

INTELIĞENTNE SYSTEMY UWIERZYTELNIANIA

dr hab. inż. Mariusz Kubanek, prof. PCz

mariusz.kubanek@icis.pcz.pl

Katedra INFORMATYKI

Wykład 13

Budowa i zasada działania urządzeń do pozyskiwania cech osobniczych

CZYTNIKI BIOMETRYCZNE

- Istnieje wiele urządzeń komercyjnych do akwizycji cech biometrycznych statycznych i behawioralnych.
- Do tego należy doliczyć urządzenia pionierskie, będące w fazie badawczej, oraz zwykłe urządzenia ogólnego przeznaczenia, które można wykorzystać, jako urządzenia do akwizycji cech biometrycznych.
- Takimi urządzeniami mogą być urządzenia do akwizycji twarzy, siatkówki oka, tęczówki oka, geometrii dłoni, rozkładu naczyń krwionośnych dłoni i palca, linii papilarnych palca, analizy dynamicznego podpisu itp.



SKANERY SIATKÓWKI OKA

- Skany siatkówki odwzorowują unikalne wzory siatkówki osoby.
- Naczynia krwionośne w siatkówce pochłaniają światło łatwiej niż otaczająca tkanka i można je łatwo zidentyfikować za pomocą odpowiedniego oświetlenia.
- Skanowanie siatkówki wykonuje się poprzez rzucenie nieoczekiwanej wiązki niskoenergetycznego światła podczerwonego na oko osoby, gdy patrzy ona przez okular skanera.



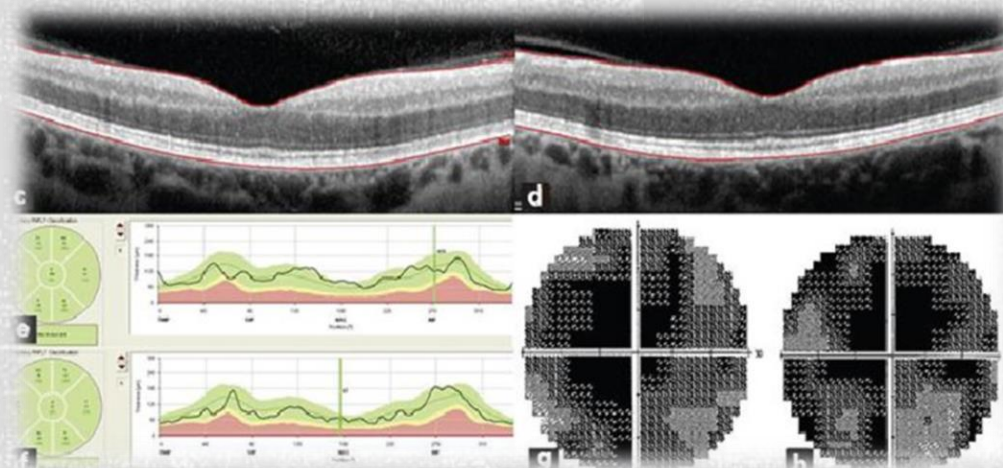
SKANERY SIATKÓWKI OKA

- **Wiązka światła kreśli znormalizowaną ścieżkę na siatkówce.**
- **Gdy skaner zarejestruje obraz siatkówki, specjalistyczne oprogramowanie kompiluje unikalne cechy sieci naczyń krwionośnych siatkówki w szablon.**



SKANERY SIATKÓWKI OKA

- Algorytmy skanowania siatkówki wymagają obrazu o wysokiej jakości i nie pozwolą użytkownikowi zarejestrować się ani zweryfikować, dopóki system nie będzie w stanie przechwycić obrazu o wystarczającej jakości.
- Wygenerowany szablon siatkówki jest zazwyczaj wektorem cech.



SKANERY TĘCZÓWKI OKA

- W przypadku skanera tęczówki oka najczęściej wykonuje się akwizycję obrazu w świetle bliskiej podczerwieni.
- Światło podczerwone uwydatnia strukturę tęczówki w taki sposób, że jest ona łatwiej odczytywana przez kamerkę.
- Dodatkowo, rozwiązanie to również dobrze działa w ciemności.
- Doświetlone podczerwienią oko może być zeskanowane.



SKANERY TĘCZÓWKI OKA

- Zazwyczaj nie służy do tego aparat, a specjalny moduł wyposażony w odpowiednią matrycę.
- Stosuje się go z dwóch powodów.
- Po pierwsze, zwykłe matryce są mało czułe na światło podczerwone, a czasami je wręcz blokują (aby nie nakładały się na światło o innej częstotliwości).

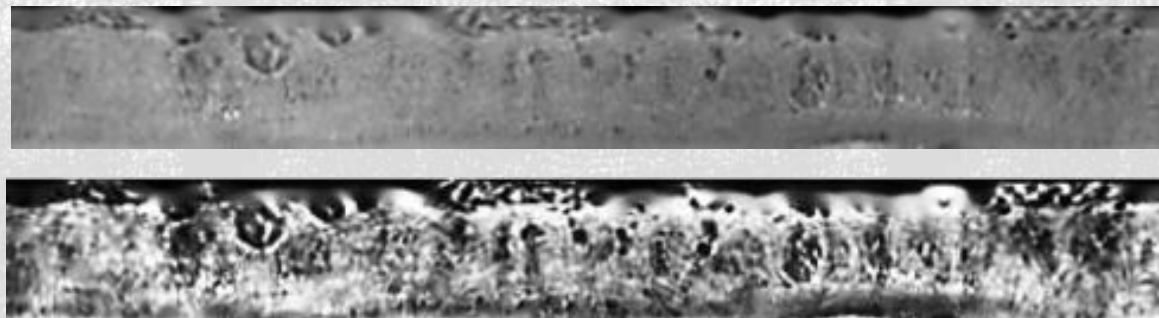
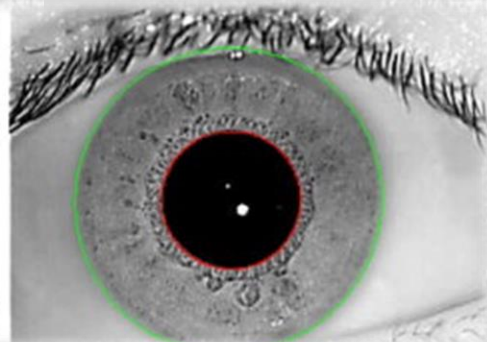
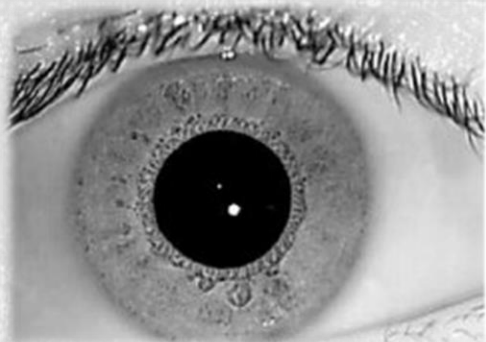


SKANERY TĘCZÓWKI OKA

- Po drugie, mają zbyt szerokie pole widzenia, co sprawia mało komfortowy dla użytkownika proces akwizycji danych.
- Pobrany obraz jest izolowany od reszty oka.
- Usuwane są także niewskazane elementy takie jak fragment powieki czy rzęsy.
- Po takiej normalizacji, wzór tęczówki jest przetwarzany na ciąg znaków, który jest następnie porównywany z tym zarejestrowanym za pierwszym razem.



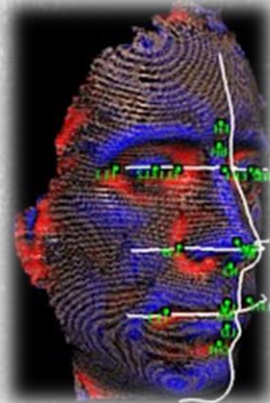
SKANERY TĘCZÓWKI OKA



SKANERY TWARZY



- Weryfikacja tożsamości za pomocą obrazu twarzy odbywa się najczęściej z wykorzystaniem zwykłych kamer ogólnodostępnych, dostarczających obrazy kolorowe.
- Nie jest wymagana specjalna matryca światłoczuła, co sprawia, że weryfikować i identyfikować można w obecnych czasach dosłownie wszędzie.
- Na rynku można spotkać urządzenia, które są gotowymi modułami do rozpoznawania twarzy, zawierającymi wbudowane moduły weryfikujące i identyfikujące.



SKANERY LINII PAPILARNYCH

- Weryfikacja tożsamości z wykorzystaniem wzoru linii papilarnych palców wykorzystuje specjalne czytniki do akwizycji danych.
- Takie czytniki dzieli się na czytniki optyczne, pojemnościowe, termiczne oraz ultradźwiękowe.

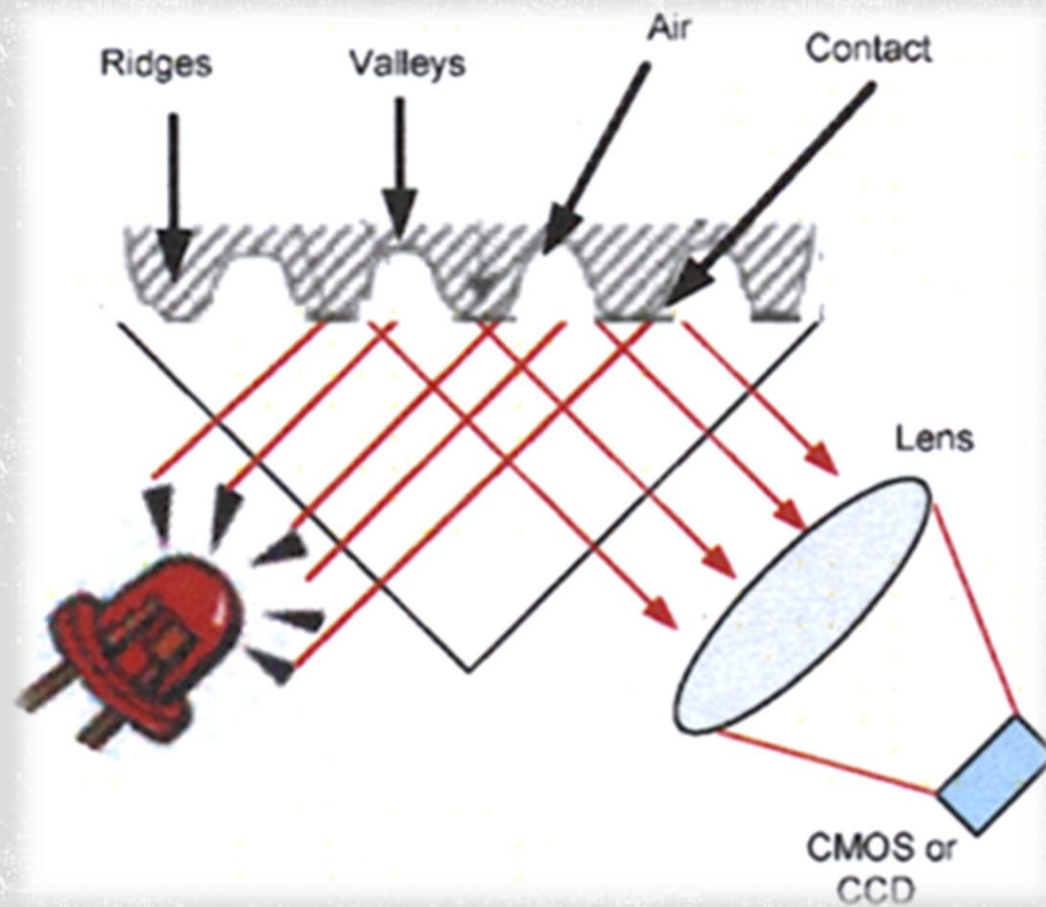


SKANERY LINII PAPILARNYCH

- Podstawą konstrukcji optycznego skanera odcisków palców jest matryca CCD – urządzenie, które stosowane jest również w aparatach cyfrowych i kamerach.
- Składa się z wielu elementów światłoczułych generujących sygnał elektryczny proporcjonalny do ilości padającego na nie światła, tworząc w ten sposób obraz składający się z jasnych i ciemnych pikseli czyli najogólniej mówiąc zdjęcie naszego palca.



SKANERY LINII PAPILARNYCH

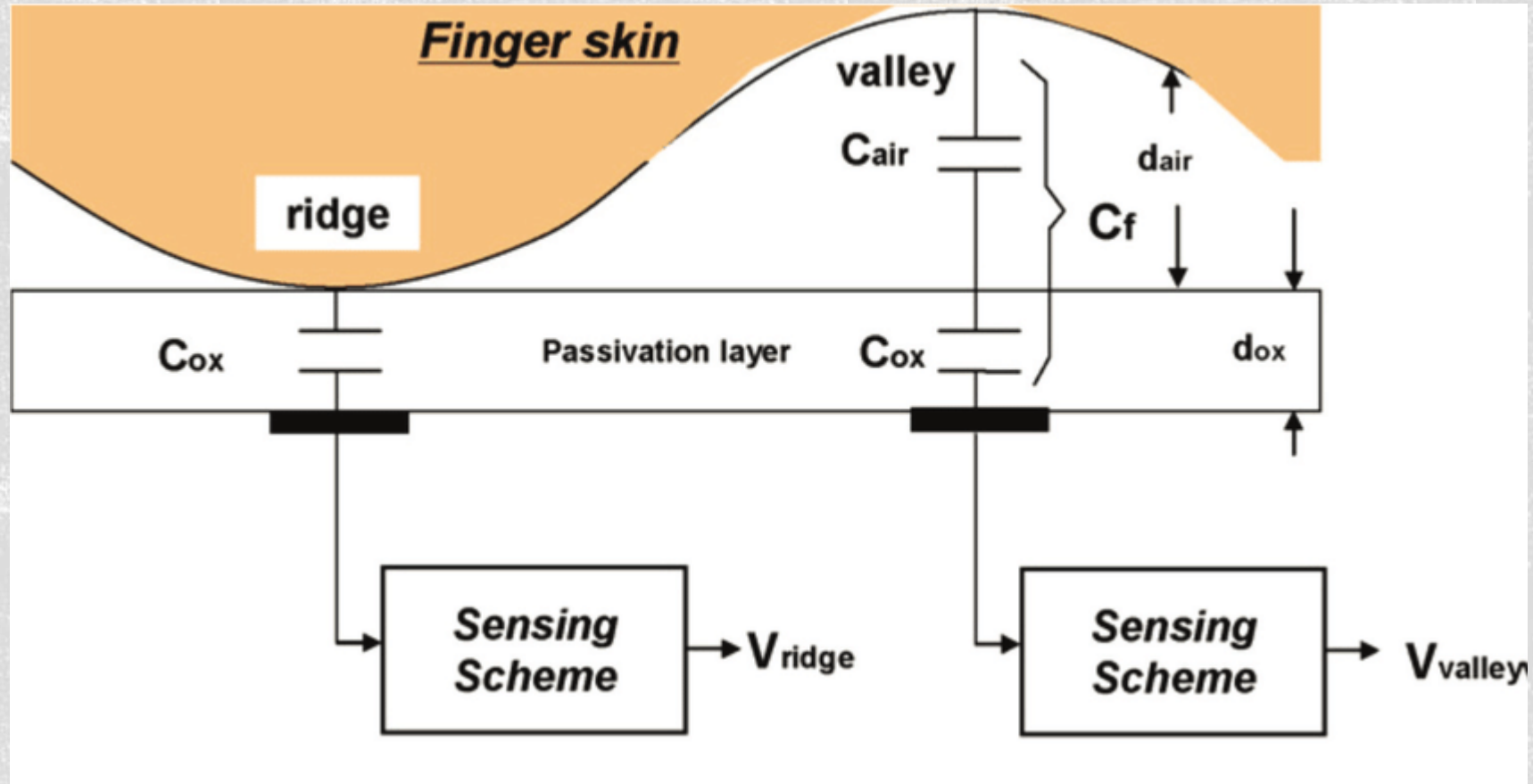


SKANERY LINII PAPILARNYCH

- Drugim, stosowanym współcześnie typem skanerów linii papilarnych są urządzenia pojemnościowe.
- Podobnie jak czytniki optyczne generują one obraz naszego palca, jednak zamiast matrycy CCD wykorzystują one maleńkie kondensatory.
- Komórki, składające się z dwóch płytek przewodzących pokrytych warstwą izolacyjną, podobnie jak elementy światłoczułe, muszą być bardzo małe – żeby poprawnie zbudować obraz odcisku palca muszą być znacznie mniejsze niż szerokość grzbietów i dolin opuszki palca.



SKANERY LINII PAPILARNYCH

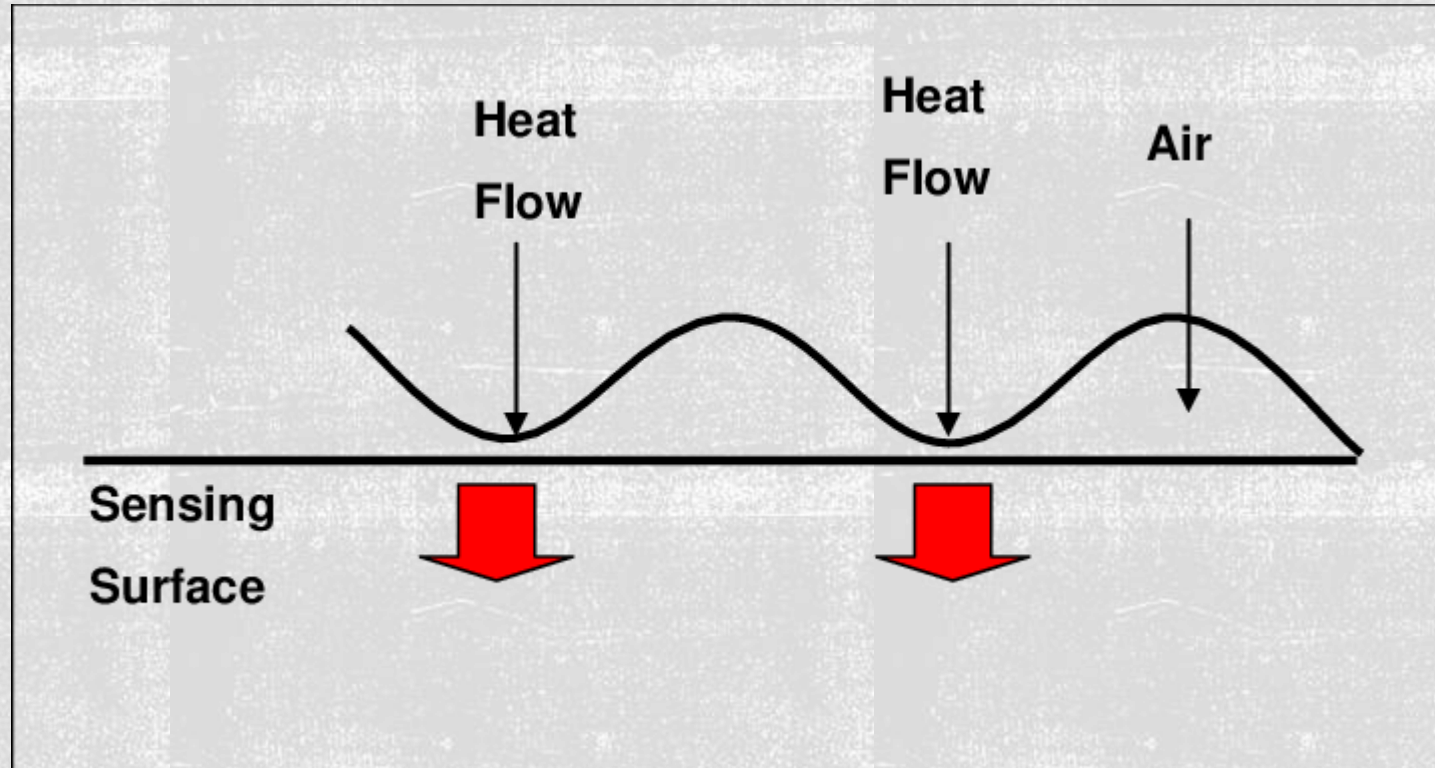


SKANERY LINII PAPILARNYCH

- W przypadku skanerów termicznych zasada odczytu odcisku palca polega na wykryciu różnic temperatury między grzbietami a dolinami linii papilarnych, we wgłębieniu których znajduje się powietrze.
- Konstrukcja takiego skanera jest analogiczna do skanera pojemnościowego ale obraz odcisku palca budowany jest za pomocą sensorów termicznych.



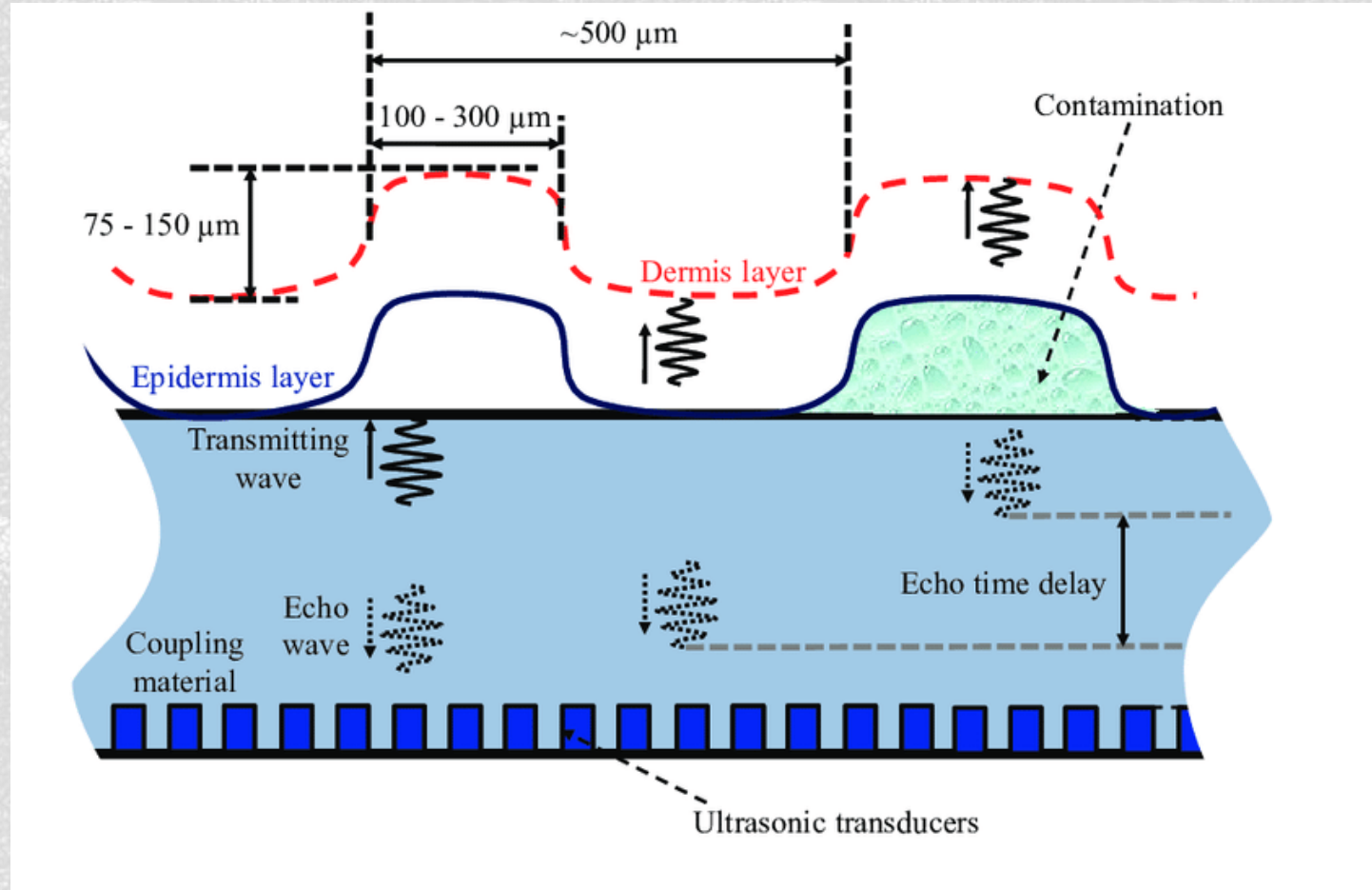
SKANERY LINII PAPILARNYCH



- Ostatnim ze stosowanych na co dzień czytników linii papilarnych są skanery ultradźwiękowe.
- Zasada ich działania opiera się na budowaniu obrazu odcisku palca na podstawie występowania zjawisk dyfrakcji, odbicia dźwięku oraz rozproszenia podczas kontaktu powierzchni ciała stałego, do którego dociera dźwięk, z inną powierzchnią, czyli opuszki palca z powierzchnią czytnika.



SKANERY LINII PAPILARNYCH



SKANERY NACZYŃ KRWIONOŚNYCH

- Dość nowym rozwiązaniem jest wykorzystanie wzoru podskórnych naczyń krwionośnych do weryfikacji oraz identyfikacji użytkowników.
- Czytnik naczyń krwionośnych przechwytuje obraz układu krwionośnego w dłoni użytkownika, napromieniowując ją promieniami blisko podczerwonymi.



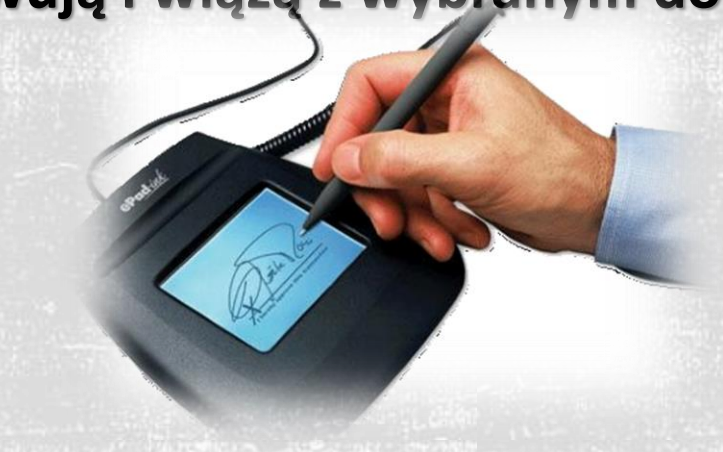
SKANERY NACZYŃ KRWIONOŚNYCH

- Odtleniona hemoglobina w układach krwionośnych dłoni absorbuje te promienie, zmniejszając stopień odblaskowości, przez co naczynia krwionośne stają się widoczne na obrazie jako czarne wzory.
- Odczytany wzór naczyń krwionośnych jest następnie porównywany do zapisanego wzoru w celu uwierzytelnienia osoby.



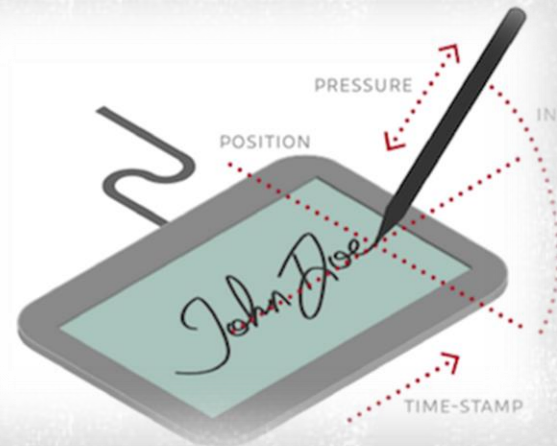
DYNAMICZNEGO PODPISU

- **Podpis biometryczny to szybkie i nowoczesne rozwiązanie, na które decyduje się coraz więcej przedsiębiorców.**
- **Jest to odręczny podpis, który jest składany na dokumencie za pośrednictwem specjalnego oprogramowania oraz tabletu, które wiernie go odwzorowują i wiążą z wybranym dokumentem w systemie.**



DYNAMICZNEGO PODPISU

- Podpisywanie dokumentów na tablecie jest bezpieczne, ponieważ każda osoba posiada inne, unikalne dane biometryczne.
- Uwzględniane parametry to między innymi: nacisk pióra, szybkość ruchu ręki i przyspieszenie ruchu pióra, promień krzywizny zaokrągleń i łuków, liczba punktów, w których linia została przerwana.



Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą „Regionalna Inicjatywa Doskonałości” w latach 2019 - 2023 nr projektu 020/RID/2018/19 kwota finansowania 12 000 000 PLN

Dziękuję za uwagę

dr hab. inż. Mariusz Kubanek, prof. PCz

mariusz.kubanek@icis.pcz.pl

Katedra INFORMATYKI