využívajících informací získaných autonomně algoritmy přímo z dodaných dat hodnotím jako správné.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce je plně vyhovující. Je zřejmé že se student dostatečně seznámil s principy odhadů budoucího vývoje cen cenných papírů a jejich přenositelnost na problematiku obchodů s kryptoměnami. Diplomant ve své práci ukazuje, že rozumí problematice neuronových sítí a je schopen navrhnout a realizovat vlastní modely na základě svých znalostí současného stavu poznání ve výzkumu umělých neuronových sítí. Umí pracovat z daty a tyto data si předzpracova do vhodného formátu. Zároveň je schopen vyhodnotit výsledky získané z jeho modelů. Ačkoliv je práce zaměřena na návrh prediktivního modelu za pomoci hlubokých neuronových sítí, tak svůj model, který vytvořil a použil, představuje student ve své práci velmi vágně a v podstatě jen v jednom odstavci o třech větách. To bohužel kazí celkový dojem z technického provedení celé práce a je z mého pohledu vážným nedostatkem.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Rozsah práce co se týče počtu stran je adekvátní. Ačkoli student studuje v českém jazyce, tak je práce v jazyce anglickém, což mě velmi potěšilo. Je to v kontextu ostatních prací výjimka, dle mého názoru by to však mělo být pravidlem. Jazyková i formální úroveň je dobrá.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Výběr zdrojů je plně odpovídající, student ve své práci čerpá z velkého množství obroné literatury. Citace jsou v pořádku, jen v několika případech si student sice připravil místo pro citaci, tuto citaci již však poté nedoplnil.

Další komentáře a hodnocení

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.

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Práce se zbývá využitím metod umělé inteligence, konkrétně hlubokých neuronových sítí, k predikci vývoje ceny vybraných kryptoměn. Vzhledem ke znalostem, které je potřeba využít při aplikaci hlubokých neuronových sítí, hodnotím tuto práci na bakalářské úrovni jako velmi náročnou. Všechny body zadání student ve své práci splnil.

Odborná úroveň práce je plně vyhovující. Je zřejmé, že se student dostatečně seznámil s principy odhadů budoucího vývoje cen cenných papírů a jejich přenositelnosti na problematiku obchodů s kryptoměny. Diplomant ve své práci ukazuje, že rozumí problematice neuronových sítí a je schopen navrhnout a realizovat vlastní modely na základě svých znalostí současného stavu poznání ve výzkumu umělých neuronových sítí. Umí pracovat z daty a tyto data si předzpracova do vhodného formátu. Zároveň je schopen vyhodnotit výsledky získané z jeho modelů.

Ačkoliv je práce zaměřena na návrh prediktivního modelu za pomoci hlubokých neuronových sítí, tak svůj model, který vytvořil a použil, student představuje ve své práci velmi vágně a v podstatě jen v jednom odstavci o třech větách. To bohužel kazí celkový dojem z technického provedení celé práce a je z mého pohledu vážným nedostatkem. Navrhuji tuto práci hodnotit známkou B – velmi dobře, pokud student uspokojivě zodpoví následující otázky vyplývající z jeho práce:

1. *Výsledky jsou prezentovány zejména grafy, které porovnávají skutečný vývoj ceny s predikcí získanou z navrženého modelu. Ve značném počtu datových bodů se však zdá, že predikce je jen zpožděným sledovačem predikovaného signálu. Můžete toto nějak vysvětlit? Nebyl by prostý sledovač úspěšnější?*
2. *V práci chybí bližší popis architektury použité neuronové sítě. Můžete použitou architekturu podrobněji popsat?*
3. *Pro předzpracování dat využíváte normalizace pomocí škálování minimální a maximální hodnoty mezi -1 až 1. Zkusil jste využít i jiného přístupu standardizace? Nebyl by jiný přístup, založený například na pravděpodobnostním rozložení předzpracovaných dat vhodnější? Není problém to, že využitá metoda normalizovaná data necentruje? Na jakém horizontu jste hledal vstupní parametry pro normalizaci, a jak byste ji adaptoval pro nová data obsahující např. 50% růst, což není u kryptoměn nic neobvyklého?*

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 20.6.2019

Podpis: