
DIPLOMOVÁ PRÁCE – HODNOCENÍ VEDOUCÍHO

Autor práce: Bc. Matěj JAKUBČÍK

Název práce: Počítačové kreslení map souhvězdí a jejich částí pomocí souřadnic hvězd z katalogů hvězd

Vedoucí práce: PhDr. Ing. Ota KÉHAR, Ph.D.

Oponent práce: RNDr. Miroslav RANDA, Ph.D.

1. Jak hodnotíte téma (zadání) diplomové práce?

Téma diplomové práce je zaměřené na počítačové kreslení map souhvězdí a jejich částí pomocí informací uložených v katalogích hvězd. Vytvoření praktických aktivit využitelných ve výuce považuji za cenný materiál pro pedagogické pracovníky. Zároveň ovšem od autora práce vyžaduje mnohem více úsilí než u témat, které jsou pouze popisnou publikací. Na publikaci, jejíž výstup je určen pro školství, musí být kladeny mnohem větší nároky než na všechny ostatní publikace. Je to dáno tím, že se pro uživatele (zejména žáci a studenti) předkládané texty stávají referencí kvality.

2. Byly splněny cíle diplomové práce?

a) v plném rozsahu

b) částečně

c) nebyly splněny

Bližší komentář:

V zásadách pro vypracování je uvedeno, že autor vypíše definici a pravidla pro stanovení hranic souhvězdí, způsoby značení hvězd, popíše vlivy působící na změnu polohy hvězd (zejména kapitoly 1 až 3, částečně 4 na stranách 5 až 20) a doplní webové stránky Astronomia o počítačové kreslení map vybraných souhvězdí a jejich částí pomocí souřadnic hvězd z katalogů hvězd (kapitola 10 na straně 42). Je škoda, že se autor v případě vlivů působících na změnu polohy hvězd zaměřil pouze na paralaxu a vlastní pohyb a nezmínil i další, např. aberaci světla, atmosférickou refrakci, precesi zemské osy, nutaci apod. Aby se mohl autor věnovat počítačovému kreslení map hvězdné oblohy, doplnil práci o popis souřadných soustav (kapitola 5), některých katalogů (kapitola 8.1) a popsal i různé metody zobrazení (kapitola 8.2). V další části (kapitola 9) pak autor popsal některé způsoby, jak lze toto téma využít při výuce. Z výše uvedeného plyne, že autor splnil cíle práce, v řadě případů pak udělal i některé věci nad rámec samotného zadání (např. návrh úloh a příprava pracovních listů pro žáky včetně metodických listů pro učitele). Líbí se mi využití online platformy Tinkercad pro vytvoření 3D modelu souhvězdí, což může pomoci zvýšit digitální gramotnost žáků, pokud by učitelé podobně zaměřené úlohy zahrnuli do výuky.

3. Jak hodnotíte práci z formálního hlediska?

(Struktura a návaznost částí práce, jazyková úroveň, celková úprava.)

a) výborná

b) vyhovující

c) nevyhovující

Bližší komentář:

Autorovi práce se bohužel nepodařilo vhodně spojit jednotlivé části práce do vzájemně propojených celků. Předložený „teoretický úvod“ (tam řadím kapitoly 1 až 7) pokládám na řadě míst za roztržitý, v některých případech přímo nesouvisející (např. kapitola 3, resp. její část kap. 3.2, která popisuje rotaci galaxie, nebo kap. 7 popisující celou naši Galaxii)

s tématem práce, tedy kapitolami 8 a 9, které jsou věnované klíčové oblasti, totiž tvorbě map souhvězdí z dat umístěných v katalogích astronomických objektů. Očekával bych více koncepčnosti, systematičnosti i logiku řazení informací. Formální náležitosti práce jsou na úrovni diplomové práce. Jazyková i stylistická stránka práce je vyhovující, na některých místech ovšem na hraně akceptovatelnosti. Bohužel se objevuje i řada pravopisných chyb, překlepů nebo podivných slovních spojení.

Str. 5¹⁴ – Slovo „známé“ patří ke slovu „asterismus“, takže by mělo být ve tvaru „známý“.

Str. 6⁷ – Nevhodné užití hovorového slova „můžou“, raději „mohou“.

Str. 8, kap 1.4 – Některé věty v prvním odstavci nedávají smysl.

Str. 8₃ – Spojení „*podél svislých linií rektascenze a vodorovných paralel deklinace*“ vypadá jako strojový překlad („*Delporte drew his boundaries along vertical lines of right ascension and horizontal parallels of declination*“) než text určený do diplomové práce.

Str. 8₁₃ – Místo „*s pomocí deklinačních a rovnoběžkových kružnic*“ se v astronomii používá „*s pomocí deklinačních kružnic a nebeských rovnoběžek*“.

Str. 10¹ – Spíše než „*na severu*“ je vhodnější uvést „*na severní polokouli*“.

Str. 11, kap. 2.1 – Některé věty jsou přeložené hůře, než by zvládl strojový překlad.

Str. 8 – Není používáno českých uvozovek typu 99 66 (tj. dvojitě „“). Toto platí pro celý text.

Str. 7⁶ – Pravopisná chyba, slovo „Sluneční“ má být „sluneční“.

Str. 10⁶ – Pravopisná chyba, čárka ve větě za závorkou a před slovem „má“ je navíc.

Str. 12¹² – Pravopisná chyba, chybějící čárka v první větě.

Str. 12₇ – Pravopisná chyba, „*Jižní světový pól*“ se ve větě píše s malým písmenem.

Str. 13² – Pravopisná a terminologická chyba. Místo „*...a souhvězdí Jižní trojúhelník*.“ má být „*...a souhvězdím Jižního trojúhelníku*.“

Str. 40¹ – Pravopisná chyba, v první větě je navíc čárka mezi slovy „práce“ a „bylo“.

Str. 41₁ – Pravopisná chyba, v poslední větě je navíc čárka mezi slovy „vzorečky“ a „potřebné“.

Str. 7₂ – Překlep ve slově „Quasayr“, má být „Qusayr“. Nicméně v českém jazyce se používá transkripce „Kusejr“.

Str. 20₂ – Překlep, má být „konci“ místo „konce“.

Str. 40₇ – Překlep v názvu pracovního listu, má být „*...a jejich význam*“.

Str. 41² – Na konci odrážky chybí tečka.

Další připomínky jsou uvedeny v části 7.

4. Úroveň práce s odbornou literaturou.

a) výborná

b) vyhovující

c) nevyhovující

Bližší komentář:

Autor uvádí v seznamu literatury celkem 22 zdrojů, některé s ISBN. Přímé citace se v textu neobjevují. Oceňuji, že většina odstavců je označena odkazem na zdroj.

Práce s literaturou je na některých místech práce přinejmenším podivná, např. Vanýsek (1980) píše na str. 60, že „*Fundamentální katalogy obsahují relativně nevelký počet hvězd s velmi přesně určenými polohami*.“, v diplomové práci se ovšem objevuje „*obsahují nespočet hvězd s velkou přesností na určení polohy*“ (7₁₂), což není totéž. Pod pojmem „nespočet“ (str. 7, kap. 1.3.1) si totiž představují množství, které lze velmi komplikovaně

vyčísliť. Naproti tomu fundamentální katalogy hvězd obsahují konečné množství hvězd, první fundamentální katalog obsahoval 539 hvězd, zatím poslední 6. edice obsahuje 4150 hvězd.

Pojem „*katalogy poloh*“ (str. 7, kap. 1.3.2) se obvykle nepoužívá, jde o pojem ze zdroje z roku 1980. V kap. 1.3 naopak postrádám informaci o současných katalogích hvězd, např. HIPPARCOS, Gaia (různá vydání), CNS (Catalogue of Nearby Stars) apod. Pokud ovšem v tomto případě použil autor pouze jeden zdroj, ještě z roku 1980, není se čemu divit, v době vydání tohoto zdroje nebyly tyto katalogy k dispozici.

Ze zdroje LPI (2023) nevyplývají stanoviska o výzkumu souhvězdí, které se objevily v kapitole 1. Stejně tak není pravda, že by se latinské názvy souhvězdí zapisovaly velkými písmeny a skládaly se vždy ze třech písmen. Zde jde pravděpodobně o pomotání pojmů, třípísmenné jsou latinské zkratky souhvězdí, nezapisují se ale pouze velkými písmeny, ale různou kombinací (např. Ori, UMa, Cas, apod.).

5. Úroveň grafů, tabulek, fotodokumentace, příloh.

a) výborná

b) vyhovující

c) nevyhovující

Bližší komentář:

Oceňuji, že autor u všech obrázků důsledně cituje zdroj, odkud obrázek získal. Příznivě hodnotím přítomnost seznamu obrázků.

Práce obsahuje celkem 6 příloh, které obsahují ukázky pracovních listů pro žáky a metodických materiálů pro učitele. U pracovních listů, ale i metodických materiálů se bohužel nepodařilo vyvarovat řadě chyb a nepřesností, čímž jsou uvedené materiály na hranici jejich akceptovatelnosti. Očekávám, že před zveřejněním pracovních listů, případně metodických materiálů na webu Astronomia dojde k odstranění níže uvedených nepřesností a chyb.

Str. I, příloha 1: Opomenutý nadpis „*Rozšířené vyhledávání v katalogu hvězd HIPPARCOS*“. Tento nadpis nikterak nesouvisí s tématem pracovního listu, které se věnuje souhvězdím.

Str. I, příloha 1: V části 2 je nešťastné spojení „*kreslení souhvězdí*“ a „*Velký vůz*“, což není název souhvězdí, ale označení skupiny jasných hvězd – tzv. asterismus. Dále nečesky znějící věta, navrhuji upravit na „...*, které v České republice můžeme pozorovat po celý rok.*“ Zde by se hodilo doplnění, proč můžeme některá souhvězdí pozorovat na obloze z daného místa po celý rok?

Str. III, příloha 2: Jednopísmenná předložka (v tomto případě „v“) by neměla být na konci řádku. Překlep, formát výstupních údajů je CSV, nikoliv CVC. Sloupec se jmenuje „DEdeg“ (od slova degree – stupně), nikoliv „DEdec“. Chybí odrážka č. 5. Nerozumím otázce „*Pokud se podíváš na svoje vybrané souhvězdí na internetu, má všechny hvězdy stejně jasné?*“ Místo spojení „*magnituda hvězdy*“ doporučuji používat „*hvězdná velikost hvězdy*“. Bylo by vhodné i rozlišovat mezi pozorovanou a absolutní hvězdnou velikostí. V některých částech je v pracovním listu (platné i pro přílohu 3) používáno tykání, jinde vykání. Doporučuji sjednotit na tykání, pokud je určeno pro základní školy (ve shodě s pravidly používanými pro zadání astronomické olympiády). Nevhodné spojení „*přidejte nově vypočítané intenzity pomocí Pogsonovy rovnice*“, jednak se nikde v pracovním listu o Pogsonově rovnici nehovoří (žáci tento pojem neznají), zároveň to může evokovat, že přidat máme „něco“ právě pomocí Pogsonovy rovnice.

Str. V, příloha 3: Co jsou to „*výrazné hvězdy*“? Vhodnější by bylo „*jasné hvězdy*“. Bylo by vhodné, aby si žáci vybrali pouze jedno souhvězdí, nikoliv „*ve vybraných souhvězdích*“. Pravopisná chyba, místo slova „*abysme*“ má být „*abychom*“. Na třetí straně (závěrečné) pracovního listu by již nemělo být v zápatí „*otoč prosím*“.

Str. VIII, příloha 4: Co znamená spojení „s ohledem na jejich intenzitu a hvězdnou velikost“? (4) Překlep, formát souboru je CSV. (6) Název sloupce je DEdeg. (10) Místo „*magnituda hvězdy*“ používat „*hvězdná velikost hvězdy*“. Nešťastné slovní spojení „*nastavte hvězdnou velikost hvězd pomocí...magnitudy hvězd*“. (13) Najednou se bez vysvětlení objevuje „*Pogsonova rovnice*“. V metodické příručce pro učitele postrádám odpovědi na otázky, které byly položeny v pracovním listu pro žáky.

Str. X, příloha 6: Očekával bych podrobnější vysvětlující text v metodické příručce pro učitele.

6. Odpovídá úroveň zpracování výsledků, diskuze i závěrů úrovni diplomové práce?

- a) v plném rozsahu b) částečně c) nedostatečně

Bližší komentář:

V kap. 9.1 na str. 32 postrádám informaci o tom, že s ohledem na RVP ZV (které je uvedeno v seznamu literatury, i když skrytě přes jejich revizi) bylo v rámci příprav úloh (pracovních listů) upuštěno od kartografické projekce, přičemž byla rektascenze a deklinace hvězd rovnou použita pro zobrazení v kartézském souřadném systému. I s tím rizikem, že může dojít k jistému zkreslení při zobrazení. Při tomto omezení by se ale mělo zároveň uvést, že některá souhvězdí nelze jednoduše zobrazit. Pokud by bylo uvažováno i RVP G (není ovšem uvedeno v seznamu literatury), zde už se mohly úvahy o převodu souřadných systémů objevit. Je potřeba goniometrických funkcí, které se na gymnáziích a středních školách probírají. Krátká zmínka o těchto omezeních je uvedena až v závěru, očekával bych, že se objeví i na vhodnějších místech.

Zpracování výsledků i závěrů jsou na úrovni kladené na diplomovou práci.

7. Věcné připomínky a dotazy k autorovi práce:

Následuje seznam připomínek a dotazů k autorovi práci, přičemž u tučně zvýrazněných požadují odpověď při obhajobě.

Str. 6, kap. 1.2 – Platí obecně, že je nejjasnější hvězda souhvězdí označena řeckým písmenem α ? Toto se mohlo objevit jako doplňující otázka v pracovním listu, aspoň by si žáci vyzkoušeli práci s rozšířeným vyhledáváním v katalogu hvězd.

Str. 11⁶ – Je zavádějící, že by se souhvězdí na noční obloze posouvala.

Str. 14⁴ – Jaký je rozdíl mezi slovy „obzor“ a „horizont“, zejména ve větě „...*Mléčné dráhy, která se vypíná vysoko nad obzorem a její horizont se nachází někde pod souhvězdím Střelce.*“

Str. 14⁹ – Není pravdivé: „*Vega, která je pátou nejjasnější hvězdou na celé obloze*“. Pokud neupřesníme, že se týká noční oblohy, musíme započítat i Slunce, pak je Vega až šestá nejjasnější hvězda na celé obloze.

Str. 14¹¹ – Podivná věta: „*Méně výrazné souhvězdí na letní obloze zahrnuje také souhvězdí Herkula.*“ Lépe by znělo: „*Mezi méně výrazné souhvězdí na letní obloze řadíme souhvězdí Herkula.*“

Str. 14¹⁴ – Nepravdivá informace, Galaxie v Andromedě není nejbližší galaxií (např. galaxie Velký a Malý Magellanův oblak jsou výrazně blíže) k naší Galaxii, ale je nejbližší spirální galaxie.

Str. 14, kap. 2.3 – V této kapitole chybí to podstatné, co jsou cirkumpolární (obtočnová) souhvězdí. Otázka: Jaká je definice cirkumpolárního souhvězdí?

Str. 18, kap. 4.1 – První dva odstavce v kapitole popisují totéž.

Str. 19, kap. 4.3 – Spojení „*průměrný zemský oběh kolem Slunce*“ není v astronomii používáno. Vzdálenost 1 au odpovídá střední vzdálenosti Země od Slunce, přesněji jde

o hlavní poloosu eliptické trajektorie Země okolo Slunce. Tento oběh určitě neposkytuje žádný úhel. Není ani správné, že by se jednalo o „*pohled pozorovatele na Zemi*“.

Str. 20, kap. 4.5 – Paralaxa není metoda, ale úhel. Pojem „*paralaktický úhel*“ se u měření paralaxy nepoužívá. Není pravda, že by byl (ten úhel) přímo úměrný vzdálenosti hvězdy, naopak, čím je hvězda vzdálenější, tím je paralaxa menší. Gaia je (spíše než speciální přístroj) název vesmírné astrometrické observatoře, která obsahuje řadu vědeckých přístrojů (astrometrický detektor, fotometr, spektrometr). Otázka: Jak je definována (roční) paralaxa?

Str. 21, kap. 5 – Nejednoznačné použití pojmů, někdy je použito „*souřadnicové*“ (21⁴), jindy „*souřadné*“ (21⁵ a 21⁶). Základních souřadnicových soustav je v astronomii více: zpravidla se používají obzorníkové, rovníkové (I. a II. druhu), ekliptikální a galaktické.

Str. 21, kap. 5.1 – Nepřesnosti: referenční plocha není rovina rovníku Země, ale nebeský rovník (v kap. 5.1.1 je pak již tento pojem použit), který vznikne promítnutím zemského rovníku na nebeskou sféru. Co je to „*osa rotačního pólu Země*“?

Str. 21, kap. 5.1.1 – Hodnoty deklinace se pohybují v intervalu od -90° do $+90^\circ$.

Str. 22, kap. 5.2 – Ve větě „*Jedná se o jarní a podzimní.*“ chybí slovo „*bod*“ nebo „*body*“.

Str. 22, kap. 5.3 – Proč není obzorníková soustava v kap. 5.1 mezi základními souřadnicovými soustavami?

Str. 22, kap. 5.3 – Meridián není „*imaginární linie spojující severní a jižní světový pól*“, ale hlavní kružnice na nebeské sféře procházející póly a (hlavně) zenitem pozorovatele.

Str. 26, kap. 7 – Nesprávný název kapitoly, naše Galaxie se nejmenuje Mléčná dráha! Nekonzistentní používání pojmů, např. na str. 9₉ je použito „*souhvězdí Kentaura*“, zatímco na str. 26¹⁰ je použito „*souhvězdí Centaura*“.

Str. 28, kap. 8.1 – Možná bude pro autora diplomové práce překvapením, že v databázi SIMBAD, resp. v její části Vizier, lze nalézt i katalog HIPPARCOS pod označením I/239. V textu kap. 8 se totiž nerozlišuje mezi pojmy databáze (SIMBAD) a katalog (HIPPARCOS). Katalog HIPPARCOS nebyl založený, ale publikovaný ESA.

Str. 29, kap. 8.2 – Popisované metody jsou spíše využitelné pro tvorbu zeměpisných map, nikoliv mapy hvězdné oblohy, zde se používá např. gnómonická projekce. O té se práce bohužel nezmiňuje. Otázka: Co je gnómonická projekce?

Str. 32–33 – Nejednotné používání pojmů – „*seznam hvězd*“ vs. „*soubor Excel*“ vs. „*textový soubor*“ vs. „*tabulka*“ – z textu plyne, že jsou všechny tyto pojmy použity v jednom významu, ale uživatele (učitele, žáka) může mást, pokud se pokaždé použije jiné pojmenování.

Str. 33¹⁰ – Název grafu ve verzi MS Excel 2016 je „*XY bodový*“, přičemž až poté lze volit podtyp: např. bodový nebo bublinový. Tzn. bublinový graf je svým způsobem podmnožinou (speciální verzí) bodového grafu, přičemž možnost volit velikost bubliny lze pouze pro bublinový, nikoliv bodový graf. Toto omezení není v textu práce uvedeno a může působit zmatečně.

Str. 33₄ – Výsledkem vzorce není výpočet, ale hodnota.

Str. 33₃ – Pogsonova rovnice popisuje vztah mezi hvězdnou velikostí a jasností. Slovní spojení „*záporná hvězdná velikost*“ považují za nešťastné, protože uvedený vzorec platí i pro kladné hodnoty hvězdné velikosti. Nerozumím větě na str. 33₂: „*V tomto případě používáme střední hodnotu exponentu z Pogsonovy rovnice, tj. 2,5, protože v případě funkce POWER je exponent přímým argumentem, tzn. lze vypočítat i bez nutnosti logaritmu.*“ Otázka: Co je Pogsonova rovnice?

Str. 35₁ – Formát souborů STL není popsán, přičemž např. na straně 33 je věnována zvýšená pozornost formátu souborů typu CSV (Comma-separated values). Bohužel se pak na několika místech (např. v přílohách 2 a 4) užiije špatné zkratky (CVC).

Str. 36₅ – Pokud se věta vedlejší vztahuje ke slovu vzdálenost, měla by být použita spojka „kterou“.

Str. 36₄ – Není na první pohled zřejmé, jakou tabulku má autor na mysli.

Str. 38¹³ – V textu se objevuje slovo „epocha“, ale nebylo nikde v textu objasněno, co znamená. Považoval bych vysvětlení tohoto pojmu za podstatnější než např. kap. 7 věnovanou celé Galaxii.

Str. 38₈ – V textu je zmíněno, že se při pohybu hvězdy může měnit její hodnota hvězdné velikosti. Jak tuto změnu vypočítat? Jak moc se hodnota hvězdné velikosti hvězdy v průběhu delšího časového období mění?

Str. 39⁴ – Co je to „*paralaktická rychlost rektascenze*“? Proměnná pmRA představuje vlastní pohyb hvězdy v rektascenzi, z anglického „*proper motion in right ascension*“.

Str. 39⁶ – V části „*tato hodnota dělí tisícem (3600), což ji převede na hodnotu v radiánech*“ je překlep a chyba: nemá být uvedeno tisícem, ale třemi tisíci šesti sty. Krom toho tento podíl pouze převede hodnotu z úhlových vteřin na stupně. Pro převod ze stupňů na radiány je použita funkce RADIANS.

Str. 39⁹ – Spojení „*výsledný radián*“ je nešťastné, spíše hovorové, ve skutečnosti jde o výsledek funkce RADIANS(DEdeg), tato hodnota se pak použije jako argument funkce COS.

Str. 39¹¹ – Proměnná „*časový_posun*“ nepředstavuje časový posun, který se přičítá k výsledku. Tato proměnná obsahuje časový údaj (v letech), pro který chceme vypočítat posun hvězdy (resp. hvězd ve vybraném souhvězdí).

Str. 39¹⁴ – Uvedený výraz obsahuje posun v rektascenzi ve stupních.

Str. 39₁₁ – Proměnná RAdeg obsahuje rektascenzi hvězdy (k dané epoše) ve stupních.

Str. 39₆ – Co je to „*paralaktický pohyb deklinace*“? Proměnná pmDE představuje vlastní pohyb hvězdy v deklinaci, z anglického „*proper motion in declination*“.

Str. 39₅ – Proměnná „*časový_posun*“ se nikam nepřičítá, ale násobí se jím pmDE převedené z úhlových milivteřin (/1000) přes stupně (/3600) na radiány (RADIANS).

Str. 40₂ – Podivné spojení slov, pokud se v pracovním listu budou žáci zabývat něčím „*pomocí pracovních listů*“.

Str. 44₁ – Předpokládám, že souhvězdí (resp. polohu jeho hvězd, hranice případně spojnice jasných hvězd) lze zobrazit nejenom pro minulost a přítomnost, ale pro i budoucnost.

Výše uvedené připomínky sice nesnižují význam práce, ale je škoda, že se jich autor nedokázal vyvarovat.

ZÁVĚR: Práci k obhajobě doporučuji nedoporučuji.

Celkové hodnocení: dobře

V Plzni dne 21. 8. 2023

.....
vedoucí práce