

Termin „biometria” jest używany w nauce w co najmniej w dwóch znaczeniach:

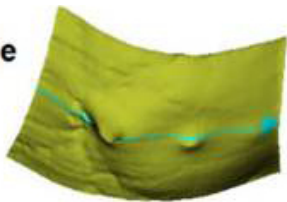
- **w naukach biologicznych** pod tym pojęciem rozumie się ilościowe badanie rozwoju (czyli zwiększania się, ale także zmniejszania liczebności a nawet zanikania czy wymierania) populacji określonych organizmów na określonych obszarach
- **w elektronice tj. w naukach zajmujących się przetwarzania sygnałów** to pojęcie oznacza badania nad metodami wyodrębniania cech ludzkich w celu ekstrakcji istotnych informacji zarówno o pojedynczych osobach jak i o całych skupiskach ludzkich (w tym ostatnim przypadku to pojęcie zbliża się więc - w pewnym sensie - do znaczenia stosowanego w naukach biologicznych, ale jest ograniczone do badania ludzi — czyli do „biometrii humanocentrycznej”).

- **rozpoznawanie (identyfikacja, weryfikacja i klasyfikacja) ludzi**, np. w celu kontrolowania dostępu do określonych zasobów — **to jest najczęściej rozpatrywane zastosowanie współczesnych technik biometrycznych w elektronice**
- **budowa interfejsów „człowiek-urządzenie”** („człowiek-system komunikacyjny”) w celach usprawnienia sterowania urządzeniami, pomocy ludziom niepełnosprawnym, w celach edukacyjnych (np. symulatory kokpitów samolotów) i w celach rozrywkowych (gry komputerowe)
- **mikrobiometria** np. współczesna diagnostyka medyczna, polegająca na badaniu i pomiarach mikrostruktur organizmu
- **makrobiometria** tj. monitoring skupisk ludzkich np. w celu obserwowania, rejestrowania i przewidywania zagrożeń.



Pierwszy z proponowanych terminów tj. „**mikrobiometria**” obejmuje precyzyjne techniki medyczno/biometryczne, w których wykorzystuje się nowoczesne metody pomiarowe do analizy mikrostruktur organizmu. Należy do nich większość nowoczesnych technik medycznych, w tym np. technika optycznej tomografii koherentnej (OCT, ang. optical coherent tomography) oraz metody oparte na testach DNA.

ILM Surface

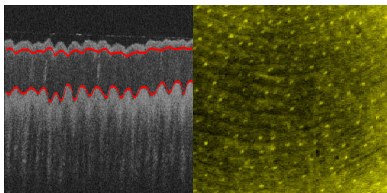


ILM inner limiting membrane

W diagnostyce wielu chorób oczu a szczególnie patologii tzw. interfejsu szklistkowo-siatkówkowego istotną rolę odgrywa określenie struktury morfologicznej siatkówki, poprzez analizę jej warstw (zwłaszcza ILM) za pomocą badania dna oka metodą OCT. Autorzy poniższej pracy zauważyli ponadto duże walory biometryczne tej techniki do rozpoznawania ludzi.

A. Stankiewicz, T. Marciniak, A. Dąbrowski, M. Stopa, P. Rakowicz, E. Marciniak, „Denoising methods for improving automatic segmentation in OCT images of human eye”, Bull. PAN, 2017.

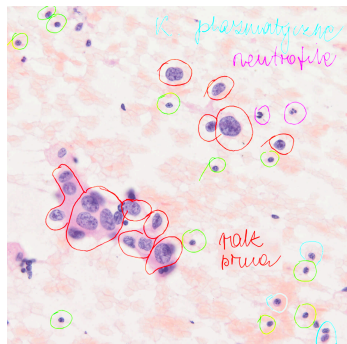
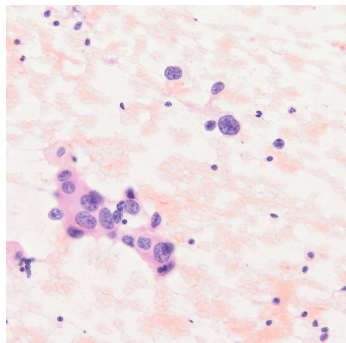
Analiza OCT linii papilarnych i kanalików potowych



Technika OCT pozwala na analizę linii papilarnych w wewnętrznej warstwie naskórka tj. w samej macierzy, w której są one „zapamiętane” i gdzie nie ulegają uszkodzeniom.

Możliwe jest wykorzystanie kolejnego poziomu analizy tj. mapy rozkładu porów i kanalików potowych. To uodparnia system biometryczny na większość metod fałszerskich, a także umożliwia sprawdzenie tego, czy test biometryczny jest rzeczywiście wykonywany „in vivo”.

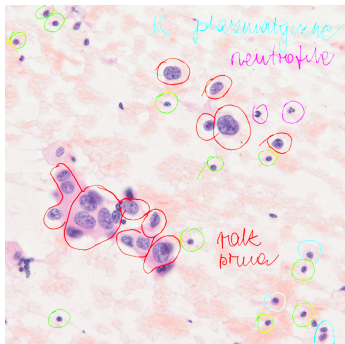
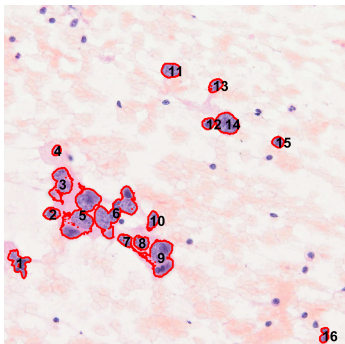
A. Dąbrowski, P. Korohoda, P. Pawłowski, „Tensorowa detekcja kanalików potowych w opuszkach palców z obrazów OCT”, Proc. IEEE SPA 2015.



Współczesne metody diagnostyczne w medycynie, polegające na analizie obrazów i innych typów sygnałów, są w istocie metodami mikrobiometrycznymi.

Jako przykład przedstawiono zautomatyzowane rozpoznawanie komórek raka płuca w celu skutecznego przeprowadzania badań przesiewowych.

Mikrobiometria a diagnostyka medyczna



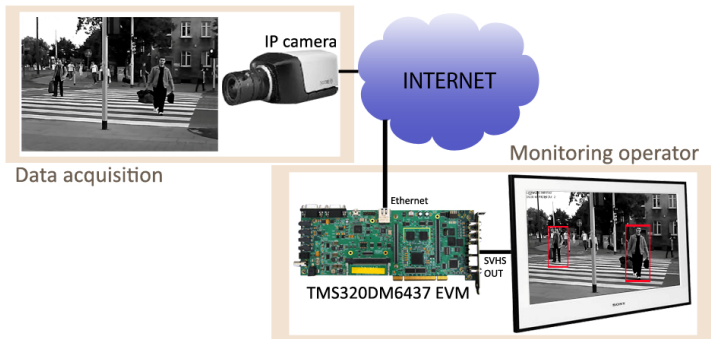
Współczesne metody diagnostyczne w medycynie, polegające na analizie obrazów i innych typów sygnałów, są w istocie metodami mikrobiometrycznymi.

Jako przykład przedstawiono zautomatyzowane rozpoznawanie komórek raka płuca w celu skutecznego przeprowadzania badań przesiewowych.



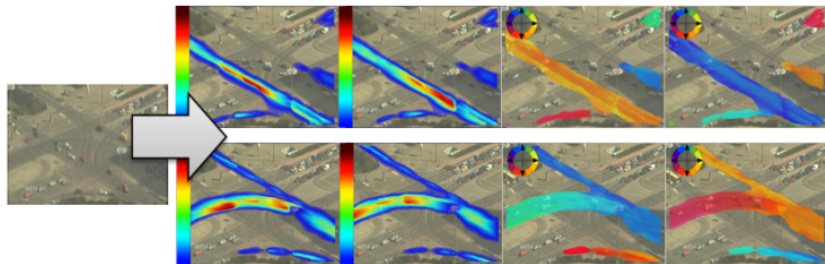
Pojęciem „makrobiometria” proponuję obejmować techniki CCTV (ang. closed circuit television) służące obserwacji całych skupisk i zgromadzeń ludzkich na obszarach o dużej chwilowej lub stałej gęstości przebywających tam ludzi, np. na obszarach zurbanizowanych.

Istota obserwacji makrobiometrycznych



Istotna jest analiza nietypowych zjawisk, stanowiących potencjalne zagrożenie bezpieczeństwa, a więc np. niestandardowych zachowań tłumu podczas imprez sportowo-kulturalnych. W tym przypadku istotne jest zarówno wykrywanie samych zagrożeń jak i dobieranie odpowiedniej reakcji na nie, a ponadto także biometryczna identyfikacja indywidualnych nietypowo czy niebezpiecznie zachowujących się osób.

Obiekty obserwacji makrobiometrycznych



Obserwuje się zarówno samych ludzi jak i pojazdy poruszające się w ruchu ulicznym/drogowym, zgrupowania osób w gmachach, w szkołach, na dworcach, w biurach, w centrach, handlowych itp.

P. Pawłowski, A. Dąbrowski et al., „Visualization techniques to support CCTV operators of smart city services”, Multimedia Tools and Applications, May 2020.

Podsumowanie — zagrożenia we współczesnym świecie



Każdy jest narażony na niebezpieczeństwa związane ze współczesnym stylem i organizacją życia (**np. zbyt duża mobilność jest przyczyną globalnej pandemii**). Poza tym wystarczy pozornie błaha przyczyna w działaniu systemów obdarzonych sztuczną inteligencją, by pojawiło się istotne zagrożenie. Potrzebny jest więc nie tylko rozwój technologii elektronicznych i telekomunikacyjnych, w tym sztucznej inteligencji, ale i ostrożność by unikać niebezpieczeństw, które są z nią związane.