

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: KRES DANIEL

Oponent: Gajdoš Martin

Studijní program: **Inženýrská informatika**

Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Akademický rok: **2015/2016**

Téma diplomové práce: **Využití mikroorganismů v kriminalistické detekci**

Hodnocení práce:

Předložená diplomová práce popisuje metody využití biologických vzorků a mikroorganismů k identifikaci osob v kriminalistice. První část je teoretická, věnuje se základní terminologii v kriminalistické identifikaci a využití DNA a spektroskopických metod k identifikaci osob. Následuje praktická část s popisem návrhu a realizace experimentu k ověření, zda lze mikroorganismy přítomné na pokožce využít ke spolehlivé identifikaci jedinců.

Využití terahertzové spektroskopie je předmětem výzkumu, řešený úkol je tedy velmi aktuální. Náročnost tématu práce spočívá v jeho interdisciplinaritě, jelikož téma se pohybuje se v oblasti informatiky, biologie a kriminalistiky. Autor se v práci věnuje všem bodům zadání v dostatečném rozsahu, větší výhradu mám pouze k bodu 4.

Po formální stránce nemám k práci výtky, zdroje jsou v práci náležitě citovány, jelikož je práce psaná ve slovenštině, nejsem schopen posoudit její gramatickou stránku. V práci se vyskytuje několik nepřesností a chyb, níže uvádím několik příkladů.

Na str. 14 autor píše „papilárne línie vytvárajú na posledných článkoch prstov obrazce, ktoré nepodliehajú zákonom dedičnosti“. Toto tvrzení není pravdivé, tvorba papilárních linií alespoň částečně dědičnosti podléhá, jako příklad uvádím článek High heritability of fingertip arch patterns in twin-pairs z časopisu American Journal of Medical Genetics (Reed, T., 2006).

Na str. 24 autor tvrdí: „Kriminalistika na rozdiel od medicíny využíva na analýzu odlišné molekuly DNA, takzvané nekódujúce sekvencie, ktoré neposkytujú informácie o zdravotnom stave osoby“. Molekuly DNA jsou u jedince stále stejné, jak autor píše na jiném místě práce; tato věta by jinak byla v rozporu s autorovým tvrzením z jiného místa práce. Kriminalistika určitě nemůže využívat odlišné molekuly DNA, než medicína.

Z drobností bych vytkl nevysvětlenou zkratku TDS ("schéma THz-TDS merania") na straně 33, dále že pojem absorbance je poprvé použit na straně 29 a vysvětlen poznámkou pod čarou na straně 42 a že z textu není zřejmé, zda citované paragrafy zákona odkazují na legislativu České Republiky nebo Slovenské Republiky. Většina obrázků je v práci v dobré kvalitě a dobře popsanych, obrázek 18 na str. 47 by však mohl být poskytnut v lepší kvalitě a bakterie S. Aureus na obrázku 27 (str. 53) bych doporučil vyznačit nebo zobrazit s použitím lepšího kontrastu.

Teoretická část práce je provedena na odpovídající úrovni, stejně jako návrh i provedení experimentu. Pozitivně hodnotím popis kriminalistické identifikace a využití spektroskopických metod ve forenzní analýze. Výhradu mám k práci s naměřenými daty. Přestože student naměřil větší množství zajímavých dat, závěry, které z těchto dat vyvozuje, se opírají pouze o vizuální srovnání. Největší slabinou práce je absence statistického vyhodnocení změřených dat či v závěru práce alespoň diskuze možností předzpracování dat (například odečtení referenčního signálu, detrendování dat, ...) nebo zpracování dat (například využití klasifikačních metod) za účelem identifikace souvislostí, které pouhému vizuálnímu hodnocení mohou zůstat skryté. Jako příklad

uvádím tvrzení: „Pri pohľade na absorpčné spektrá sú medzi jednotlivými vzorkami baktérii veľmi malé rozdiely.“ Nebo „Viditeľné rozdiely v absorpčných spektrách nie sú medzi baktériami, ktoré boli merané čerstvé a taktiež ani medzi baktériami vysušenými a následne kultivovanými.“ Dle mého názoru by se v diplomové práci více hodilo podložit toto tvrzení metrikou podobnosti, například korelací, koeficientem determinace, nebo statistickým testem.

I když tedy z pozorovaných výsledků autor usuzuje, že terahertzová spektroskopie není nejvhodnější metodou pro zkoumání bakteriálních vzorků, jeho tvrzení se neopírají o statistická srovnání výsledků, porovnávána data nebyla dále zpracována a podle mého názoru není jisté, že data neobsahují hledanou informaci.

Přínos diplomanta je nejen v dobře zpracované rešeršní části, ale také v dobrém návrhu experimentu, kdy diplomant data analyzoval několika postupy (terahertzové zobrazování, zobrazení optickou mikroskopií a nezávislá laboratorní analýza).

K obhajobě práce mám následující dotazy:

Otázka 1: Při popisu Ramanovy spektroskopie popisujete "přibližně 10^{-4} dopadajících fotonů je elasticky rozptýlených a dochází jen k změně fotónu bez změny frekvence (tzv. Rayleighov elastický rozptyl)". Doplníte prosím, k jaké změně u fotonu dochází?

Otázka 2: V práci popisujete, že složení mikroorganismů na pokožce jedince je unikátní pro každého člověka a po delší období stálé. Ačkoliv časová stálost jistě závisí na více faktorech, přibližte v řádu jakých časových jednotek (dny, měsíce, roky,...) je tato stopa za ideálních podmínek natolik stálá, že jedince lze s jistotou identifikovat?

Otázka 3: Má podle Vás větší význam a reálnější uplatnitelnost identifikace jedinců na základě celkového kompletního druhového složení mikroorganismů nebo na základě specifity poddruhů mikroorganismů několika vybraných druhů (například specifity poddruhů stafylokoka a e.coli)?

Otázka 4: Jaké vylepšení postupu s využitím terahertzové spektroskopie by podle Vás mohlo vést k pozorováním, které by bylo možné použít k jednoznačné identifikaci jedinců.

Student splnil zadání práce ve všech bodech s výhradou k vyhodnocení naměřených dat. Ostatní vyskytující se chyby neznemožňují celkové pochopení práce a nejsou zásadního charakteru, proto navrhuji hodnocení práce stupněm C.

Celkové hodnocení práce:

Známku uvede oponent dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení

C - dobře.

V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.