

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Implementace softwaru pro automatizovanou kontrolu RT plánu a jeho doručení v klinické praxi
Jméno autora:	Bc. Magdaléna Cubrová
Typ práce:	diplomová práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra dozimetrie a aplikace ionizujícího záření
Oponent práce:	Ing. Tomáš Kořínek
Pracoviště oponenta práce:	SÚRO, v.v.i.; ÚVN Praha

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Autorka předložila k obhajobě práci zabývající se využitelností, aplikací a implementací dvou komerčních software pro automatizovanou kontrolu RT plánu a jeho doručení v klinické praxi. V pěti bodech zadání si vytyčuje rešerši měřitelných metrik týkajících se kvality RT plánu, nezávislého výpočtu dávky a rekonstrukce doručené dávky a tyto metriky srovnává s dvěma komerčními programy: SunCHECK a Mobius3D. Na vzorku RT plánů pro různé anatomické oblasti si autorka klade za cíl pro tyto software stanovit toleranční a akční kritéria pro hodnocení kvality plánu, pro nezávislý výpočet dávkové distribuce a pro rekonstrukci doručení dávkové distribuce s následnou diskuzí analýzy a výsledků.</p>	

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>	
Zadání diplomové práce bylo splněno ve všech vytyčených bodech bez výhrad.	

Zvolený postup řešení	vhodný s výhradami
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Oceňuji využití celého potenciálu obou systémů, tzn. modulů pro kontrolu RT plánu. Pro kvalitní analýzu a implementaci výstupů autorka provedla velmi detailní rešerši hodnotících metod a parametrů z množství vědeckých zdrojů. Navíc celou analýzu provedla pro více ozařovacích lokalit (SunCHECK – mozek, pánev, hlava a krk, prs a plíce; Mobius3D – prostata, prs, krk), čímž analýza působí robustně a komplexně včetně zvolených metod vyhodnocení. Objem zpracovávaných RT plánů je velký s přihlédnutím k počtu analyzovaných lokalit, na druhou stranu pro některé lokality je statistika přesto malá a autorka pouze konstatuje, že akční ani toleranční limit nebylo možné určit bez širší diskuze.</p>	

Odborná úroveň	průměrná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Odborná úroveň diplomové práce je průměrná. Text obsahuje pasáže, kde by bylo vhodné důkladnější zavedení pojmů, např. celá kapitola 7 a její matematicko-statistické zavedení pojmů akční a toleranční limity spolu s nedostatečným formulováním statistických pojmů. Na druhé straně robustní analýza výsledků a jejich zpracování včetně vizualizací a grafů je kvalitní. Závěrečná diskuze i závěr svými rozsahy velmi přehledně a odborně plní svoji funkci, na druhou stranu diskuze jednotlivých výsledků v sekci III. (Výsledky) by mohla být rozsáhlejší vzhledem k případným zajímavým nestandardním výsledkům. Výsledky, které nebylo možné kvantifikovat nebo vůbec vyhodnotit, by měly být více rozebrány na místo konstatování o nemožnosti provést analýzu (např.: u informace o neprovedení vyhodnocení kvality plánu na základě DVH pro strukturu plic v Mobius3D, protože plán neobsahuje sumaci struktur pravá a levá plíce, by autorka měla uvést, proč nebylo možné v plánovacím systému tyto struktury jednoduše sesumovat).</p>	

Formální a jazyková úroveň

průměrná

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

Diplomová práce je zpracována velmi přehledně a formálně s minimem překlepů, bez výhrad k formální či jazykové úrovni. Autorka dělí svou práci do tří logicky navazujících sekcí, kdy nejprve teoreticky zavádí klíčové pojmy ze zadání (kvalita RT plánu, nezávislý výpočet dávky a rekonstrukce doručené dávky) a navazuje s možnostmi analýzy pro tyto moduly. V diskuzi autorka přehledně hodnotí dosažené výsledky a využitelnost obou software v klinické praxi, kdy v následném závěru práce přehledně sepisuje dosažené výsledky včetně poznámky o budoucím rozšíření statistiky RT plánů pro zpřesnění hledaných akčních a tolerančních parametrů.

Výběr zdrojů, korektnost citací

výborné

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, 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.

Velice kladně hodnotím rozsah referencí a citací, jejich korektnost a především aktuálnost, autorka využívá široké spektrum zdrojů a svá tvrzení v mnoha případech podpírá na více než jednom zdroji. Výsledky analýzy v práci, které vykazují subjektivně horší výsledky, srovnává s literaturou.

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.

Výsledky v obecném měřítku představují užitečný nástroj pro pracoviště a vidím v těchto výsledcích přínos pro pracoviště, byť by v práci mohl být obsažen větší komentář k praktické implementaci na pracovišti nebo zda se pracoviště (jak FNKV, tak pracoviště v Pardubicích) alespoň chystají k rutinnímu využívání obou software a jeho modulů a aplikaci dosažených výsledků v této práci (viz doplňující otázka).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Celkově pozitivně hodnotím potenciální přínos práce pro klinickou praxi v radioterapii, především z hlediska možností hodnocení RT plánů s individuálně nastavenými akčními a tolerančními limity pro analyzované ozařovací lokality. S tím souvisí velká komplexnost a zároveň vhodně volený rozsah práce, byť by bylo vhodné v konkrétních případech statistiku ještě více rozšířit a provést kvalitnější diskuzi. Práce má velký potenciál pro další analýzu a klinickou praxi.

Otázky:

1) Z textu vyplývá, že akční limity pro indikaci na REPLAN nebylo možné určit. Kolik pacientů na Vašem pracovišti je během jednoho měsíce indikováno pro REPLAN? Je do budoucna výhled pro rozšíření statistiky týkající se REPLANŮ a opětovná analýza? Lze analýzu provést i na jiných parametrech než D90 a D95 u struktury PTV?

2) V subkapitole 10.1.3 (transmisní dozimetrie – čtvercová pole) jsou srovnány ozářené plány s predikovanou dávkou z DoseCHECK. Výsledky gamma analýzy a gamma passing rate zobrazuje tabulka 10.6. Proč jsou výsledky pro energii 6 FFF ve většině případů nižší než 50 % a jak tyto výsledky interpretovat? Došlo k zásahu modelu svazku v software pro lepší výsledky?

3) Budou pracoviště aplikovat výsledky této práce v klinické praxi nebo se dále budete zabývat rozšiřováním statistiky a aktualizací tolerančních a akčních limitů?

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

Datum: 25.8.2023

Podpis:

