

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Karty elektroniczne i systemy automatycznej identyfikacji		Kod 1010515331010500119
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Aplikacje mobilne i wbudowane dla	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 12 Ćwiczenia: - Laboratoria: 20 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczeniiany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
<p>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</p> <p>dr hab. inż. Marek Mika email: Marek.Mika@cs.put.poznan.pl tel. 616653024 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań</p>		
<p>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</p> <p>mgr inż. Marek Gosławski email: Marek.Goslowski@put.poznan.pl tel. 61 665 3680 Politechnika Poznańska, Dział Rozwoju Oprogramowania pl. Marii Skłodowskiej-Curie 5, 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z elektroniki, systemów operacyjnych i kryptografii
2	Umiejętności:	Student powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu projektowania aplikacji umiejętność programowania w językach wysokiego poziomu oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
3	Kompetencje społeczne	Student powinien rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji. Ponadto t musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej kart elektronicznych i systemów automatycznej identyfikacji stosowanych w logistyce, a także służących do identyfikacji obiektów w Internecie Przedmiotów, w zakresie standardów, zastosowań, projektowania systemów je wykorzystujących i programowania		
2. Rozwijanie u studentów umiejętności projektowania i programowania systemów korzystających z kart elektronicznych i technologii związanych z automatyczną identyfikacją		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie budowy, zasad działania, programowania i zastosowań kart elektronicznych i urządzeń opartych na technologiach RFID, NFC, standardach kodów kreskowych - [K2st_W2]		
2. ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą: konstrukcji czytników i znaczników RFID, kart elektronicznych, protokołów transmisji stosowanych w kartach elektronicznych, systemów operacyjnych kart elektronicznych, komunikacja karty lub znacznika z czytnikiem, programowania oraz zastosowań kart elektronicznych, systemu G - [K2st_W3]		
3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach dotyczących kart elektronicznych oraz systemów automatycznej identyfikacji obiektów w Internecie Przedmiotów - [K2st_W4]		
4. zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z programowaniem kart elektronicznych i systemach automatycznej identyfikacji obiektów, a także prowadzenia prac badawczych w tym obsza - [K2st_W6]		
Umiejętności:		

1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, norm i standardów oraz innych źródeł (w języku polskim i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie - [K2st_U1]
2. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych stosowanych w obszarze kart elektronicznych i systemów automatycznej identyfikacji - [K2st_U6]
3. potrafi dokonać krytycznej analizy istniejącego oprogramowania kart elektronicznych i potrafi zaproponować jego usprawnien - [K2st_U8]
4. potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, polegającego na zaprojektowaniu z zaimplementowaniu pewnego oprogramowania dla karty elektronicznej, uwzględniając możliwości i ograniczenia systemów korzystających z kart elektronicznych - [K2st_U9]
5. potrafi ? zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne ? zaprojektować oprogramowanie dla karty elektronicznej lub wybranego systemu automatycznej identyfikacji i zrealizować ten projekt ? co najmniej w części ? używając właściwych metod, technik i narzędzi - [K2st_U11]
6. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie zagadnień objętych tematyką przedmiotu - [K2st_U15]

Kompetencje społeczne:

1. rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe - [K2st_K1]
2. rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu informatyki w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych z zakresu kart elektronicznych i systemów automatycznej identyfikacji - [K2st_K2]
3. rozumie znaczenie działalności popularyzatorskiej dotyczącej najnowszych osiągnięć z zakresu informatyki w tym tych dotyczących zastosowań systemów automatycznej identyfikacji w Internecie Przedmiotów - [K2st_K3]
4. ma świadomość potrzeby rozwijania dorobku zawodowego oraz przestrzegania zasad etyki zawodów - [K2st_K4]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach;

b) w zakresie laboratorium:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

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

ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium pisemnym w formie testu. Test może składać się z 20 do 50 pytań otwartych jak i zamkniętych. W przypadku pytań zamkniętych jest to test wielokrotnego wyboru. Punktacja poszczególnych pytań podana jest będzie w treści pytania. Na ocenę 3,0 należy zdobyć co najmniej 50% punktów. Ocenę 3,5 można otrzymać za co najmniej 60% punktów, 4,0 za co najmniej 70% punktów itd.)

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

? ocenianie zadań wykonywanych w ramach kolejnych zajęć, za każde poprawnie wykonane zadanie można otrzymać maksymalnie 1 punkt, na podstawie liczby zdobytych punktów wystawiana jest ocena cząstkowa

? test końcowy obejmujący zagadnienia przećwiczone w ramach zajęć laboratoryjnych, test składa się z losowo wybranych pytań dotyczących każdego z tematów ćwiczeń, za każdą poprawną odpowiedź można otrzymać 1 punkt, na podstawie liczby zdobytych punktów wystawiana jest druga ocena cząstkowa

? wykonanie i obrona projektu ? trzecia ocena cząstkowa

? ocena końcowa wystawiana jest na podstawie trzech ocen cząstkowych

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

? omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

? efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

? umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

? uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

? wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Rola i znaczenie systemów identyfikacji stosowanych w obiektach Internetu Przedmiotów. System GS1 ? rola standardu, identyfikacja różnych typów obiektów, zastosowania. Kody kreskowe: zasada działania, parametry kodów kreskowych, typy kodów kreskowych, drukowanie i weryfikacja jakości, odczyt kodów kreskowych. RFID ? zasada działania, kategorie znaczników, zapis i odczyt. EPC ? standard, zasady, korzyści z zastosowania. GSDN, czyli globalna synchronizacja danych. Geneza kart elektronicznych. Przegląd podstawowych zastosowań KE. Rola standaryzacji. Rodzaje kart (wypukłe, z paskiem magnetycznym, pamięciowe stykowe i bezstykowe, procesorowe stykowe i bezstykowe, wielomegabajtowe, optyczne). Cechy fizyczne KE (formaty, styki, materiały, cechy zabezpieczające, moduły z chipem). Cechy elektryczne KE (styki, napięcie i prąd

zasilania, zegar, transmisja danych, sekwencje aktywujące i dezaktywujące). Mikrokontrolery KE (technologie półprzewodnikowe, typy procesorów, typy pamięci, moduły komunikacyjne, zegar i inne moduły). Struktury danych. Kodowanie danych alfanumerycznych. Notacja SDL. KE jako automat skończony. Kody wykrywające i korygujące błędy. Kompresja danych. Kryptologia (symetryczne algorytmy szyfrujące: DES, AES, IDEA, COMP128, Milanage; asymetryczne algorytmy szyfrujące: RSA, DSS, algorytm krzywych eliptycznych; wielokrotne szyfrowanie; wyrównywanie danych; uwierzytelnianie komunikatów i kryptograficzna suma kontrolna), funkcje haszujące, generowanie i testowanie liczb losowych, uwierzytelnianie kart i czytników (jednostronne symetryczne, dwustronne symetryczne, statyczne asynchroniczne, dynamiczne asynchroniczne), podpisy cyfrowe, certyfikaty, zarządzanie kluczami, uwierzytelnianie osób. Komunikacja z kartą (komunikaty: ATR, PPS, APDU). Bezpieczna transmisja danych pomiędzy kartą a czytnikiem. Kanały i protokoły logiczne. Łączenie terminali z systemami wyższego poziomu. Transmisja danych dla kart stykowych (warstwa transportowa, protokoły kart pamięci, protokoły transmisyjne T=0 i T=1, protokoły USB, MMC i SWP). Transmisja danych dla kart bezstykowych (sprzężenia indukcyjne i pojemnościowe, transfer zasilania, transfer danych, NFC, karty bezstykowe bliskiego i dalekiego zasięgu, karty zbliżeniowe). Programowanie KE (polecenia: plikowe, odczytu i zapisu, wyszukiwania, uwierzytelniania osób i urządzeń, kryptograficzne, zarządzania plikami i aplikacjami, kompletujące, testowania sprzętu, bazodanowe, transmisji danych). Polecenia związane z zastosowaniem karty (dla portmonetek elektronicznych, dla kart kredytowych i debetowych). Zarządzane plikami karty elektronicznej (struktura pliku, cykl życia pliku, typy plików, nazwy plików, wybór pliku, struktura pliku EF, warunki dostępu, atrybuty). Systemy operacyjne KE (podstawowe założenia i funkcje, przetwarzanie poleceń, zasady projektowania i implementacji, kompletowanie karty, organizacja i zarządzanie pamięcią, zarządzanie plikami, dostęp do zasobów, operacje atomowe, wielozadaniowość, wydajność, zarządzanie aplikacjami, kody narodowe). Typy systemów operacyjnych KE: JavaCard, Multos, BasicCard, Linux, Small-OS. Produkcja i zapewnienie jakości kart elektronicznych. Bezpieczeństwo kart elektronicznych (typy ataków, historia ataków, ataki i obrona w trakcie projektowania, produkcji i użytkowania). Czytniki kart elektronicznych (cechy fizyczne i elektryczne, interfejs użytkownika, interfejs aplikacji, bezpieczeństwo). Zastosowania KE w: systemach płatności, systemach telekomunikacyjnych, systemach służby zdrowia, systemach transportu, identyfikacji, paszportach, w zabezpieczeniach IT. Projektowanie aplikacji.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia podzielone są na dwie części. W pierwszej studenci wykonują kolejne ćwiczenia praktyczne zapoznając się z różnymi technologiami. Część ta kończy się testem sprawdzającym zdobytą wiedzę. Druga część związana jest z realizacją projektu praktycznego lub teoretycznego. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Obsługa następujących typów kart elektronicznych: JavaCard, SIM, BasicCard, .NET oraz legitymacja studencka. Szyfrowanie. Obsługę i przechowywanie na karcie kluczy szyfrujących i podpisu cyfrowego. Języki i techniki programowania kart elektronicznych. Zastosowania kart elektronicznych. Obsługę kodów kreskowych: kodowanie, wydruk, odczyt. Technologia RFID odczyt i zapis znaczników RFID. Ćwiczenia z zakresu technologii NFC.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna.
2. ćwiczenia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, zadania o charakterze projektowym

Literatura podstawowa:

1. E. Hałas (red.): Kody kreskowe i inne globalne standardy w biznesie. Instytut Logistyki I Magazynowania 2012.
2. B. Gładysz, M. Grabia, K. Santarek: RFID od koncepcji do wdrożenia : polska perspektywa, PWN, 2017..
3. K. Mayes, K. Markantonakis (red.), Smart cards, tokens, security and applications (wyd. 2), Springer, 2017 (<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-50500-8.pdf>)
4. M. Kubas, M. Molski: Karta elektroniczna : bezpieczny nos?nik informacji, Mikom, 2002
5. W. Rankl, W. Effing: Smart card handbook (wyd. 4), Wiley, 2010
6. U. Hansmann, M. S. Nicklous, T. Schäck, A. Schneider, F. Seliger: Smart Card Application Development Using Java (wyd. 2), Springer 2012. (<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-55969-3>)
7. S. A. Ahson, M Ilyas: Near Field Communications Handbook, Taylor & Francis, 2016 (<http://library.put.poznan.pl/do/access?TandFbooks9781420088151>)
8. www.smartcardbasics.com

Literatura uzupełniająca:

1. S. Mangard, E. Oswald, T. Popp: Power analysis attacks: Revealing the secrets of smart cards, Springer, 2007 (<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-0-387-38162-6.pdf>)
2. Kody kreskowe: rodzaje, standardy, sprzęt, zastosowania (wyd. 2). Instytut logistyki i magazynowania, 2000
3. K. Finkeneller: RFID Handbook, (wyd. 3), Wiley, 2010
4. W. Wiczerzycki (red.) E-Logistyka.. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2012

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. udział w zajęciach laboratoryjnych:	20
2. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych:	5
3. realizacja projektu końcowego (napisanie programu, uruchomienie, weryfikacja, testowanie wydajności)	10 12
4. udział w wykładach	5
5. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), ok. 50 stron	6
6. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w kolokwium zaliczeniowym.	5 2
7. przygotowanie się do testu zaliczeniowego z laboratorium	
8. udział w konsultacjach	
Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	godzin
ECTS	
Łączny nakład pracy	75
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35
Zajęcia o charakterze praktycznym	45