



# Hodnocení vedoucího závěrečné práce

**Student:** Bc. Jan Dejdar  
**Vedoucí práce:** Ing. Kamil Dedecius, Ph.D.  
**Název práce:** Electricity price forecasting based on weather conditions  
**Obor:** Znalostní inženýrství

**Datum vytvoření:** 21. 5. 2019

<b>Hodnotící kritérium:</b>	<b>Způsob hodnocení – následující škálou 1 až 4:</b>
<b>1. Splnění zadání</b>	<b>1=zadání splněno, 2=zadání splněno s menšími výhradami, 3=zadání splněno s většími výhradami, 4=zadání nesplněno</b>
<b>Popis kritéria:</b> Posuďte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posuďte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.	
<b>Komentář:</b> Diplomová práce splňuje zadání. Jedná se o standardně rozsáhlou práci o 79 stranách včetně nečíslovaných, která (i) přináší analýzu dostupných dat o vývoji cen elektřiny a vývoji související meteorologické situace, (ii) navrhuje množinu potenciálně vhodných modelů pro predikci cen, a (iii) diskutuje dosažené výsledky. V bodu (ii) má práce do jisté míry výzkumný charakter, neboť navrhuje novou metodu míchání modelů, umožňující do procesu zařadit i modely jiné, než parametrické pravděpodobnostní. Toto je poměrně významný posun stávajícího stavu poznání. Práce tak má publikační potenciál, nicméně k jeho vytěžení bude potřeba ještě nemalého výzkumného úsilí.	
<b>Hodnotící kritérium:</b>	<b>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</b>
<b>2. Písemná část práce</b>	<b>98 (A)</b>
<b>Popis kritéria:</b> Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posuďte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti. Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 26/2017, článek 3. Posuďte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.	
<b>Komentář:</b> Diplomová práce je napsána v anglickém jazyce o velmi dobré úrovni, vyskytuje se v ní relativně minimální množství chyb či překlepů. Strukturování práce je dobré, osobně bych více oddělil matematickou a aplikační část, nicméně to je otázkou preferencí a stávající strukturování rozhodně není chybné. Grafická podoba práce je rovněž velmi dobrá. Použité zdroje jsou relevantní. Student poměrně dobře zvolil hloubku výkladu použitého matematického aparátu. S ohledem na aplikační charakter práce nezabrušuje do přílišných detailů a rozumně předpokládá, že případný čtenář je s hlubšími principy užitých metod popisné statistiky a modelování již obeznámen. Naopak vhodně popisuje detaily aplikačního problému: vlastnosti ceny elektrické energie a meteorologických dat. Matematické vyjadřování autora odpovídá úrovni dobrého studenta nematematického (nicméně matematice blízkého) oboru.	
<b>Hodnotící kritérium:</b>	<b>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</b>
<b>3. Nepísemná část, přílohy</b>	<b>100 (A)</b>
<b>Popis kritéria:</b> Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů	
<b>Komentář:</b> Zaměření práce primárně nepředpokládá odevzdávání nepísemných částí, softwaru či příloh. Student nicméně dává k dispozici zdrojový kód a použitá data.	

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

#### 4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

97 (A)

Popis kritéria:

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

Komentář:

Student ve své práci navrhuje nový přístup k problematice predikce ceny elektrické energie na základě meteorologické situace a předchozího vývoje ceny samotné. K tomuto účelu využívá metody z oblasti modelování časových řad a metody neuronových sítí. S cílem vyřešit situační nedostatky jednotlivých modelů navazuje na práci prof. A.E. Rafteryho, konkrétně na techniku průměrování modelů, kterou rozšiřuje o možnost zahrnout i jiné než parametrické pravděpodobnostní modely. V tomto konkrétním případě neuronové sítě.

Z hlediska odborné kvality hodnotím práci velmi kladně - student dodržuje pravidla pro návrh vhodných "časových" modelů SARIMA a SARIMAX (druhý jmenovaný obsahuje externí regresory). To se týká vhodného zvolení sezónnosti, řádu diferenciace pro odstranění trendu a řádů autoregrese a klouzavých průměrů. Klasická analýza by samozřejmě předpokládala provedení testů významnosti jednotlivých koeficientů, analýzu vlastností reziduí atd., to je ovšem vypuštěno z důvodů následného míchání modelů, kde by tyto analýzy nenašly uplatnění.

Návrh neuronových sítí nedokážu jako statisticky orientovaný jedinec posoudit.

Návrh míchání modelů je inovativní krok, neboť umožňuje do procesu zařadit i jiné než tradiční parametrické pravděpodobnostní modely.

Evaluace výsledků odpovídá dosažené úrovni výzkumu. Student respektuje volatilitu dat, nezobecňuje dosaženou kvalitu predikce na obecně platnou a zmiňuje, že v případě anomálního chování (osobně bych řekl spíše odlišného od chování předchozího) modely nedokážou vývoj dostatečně kvalitně předpovědět, což je plně v souladu s očekáváním. Zde se navíc ukryvá potenciál pro další analýzy a potenciální automatizovanou konstrukci dalších modelů, to je ale již za rámcem zadání.

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – následující škálou 1 až 5:

#### 5. Aktivita a samostatnost studenta

5a:

**1=výborná aktivita,**  
2=velmi dobrá aktivita,  
3=průměrná aktivita,  
4=slabší, ale ještě dostatečná aktivita,  
5=nedostatečná aktivita

5b:

**1=výborná samostatnost,**  
2=velmi dobrá samostatnost,  
3=průměrná samostatnost,  
4=slabší, ale ještě dostatečná samostatnost,  
5=nedostatečná samostatnost

Popis kritéria:

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven (5a). Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce (5b).

Komentář:

Po celou dobu práce student vykazoval velmi vysokou míru zodpovědnosti, aktivity a samostatnosti. V tomto ohledu patřil k nejlepším studentům, které jsem dosud vedl.

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

#### 6. Celkové hodnocení

99 (A)

Popis kritéria:

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.

Text hodnocení:

Diplomová práce splňuje zadání. Dosažené výsledky mají budoucí publikační potenciál, jehož využití bude přirozeně vyžadovat ještě určité výzkumné úsilí. Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení A - výborně.

Kamil Dedecius  
FIT ČVUT v Praze  
& ÚTIA AV ČR, v.v.i.

Podpis vedoucího práce: