

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Predikování hokejových zápasů pomocí neuronových sítí
<b>Jméno autora:</b>	Tomáš Grim
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra Řidici Techniky
<b>Vedoucí práce:</b>	Gustav Sir
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Katedra Pocitacu

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

**Zadání** **průměrně náročné**

*Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.*

Jedna se o velmi standardní format problému pro bakalářskou práci z oblasti strojového učení.

**Splnění zadání** **splněno**

*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.*

Splněno bez vyhrad.

**Aktivita a samostatnost při zpracování práce** **C - dobře**

*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.*

Akoliv se jedná o docela standardní zadání, jeho řešení bylo pro studenta vcelku náročné kvůli chybejícímu průprave v oblasti strojového učení. Tu tak musel student absolvovat za běhu, což trochu omezovalo jeho samostatnost a komplikovalo průběh řešení, především v začátku práce, kdy ještě nebyl tolik aktivní. Nicméně student se rychle učil, v průběhu konzultací vše dohnal, a jeho aktivita ke konci práce byla vynikající. Celkově chválím především jeho vytrvalost.

**Odborná úroveň** **B - velmi dobře**

*Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

Práce není nijak odborně náročná, nepředstavuje z hlediska strojového učení nové koncepty, spíše pouze aplikuje stávající techniky, nicméně v poddomene prediktivní sportovní analýzy hokeje je její odbornost naopak nadprůměrná.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce** **A - výborně**

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

Text práce hodnotím jako velmi zdařilý. Je sice psán v češtině, což není úplně obvyklé, zato však zcela srozumitelné, podrobné, a zároveň čtivé.

**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.*

Bez vyhrad. Řešení hodnotím v rámci domény prediktivní analýzy hokeje jako nadstandardní.

**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.*

Viz celkové hodnocení

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.*

Práce řeší problém predikce výsledku hokejových zápasů pomocí neuronových sítí, v rámci čehož navrhuje a analyzuje různé úrovně reprezentace nasbíraných dat a jim odpovídající architektury učících modelů. Jedná o velmi klasické zadání problému z domény aplikovaného strojového učení. Student aplikuje standardní postupy přípravy a zpracování dat, aplikuje některé základní modely, a navrhuje různé varianty neuronových sítí pro overení některých otevřených hypotéz o predikci ve sportech. Díky významnému množství nasbíraných dat a vhodně navrženému experimentálnímu protokolu považují studentovy výsledky a vyvozené závěry za validní, což je v dané doméně, v rámci doposud publikovaných prací, celkem výjimečné.

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

Datum: 21.2.2019

Podpis:

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Predikování hokejových zápasů pomocí neuronových sítí</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Tomáš Grim</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jan Drchal, PhD.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra počítačů

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce, kromě hlavní části aplikující metody strojového učení, vyžaduje i vytvoření datové sady. Tvorba datové sady a její předzpracování mohou být velmi časově náročné.	

<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 v plném rozsahu.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Celkově považuji zvolený způsob řešení za správný. Mám pouze dvě námítky:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Vzhledem k nevyváženosti cílových tříd (viz Tabulka 5.1) bych místo přesnosti používal spíše míry typu F1 skóre. Vhodnou by byla i analýza s použitím matice záměn (confusion matrix).</li> <li>2) Heuristiky pro odhad počtu neuronů ve skrytých vrstvách (viz vzorce 4.11) jsou jen přibližné a kvalita architektur na nich postavených bývá ovlivněna řešeným problémem. Mám za to, že jejich použití mohlo stát za značným přeúčováním neuronových modelů popsaným v experimentální části práce.</li> </ol>	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
K odborné úrovni práce nemám námítky, kromě těch zmíněných v předchozím bodu.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána kvalitní češtinou s pouze malým množstvím překlepů. Text je dobře strukturován a je srozumitelný. Oceňuji, že je dán dostatek prostoru k popisu motivace jednotlivých bodů řešení i analýze experimentálních výsledků. V textu postrádám jen tabulky, které by shrnovaly počty vzorků a atributů datové sady včetně jejich podmnožin.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>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.</i>	
Zdroje jsou citovány vesměs správně. U reference [6] chybí datum, u [23] informace o instituci a typu publikace.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>
------------------------------------

*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.*

Rozsah práce je značný a lze na ni určitě navázat. Pro zpracování proměnného počtu vstupů (hráčů) bych v budoucnu doporučil otestovat metody Multiple Instance Learning, či související architektury typu Set Transformer.

### **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.*

*V kapitole 5.6.1 popisujete experimenty s proměnnou velikostí posuvného okna. Pro velikost 1 uvádíte, že okno neposunuje svůj začátek. Z textu není jasné, jak je to pro ostatní velikosti oken. Prosím o vysvětlení.*

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

Datum: 23.8.2021

Podpis: