

1. posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania - [K_K3]
2. posiada świadomość korzyści i zagrożeń występujących przy automatycznej identyfikacji osób; rozumie czynniki psychologiczne występujące przy stosowaniu systemów biometrycznych - [-]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym; karta zawiera 10 pytań, zdobycie 50% liczby punktów oznacza ocenę pozytywną, pytania są uszczegółowioną wersją zagadnień udostępnianych studentom w celu przygotowania się do egzaminu,

ii. omówienie wyników egzaminu,

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenianie ciągle, na każdym zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznаныmi zasadami i metodami,

ii. ocenę sprawozdania przygotowywanego w trakcie zajęć; sprawozdanie pozwala na zdobycie 10 punktów, uzyskanie 50% liczby punktów daje ocenę pozytywną; ocena ta uwzględnia także umiejętność pracy w zespole 2-3 osobowym.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

iv. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

v. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów, umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Tradycyjne metody identyfikacji osób, początki biometrii i obecne prognozy inwestycyjne; identyfikatory fizjologiczne i behawioralne; porównanie technik biometrycznych ze względu na koszt i dokładność; dokumenty biometryczne; problem skali w zastosowaniach biometrii; biometria multimodalna; schemat systemu biometrycznego; pojęcie automatycznego rozpoznawania i podstawowe trudności, fazy procesu automatycznego rozpoznawania, strategie tworzenia przestrzeni cech poprzez selekcję lub ekstrakcję, "przekleństwo" wymiarowości, separowalność klas; metody selekcji cech: nadzorowane, nienadzorowane, filtry, wrappery, frapery i metody wbudowane; współczynnik Fishera liniowej dyskryminacji klas.

2. Metody ekstrakcji cech: nienadzorowane (PCA, ICA), nadzorowane (LDA, NDA); rzutowanie na wektory własne, wektory uzyskane przez analizę składowych głównych, przez analizę składowych niezależnych i przez liniową analizę dyskryminacyjną; klasyfikacja danych jako stosowanie kryteriów przyporządkowania do określonej kategorii (klasy); strategie deterministyczne i probabilistyczne, generalizacja wiedzy; metody klasyfikacji minimalnoodległościowej - najbliższego sąsiada, najbliższej średniej, k-najbliższych sąsiadów; miary odległości - dystans w przestrzeni metrycznej, odległość Euklidesa i MACHALONOBISA; klasyfikacja przez podział przestrzeni cech - klasyfikatory neuronowe; maszyny wektorów nośnych (SVN).

3. Probabilistyczne metody rozpoznawania, estymacja rozkładów prawdopodobieństwa (parametryczna i nieparametryczna); liniowa analiza dyskryminacyjna (LDA) i uogólnienie dla wielu klas (MDA) oraz analiza skupień; twierdzenie Bayesa; liniowa kombinacja rozkładów normalnych (GMM); modelowanie sekwencji zdarzeń - programowanie dynamiczne, niejawne modele Markowa; modelowanie deterministyczne i probabilistyczne, algorytmy wyliczania parametrów niejawnego modelu Markowa (forward, alg. Viterbiego, forward-backward).

4. Założenia dla systemu biometrycznego, właściwości charakterystyki osobniczej (uniwersalność, unikatowość, trwałość i mierzalność), charakterystyki fizyczne i behawioralne; błędy systemu (niesłuszna zgodność, niesłuszna niezgodność); etapy działania systemu biometrycznego (trening i normalna praca); krzywa ROC i DET; specyficzne wzory linii papilarnych (prace Francisa Galtona), trudności w wykorzystywaniu odcisków palców; metody akwizycji - czynniki optyczne, pojemnościowe, termiczne, ultradźwiękowe; podstawowe kategorie odcisków palca (lewa pętla, prawa pętla, wir, łuk i łuk wyostrzony), typy minucji; algorytmy automatycznego porównywania odcisków palców.

5. Rozpoznawanie tęczy - struktura tęczy i jej właściwości; akwizycja obrazu tęczy, algorytm opisu ilościowego tęczy - deskryptor tęczy, odległość Hamminga; odporność na oszustwa, argumenty popierające i sprzeciwiające się wykorzystywaniu tęczy; rozpoznawanie twarzy - właściwości twarzy jako biometryki; zdjęcia biometryczne; główne nurty w algorytmach (analiza szczegółowa i analiza całej twarzy); algorytmy lokalizacji twarzy, rozkład na twarze własne (eigenfaces decomposition).

6. Rozpoznawanie mówcy jako metoda biometryczna; wielowarstwowa struktura informacyjna sygnału mowy; algorytm

rozpoznawania w oparciu o cechy widmowe i prozodyczne, algorytm wyliczania współczynników mel-kepstralnych MFCC; rozpoznawanie pisma jako metoda biometryczna, automatyczna weryfikacja podpisu, metody postępowania off-line i on-line (rejestrwanie dynamiki składania podpisu); opis ilościowy podpisu, cechy globalne i lokalne.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. Kryteria oceny poprawności analizy biometrycznej: współczynnik błędnej akceptacji, współczynnik błędnego odrzucenia, charakterystyka poprawności przetwarzania, wartość zrównania się współczynników błędnej akceptacji i błędnego odrzucenia.
2. Systemy biometryczne do identyfikacji osób na podstawie linii papilarnych - metoda identyfikacji z wykorzystaniem sztucznej sieci neuronowej.
3. Systemy biometryczne do identyfikacji osób na podstawie kształtu ucha - metody PCA (principal component analysis) i CPD (coherent point drift).
4. Systemy biometryczne do identyfikacji osób na podstawie podpisu - metoda identyfikacji z wykorzystaniem sztucznej sieci neuronowej.
5. Systemy biometryczne do identyfikacji osób na podstawie tęczy oka - tworzenie kodu tęczy, odległość Hamminga.
6. Systemy biometryczne do identyfikacji osób na podstawie geometrii dłoni - segmentacja obrazu dłoni z tła i normalizacja - metoda ICA (independent component analysis) i transformacja odległościowa.

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, pokaz multimedialny, demonstracja
2. Zajęcia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie eksperymentów, dyskusja, praca zespołowa

Literatura podstawowa:

1. Biometria, Bolle R., Connell J., Pankanti S., Ratha N. Senior, WNT, Warszawa, 2008
2. Wybrane zagadnienia biometrii, Ślot K., WKŁ, Warszawa, 2008

Literatura uzupełniająca:

1. Rozpoznawanie obrazów i sygnałów mowy, Kasprzak W., Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole, 2009
2. Rozpoznawanie biometryczne - nowe metody ilościowej reprezentacji obiektów, Ślot K., WKŁ, Warszawa, 2010

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w wykładach	12
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	12
3. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	18
4. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych	2
5. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 120 stron	12
6. przygotowanie do zaliczenia wykładu oraz udział w egzaminie: 16 godz. + 2 godz.	18
7. omówienie wyników egzaminu	1

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	29	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1