|  |  |
| --- | --- |
| Slajd 1 | **<MAGDA>** |
| Slajd 2 | **<MAGDA>**  Na wstępie chcielibyśmy przypomnieć kilka ważnych pojęć dotyczących biometrii. Biometrię dzielimy na dwie kategorie: fizjologiczną i behawioralną. Pierwsza z nich mierzy różny cechy człowieka, które zazwyczaj posiada od urodzenia, a druga rejestruje zachowania człowieka przy pewnych nabytych czynnościach. Chód jest przykładem biometrii behawioralnej. |
| Slajd 3 | **<MAGDA>**  Biometria może służyć zarówno do identyfikacji jak i weryfikacji osób. Różnice pomiędzy tymi dwoma zastosowaniami biometrii dobrze pokazuje wyświetlona grafika. Identyfikacja odpowiada niejako na pytanie „Kim jesteś?”, a weryfikacja „Czy rzeczywiście jesteś Panią lub Panem X?” |
| Slajd 4 | **<PAWEŁ>**  AArystotelesowi można przypisać najwcześniejsze zarejestrowane komentarze dotyczące sposobu, w jaki ludzie chodzą. Stwierdził on, że <cytat>. |
| Slajd 5 | **<PAWEŁ>**  Naukowy rozwój badań nad chodem nastąpił dopiero w XIX wieku. Jednym z pionierów był Étienne-Jules Marey. Jako pierwszy wykonał on diagram chodu człowieka. Przez kolejne stulecie chodem zajmowało się wielu naukowców – mimo to model matematyczny chodu powstał dopiero w latach 90. ubiegłego wieku. Wtedy też, na podstawie tego modelu, udało się stworzyć robota, który samodzielnie poruszał się na dwóch kończynach. |
| Slajd 6 | **<PAWEŁ>**  Chód jak każda cecha biometryczna ma pewne wady i zalety. (…) |
| Slajd 7 | **<ADAM>**  Chód jako cecha biometryczna znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach. W medycynie ma zastosowanie m.in. w ortopedii, neurologii, badaniu postawy ciała i sprawności fizycznej. Z kolei, w sporcie rozpoznawanie ruchu jest przydatne do analizowania ruchów sportowych i projektowania wydajnych programów treningowych. Analiza ruchu odgrywa również ważną rolę w robotyce przy sterowaniu robotami humanoidalnymi.  Na dwóch kolejnych slajdach krótko przedstawimy naszym zdaniem dwa najciekawsze obszary zastosowań rozpoznawania i analizy chodu, czyli kryminalistkyę oraz wewnętrzną nawigację inercjalną. |
| Slajd 8 | **<ADAM>**  W kryminalistyce rozpoznawanie śladów znajduje zastosowanie przy analizie i identyfikacji m.in. ludzkich śladów i nosi nazwę traseologii. Ślady pozostawione przez sprawcę na miejscu zdarzenia wykazują jego ichnogram, czyli tzw. „ścieżkę chodu”. Do rozpoznania sprawcy stosuje się badania ustalające m.in.: kierunek i linię chodu; kąt oraz linię stopy; długość i szerokość kroku, a także długość i szerokość poszczególnego śladu. |
| Slajd 9 | **<ADAM>**  Wewnętrzna nawigacja inercyjna jest jednym z zastosowań, które naszym zadaniem w najbliższych latach będzie przybierać na wadze. Pozwala ona na dokładne nawigowanie ludzi np. po budynkach. Na slajdzie przedstawiliśmy schemat blokowy przykładowego algorytmu obliczania pozycji na podstawie danych z akcelerometru, żyroskopu i magnetometru. Wykorzystuje on dane z czujników do obliczenia długości kroku i kierunku ruchu, które są dodawane do poprzedniej pozycji w celu wyznaczenia nowej. |
| Slajd 10 | **<PAWEŁ>**  W chodzie człowieka możemy wyróżnić kilka faz. Należy również zauważyć że człowiek w ruchu nigdy nie porusza się po linii prostej w żadnej z płaszczyzn, co obrazuje grafika po lewej stronie. |
| Slajd 11 | **<PAWEŁ>**  Do detekcji kroku na podstawie akcelerometru potrzebne są dane z pionowej względem człowieka osi. Krzywa wartości przyspieszenia względem czasu podczas chodzenia przy każdym kroku wykazuje podobny kształt zawierający kilka punktów charakterystycznych.  Analiza wykresu chodu pozwala ustalić również dodatkowe informacje o osobie, np. grupę wiekową lub fakt korzystania z różnego rodzaju pomocy.   * Zauważono, że seniorzy mają tendencję do czekania, aż stopa przednia wyląduje na ziemi, zanim zaczną przesuwać tylną stopę do przodu. Powoduje to spadek przyspieszenia, a następnie jego wzrost, gdy mięśnie łydki tylnej stopy zaczynają odsuwać piętę. Ta nieciągłość w odpowiedzi obciążenia dzieli pik R-A na R i A. * Stwierdzono również, że brak interwału I-S jest ściśle związany z korzystaniem z różnego rodzaju pomocy podczas chodzenia, np.: chodzika. |
| Slajd 12 | **<ADAM>**  Systemy rozpoznawania chodu dzielimy na … |
| Slajd 13 | **<PAWEŁ>**  Rozpoznawanie chodu oparte o widzenie maszynowe i dalsza identyfikacja lub weryfikacja osób opiera się na wyodrębnieniu różnego rodzaju cech z zarejestrowanych obrazów. Mogą to być np. kąty pomiędzy stawami, długość kroku lub kończyn. |
| Slajd 14 | **<MAGDA>**  Przedstawię teraz jeden z prostszych algorytmów służących do weryfikacji osoby na podstawie danych z akcelerometru. |
| Slajd 15 | **<MAGDA>**  Algorytm składa się z 4 kroków.   * Pierwszym krokiem jest obliczenie połączonego sygnału przyspieszenia * Kolejny etap to obliczenie n-przedziałowego histogramu * Obliczony histogram należy znormalizować poprzez podzielenie wartości przez liczbę zarejestrowanych obserwacji. * Ostatnim krokiem jest wyznaczenie podobieństwa histogramu. |
| Slajd 16 | **<MAGDA>**  Na tym slajdzie widzimy ponownie wszystkie cztery kroki, ale tym razem wraz z ich graficzną reprezentacją. Warto podkreślić, że w tym algorytmie sprawdza się podobieństwo nowo zarejestrowanej próbki chodu z próbką wcześniej zarejestrowaną.  Gdyby ktoś miał ochotę bardziej zgłębić zaprezentowaną metodę to na dole slajdu znajduje się numer DOI oraz ISBN publikacji na podstawie których opracowaliśmy ten slajd. |
| Slajd 17 | **<ADAM>**  Weryfikacja osoby, a także jej identyfikacja może być przeprowadzona na podstawie zarejestrowanej sekwencji obrazów przekształconej w obraz energii chodu. |
| Slajd 18 | **<ADAM>**  Obraz energii chodu jest to suma obrazów chodzącej sylwetki podzielona przez ich liczbę. Na grafice widzimy trzy przykładowe sekwecje chodu wraz z wynikowym obrazem energii. |
| Slajd 19 | **<ADAM>**  Przedstawiony na slajdzie schemat blokowy algorytmu, który może posłużyć do identyfikacji lub weryfikacji osób. |
| Slajd 20 | **<MAGDA>**  Kończąc nasze wystąpienie, mamy głęboką nadzieję że pomimo obszerności tematu i ograniczonego czasu, udało nam się przybliżyć najważniejsze zagadnienia związane z rozpoznawaniem chodu.  Dziękujemy za uwagę. |