

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Teoria informacji i metody kompresji danych</b>		Kod <b>1010514371010510097</b>
Kierunek studiów <b>Informatyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>4 / 7</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>12</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>12</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>2</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>2 100%</b> <b>2 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> <b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> Robert Susmaga      Wojciech Kotłowski email: Robert.Susmaga@cs.put.poznan.pl      email: Wojciech.Kotlowski@cs.put.poznan.pl tel. 61 6652934      tel. 61 6652936 Instytut Informatyki      Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań      ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
<b>1</b>	<b>Wiedza:</b>	Podstawowa wiedza z zakresu: a) struktur danych (tablice jedno i dwuwymiarowe, listy, drzewa), b) rachunku prawdopodobieństwa i statystyki (prawdopodobieństwo, w tym prawdopodobieństwo warunkowe, zmienna losowa, rozkład zmiennej losowej, wartość średnia, wartość oczekiwana), c) analizy matematycznej (funkcja logarytmiczna, wykładnicza, pochodne funkcji), d) algebry liniowej (wektory, macierze, operacje macierzowo-wektorowe).
<b>2</b>	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność projektowania, implementowania i testowania prostych programów komputerowych (w dowolnym języku programowania) realizujących proste operacje na danych statycznych (macierze i wektory) oraz dynamicznych (listy, drzewa).
<b>3</b>	<b>Kompetencje społeczne</b>	(Pożądane) ciekawość poznawcza i wytrwałość w dążeniu do poszerzania swojej wiedzy.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
<p>Przedstawienie wybranych elementów teorii informacji, jednej z najbardziej podstawowych teorii leżących u podstaw współczesnej informatyki i zajmującej się reprezentowaniem, zapisywaniem i przesyłaniem informacji z użyciem symboli. Ponieważ ważne zastosowania tej teorii wykraczają poza ramy samej informatyki, prezentowany przedmiot prezentuje je jedynie w podstawowym zakresie, a skupia się na zastosowaniach teorii informacji w dziedzinie szeroko rozumianej kompresji danych. Owoce rozwoju tej dziedziny, stanowiące rozwiązania problemów, początkowo nieco akademickich i pozornie nierozwiązywalnych, okazały się niezwykle przydatne i praktyczne. Rozwiązania te są dziś spotykane w niemal każdym systemie komputerowym, nie wyłączając domowych i osobistych, które trudno sobie wyobrazić bez wszechobecnych treści multimedialnych, zawdzięczających wiele ze swej popularności dynamicznemu rozwojowi metod kompresji.</p> <p>Szczegółowe cele przedmiotu obejmują przekazanie wiedzy niezbędnej do:</p> <p>a) rozumienia pojęć leżących u podstaw teorii informacji i metod kompresji danych,                  b) identyfikowania, formułowania i rozwiązywania problemów związanych z teorią informacji i metodami kompresji,                  c) projektowania i tworzenia programów implementujących prezentowane metody.</p>		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		

<p>1. uporządkowana i podbudowana teoretycznie wiedza ogólna w zakresie teorii informacji i metody kompresji danych, oraz wiedzę szczegółową dotyczącą podstawowych pojęć i algorytmiki w zakresie teorii informacji i metod kompresji danych - [K1st_W4]</p> <p>2. wiedza o istotnych kierunkach rozwoju i najważniejszych osiągnięciach informatyki, przede wszystkim dotycząca problemów związanych z magazynowaniem i przesyłaniem dużymi ilościami danych - [K1st_W5]</p> <p>3. znajomość podstawowych technik, metod oraz narzędzi wykorzystywanych w procesie rozwiązywania zadań informatycznych, głównie o charakterze inżynierskim, z zakresu teorii informacji i kompresji danych, w szczególności dotyczących tych ostatnich - [K1st_W7]</p>
<p><b>Umiejętności:</b></p> <p>1. pozyskiwanie informacji z różnych źródeł, w tym z literatury oraz baz danych, zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, właściwa ich integracja, interpretacja i krytyczna ocena, wyciąganie wniosków, oraz wyczerpujące uzasadnianie sformułowanych przez siebie opinii na wybrane tematy dotyczące teorii informacji i metod kompresji danych - [K1st_U1]</p> <p>2. potrafi odpowiednio posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć informatycznych - [K1st_U2]</p> <p>3. formułowanie i rozwiązywanie zadań informatycznych dotyczących metod kompresji danych, stosowanie odpowiednio dobranych metod, w tym metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych - [K1st_U4]</p> <p>4. umiejętność zgodnego z zadaną specyfikacją projektowania (model fragmentu rzeczywistości, np. formatu danych), sformułować specyfikację funkcjonalną w formie przypadków użycia, sformułować wymagania pozafunkcyjne dla wybranych charakterystyk jakościowych) oraz implementowania systemów informatycznych, połączony z dobraniem właściwych algorytmów i metod - [K1st_U10]</p> <p>5. formułowanie algorytmów i ich implementacji z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi - [K1st_U11]</p> <p>6. zabezpieczanie (metodami programistycznymi) danych przed nieuprawnionym dostępem - [K1st_U12]</p>
<p><b>Kompetencje społeczne:</b></p> <p>1. zrozumienie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe - [K1st_K1]</p> <p>2. świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz znajomość przykładów i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów informatycznych, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia - [K1st_K2]</p>

<p><b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b></p>
<p>Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:</p> <p>Ocena formująca: (w zakresie laboratoriów):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.</li> </ul> <p>Ocena podsumowująca (zarówno w zakresie wykładów jak i laboratoriów):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na pisemnym sprawdzianie wiedzy zawierającym w kilk (4-6) zadań (analitycznych do zadań prezentowanych na zajęciach); czas przewidziany na zaliczenie to 60-90 (wykłady) / 30-45 (laboratoria) minut; aby uzyskać ocenę pozytywną trzeba zdobyć przynajmniej <math>1 + \lfloor m/2 \rfloor</math> (zaokrąglenie w dół) punktów, gdzie m jest punktacją maksymalną (np. aby uzyskać ocenę pozytywną przy <math>m = 30</math> należy zdobyć przynajmniej 16 punktów).</li> </ul>
<p><b>Treści programowe</b></p>
<p>Program przedmiotu obejmuje następujące zagadnienia:</p> <p>Podstawowe wiadomości z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- algebry liniowej (kombinacje liniowe, kombinacje wypukłe, przestrzenie metryczne);</li> <li>-- analizy matematycznej (właściwości i przebiegi funkcji <math>\log(x)</math> i <math>x^* \log(x)</math>);</li> <li>-- rachunku prawdopodobieństwa (zmiennie losowe dyskretne): rozkłady, wartość oczekiwana, prawdopodobieństwo warunkowe.</li> </ul> <p>Entropia i jej podstawowe właściwości matematyczne (przebiegi, minima, maksima).</p> <p>Definicja miary informacji. Entropia łączna, entropia warunkowa, informacja wzajemna; zależność między entropią a informacją wzajemną; interpretacje w zastosowaniach związanych z szeroko rozumianą analizą danych.</p> <p>Podstawowe zastosowania entropii w transmisji danych.</p> <p>Przekształcenia danych: kodowanie, szyfrowanie, kompresowanie i skracanie.</p> <p>Kodowanie (dane dyskretne). Idea i cele (w tym: niezawodność transmisji). Definicja kodu, przykłady kodów, kody przedrostkowe, nierówność Krafta. Kompresja danych jako forma kodowania.</p> <p>Kompresja (dane dyskretne i ciągłe). Idea i cele (w tym: szybkość transmisji). Kompresowanie danych jako forma kodowania. Rodzaje kompresji (bezstratna i stratna).</p> <p>Kompresja bezstratna (dane dyskretne). Kodowanie Shannona-Fano i kodowanie Huffmana: idea, kody optymalne, drzewa kodów, przykłady, algorytmy, właściwości. Metody kompresji słownikowej Lempela-Ziva: idea, słowniki, przykłady, algorytmy (LZ77, LZ78 i LZW), właściwości.</p> <p>Opcjonalnie: poszerzone zastosowania entropii w analizie danych (odległość Kullbacka-Leiblera /entropia względna/ i jej zastosowania); wersja dynamiczna algorytmu kodowania Huffmana; kodowanie arytmetyczne: idea, przedziały prawdopodobieństw, przykłady, algorytmy, właściwości; transformata Burrowsa-Wheelera: idea, kodowanie.</p>

<b>Literatura podstawowa:</b>		
1. A. Drozdek: Wprowadzenie do kompresji danych WNT, Warszawa, 1999.		
2. A. Przelaskowski: Kompresja danych. Podstawy, metody bezstratne, kodery obrazów, BTC, Legionowo, 2005.		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
1. Materiały wykładowe		
2. T.M. Cover, J.A. Thomas, Elements of Information Theory, 2nd Edition, Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey, 1991.		
3. D.J.C. MacKay: Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2003.		
4. K. Sayood (red.): Lossless Compression Handbook, Academic Press, Elsevier Science, San Diego, California, 2003.		
5. K. Sayood: Introduction to Data Compression, 3rd Ed., Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, California, 2006.		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. udział w wykładach	12	
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	12	
3. teoretyczne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych (literatura przedmiotu, języki i systemy programowania)	12	
4. praktyczna praca nad zebraniem danych, tworzeniem i testowaniem oprogramowania	6	
5. przeprowadzenie badań / eksperymentów obliczeniowych	3	
6. przygotowanie do sprawdzianu (laboratorium)	2	
7. przygotowanie do sprawdzianu (wykład)	6	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	53	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	24	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	21	1