

OPONENTSKÝ POSUDEK DOKTORSKÉ DIZERTAČNÍ PRÁCE

ve studijním oboru: Biomedicínská informatika

Doktorandka: Ing. Anna Schlenker

Název posuzované práce: Bezpečnost IT v biomedicíně

Oponent: doc. MUDr. Marie Nakládalová, Ph.D.

přednostka Kliniky pracovního lékařství LF UP a FN Olomouc

Olomouc, 12. srpna 2019

Popisná část:

Předložená doktorská dizertační práce Ing. Anny Schlenker je napsána na 260 stranách včetně příloh se dvěma publikovanými články a seznamu použité literatury s 89 citacemi našich i zahraničních autorů.

Hlavním cílem práce bylo navrhnout strategii zabezpečení biomedicínských dat použitelnou zejména ve zdravotnictví. K řešení hlavního cíle posloužila analýza současných možností použití biometrických parametrů k identifikaci uživatelů při práci s počítačem a také výběr nejvhodnější metody včetně vytvoření její funkční aplikace a ověření její funkce v praxi.

Teoretická část (do 46. strany) shrnuje současné poznatky o zásadách identifikace, autentizace a autorizace uživatelů zejména pomocí biometrických charakteristik. Již tato část zahrnuje srovnání různých identifikačních biometrických metod a zhodnocení jejich předností a nevýhod. Podrobně je potom popsána zejména identifikace pomocí dynamiky stisku počítačových kláves.

Protože tato metoda se ukázala jako vhodná nejen k identifikaci uživatele, ale i k objektivizaci lokální svalové zátěže horních končetin při psaní na klávesnici, jsou v teoretické části popsány rovněž možnosti hodnocení lokální svalové zátěže horních končetin. Cíl práce byl tak rozšířen i na tuto oblast, tedy na ověření funkčnosti metody dynamiky stisku počítačových kláves při měření lokální svalové zátěže horních končetin, které se provádí zejména ve fyziologii práce.

Co se týká metodiky práce, výsledků a diskuze jsou tyto popsány dílem v textu dizertační práce a dílem je odkazováno na autorkou publikované zdroje. V samotném textu dizertace jsou tak popsány zejména vlastnosti a principy použitých metod, přičemž pro analýzu dat byla použita zejména klasická klasifikační metoda - lineární diskriminační analýza.

K hodnocení lokální svalové zátěže byla potom použita metoda integrované elektromyografie pomocí EMG Holteru a tenzometrická a výpočtová metoda. Co se týká přesných postupů použitých v experimentální části práce, je odkazováno na již publikované výstupy.

Také výsledky jsou dílem obsaženy v již uveřejněných pracích, a v textu dizertace je na ně odkazováno. Hlavním softwarovým výsledkem je funkční aplikace, která snímá a vyhodnocuje dynamiku stisku počítačových kláves, přičemž tato aplikace má několik funkčních verzí.

První pilotní verze se zúčastnilo 32 probandů, kteří psali stejné slovo o osmi písmenech v režimu rychlého a pomalého psaní. Aplikace zaznamenávala kód klávesy, její název, čas stisknutí a čas uvolnění tlačítka, nahrávala se tak mnohorozměrná data, která se dále analyzovala a porovnávala s databází.

- Druhá verze aplikace, tzv. „hlídač kláves“ byla rozšířena, byly přidány např. výpočty doby trvání stisku kláves a doby mezi jednotlivými stisky. Tato aplikace umožňuje porovnávat charakteristiky vybraných textů různých záznamů.
- Třetí verze aplikace umožňuje sběr dat při objektivizaci lokální svalové zátěže při psaní na klávesnici počítače.

U všech verzí aplikace umožňuje snímání položek, jako jsou kód klávesy, její název, čas stisknutí a čas uvolnění tlačítka a automatickou analýzu dat, která spočívá ve výpočtu časového vektoru, který sestává z hodnot délek trvání jednotlivých stisků a délek mezer mezi stisky. Na základě matematické analýzy bylo potvrzeno, že aplikace je schopna klasifikovat jednotlivé uživatele. V dizertační práci je v příloze zařazena publikace uveřejněná v časopise s IF, která navrhuje nový přístup pro zpracování dat s vysokou dimenzionalitou ve dvou skupinách. Co se týká zmiňované objektivizace lokální svalové zátěže, měření byla provedeno na 12 subjektech. Výsledky ukázaly, že pokud by se počet vyvíjených pohybů horní končetiny uživatele hodnotil jen z textu, došlo by k chybě, protože počet stisknutí je vyšší než počet znaků v textu, protože tzv. neviditelné klávesy, užití klávesových zkratk a zejména korekce v textu nejsou z textu patrné. V tomto je vyvinutá metoda použitelná pro hodnocení lokální svalové zátěže a přínosná zejména ve spojení s počítačovou elektromyografií, která registruje vyvíjenou svalovou sílu. Zajímavým výsledkem je, že u všech probandů byly při psaní na klávesnici překročeny legislativně dané hygienické limity v přípustném počtu pohybů.

Samotná dizertační práce neobsahuje diskuzi, ale stěžejní publikované články, na které je odkazováno, diskuzi mají.

Hodnotící část:

Zvolené téma dizertační práce související s ochranou dat ve zdravotnictví je aktuální a důležitá je i problematika hodnocení lokální svalové zátěže horních končetin, když jejich přetěžování je poslední léta nejčastější příčinou vzniku nových případů nemocí z povolání. Psaní na klávesnici počítače je součástí mnoha pracovních míst a stává se také zdrojem zdravotních potíží uživatelů. Výsledky práce těží s mezioborového zaměření doktorandky a potvrzují důležitost mezioborové spolupráce vědních oborů obecně. Kromě představení různých identifikačních metod a jejich zhodnocení se autorka podrobněji věnovala metodě

dynamiky stisku kláves. Vytvoření softwarové aplikace a ověření možnosti jejího praktického použití jak v oblasti počítačové bezpečnosti, tak i v oboru fyziologie práce, lze považovat za originální vědecký přínos.

Připomínky:

Přes kladné hodnocení práce, konstatuji, že práci by slušela jazyková úprava, je zde pár pravopisných a písařských chyb a nesprávných tvarů jak podstatných jmen, tak i sloves (např. na str. 13, 6. ř. shora: „tyto biometrické řešení“ namísto tato biometrická řešení apod.). A také v medicínském názvosloví jsou určité nepřesnosti (např. na stranách 41 a 42 u názvů kostí se směšuje jednotné a množné číslo v českém a latinském názvosloví). Také nejsou beze zbytku vysvětleny všechny zkratky. Jazykově není ideální podle mého názoru uvádět jako např. na str. 10, že aplikace systémů můžeme „podle publikace [11]“ rozdělit do kategorií. Nebo na str. 40: “Podrobnosti o této metodě lze nalézt v [44].“. U zdrojů uveřejněných na webových stránkách není uváděno datum citací, zdroj uvedený pod číslem 86 se mi nepodařilo nalézt. Nicméně ani tyto okolnosti nezpochybnují celkový vědecký přínos práce, který dokládají zejména publikace uveřejněné v časopisech s impakt faktorem.

Dotazy:

Prosím o odpovědi na tyto dotazy:

Velmi se staráme ve zdravotnictví o ochranu dat pacientů. Ale jak je zajištěna ochrana uživatelů – např. ochrana pro zdravotníky? Nedomnívá se autorka, že kromě identifikace uživatele se jedná např. právě v souvislosti s event. užitím metody dynamiky stisku kláves i o sledování a skoro až o diagnostiku uživatele? Bylo uvedeno, že z dynamiky stisku kláves lze usuzovat na jeho únavu, bdělost, ospalost atd. Jistě je potřeba zejména u určitých profesí stoprocentní soustředění. Ale nejsou tyto systémy zneužitelné?

Myslí se na tuto okolnost při vývoji těchto metod? Nejsou tato data o uživateli stejně citlivá jako data pacientů?

Některé metody by v budoucnu mohly rozpoznávat i projevy emocí, kde by takové metody měly reálné uplatnění?

Závěr posudku:

Práce se zabývá aktuálním tématem, její cíle byly splněny. Práce je charakteristická komplexním propojením současných literárních poznatků s vlastními vědecko-výzkumnými

výsledky, přináší nové poznatky s návrhy konkrétního využití v praxi. Výsledky práce mohou být podkladem pro zlepšení hodnocení lokální svalové zátěže horních končetin. Některé části práce již byly publikovány či přijaty k publikaci v časopisech s IF a v recenzovaných odborných časopisech. **Předložená dizertační práce prokazuje předpoklady k samostatné tvořivé vědecké práci a k udělení titulu Ph.D.**



doc. MUDr. Marie Nakládalová, Ph.D.