

## POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Autor/ka:** Bc. Vojtěch Zákoutský  
**Název práce:** Modelování na burze cenných papírů metodami umělé inteligence

**Hodnocení práce:**

(hodnocení: 1 je výborný, ... , 4 je nevyhovující)

	1	1-	2	2-	3	4
1. <b>Náročnost tématu</b>	X					
2. <b>Volba vhodné metodiky zpracování</b>		X				
3. <b>Splnění cílů práce</b>	X					
4. <b>Odborný přínos (podíl) autora/rky</b>	X					
5. Logický postup řešení	X					
6. Využití teoretických znalostí	X					
7. Návrh modelu řešení	X					
8. Sběr a předzpracování dat pro řešení	X					
9. Výstižný souhrn práce	X					
10. Průběžná citace použité literatury		X				
11. Formální úprava textu		X				
12. Formální úprava grafická (obrázky, ...)	X					
13. <b>Celkové hodnocení práce</b>	X					

**Další připomínky, vyjádření, doporučení nebo nedoporučení k obhajobě:**

Cílem práce je návrh modelů pro predikci cen akcií a jejich verifikace a zhodnocení výsledků modelování. Struktura práce je logická. Autor nejprve přehledně definuje základní pojmy z oblasti obchodování s cennými papíry. Dále definuje RBF neuronovou síť a genetický algoritmus. Kapitulu 3 uzavírá návrh a implementace upraveného genetického algoritmu. Tato implementace je plně funkční a je k dispozici na přiloženém CD. Takto navržený hybridní systém využívá jak výhod RBF neuronových sítí, zejména schopnosti učit se, zevšeobecňovat a aproximovat nelineární funkce, tak možnost nalezení optimálních parametrů a struktury této sítě pomocí genetického algoritmu. Implementace tohoto hybridního systému je v dostupných programových prostředcích ojedinělá. Návrh modelu pro predikci cen akcií je proveden ve čtvrté kapitole. Jako vstupy modelu jsou kromě běžně dostupných údajů použity také nejběžnější indikátory technické analýzy, tedy klouzavé průměry. Vyšší přesnosti by pravděpodobně bylo dosaženo použitím dalších indikátorů technické analýzy. Z navržených zapojení mají největší význam poslední tři, tj. prediktivní modely s využitím jak minulých hodnot sledovaných indikátorů, tak minulých klouzavých průměrů. Získaná data se týkají 5 velkých IT firem, chybí ale, za jaké konkrétní období byla nasbírána. Experimenty jsou popsány a provedeny pečlivě, stejně jako prezentace výsledků. U některých výsledků není přímo uvedeno, jestli se jedná o chyby na trénovacích či testovacích datech. Navržené modely se nicméně ukázaly jako dobře naučené, s relativně nízkou chybou na všech typech dat. Chyba odpovídá krátkodobé predikci ceny akcie, resp. trendu ceny akcie.

Co se týká formální stránky práce, kazí ji pouze několik překlepů a gramatických chyb. Některé zkratky jako např. MSE nebo TD nejsou uvedeny v seznamu zkratek. „Neznámá“ data by bylo vhodnější nazvat např. jako kontrolní data.

Otázky k obhajobě práce:

1. Modely predikce akcií jsou obvykle velice komplexní. Jaký počet neuronů ve skryté vrstvě se ukázal u jednotlivých modelů jako optimální? Byly tyto počty závislé na počtu vstupních proměnných?
2. Jaký byl průměrný růst cen vybraných akcií za sledované období a jakého výnosu by dosáhly navržené modely realizující obchody s akcemi na základě predikce trendu?

**Práci doporučuji k obhajobě**

**Hodnocení práce známkou:      Výborně**

V Pardubicích, dne 29. května 2013

doc. Ing. Petr Hájek, Ph.D.