

OPONENTNÍ POSUDEK DOKTORSKÉ DISERTAČNÍ PRÁCE

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně,
Fakulta aplikované informatiky
Obor: Inženýrská informatika

Téma práce: Research of possibilities of using mouse-like input devices as a biometric identification system

Dizertant: Ing. Martin Kolařík

Školitel: doc. Mgr. Roman Jašek, Ph.D.

Aktuálnost tématu disertační práce

Předložená disertační práce je věnována výzkumu použití počítačové myši, jako vstupní jednotky pro biometrický identifikační systém. Jde o zajímavé téma, které využívá v současné době běžné vstupní jednotky – počítačové myši a navazuje její použití v oblasti biomedicínské identifikace. Z tohoto pohledu je práce aktuální.

Splnění stanovených cílů v disertační práci

Cílem předkládané disertační práce je využití počítačové myši pro biometrickou identifikaci. Disertační práce má dílčí cíle týkající se analýzy vybraných metod, jejich porovnání, následné rozšíření a prozkoumání různých uživatelských prostředí. Dizertant uvedený cíl a jeho dílčí části splnil. Pojmu hypotéza nebylo z matematického hlediska správně použito.

Postup řešení problému a výsledky disertační práce, přínos doktoranda

Dizertant správně zvolil postup řešení uvedeného problému a rozdělil práci na část teoretickou a praktickou. Disertační práce má 13 kapitol, které zahrnují cíle, použité matematické prostředky, identifikaci biometrického systému, využití počítačové myši v uvedené oblasti. Dále v experimentální části je uveden způsob získávání dat, jejich využití, selekce a opakované použití dat. Výsledky disertační práce jsou uvedeny souhrnně v závěru a uvádí, že uvedená metoda využití počítačové myši je pro identifikaci osob možná. Přínosem doktoranda je skutečnost, že poukázal na některá metodologická opomenutí v řešené problematice a na nedostatečném testování na různých počítačích s různým operačním systémem. Dizertant zdokonalil metodu, jak identifikovat osoby. Navrhl možnosti jak dále pokračovat. Doporučuji identifikaci řešit metodami soft computingu, jako je fuzzy logika, umělé neuronové sítě, evoluční algoritmy zejména s využitím shlukování. Modelování biometrického identifikačního systému je velmi náročné a v metodice spatřuji přínos dizertanta.

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Význam pro praxi spatřuji v možnosti implementace dílčích výsledků v oblasti identifikace osob s ohledem na bezpečnost v nejrůznějších oblastech. Význam předkládané práce pro rozvoj vědního oboru spatřuji především ve vytvořeném modelu ve složitém a reálném prostředí, jakým je biometrická identifikace osob.

Formální úprava disertační práce

Hierarchie práce je přehledná, text neobsahuje větší množství chyb či překlepů a formálně tak splňuje nároky na současné doktorské disertační práce ve vědním oboru.

Dotazy k obhajobě:

Jaká je Vaše představa dalšího využití počítačové myši v oblasti identifikace osob na biometrickém principu, kdy dochází k nahrazení počítačové myši dotykovými obrazovkami?

Jaká je Vaše představa použití navržené metody v oblasti bankovníctví vzhledem ke spolehlivosti (zejména statistické chyby druhého řádu – nebyla osoba identifikována a měla být a byla chybně identifikována a neměla být).

Zda máte představu o jiných vstupních prvcích pro identifikaci osob a případně srovnání jejich výhod a nevýhod (pero, mikrofon, kamera atd.)

Závěr

Předkládanou práci **doporučuji** k obhajobě před příslušnou komisí a po úspěšném jejím obhájení udělit jmenovanému titul Ph.D. v uvedeném oboru.

V Brně 24. září 2015



prof. Ing. Petr Dostál, CSc.
Vysoké učení technické v Brně

Oponentský posudek doktorské disertační práce

Autor doktorské práce:

Ing. Martin Kolařík

Téma doktorské práce:

Research of possibilities of using mouse-like input devices as a biometric identification system

Oponent doktorské práce:

Doc. RNDr. PaedDr. Hashim Habiballa, Ph.D., Ostravská univerzita v Ostravě

Téma práce a splnění cíle

Problematika rozpoznávání identity pomocí alternativních prostředků je téma, které se momentálně řeší v různých vědeckých skupinách na světě, jak i autor prokázal v teoretické části práce. Zejména proces přenositelnosti identifikace konkrétních vzorů mezi různými zařízeními není ani zdaleka uspokojivě vyřešen. Z tohoto pohledu jsou cíle práce a práce samotná velmi přínosné.

Práce má jednak teoretickou a jednak praktickou (aplikační) část. Teoretická část začíná obecnými otázkami identifikace, použitelnými existujícími metrikami a specifickými problémy při identifikaci pomocí zařízení na bázi snímání polohy ukazatele (myši). Experimentální část pak popisuje testování algoritmů pro extrakci charakteristických rysů, jejich výběr a klasifikaci. Samotné cíle práce jsou uvedeny až v kapitole 3.

Tyto cíle zahrnují především:

- kritické zhodnocení předchozích výzkumů,
- analyzovat a vylepšit metody extrakce charakteristických rysů a jejich výběr,
- porovnat metody získávání dat ze zařízení,
- celkově vylepšit proces identifikace.

Cíle byly splněny, jak to autor prokázal na experimentální části práce. Především navrhl a otestoval vylepšenou variantu algoritmu SFFS, nově vyvinutou metriku a jejich kombinaci. Navrhl vlastní optimalizace procesu a naznačil možnosti kombinace jím použitých klasických metod spolu s moderními metodami softcomputingu. Autor v práci hodlá dále pokračovat a ukázala další problémy, které je potřeba vyřešit včetně myšlenek jak toho dosáhnout, což oceňuji, neboť tím práce získává potenciál i pro další vědecké zkoumání a experimenty.

Přínos v oblasti poznání

Autorův přínos je hodnotný pro poznání v oblasti identifikace alternativními metodami, zejména s přihlédnutím k praktické aplikaci. Práce přináší nový metodický způsob identifikace, včetně vylepšení stávajících metod.

Výsledky a další autorovy práce byly rovněž publikovány v jednom odborném časopise (přijato k publikaci), na mezinárodních a národních konferencích. Zde by bylo vhodné u obhajoby detailněji popsat hlavní myšlenky časopisecké publikace, včetně jejího stavu a také podrobnosti o samotném periodiku (impakt faktor nebo jiná indexace). Publikací je poměrně málo, a chybí alespoň nějaká publikace v prestižním nakladatelství jako Springer, Elsevier apod., byť je zde publikace v nakladatelství AIP, což také není špatná publikace i v hodnocení RIV. Myslím, že autor se svými výsledky mohl pomýšlet i na kvalitnější publikace ve větším množství.

Formální úprava, publikace

Doktorská disertační práce je členěna do 13 kapitol, z nichž prvních šest představuje především popis současného stavu a definování cílů disertační práce. Další kapitoly řeší již vlastní návrhy autora a jejich experimentální ověření. Předposlední a poslední kapitola je zhodnocením práce a na ni navazuje seznam použité literatury a přílohy. Disertační práce obsahuje celkem 133 stran. Práce je psána v anglickém jazyce.

Po formální stránce je práce zpracována poměrně pečlivě, nicméně bylo by lepší také jasně oddělit originální výsledky autora od stávajících (což samozřejmě není snadný úkol). Na druhou stranu je autor sumarizuje v posledních kapitolách.

Použitá literatura je bohatá a pestrá. Obsahuje jednak klasické monografie, vysoce aktuální články z kvalitních časopisů i aktuální internetové zdroje.

Dotazy a připomínky

Celá práce je psána srozumitelně a postupně řeší problematiku od analýzy po konkrétní návrh. Autor by na obhajobě měl odpovědět na následující dotazy:

1. Uvažoval jste také o využití logických metod rozpoznávání? Například metody fuzzy logiky?
2. V textu zmiňujete problematiku časovou náročnost procesu. Mohl byste ji blíže specifikovat a uvést do jaké třídy složitosti patří a jaké části jsou nejnáročnější?

Závěr

Předložená práce Ing. Martina Kolaříka splňuje požadavky kladené na doktorskou disertační práci a to jak z pohledu teoreticko - metodologické úrovně, tak ve využitelnosti v praxi. Práce obsahuje původní výsledky.

Doporučuji předloženou disertační práci k obhajobě a rovněž doporučuji, aby na základě úspěšné obhajoby byl panu Ing. Martinu Kolaříkovi udělen akademický titul Ph.D. v oboru Inženýrská informatika.

V Ostravě 30. 9. 2015



Doc. RNDr. PaedDr. Hashim Habiballa, PhD., Ph.D.

OPONENTNÍ POSUDEK DOKTORSKÉ DISERTAČNÍ PRÁCE

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně,

Fakulta aplikované informatiky

Obor Inženýrská informatika

Téma práce: Research of possibilities of using mouse-like input devices as a biometric identification systém

Autor doktorské disertační práce: Ing. Martin Kolařík

Školitel: doc. Mgr. Roman Jašek, Ph.D.

Aktuálnost tématu disertační práce

Předkládaná disertační práce, z pohledu vysoké dynamiky rozvoje vědy, techniky a aplikací prostředků informačních a komunikačních technologií (ICT), je vysoce aktuální a potřebná pro nové prostředí civilizovaného světa a nových technických, právních a také ekonomických kyberprostorů krizových prostředí chráněných kybernetickou bezpečností informační a znalostní společnosti. Proto také řešení této zajímavé oblasti biometrické identifikace má své opodstatnění ve výzkumné oblasti s cílem užití stávajících výsledků a historického poslání a má také svůj význam při hledání nových prostředí a prostředků dokonalejších metod systémově a kyberneticky vymezených v neurologických modelech uvedených v této disertační práci. Tuto práci chápu také jako podnět k řešení nových úkolů v této oblasti pro inženýrskou informatiku zejména v nové ekonomice světa.

Zpracované téma, této velmi zajímavé a potřebné oblasti, je již vyjádřeno velmi správným vymezením a hierarchickým členěním kapitol a vyjádřením některých úvah uvedených v základním textu práce. Oceňuji přístup autora především v nastínění potřebné a aktuální metodologie výzkumu v oblasti sociálně-technického prostředí řešených úloh neurologických modelů koordinace oko-ruka a zejména pak získávanými aktuálními identifikačními znaky v prostředí homeostaze.

K aktuálnosti přístupu autora řadím také moderní, sice velmi stručné, užití analýzy a identifikace reálného prostředí s cílem vyjádření ve vybraných dílčích matematických modelech v této oblasti. Významné pro aktuálnost tohoto výzkumu jsou, podle mne, také částečně vyjádřené úhly pohledu autora na řešení zadaného úkolu.

Splnění stanovených cílů v disertační práci

Cílem předkládané disertační práce bylo především nalezení a systémové vymezení biometrických identifikací pomocí počítačové myši jako klasické metody, která byla prozkoumávána před více než deseti lety s výsledky, které byly daleko od dokonalosti.

Vyhledávání, vyšetřování a hodnocení některých z těchto zdrojů nedokonalosti byly hlavním impulsem pro autora disertační práci. Jsou to především definované cíle ve třech hlavních oblastech myš-jako zařízení, identifikace systémově vymezeného prostředí, na které se vztahuje výzkum: to jak mohou být korektně vyjádřeny tyto výsledky u osob při použití různých myši a počítačů a jaký je vztah mezi identifikačními znaky a stávajícími neurologickými modely koordinaci oko-ruka a dalšími uvedenými aspekty výzkumu v oblastech řešení disertační práce.

Autor práce správně rozčlenil uvedený tento stěžejní záměr práce do oblastí a postupného jejich plnění v zajímavém modelování.

Splnění stanovených cílů v disertační práci je vyjádřeno jednak stručně uvedeným závěrem.

Metody použité při vypracování disertační práce

Uvedené metody v práci byly postupně využívány a pozornost byla autora především směřována k matematickému vyjadřování strukturních jevů a také důkazově k jistému algoritmickému modelu v chování procesů s cílem dokazovat uvedené dílčí cíle a kroky vedoucí k úspěšnému řešení přijatých cílů práce.

Celá metodologie výzkumu a vyjádření kvalitativních a kvantitativních údajů byla správně vedena klasickými metodami vědecké práce.

Postup řešení problému a výsledky disertační práce, přínos doktoranda

Autor práce správně vyjádřil přístup k řešení zadaného problému a vložil do celé práce přehledně použité metody, včetně nových systémově náročných metod analyzovaného systému identifikací.

Přínos doktoranda pro řešení zadaných úkolů, v této práci, považuji za odpovídající, zejména z pohledu uvedených a osvědčených přístupů k řešení úloh zadaného aktuálního problému biometrického identifikačního systému.

Modelování uvedeného prostředí je velmi náročné a pod vedením zkušeného školitele autor disertační práce správně vytvářel také dílčí matematický model a modelováním také přispěl dílčím způsobem k uvedeným závěrům a celkovým poznatkům.

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Význam předkládané práce pro rozvoj vědního oboru spatřuji především v rámci pojatém a systémově vyjádřeném modelu ve vysoce složitém a strukturovaném reálném prostředí sociotechnického dynamického systému s významnou šumovou závislostí získávaných dat a informací. Význam pro praxi spatřuji v implementaci dílčích výsledků do bezpečnostních pravidel v moderním kyberprostoru rozpoznávání objektů živých organismů.

Formální úprava disertační práce

Formálně je disertační práce rozdělena do tří oblastí: v první je popis současného stavu řešené problematiky, která zahrnuje stručné poznámky o původu a vývoji v této oblasti, dále ve druhé části jsou velmi dobře uvedeny základní teoretické pojmy a vysvětleny vybrané principy možného řešení a v další části jsou celkem přehledně popsány vybrané experimenty s jejich výsledky, hodnocením a některými závěry z uvedených dílčích rozborů řešení.

V práci se vyskytují některé nepřesnosti jako např. méně pečlivé vyjadřování všech proměnných v každém uvedeném matematickém vztahu a také významů proměnných a jejich mezních hodnot, dále neúplný popis grafů a vyjádřených proměnných na osách (nejen na grafu 2 na str.30, ale i na dalších stránkách), nestandardní použití značek a spojnic v algoritmu (nejen na obr.1 na str.28).

Práce je jinak napsána celkem přehledně, systémově dobře orientována a splňuje obsahově nároky na současné doktorské disertační práce v uvedeném vědním oboru.

Publikační činnost

Uvedená publikační činnost autora je velmi skromná (uvedeny jsou pouze 4 citované články).

Otázka do rozpravy:

Jak mohou být filtrovány získávané údaje, aby s vyšší dokonalostí identifikovaly objekt (člověka) a to v procesu modelování kybernetického prostředí biometrického rozpoznávání oko-myš: zařazením filtrů, například Kalmanova filtru?

Jak bude vyjádřena a doplňována báze získávaných údajů vhodných pro trénování inteligentního systému biometrické identifikace a jaké máte představy o rozšiřování báze znalostí při dalším experimentování s uvedeným modelem?

Závěr

Předkládanou práci doporučuji k obhajobě před příslušnou komisí a po úspěšném jejím obhájení udělit jmenovanému titul Ph.D. v uvedeném oboru.

V Uherském Hradišti 24. září 2015

prof. Ing. Jiří Dvořák, DrSc.
profesor technické kybernetiky,
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení