

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Odhad kompatibility dárce a příjemce pro transplantaci ledvin pomocí strojového učení
Jméno autora:	Matěj Klouček
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	Ing. Tomáš Kouřim
Pracoviště vedoucího práce:	Mild Blue, s.r.o., Plzeňská 27, Praha 5

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání a motivace k jeho vyspání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
Zadání vychází z mé odborné praxe, kdy ve společnosti Mild Blue zajišťujeme správu a vývoj nástroje pro mezinárodní výměnu ledvin. Student Klouček si jako své téma zvolil predikování délky přežití štěpu v okamžiku ještě před provedením transplantace, tedy vlastně hodnocení vhodnosti plánované transplantace. Zadání hodnotím jako velmi složité a zároveň jako velmi užitečné pro další výzkum v rámci transplantační medicíny.	
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. Odchýlil se od něj pouze tím, že nepracoval s vygenerovanými daty. Tento postup v práci dostatečně zdůvodnil tím, že vzhledem k úspěšnému získání dostatečně velké datové sady reálných dat, je práce s generovanými daty nadbytečná. S tímto zdůvodněním se ztotožňuji.	
Aktivita a samostatnost při zpracování práce	výborná
<i>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.</i>	
Student pracoval velmi samostatně, na všechny konzultace byl dostatečně připraven a vzájemnou spolupráci hodnotím jako výbornou.	
Odborná úroveň	výborná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student velmi dobře a do hloubky porozuměl problematice strojového učení a tyto své poznatky dokázal výborně převést do praxe, a to včetně netriviálního úsilí spojeného s vývojem potřebného software. Po odborné stránce hodnotím text, jakožto bakalářskou práci, jako velmi nadprůměrný.	
Formální a jazyková úroveň	výborná
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Student práci vypracoval v anglickém jazyce a prokázal jeho nadprůměrnou znalost. Práce obsahuje (vzhledem k jejímu rozsahu) minimum formálních chyb a překlepů.	
Výběr zdrojů, korektnost citací	průměrné
<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</i>	

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.

Student uvádí 29 zdrojů z odborné literatury věnující se matematice, strojovému učení i medicíně. Uvedené zdroje jsou dostatečné co do počtu i kvality. Student použil jediný z doporučených zdrojů. Student uvádí v seznamu literatury zdroje, které nejsou nikde v textu referovány (4, 8, 9, 12, 26). Pořadí uvedených literatur je, zdá se, náhodné.

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.

Problematika predikce přežití štěpu je velice komplikovaná, jelikož se jedná o živý proces, který ovlivňuje celá řada (často nepozorovatelných) faktorů. Ještě komplikovanější je tato predikce ze stavu před samotnou transplantací. Přesto je úroveň prezentovaných výsledků srovnatelná s literaturou. Velice pozitivně hodnotím též technické zpracování celého problému, použitou softwarovou architekturu (využití clusteru Helios) a v neposlední řadě také mimořádnou (a úspěšnou) aktivitu studenta v hledání vhodné datové sady.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Student se zabývá problematikou transplantací od živých dárců a na problém nahlíží z časového bodu, kdy se teprve rozhoduje o vhodném dárci pro daného příjemce. Ve své práci navrhuje způsob, jak lze jeho výsledky použít při rozhodovacím procesu u výběru vhodných párů pro transplantace. Správně hodnotí, že přesnost získaného modelu není pro samostatné použití dostatečná. Rovněž uvádí možná úskalí spojená s použitím podobného modelu, nezávislá na jeho přesnosti. Je zřejmé, že student velice dobře porozuměl nejen technické stránce problému (tedy zejména strojovému učení), ale také medicínskému aspektu. Práce, a další na ni navazující výzkum, tak může pomoci ke zlepšení transplantační praxe zejména v systémech živých dárců.

Otázky:

V práci často uvádíte, že jedním z limitujících faktorů RSF je jejich výpočetní (a tudíž i časová) náročnost. Můžete to upřesnit? O jakém čase hovoříme? Jaké kroky jste podnikli, abyste (výpočetní, časovou) náročnost snížil? Jaké by bylo možné ještě podniknout?

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

Datum: 25.8.2023

Podpis:

