

# Oponentský posudek disertační práce

**Autor práce:** MUDr. Radek Hippmann  
**Název práce:** Hlasem ovládaný elektronický zubní kříž

Práce se věnuje problematice elektronické zdravotnické dokumentace v oblasti stomatologie a optimalizaci uživatelského rozhraní s ohledem na potřeby stomatologa, včetně inovativního hlasového ovládání.

Tvorba efektivní strukturované elektronické zdravotnické dokumentace pro zvolený obor není možná bez vytvoření popisu sledovaných údajů a vztahů mezi nimi. Práce si klade za cíl jednak vytvoření takové komplexní znalostní báze pro oblast stomatologie, jednak návrh a realizaci optimálního uživatelského rozhraní elektronického zdravotního záznamu pro sběr údajů z navržené znalostní báze. Práce je rozdělena na úvod, věnovaný komplexnímu popisu a vymezení pojmů, metodickou část, věnovanou technologiím, použitým při realizaci vlastního elektronického zdravotního záznamu, část výsledků, obsahující popis znalostní báze a uživatelského rozhraní elektronického zdravotního záznamu. Závěr práce je věnován shrnutí výsledků a dalšímu možnému rozvoji.

Část práce, věnovaná vymezení základních pojmů, poskytuje výklad jednotlivých termínů z oboru medicíny i informatiky, charakterizuje jednotlivé obory zvolené medicínské domény, podrobněji se věnuje onemocnění temporomandibulárního kloubu a popisuje některé charakteristiky elektronických zdravotních záznamů a systémů pro rozpoznávání a syntézu řeči. Jsou zde také zdůrazněny výhody a nevýhody hlasového ovládání systémů a specifika jeho využití ve stomatologii.

Část věnovaná softwarovému řešení popisuje architekturu použitého elektronického zdravotního záznamu, vlastnosti a funkce jednotlivých komponent a modulů grafického uživatelského rozhraní a systému rozpoznávání a syntézy řeči. Popis je místy poněkud obecný a obsahuje drobné nepřesnosti (např. uvedení TCP/IP protokolu jako proprietárního), jinde naopak uvádí některé detaily, které bez podrobnějšího vysvětlení použité technologie nemusí dávat nezasvěcenému čtenáři dobrý smysl (např. popis konkrétních elementů a atributů jazyka MUDRLite Language bez předchozího podrobnějšího popisu charakteristik a způsobu použití tohoto jazyka). Tyto nedostatky ale nejsou podstatné vzhledem k hlavnímu zaměření práce na oblast přípravy datového modelu a uživatelského rozhraní elektronického zdravotního záznamu.

V části výsledků se práce věnuje detailnímu popisu jednotlivých sledovaných údajů a jejich reprezentaci ve struktuře znalostní báze použitého elektronického zdravotního záznamu. Navržená znalostní báze obsahuje údaje z oblastí vyšetření a ošetření jednotlivých zubů a oblastí dutiny ústní. Popis sledovaných údajů je vždy doplněn ukázkou jejich datové reprezentace v editoru znalostní báze systému MUDR. Samostatně je popsána část znalostní báze, zaměřená na poruchy temporomandibulárního kloubu. Vzniklá znalostní báze je jedním z nejkompexnějších datových modelů pro oblast stomatologie, které jsou v českém zdravotnictví k dispozici. Práce obsahuje také E-R model databáze, tvořící základ realizovaného elektronického zdravotního záznamu. Přílohou práce ale není reprezentace znalostní báze ve výsledné datové podobě editoru znalostní báze systému MUDR ani E-R model v datové podobě. Znalostní báze bohužel také neobsahuje žádnou referenci na

mezinárodní klasifikační systémy nebo nomenklatury, jako např. Snomed CT. Takové mapování bylo by vhodné provést alespoň v rámci dalšího rozvoje systému pro možnost interoperability s jinými systémy elektronického zdravotního záznamu u nás i v zahraničí.

Navržené grafické uživatelské rozhraní umožňuje velmi přehlednou a intuitivní prezentaci strukturovaných údajů o výsledcích vyšetření i provedených ošetření jednotlivých zubů i celé ústní dutiny a jejich vývoj v čase. Díky přehlednosti prezentace sledovaných údajů může být takovýto systém v praktickém provozu velmi užitečným zdrojem informace pro stomatologa a může tak výrazně přispět ke zlepšení kvality poskytované lékařské péče. Spojení této grafické prezentace s hlasovým ovládním celého systému tvoří unikátní uživatelské rozhraní, které zatím mezi běžnými komerčně dostupnými produkty na českém trhu nemá obdoby a díky svým vlastnostem může výrazně usnadnit a zpřesnit sběr strukturovaných údajů o vývoji zdravotního stavu chrupu a jeho léčbě.

Modul pro poruchy temporomandibulárního kloubu je dalším rozšířením celého systému s cílem využít nasbíraná data pro podporu rozhodování při terapii těchto poruch. Z popisu ale není zcela zřejmé, zda modul obsahuje nějakou pokročilejší funkcionalitu podpory rozhodování lékaře nebo zda zatím slouží pouze ke sběru a prezentaci dat a zda je hlasové ovládní využíváno i v tomto modulu nebo pouze v modulu interaktivního zubního kříže.

Vzhledem k tomu, že vytvořený systém elektronického zdravotního záznamu, který je popisován v práci, je výsledkem spolupráce širšího týmu spolupracovníků, hlavním přínosem doktoranda byla zejména příprava části struktury souboru sledovaných údajů (znalostní báze), návrh a konzultace při vývoji a testování grafického uživatelského rozhraní systému, návrh a testování povelů pro hlasové ovládní systému a návrh a testování modulu pro podporu léčby poruch temporomandibulárního kloubu. Tato skutečnost je také v práci uvedena.

Řešené téma je dle mého názoru pro české zdravotnictví aktuální a ukazuje na praktickém příkladu význam strukturované reprezentace medicínských dat a vhodné volby způsobu prezentace a sběru těchto dat. Disertační práce popisuje postupy, metody a nástroje, použité při tvorbě datového modelu vybrané oblasti medicíny i při volbě způsobu prezentace sledovaných údajů. Navržený způsob grafické prezentace údajů v elektronickém zdravotním záznamu v kombinaci s hlasovým ovládním je velmi hezkým příkladem využití netradičních inovativních technologických postupů, které mohou výrazně pomoci práci lékaře a ve výsledku vést i ke zlepšení poskytované péče.

Po formální stránce je disertační práce kvalitní, přehledná, dobře strukturovaná a neobsahuje žádné závažné chyby nebo nedostatky.

Disertační práce prokazuje podle mého názoru předpoklady autora k samostatné tvořivé vědecké práci a k udělení titulu „Ph.D.“ za jménem.

V Praze, dne 10. ledna 2012

Ing. Petr Hanzlíček, Ph.D.