

# Metody biometryczne

WIESŁAW BICZ – „Optel”

# W

*ciągu ostatnich kilku lat zauważyć można rozwój nowej branży. Ma ona nawet już swoją nazwę: „biometria”. Powstają urzędnia, za pomocą których możliwe jest identyfikowanie ludzi na podstawie ich „biologicznych” cech, czyli takich, które każdy „nosi ze sobą”. Zapotrzebowanie na takie urzędnia pojawiło się dlatego, że bardzo wzrosła liczba miejsc, gdzie automatyczne identyfikowanie ludzi jest już nie*

*tylko korzystne, ale często wręcz konieczne. Łączy się to oczywiście z rozwojem wszelkich form elektronicznej komunikacji, automatyzacji budynków, fabryk, czy urzędów.*

*Artykuł ten stanowi pierwszy z cyklu omawiającego techniki biometryczne. Następne będą poświęcone prezentacji poszczególnych metod, ze szczególnym uwzględnieniem rozpoznawania palców za pomocą ultradźwięków.*

## Przegląd metod biometrycznych

### Potrzeba ich stosowania

Do dnia dzisiejszego zaproponowano, zaprojektowano i w większości przypadków skomercjalizowano urzędnia wykorzystujące rozpoznawanie następujących charakterystycznych elementów ciała ludzkiego lub sposobów jego działania: wzorów linii papilarnych opuszków palców, kształtu dłoni (lub pojedynczych palców), struktur tęczówki lub siatkówki (dna oka), rysów twarzy, przebiegu żył na dłoni, głosu, podpisu, dynamiki ruchów, posiadanej wiedzy i umiejętności.

Dodatkowo można by jeszcze wymienić propozycje wykorzystania zapachu, kształtu ucha, paznokci lub kodu genetycznego. Nie jest też wykluczone, że zostaną zaproponowane jeszcze inne metody i urzędnia.

Rynek na urzędnia automatycznie identyfikujące ludzi nie ma jeszcze bardzo wielkiej skali (zainstalowano prawdopodobnie co najwyżej setki tysięcy urzędów), ale istnieje spora szansa na to, że rozwinie się on bardzo w niedalekiej już chyba przyszłości, ze względu na rosnące zapotrzebowanie na takie rozwiązania. Dają się one bowiem zastosować przynajmniej w następujących miejscach:

- zamiast kluczy, kart i innych elementów identyfikujących lub otwierających dostęp do pomieszczeń i urzędów,
- zamiast kart kredytowych, PIN-kodów i tym podobnych sposobów dostępu do kont i pieniędzy,
- zamiast dowodów osobistych, paszportów, jak też innych metod identyfikacji i przydzielania uprawnień.

Można się spodziewać, że dzięki wykorzystaniu sieci informatycznych (typu Internet) i metod biometrycznych dojdzie do rewolucji, która w dość istotny sposób zmieni życie ludzi. Można sobie bowiem wyobrazić już dzisiaj następujące efekty rozpowszechnienia tych rozwiązań:

- zanik kluczy, kart i wszelkich identyfikatorów, używanych dzisiaj do różnych celów,
- zanik pieniędzy, papierów wartościowych i tym podobnych materialnych „nośników wartości” (będą one występować tylko jako zapis w jakimś banku danych),
- możliwość identyfikowania użytkownika sieci (zakładam, że możliwe będzie wykonanie urzędnia gwarantującego taką identyfikację; w następnych artykułach z tej serii spróbuję przedstawić dowody na to twierdzenie) pozwoli nie tylko na stworzenie na każdym terminalu tego samego otoczenia, do którego jest on przyzwyczajony (co już dzisiaj jest możliwe), automatyczne obciążanie ewentualnymi kosztami jego indywidualnego rachunku, ale także na wykonywanie przez niego czynności wymagających autoryzacji. Jak łatwo sobie wyobrazić, skutkować to może wprowadzeniem (i to nawet w skali globalnej) demokracji bezpośredniej, czego efekty mogą mieć naprawdę kolosalne znaczenie. Przy pomocy takiej techniki da się ją uprawiać nawet bezustannie, co może bardzo zmienić funkcjonowanie wielu organizacji i systemów.

W praktyce, gdy na świecie w powszechnym użytku będą urzędnia rozpoznające człowieka, życie będzie łatwiejsze niż dzisiaj (można będzie nie nosić przy sobie żadnych rzeczy służących do identyfikacji, wszelkie automaty będą w stanie automatycznie dopasować się do potrzeb ich użytkowników itd.), ale też trudniej będzie o anonimowość. Dlatego można się spodziewać, że rozpowszechnienie się takich urzędów napotka zarówno opory, jak też i wymusi zmiany systemowe.

## Krótki opis metod

### automatycznego rozpoznawania ludzi

**1. Rozpoznawanie kształtu dłoni** (lub tylko kilku palców). Metoda stosunkowo prosta w użyciu, łatwa do zastosowania w niesprzyjających warunkach (np. brudne ręce

pracowników warsztatu). Jej wadą jest niezbyt duża rozpoznawalność. Urządzenia tego typu są sprzedawane od lat i mają swój dość ugruntowany rynek. Są jednak dość drogie i duże.

**2. Rozpoznawanie struktur wewnątrz gałki ocznej.** Metoda dość kłopotliwa – wymaga przyłożenia oka do okularu, co wielu ludzi robi niechętnie, bojąc się ewentualnych konsekwencji. Pewnie dlatego są to urządzenia dość rzadkie, produkowane właściwie tylko przez jedną firmę.

**3. Rozpoznawanie tęczy.** Jest prostsze, gdyż możliwe z pewnego dystansu. Obie metody obarczone są głównie dwiema wadami: nie ma pewności, że rozpoznawane struktury nie powtarzają się u różnych ludzi i nie jest możliwe zabezpieczenie się w prosty sposób przed oszustwami za pomocą atrap. Mimo to urządzenia tego typu są oferowane od kilku lat, niektórzy pokładają w nich nawet dość duże nadzieje np. ze względu na możliwość rozpoznawania tęczy z pewnej odległości.

**4. Rozpoznawanie rysów twarzy.** Podobnie jak w przypadku tęczy, ma jedną niewątpliwą zaletę – jest wykonywane zdalnie, z pewnej (nawet dużej) odległości. Daje to szansę identyfikacji ludzi na zdjęciach uzyskanych za pomocą standardowych kamer. Wiadomo jednak, że metoda nie daje 100% pewności rozpoznania. W wielu przypadkach może być jednak wygodna lub nawet konieczna (kiedy ma się tylko wizerunek twarzy do dyspozycji). Prawdopodobnie wydaje się rozpoznanie w przypadku ujmowania przestrzennej struktury głowy, urządzenia tego typu są jednak dość drogie. Obecnie dostępne są zarówno proste programy wykorzystujące standardowe kamery, jak i złożone systemy wielokamerowe, wymagające specjalnego oświetlenia i wyrafinowanych procedur, mają one jednak dość znaczne ceny.

**5. Rozpoznawanie głosu.** Jedną z takich metod, które pozostają jako jedyna możliwość w niektórych przypadkach – na przykład wtedy, kiedy chodzi o rozpoznawanie ludzi korzystających z telefonu. Z tego powodu metody te są intensywnie rozwijane i zawsze będą miały swoje miejsce na rynku. Nie należy się jednak spodziewać, że kiedykolwiek będzie możliwe uzyskanie za ich pomocą aż takiej pewności rozpoznania, jaka osiągalna jest za pomocą np. odcisków palców. W wielu przypadkach nie jest to jednak konieczne, a rozpoznawanie mówiącego może bardzo ułatwić wiele zadań.

**6. Rozpoznawanie podpisu.** Chyba najstarsza „metoda biometryczna”, którą ludzie wykorzystywali zdalnie (tzn. bez bezpośredniego kontaktu z drugim człowiekiem). Od lat wiele firm rozwija ją, proponując urządzenia i programy. Jest ona interesująca szczególnie dlatego, że korzysta ze starej tradycji składania podpisów w bankowości i do zatwierdzania umów. Automatyczne rozpoznawanie podpisu pozwala na uchwycenie nie tylko kształtu podpisu, ale także jego dynamiki, co zwiększa szansę rozpoznania.

**7. Rozpoznawanie dynamiki ruchów.** Metoda pokrewna poprzedniej, którą ludzie potrafią stosować dość bez-

błędnie, ale jej implementacja w urządzeniach jeszcze niewyrażnie nie dojrzała do praktycznego zastosowania (poza rozpoznawaniem tekstu pisanego na klawiaturze). Metoda może być interesująca z takich samych powodów jak rozpoznanie twarzy – możliwa jest jej implementacja jako softwaru, analizującego obraz ze zwykłych kamer video.

**8. Rozpoznawanie przebiegu żył na dłoni z wykorzystaniem podczerwieni.** Metoda wydaje się być nieco podobna do tej, która wykorzystuje kształt dłoni. Prawdopodobnie nie daje dużej pewności rozpoznania, jest jednak łatwa w użyciu.

**9. Wykorzystanie posiadanej wiedzy i umiejętności.** Jedną z najstarszych „metod biometrycznych”. Czymże bowiem innym jest stosowany powszechnie PIN, nie mówiąc już o szyfrowanych zamkach, ukrytych dźwigniach itd. Zaproponowano wiele znacznie bardziej wyrafinowanych metod tego typu, ale raczej pozostają one w dalszym ciągu swego rodzaju kuriozum w świecie klasycznej biometrii (przynależą też jakby bardziej do „Starego Świata” – bez biometrii).

**10. Rozpoznawanie odcisków palców.** Nieprzypadkowo piszę o tej metodzie na końcu – ponieważ chodzi tu o rzecz o specjalnym znaczeniu w biometrii, poświęcam temu tematowi osobny rozdział.

## Urządzenia i metody stosowane do rozpoznawania odcisków palców

Po tym skrótowym opisie istniejących już metod chciałbym wrócić do metody najbardziej mnie interesującej, ale też i niewątpliwie dominującej na dzisiejszym rynku biometrycznym – do rozpoznawania linii papilarnych. Z metodą tą wielu fachowców wiąże największe nadzieje, i to nie przypadkiem. Niewątpliwie bowiem, charakterystyczna struktura linii papilarnych jest inna u każdego człowieka, jak też to, że nie zmienia się ona w ciągu jego życia. Dotykanie palcem powierzchni sensora jest poza tym bardzo prostą czynnością. Pragnieniem niejednego wynalazcy urządzeń biometrycznych jest więc skonstruowanie klawisza, który „wie”, kto go przyciska, i którym palcem to robi. Użyty do otwierania drzwi klawisz taki wpuszczałby oczywiście tylko „swowich”, a z tego właśnie chce żyć cała ta branża...

Od wielu już lat istnieją urządzenia optyczne, pozwalające na odczytywanie struktury linii papilarnych na żywo, wprost z palca, bez wykorzystywania tuszu i papieru – sprawdzonych, ale niezbyt wygodnych w użyciu narzędzi policjantów od czasów twórców daktyloskopii: Henry'ego, Herschela, Fauldsa i Galtona. Metody optyczne mają jednak wiele wad – bezpośredni obraz palca ma znikomy kontrast, łatwiej na nim zobaczyć brud niż linie papilarne; obraz trójwymiarowy jest trudno wykonalny i zawodzi w przypadku zniszczonych powierzchni palców; wykorzystanie odbicia światła od powierzchni, do której przyłożono palec, jest natomiast bardzo wrażliwe na tłuszcz, brud i wodę (i to zarówno na ich brak, jak też i nadmiar). Żadna metoda optyczna nie pozwala na łatwe stwierdzenie, czym na-

prawdę jest obserwowana struktura: czy jest to prawdziwy, żywy palec, jego atrapa, czy też może pozostawiony na powierzchni sensora ślad – tłuszczowy (klasyczny) lub odpowiednio spreparowany odcisk palca...

Nic dziwnego więc, że pojawiły się też inne niż optyczne sposoby odczytywania struktury linii papilarnych, np. zaproponowana przez Constantine Tsikosa metoda pojemnościowa, rozwijana ostatnio przez kilka firm, które produkują i sprzedają realizujące tę metodę układy scalone. Mają one głównie tę zaletę, że są mniejsze i tańsze od urządzeń optycznych, nie są jednak od nich lepsze: są bardziej wrażliwe na uszkodzenia (struktura chipu jest ukryta pod bardzo cienką warstwą ochronną) i na przepięcia. Nie dają one też lepszych obrazów. Poza ceną, ich zaletą może być fakt, że nie zauważają one pozostawionych na powierzchni sensora śladów (klasycznych odcisków palca).

Pojawiły się też odmiany metod pojemnościowych (np. zaproponowana przez firmę Authentec, używająca zmiennych pól elektromagnetycznych). Zaproponowane zostały też rozwiązania z optyką światłowodową, pozwalające na znaczny stopień integracji urządzenia.

Pewną ciekawostką jest metoda zaproponowana przez Thomson CSF, wykorzystująca liniijkę sensorów piroelektrycznych. Chip ten wymaga przesuwania palca względem niego i wskutek tego ma dość specyficzne właściwości.

Zupełnie niezależną klasę tworzą urządzenia wykorzystujące ultradźwięki. Ponieważ wzbudzają one moje szczególne zainteresowanie i przekonanie, że oferują niespotykane w innych przypadkach perspektywy rozwoju, to chciałbym poświęcić ich omówieniu odrębny artykuł. Zasygnalizuję jedynie, że najprawdopodobniej tylko urządzenia ultradźwiękowe dają szansę na stworzenie „czułej powierzchni”, np. w postaci ekranu kontaktowego, który może realizować kilka funkcji jednocześnie – nie tylko rozpoznawać palce, ale także ich położenie, dzięki czemu może służyć jako klawiatura np. centrali alarmowej z kontrolą dostępu, tabliczka graficzna – a nie są to wszystkie funkcje, jakie może spełniać.

#### **Rozpoznawanie palców jest metodą specyficzną, i to z wielu powodów:**

- Tylko o liniach papilarnych wiadomo z całą pewnością, że nie ulegają zmianom w ciągu życia człowieka (mogą najwyżej ulec zniszczeniu)
- Tylko ta metoda może się poszczycić ponad 100-letnim uznaniem w praktyce sądowej
- Wiele wskazuje na to, że odcisk palca może być kompletnie opisany za pomocą niewielkiej liczby bajtów (o tym też postaram się wspomnieć w kolejnych częściach artykułu)
- Już dzisiaj widać, że jest to metoda łatwa w użyciu i tania. Prawdopodobnie będzie ona też szybka (sądzę, że da się zrealizować urządzenia działające w czasie rzeczywistym). ■