



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA
CENTRUM PODPORY APLIKAČNÍCH VÝSTUPŮ A
SPIN-OFF FIREM
128 00 Praha 2, Studničkova 7

Posudek školitele k dizertační práci

Ing. Miroslava Mužného

s názvem

Elektronický systém pro podporu provádění klinických studií s možností zpracování dat pomocí umělé inteligence

Electronic clinical study management system with artificial intelligence-based data processing capabilities

Práce je zaměřena na velmi aktuální téma elektronizace klinických studií. Ačkoliv mnohokrát byl prokázán přínos využití mobilních technologií a telemedicíny, jejich rozšíření v klinické praxi je stále velmi hluboko pod svým potenciálem. Předložená práce představuje systém Hubro, který slouží k ICT podpoře provádění klinických studií, které využívají moderní prostředky jako jsou mobilní technologie nebo sociální sítě. Ačkoliv se v současnosti v akademické sféře již objevují pokusy o vytvoření podobného systému, žádný srovnatelný systém není v současnosti nikde ve světě k dispozici.

Vlastní práce má rozsah 67 stran, což není mnoho, na druhou stranu jádro přínosu spočívá v implementaci komplexního systému. Řada aspektů práce je navíc popsána ve čtyřech původních článcích, které vyšly v časopisech s IF (3.025, 5.03) nebo vysokým počtem citací (108). Vzhledem k tomu, že práce vznikla pod dvojitým vedením (konzultantem byl prof. Eirik Årsand z Norského Národního centra pro výzkum eHealth) je práce psána v anglickém jazyce. V souladu se zvyklostmi je text rozdělen do pěti hlavních kapitol: Introduction, Methods, Results, Discussion and Further Consideration and Conclusion.

Kapitola Introduction obsahuje úvod do klinických studií využívajících mHealth a ePRO (electronic patient-reported outcome), pojmenovává nevyřešené problémy v této oblasti a dále shrnuje technické prostředky využitelné v oblasti mobilních klinických studií – především nositelnou elektroniku.

V kapitole Methods je popsáno především mapování jednotlivých požadavků na moduly systému Hubro z pohledu uživatelů a subjektů studií a dále vztah Hubro k podpůrným aplikacím, na jejichž vzniku se doktorand rovněž podílel.

V nejrozsáhlejší kapitole Results popisuje autor metodiky a technologie, které byly pro návrh a implementaci systému Hubro použity a dále obsahuje postup pilotního otestování systému na dvou klinických studiích a způsob zpracování a vyhodnocení výsledků. Součástí této kapitoly je rovněž popis aplikace „Diabetesdagboka companion for Pebble“ pro chytré hodinky, na jejímž vzniku se doktorand podílel. Tato aplikace byla první vědecky opublikovaná aplikace pro podporu pacientů s diabetem pro chytré hodinky.



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA
CENTRUM PODPORY APLIKAČNÍCH VÝSTUPŮ A
SPIN-OFF FIREM
128 00 Praha 2, Studničkova 7

Vlastní návrh systému Hubro je zpracován velice dobře. V práci jsou vhodně identifikovány jednotlivé případy použití (use-case). Vývoj systému probíhal moderním agilním způsobem, což je vhodná metodika pro in-house vývoj software. Architektura systému je rovněž zvolena adekvátně, je postavena na kontejnerech a sběrnici zpráv (ESB), všechny moduly jsou volně provázané a systém je snadno škálovatelný. Velký důraz je kladen na zajištění bezpečnosti a anonymity pacientů a jejich deanonymizaci v nutných případech – to vše je postavené na technologii LDAP. Vedle autorizačního modulu obsahuje systém i moduly pro zasílání zpráv a zabezpečený sběr dat od pacientů. Systém rovněž umožňuje sběr a vyhodnocení dat o používání aplikací pacienty, který je postaven na systému Matomo (Piwik). Uživatelské rozhraní využívá framework Django a umožňuje jednoduše evidovat průchod pacientů jednotlivými fázemi klinických studií.

Součástí práce bylo i pilotní ověření systému pomocí provedení dvou menších mobilních klinických studií, které využívaly jak rekrutace pomocí sociálních sítí, tak i skrze doporučující lékaře. Vyhodnocení bylo provedeno pomocí dotazníků, které uživatelé systému (výzkumní pracovníci) vyplňovali.

Z metodického i technického pohledu je práce zpracována vhodně. Ve výzkumu uživatelských potřeb, návrhu architektury i výběru konkrétních technologií postupoval doktorand podle nejvhodnějších moderních postupů. Výsledný unikátní a inovativní systém, na jehož vývoji se doktorand zásadně podílel, následně i adekvátně ověřil pomocí nasazení v pilotních studiích a výstupy zpracoval. Výsledky práce průběžně publikoval, součástí dizertační práce jsou i 4 nejvýznamnější publikace. Ani z formálního hlediska nelze mít k práci žádné výhrady. Výběr a citace odkazované literatury je rovněž v pořádku.

Doktorand se práci věnoval dlouhodobě, systematicky a samostatně a promptně rovněž reagoval na doporučení školitele i konzultanta, takže k práci v její finální podobě již nemám žádné závažnější připomínky a DOPORUČUJI ji k obhajobě.

V Praze dne
16.12.2020



Ing. Jan Mužík Ph.D.
školitel