

Laboratorium BiNW:

SYNTETYCZNE LINIE PAPILARNE I ICH MATEMATYCZNY MODEL

Jarosław Gliwiński
#74839, MiEPU

14 kwietnia 2009

1 Wstęp

Celem ćwiczenia była prezentacja aplikacji operujących na syntetycznych obrazach linii papilarnych opartych na reprezentacji parametrycznej. Aplikacje były użytkowane na poziomie użytkownika poprzez porównywanie syntetycznie wygenerowanych obrazów z predefiniowaną bazą obrazów rzeczywistych.

2 Generacja syntetycznych linii papilarnych programem „Fingerprint Creator”

Przeprowadzono kilka wstępnych generacji dla różnych parametrów w poszukiwaniu najlepszego dopasowania, a po osiągnięciu parametrów, przy których ciężko było znacząco poprawić wyniki, przeprowadzono kilka generacji dla tych samych parametrów w celu statystycznego ustabilizowania wyniku. Wyniki kolejnych generacji przedstawiono w tabeli:

parametry	1	2	3	4	„ n a j l e p s z e ”				
wynik	161.60	157.68	137.79	146.25	134.37	135.83	143.12	135.32	133.62
średnia±odch.	150.83 ± 10.86				136.45 ± 3.82				

Jak widać wyniki uzyskane poprzez generację wielu obrazów dla tych samych parametrów są stabilne – odchylenie względne wynosi około 2%. Na następnej stronie przedstawiono parametry, którymi uzyskano najlepszy wynik oraz syntetyczny obraz wynikowy o najmniejszej odległości od wzorca naturalnego.

parametr	wartość
typ	left loop
gęstość	17
minucje	22
szerokość	0.5
stosunek ¹	0.6
przesunięcie x	30
przesunięcie y	20
obrót	-20°
„styler” ²	włączony



Warto zwrócić uwagę na wnioski, jakie nasuwają się po tak przeprowadzonym eksperymencie. Przede wszystkim aplikację należy zaliczyć do bardzo prostych w obsłudze. Żaden z wygenerowanych odcisków, w tym pierwszy, przy który należało działać nieco „w ciemno”, nie został błędnie zidentyfikowany przez program FingerprintRecognition. Ponadto należy odnotować, że ważnym parametrem jest „styler” - po wyłączeniu tej opcji odległości rosły o około 10 punktów. Wreszcie – program dla tych samych parametrów wejściowych generuje nieraz odciski mocno między sobą różniące się dla człowieka, jednak o stabilnych cechach rozpoznawanych przez algorytmy identyfikacji linii papilarnych.

3 Generacja syntetycznych linii papilarnych programem „SFinGe”

Drugi z używanych w ćwiczeniu programów jest narzędziem dalece bardziej skomplikowanym. Pozwala ustalać wiele różnych parametrów odcisku, których znaczenie dla identyfikacji częstokroć ciężko zinterpretować bez doświadczenia w dziedzinie daktyloskopii – pozwala ustalić m.in. elastyczność skóry czy siłę nacisku palca. Wobec takiego skomplikowania procesu generacji niemożliwe okazało się uzyskanie prawdziwo rozpoznawanej syntetycznej kopii zadanego obrazu referencyjnego – wszystkie próby zakończyły się błędnym przypisaniem do innego odcisku, zresztą za każdym razem tego samego. Nawet domyślne parametry dla typu odcisku „left loop” zaowocowały tą samą identyfikacją, z wynikiem nie różniącym się w żaden widoczny sposób od w pocie czoła dobieranych ręcznie parametrów. Wyniki przedstawiono w tabeli, obraz o parametrach domyślnych oznaczono literą d.

obraz	1	2	3	d
wynik	130.05	139.25	117.09	111.60

¹Stosunek powierzchni obszarów zaczernionych do białych

²Dodatkowy szum na krawędziach upodabniający odcisk syntetyczny do naturalnego

Należy przy tym odnotować, iż wyniki są oczywiście co do jednego odległściami od obrazu innego, niż zadany. Poniżej zamieszczono dla porównania „najlepszy” wg wyniku spośród obrazów „ręcznych” oraz obraz o parametrach domyślnych (po prawej).



Podsumowując, można z całą pewnością stwierdzić, że program „SFinGe” nie nadaje się do użytkowania przez osobą nie mającą doświadczenia w dziedzinie daktyloskopii. Początkujący użytkownik nie jest w stanie spójnie i sensownie dobrać wszystkich dostępnych w programie parametrów.