

Posudek bakalářské práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce	Kateřina Čížková	
Název práce	Comparing two main community detection algorithms and their applications on human brains	
Rok odevzdání	2022	
Studijní program	Informatika	
Specializace	Obecná informatika	
Autor posudku	Aneta Pokorná	Vedoucí
Pracoviště	Informatický ústav Univerzity Karlovy	

K celé práci

lepší OK horší nevyhovuje

	lepší	OK	horší	nevyhovuje
Obtížnost zadání	X	X		
Splnění zadání	X			
Rozsah práce <i>... textová i implementační část, zohlednění náročnosti</i>	X			

Autorka se zabývala dvěma algoritmy na detekci komunit v komplexních sítích, konkrétně algoritmem Louvainským maximalizujícím modularitu, což je míra kvality rozdělení na komunity, a přeznačkovacím algoritmem, který lokálně maximalizuje počet hran vedoucích z vrcholu do jeho komunity. Vzhledem ke zdánlivé podobnosti vybraných kroků obou algoritmů bylo cílem práce oba algoritmy porovnat, a to jak teoreticky, tak prakticky na mozkových sítích pacientů s roztroušenou sklerózou. Dalším cílem práce bylo prozkoumat případné změny ve struktuře nalezených komunit v závislosti na různých hlediscích.

Autorka provedla pečlivou rešerši existující literatury a zjištěné informace společně s popisem obou algoritmů shrnula v první kapitole, známé výsledky k jejich porovnání pak v závěru druhé kapitoly. Ve druhé kapitole autorka přehledně rozebírá vlastní teoretické výsledky popisující rozdílnosti a podobnosti obou algoritmů. Algoritmy se liší v typickém počtu nalezených komunit, zejména v sítích s hustěji propojenými komunitami, a v tom, zda mohou navrátit komunitu se záporným příspěvkem k modularitě. Chvályhodné je nalezení celé třídy případů, ve kterých oba algoritmy (i přes svou částečnou náhodnost) vždy naleznou rozdílná rozdělení na komunity. K podobnostem obou algoritmů patří snižující se počet komunit v průběhu výpočtu, nalezení komunit obsahujících více než jeden vrchol a možnost nalezení nesouvislých komunit. Z teoretické části práce mi přijde pěkný zejména důkaz tvrzení, že Louvainský algoritmus nemůže vrátit komunitu se záporným příspěvkem k modularitě.

Ve zbytku práce se autorka věnuje praktickému porovnání obou algoritmů na reálných mozkových sítích pacientů s roztroušenou sklerózou. Nejdříve uvádí základní informace o způsobu získávání dat pomocí magnetické rezonance, o podstatě a druzích roztroušené sklerózy a o roli detekce komunit v neurovědě obecně i o již existujících výsledcích souvisejících s detekcí komunit v mozcích pacientů s roztroušenou sklerózou. Následuje popis konkrétních dat a rozebrání jednotlivých experimentů nad nimi. Nalezené komunity jsou z neurologického hlediska smysluplné. Praktické experimenty potvrdily teoretické výsledky, zejména tendenci přeznačkovacího algoritmu nalézt menší počet komunit.

(pokračování na další straně)

Kromě zvyšující se modularity v mozcích pacientů s primárně progresivní roztroušenou sklerózou autorka nenalezla signifikantní vliv typu léčby, typu roztroušené sklerózy, závažnosti postižení, počtu let od diagnózy, ani věku či BMI pacientů na modularitu. Potenciální vliv na modularitu by mohlo mít pohlaví pacienta či délka provádění funkční magnetické rezonance, ale tento rozdíl může být daný vlivem zvýšeného počtu pacientů s primárně progresivním typem nemoci v porovnávaných skupinách pacientů. Autorka provedla výbornou a zdoluhavou práci a vyčerpala všechny možnosti daného datasetu. Získání výsledků oceňuji a pokládám za důležité i přes to, že nenaznačují signifikantní vliv většiny sledovaných parametrů na modularitu.

Celkově práci považuji za velmi kvalitní a vydařenou. Autorka prokázala dostatečnou samostatnost při orientaci ve vědecké literatuře, ve vymýšlení důkazů i v provádění experimentů.

Textová část práce

lepší OK horší nevyhovuje

Formální úprava <i>... jazyková úroveň, typografická úroveň, citace</i>		X		
Struktura textu <i>... kontext, cíle, analýza, návrh, vyhodnocení, úroveň detailu</i>	X			
Analýza		X		
Vývojová dokumentace		X		
Uživatelská dokumentace		X		

Práce je psaná angličtinou na rozumné úrovni, typografie i citace jsou v pořádku. Text je přehledný a poskytuje dostatečný kontext i čtenáři bez předchozích zkušeností s danou problematikou. Složitější pojmy a vztahy jsou ilustrovány na jednoduchých příkladech. Práce neobsahuje vývojovou a uživatelskou dokumentaci, jelikož nebyla implementačního charakteru.

Implementační část práce

lepší OK horší nevyhovuje

Kvalita návrhu <i>... architektura, struktury a algoritmy, použité technologie</i>		X		
Kvalita zpracování <i>... jmenné konvence, formátování, komentáře, testování</i>		X		
Stabilita implementace		X		

Práce nebyla implementačního charakteru, autorka pro experimenty použila existující implementace zkoumaných algoritmů. Stojí za zmínku, že v implementaci přeznačkovacího algoritmu v knihovně igrph autorka našla chybu, opravila ji a její oprava je již zahrnuta do produkční verze dané knihovny.

Celkové hodnocení Výborně
Práci navrhuji na zvláštní ocenění Ne

Datum 30. května 2022

Podpis