

# BIOMETRICS SYSTEMS PERFORMANCE TESTING - VEIN TECHNOLOGY

**Michal Pandoščák**

Bachelor Degree Programme (1), FIT BUT

E-mail: xpando00@stud.fit.vutbr.cz

Supervised by: Filip Orság, Martin Drahanský

E-Mail: orsag@fit.vutbr.cz, drahan@fit.vutbr.cz

## ABSTRACT

This paper discusses about recent new biometric technology. It is vein pattern recognition technology. It shows what is the primary feature and how this technology works. The basis for the verification and authentication method is seeing that the vein pattern is unique for each individual human being and it is hard to steal.

## 1. ÚVOD

Biometria sa pomaly dostáva do každodenného života ľudí. Čím viac sa rozprestiera, tým viac sa objavujú pokusy o prekonanie biometrickej technológie. Preto sa objavujú stále novšie technológie. Jedna z najnovších technológií je skenovanie krvného riečišťa. Táto sa pokúša nahradiť technológiu skenovania odtlačkov prstu. Keďže krvné riečište má každý jedinec jedinečné je to vynikajúci základ pre metódy overovania a verifikácie. Ďalšou nepopierateľnou prednosťou je fakt, že obraz svojho krvného riečišťa nemôžeme zanechať ako napríklad odtlačok prsta.

## 2. ROZBOR

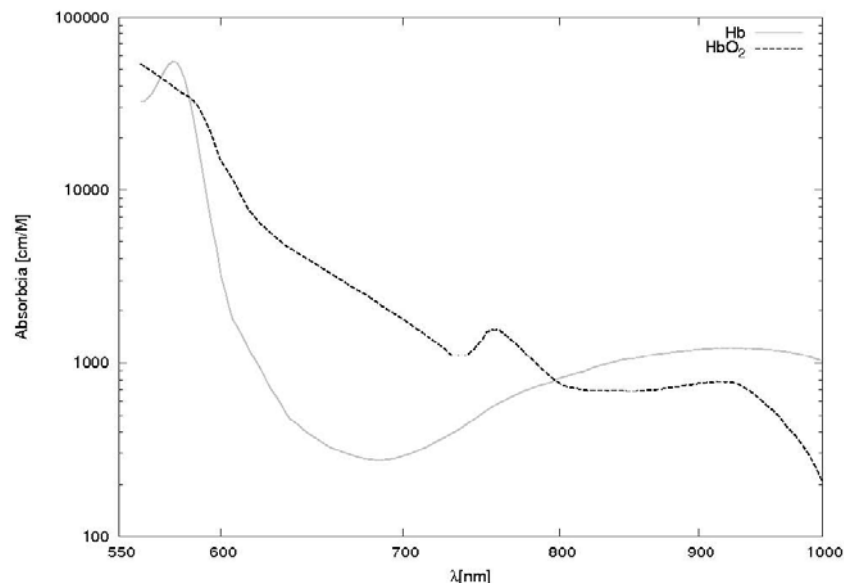
Skenovaním krvného riečišťa sa myslí ožarovanie infračerveným žiarením (*NIR -nearinfrared*), o určitej vlnovej dĺžky, časti tela (prsta, dlane, chrbta ruky) a následné snímanie tohoto, buď odrazeného alebo transmitovaného, žiarenia CCD (*charge-coupled device*) kamerou.

Ako sme už spomenuli technológia má viacero spôsobov realizácie. V ďalších kapitolách si ukážeme, na akých princípoch pracuje, aké prednosti má každý spôsob a čo od nej možno očakávať.

### 2.1 HEMOGLOBÍN

Je červené krvné farbivo, ktoré je obsiahnuté v červených krvinkách. Má schopnosť viazať molekulárny kyslík za vzniku *oxyhemoglobínu (HbO<sub>2</sub>)*. Po uvoľnení (*napr. vo svaloch*) sa z neho stáva (*redukovaný*) *hemoglobín(Hb)*. Krv obsahuje ešte dve modifikácie (*karboxyhemoglobín (HbCO)* a *methemoglobin (MetHb)*), ale tie sú v malej koncentrácii, tak ich môžeme zanedbať.

Oxyhemoglobín a (*redukovaný*) hemoglobín majú rozdielne absorpčné spektrá. To znamená, že pri rôznej vlnovej dĺžke majú rozdielnú intenzitu absorpcie žiarenia (*obrázok 1*).



**Obrázek 1:** Absorbancia žiarenia krvou [4]

## 2.2 SPÔSOBY SKENOVANIA

Skenovanie krvného riečišťa sa môže teoreticky prevádzať na akejkoľvek časti ľudského tela. Prakticky sa používajú iba tri spôsoby skenovania. Sú to skenovanie krvného riečišťa prstu, dlane a chrbta ruky. Potom sa to rozdeľuje na snímanie žiarenia odrazeného alebo transmitovaného.

Transmitované snímanie sa používa, častejšie v skenovaní riečišťa prsta, lebo je tenší ako dlaň a žiarenie ním ľahšie prejde. Je to spôsob, keď sa zdroj žiarenia nachádza za snímaním objektom.

Ako sme mohli všimnúť na obrázku 1. hemoglobín aj oxyhemoglobín majú v pásme NIR až infračerveného žiarenia podobné hodnoty absorpcie. Tu sa naskytá otázka čo je lepšie snímať? Odpoveďou na túto otázku sú žily, tepny sú uložené hlbšie pod povrchom a to je ich hlavnou nevýhodou. Skenovanie žíl si môžeme prirovnáť k pozeraniu do kalnej vody, ak sa pozrieme vidíme iba do určitej vzdialenosti. Hĺbka, v ktorej môžeme ešte zachytiť cievu o priemere 1 mm, je 3 mm a to pri snímaní za použitia NIR žiarenia o vlnovej dĺžke 880 nm [1]. Preto sú žily jedinou a pravou podstatou tejto biometrickej metódy.

## 2.3 ODSTRAŇOVANIE ODLESKU A NIR OBLASŤ

Pri snímaní odrazeného žiarenia sa objavujú na snímku rôzne nežiadúce vlastnosti. Najrušivejšia sa zdá byť odlesk pokožky. Odlesky sú spôsobené napríklad vlhkosťou alebo mastnotou pokožky. Tieto sa dajú odstrániť správnym nastavením dvoch polarizačných skiel (*križovou polarizáciou*). Polarizácia je smer, v ktorom vlna žiarenia osciluje. Ľudské oko nedokáže polarizáciu svetla rozlíšiť. Preto sa nám bude zdať nepolarizované svetlo (*svetlo je elektromagnetické žiarenie, ktoré je vďaka svojej vlnovej dĺžke viditeľné okom* [3]), môžeme otáčať polarizačným filtrom a prechádzajúce polarizované svetlo sa nám bude zdať rovnaké. Ak dopadá svetlo na druhý polarizačný

filter tak otáčaním tohto filtra sa mení intenzita prechádzajúceho svetla od maximálnej až po nulovú. Takýmto spôsobom sa vhodným natočením polarizačných filtrov odstraňuje odlesk [5].

Keďže snímame v infračervenej oblasti ( $\sim 700\text{--}1000\text{ nm}$ ), ostatné žiarenie by nám prekážalo. V závislosti na použitých diódach použijeme filter s potrebnou šírkou pásma. Napríklad filter s priepustnosťou 600-1000nm.

## 2.4 FRR A FAR

Hlavnými vlastnosťami biometrických systémov sú FRR a FAR.

**FRR** (*False Rejection Rate*) – je pravdepodobnosť chybného odmietnutia autorizovanej osoby biometrickým zariadením.

**FAR** (*False Acceptance Rate*) – je pravdepodobnosť chybného prijatia neautorizovanej osoby biometrickým zariadením.

Táto metóda je zaujímavá hlavne kvôli jej bezpečnostným parametrom. Podľa [6] sa hodnota  $FRR=0,01\%$  a  $FAR=0,00008\%$ , oproti technológii odtlačkov prstov, ktoré ma hodnoty  $FRR=0,1\%$  a  $FAR=0,001\%$ .

## 3. ZÁVER

Táto práca objasnila snímanie krvného riečišťa. Je to jej základ. Celkový biometrický systém by navyše obsahoval kódovanie snímku a jeho overovanie. Objasnili sme si spôsob skenovania a odstránenia odleskov pokožky. Ďalšie testy by mali preukázať, aké vlnové dĺžky by sa mali použiť, aby sme dostali čo najlepší snímok vhodný pre ďalšie spracovanie. Táto práca by mala poslúžiť pri vytváraní školského projektu skenovania krvného riečišťa v prste.

## LITERATÚRA

- [1] Editorial Board for Visualization Techniques of Biological Information (1997) Visualization Techniques of Biological Information, Corona, s. 235.
- [2] Watanabe, M.: Palm Vein Authentication, In: Advances in Biometrics, London, UK, 2007, s.75-88
- [3] Wikipedia (2009), [www.sk.wikipedia.org/wiki/Svetlo](http://www.sk.wikipedia.org/wiki/Svetlo)
- [4] Polarizácia svetla (2009), [www.1sg.sk/~pkubinec/polarizacia.html](http://www.1sg.sk/~pkubinec/polarizacia.html)
- [5] Tabuled Molar Extinction Corfficient for Hemoglobin in Water (2009), <http://omlc.ogi.edu/spectra/hemoglobin/summary.html>
- [6] Fujitsu (2009), <http://www.fujitsu.com>