

Fotonika i Inżynieria Sieci Internet

WILGA

(25-31 Maja 2009)

Artykuł jest przeglądem prac prezentowanych na cyklicznym sympozjum doktoranckim WILGA pt. Fotonika i Inżynieria Sieci Internet. Sympozjum jest organizowane przez ISE PW we współpracy z organizacjami IEEE, SPIE i PSP oraz KEiT PAN. Prezentowane są głównie prace doktorskie i magisterskie a także osiągnięcia młodych naukowców. Prace te, w tak znacznej ilości jak prezentowane w Wildze, w niektórych latach ponad 250, są w pewnym sensie bardzo dobrym przeglądem kondycji środowiska akademickiego w tej dziedzinie nauki i techniki. Podejmowana tematyka prac doktorskich w zakresie elektroniki świadczy o zainteresowaniach i możliwościach badawczych (finansowych, laboratoryjnych, intelektualnych) młodzieży naukowej i ich opiekunów. W zasadniczej mierze kondycja akademickiej elektroniki zależy od finansowania pochodzącego z obszarów aplikacyjnych. Podczas Wilgi 2009 zorganizowano, i w artykule omówiono, następujące sesje tematyczne dotyczące zastosowań elektroniki i fotoniki: systemy elektroniczne i fotonika, inżynieria sieci Internet, rozproszone sieci pomiarowe, bezpieczeństwo informatyczne, astronomia i technika kosmiczna, eksperymenty badawcze wielkich energii, ochrona środowiska, przetwarzanie obrazów i biometria. Artykuł zawiera ogólne uwagi dotyczące konferencji doktoranckich z dziedziny elektroniki.

Instytut Systemów Elektronicznych Politechniki Warszawskiej (ISE PW) [1] organizuje od kilkunastu lat interdyscyplinarne sympozjum doktoranckie znane w krajowym środowisku akademickim, a także zagranicą, pod nazwą WILGA [2]. Organizowane od 1998 roku, w dwóch edycjach styczniowej i majowej, w Wildze pod Warszawą, sympozjum zgromadziło łącznie ponad 3500 doktorantów i magistrantów. Opublikowano ponad 1500 artykułów naukowych w kilkunastu tomach Proc SPIE [3] w USA i kilku dedykowanych wydaniach czasopism Elektronika [4] i ETQ PAN [5]. W sympozjum uczestniczą reprezentanci prawie wszystkich politechnik w kraju (wydziały elektroniki, elektryczne, mechatroniki, fizyki technicznej) a także doktoranci wydziałów fizyki z uniwersytetów. Niemal co roku sympozjum gości młodych uczonych z zagranicy.

W ciągu tych kilkunastu lat sympozjum wypracowało sobie znaczącą rolę na krajowym rynku akademickim. Jest pretekstem dla młodych uczonych nie tylko do porównań warunków pracy naukowej w różnych obszarach kraju i zagranicą ale także do podejmowania ogólniejszej dyskusji na temat kondycji poszczególnych dyscyplin nauk technicznych i perspektyw ich rozwoju. Te perspektywy są zdeterminowane warunkami finansowymi, potrzebami aplikacyjnymi, ukierunkowanym zainteresowaniem nową techniką. WILGA jest rodzajem czulego zwierciadła pokazującego stan pewnego wycinka 'młodej nauki' w kraju na tle działań międzynarodowych. Ten wilgowy barometr pokazuje dość dokładnie wiele procesów pozytywnych i wiele negatywnych. W środowisku naukowym i akademickim, w zakresie nauk technicznych, obserwujemy czas znacznych przemian. Najzdolniejsza młodzież niestety na ogół nie garnie się do nauki. Tylko wyjątkowo stawia ją jako cel swojej zawodowej kariery życiowej.

Wiele ze współczesnych dziedzin nauk, a szczególnie nauk technicznych rozwija się „interdyscyplinarnie”. Ta interdyscyplinarność dotyczy także, a może nawet szczególnie,

wielu realizowanych prac doktorskich z dziedziny elektroniki i fotoniki, ich zastosowań i obszarów pokrewnych. Poszczególne dziedziny zaczynają zachodzić na siebie, otwierając nowe obszary badań. Jednym z takich relatywnie nowych obszarów badawczych, łączących szereg dziedzin jak fizykę ciała stałego, optykę, mechanikę i mechatronikę, elektronikę, inżynierię materiałową, chemię i inne są „mikrosystemy”. Produktem badawczym, a także coraz częściej praktycznym, tej dyscypliny są obiekty o ogólnej nazwie (zintegrowane systemy elektryczno-optyczno-mechaniczne [6]) MEMS, MOEMS, SOC, LOC, itp. Innym przykładem takiej dziedziny interdyscyplinarnej, która dzisiaj tworzy odrębną gałąź wiedzy jest fotonika. Podobnym przykładem jest mechatronika. Wiele z nowoczesnych produktów takich dziedzin nie może działać bez wielowarstwowego oprogramowania. Oprogramowanie to jest z jednej strony ściśle zintegrowane z współpracującym sprzętem, określając wręcz jego funkcjonalność, a z drugiej strony z globalną siecią komunikacyjną, którą najczęściej jest Internet.

Ważną dziedziną techniki staje się intensywnie rozwijany obszar dotyczący integracji sprzętu mechanicznego, optycznego, elektronicznego i oprogramowania. Podstawowym pytaniem teoretycznym ale i technicznym jest jakie funkcjonalności umieścić w sprzęcie elektronicznym a jakie w oprogramowaniu. Tendencją rozwojową w tym zakresie jest umieszczanie w sprzęcie, oprócz systemu operacyjnego jedynie zasobów: obliczeniowych, pamięciowych i logicznych. Cała sparametryzowana i konfigurowalna, a więc elastyczna i skalowalna funkcjonalność jest umieszczana w wielowarstwowym oprogramowaniu w kilku rodzajach procesorów: GPP – ogólnego przeznaczenia, DSP – cyfrowego przetwarzania danych (zmiennoprzecinkowych), FPGA – modelowania behawioralnego VHDL, obliczeń stałoprzecinkowych, a także DSP oraz logiki. Taki elektroniczny węzeł systemu, o mocy obliczeniowej dobranej do zastosowania, jest połączony w sieć z innymi przy pomocy szerokopasmowych łączy radiowych lub światłowodowych. Węzeł posiada uniwersalne przemysłowe porty We/Wy analogowe i cyfrowe.

Postęp w projektowaniu systemów funkcjonalnych, obsługiwanych przez zaawansowaną elektronikę, jest obserwowany w kilku fundamentalnych kierunkach. Dwa z nich, zauważane w pracach sympozjum Wilga 2009, dotyczyły dwóch różnych biegunów aplikacyjnych nowoczesnej elektroniki. Z jednej strony projektowania urządzeń optymalizowanych pod względem ceny, minimalizacji pobieranej mocy, miniaturyzacji, optymalizacji użycia niewielkich zasobów itp. Ten kierunek jest wyraźny dla urządzeń tanich nie wymagających uniwersalności, ale coraz bardziej optymalnie spełniających nałożone zadania. Z drugiej strony zainteresowania badawcze dotyczą wielkich systemów o znacznym potencjale obliczeniowym. W okresie prac rozwojowych, z powodu szybkiego malenia jednostkowych kosztów zasobów, projekty zaawansowanych systemów elektronicznych są nadmiarowe. Optymalizacja wykorzystania dużych zasobów obliczeniowych jest opłacalna jedynie dla zastosowań seryjnych.

Poniżej omówiono niektóre grupy tematyczne prac Sympozjum WILGA 2009 i występujące w nich ogólniejsze problemy dotyczące rozwoju systemów elektronicznych i fotonicznych w aspekcie sprzętu i oprogramowania, projektowania i zastosowań oraz dalszego rozwoju w najbliższej przyszłości.

Elektronika i techniki informatyczne

Zwiększanie zasobów i niezawodności systemów elektronicznych odbywa się w pewnym sensie bez kosztowo. Zasada znacznego obniżania kosztów mikroprocesorów przy wprowadzeniu elementów nowej generacji obowiązuje nie tylko w odniesieniu do układów GPP ale także FPGA i DSP i kosztów komunikacji szerokopasmowej między układami. Pozwala to na wykorzystanie w projektach akademickich układów o znacznie zwiększonych zasobach przy tych samych kosztach. Dostępność zwiększonych zasobów pozwala sięgać po

projekty ambitniejsze, możliwe do zrealizowania nie tylko w środowisku wirtualnym. Inne rozważane aspekty projektowania systemów elektronicznych to odporność na trudne warunki środowiskowe, odporność na promieniowanie jonizujące, problematyka EMI w układach analogowo-cyfrowych, projektowanie i realizacja zaawansowanych wielowarstwowych płyt drukowanych PCB, itp.

Istotnym aspektem rozwoju systemów elektronicznych, znajdującym odzwierciedlenie w pracach sympozjum WILGA 2009, są relatywnie nowe (lub odnowione po krótszej lub dłuższej nieobecności) obszary zastosowań obejmujące: telemetryczne sieci rozległe, inteligentne czujnikowe sieci bezprzewodowe, specjalistyczną łączność satelitarną, technikę radarową, inżynierię biomedyczną, techniki motoryzacyjną i lotniczą, a szczególnie bezpieczeństwo narodowe. W niemal każdym zaawansowanym technologicznie społeczeństwie uczelnie aktywnie uczestniczą w pracach badawczych dotyczących bezpieczeństwa. W szczególności dotyczy to elektroniki. Miejmy nadzieję, że sytuacja w tym zakresie w kraju ulegnie zmianie na korzyść środowiska akademickiego. Pierwsze kroki zostały uczynione na poziomie MNiSzW [7] po ogłoszeniu naboru grantów w tej tematyce. Niewątpliwie znajdzie to bardzo szybko odzwierciedlenie w realizacji prac doktorskich. Pierwsze takie prace już w Wildze były prezentowane (PW, WAT). Jedną z prac prezentowaną w ramach sesji kategoryzacji danych pomiarowych, i prezentowaną przez studentów z Włoch, dotyczyła bezpiecznych metod termicznej detekcji min przeciwpiechotnych.

Fotonika, technika światłowodowa i technika laserowa

Fotonika [8] jest jedną z najbardziej dynamicznie rozwijających się dziedzin nauk technicznych. Technika światłowodowa stała się podstawą rozwoju ściśle standaryzowanych, optycznych, telekomunikacyjnych, szerokopasmowych sieci transportowych. Ta dziedzina jest jednak praktycznie poza zasięgiem badawczym laboratoriów akademickich w kraju. Prowadzone są badania i prace rozwojowe w wielu niszach technicznych np. w zakresie specjalizowanych systemów światłowodowych. Sieć światłowodowa stabilizowana termicznie i mechanicznie jest dobrym medium do budowy systemów dystrybucji czasu, fazy odniesienia, częstotliwości, itp. Takie systemy są krokiem w kierunku budowy infrastruktury technicznej tzw. zegarów optycznych, lub linijek optycznych o docelowych stabilnościach przekraczających obecnie stosowane zegary atomowe. W kraju budowane jest, przez zespół z AGH (dr P.Krehlik), ultra-stabilne łącze światłowodowe do budowy sieci pomiędzy zegarami atomowymi.

Światłowody aktywne i czujnikowe oraz materiały dla nich są rozwijane w kilku ośrodkach krajowych (Politechnika Białostocka – prof.J.Dorosz [9], UMCS Lublin [10], ITME Warszawa [11], AGH Kraków, PW). Możliwość prac badawczych w tym zakresie jest spowodowana kilkoma czynnikami: dostępnością światłowodów instrumentalnych, nietelekomunikacyjnych wytwarzanych przez kilka grup technologicznych, relatywnie niewielką ceną tych włókien, opanowaniem techniki budowy układów optycznych na bazie takich światłowodów, oraz znaczną różnorodnością takich włókien. Szeroki zakres możliwych konstrukcji światłowodów instrumentalnych nie wyczerpał dotąd wszystkich pomysłów mimo dostępnych dosłownie tysięcy pozycji literaturowych. Jednym z bardzo ciekawych zaprezentowanych rozwiązań jest cykl aplikacji instrumentalnych światłowodów kapilarnych do budowy zintegrowanego laboratorium fizykochemicznego (dr M.Borecki, IMiO PW [12]). Między innymi wykonywano pomiary parametrów jakościowych mleka spożywczego. Optoelektroniczny czujnik kapilarny wykorzystywano do zastosowań weterynaryjnych i w przemyśle spożywczym (jakość oleju spożywczego i alkoholi) a także petrochemicznym do kontroli jakości paliw płynnych.

Technika laserowa jest tradycyjnie rozwijana na poziomie akademickim na WAT, PW, PWr i kilku innych ośrodkach. Zespoły z WATu (oraz z IFPiLM) uczestniczą w szeregu programów europejskich dotyczących budowy wielkiej laserowej infrastruktury badawczej takich jak HIPER [13] czy ELI [14]. W laboratoriach krajowych budowane są niewielkie demonstratory tych nowych technologii laserowych. Rolą tych, mimo wszystko jednak dość kosztownych, systemów laboratoryjnych jest kształcenie kadry, również na poziomie doktorskim, a także badania rozwojowe i aplikacyjne.

Telekomunikacja, sieci lokalne

W zakresie lokalnych sieci optycznych w ośrodkach akademickich prowadzonych jest szereg prac nad tematyką PON (pasywne sieci światłowodowe) oraz w obszarze rozwiązań efektywnych kosztowo systemów wielomodowych. Wielomodowa telekomunikacja z podziałem modowym była ostatnio przedmiotem obronionej pracy doktorskiej w Instytucie Telekomunikacji PW (prof.J.Siuzdak). Uzyskano efektywne zwielokrotnienie transmisji dwu i trzykrotne na odległości kilkuset metrów.

Systemy światłowodowe CATV są kosztowo bardzo efektywne. Zapewniają odpowiednie pasmo, a więc jakość transmisji, oraz odpowiednią odległość pomiędzy wieloma źródłami sygnału i centralą wideo. Prace rozwojowe prowadzone są w kierunku różnych metod modulacji analogowej i cyfrowej oraz optymalizacji rozwiązań aplikacyjnych dla konkretnych warunków technicznych. Przedstawiono wyniki prac w Instytucie Telekomunikacji PW nad wielokanałowym systemem wykorzystującym światłowód wielomodowy pracujący w pierwszym oknie transmisyjnym 850nm. Transmitowano sygnał wideo FM poza pasmem podstawowym światłowodu.

Inżynieria Sieci Internet

Sieć globalna stanowi znakomitą platformę dla rozwoju bardzo zróżnicowanych systemów dostępowych, pomiarowych, telemetrycznych, bezpieczeństwa, multimedialnych itp. Silną obserwowaną tendencją rozwojową jest współpraca wielu systemów na platformie Internetu, takich jak: sieci pomiarowych, lokalizacji przestrzennej GPS, monitoringu ruchu miejskiego, i wiele innych. Inżynieria sieci Internet obejmuje warstwę sprzętową oraz głównie warstwę programistyczną złożoną z kilku pod-warstw zgodnych ze standardem OSI.

Samo-konfigurujące się, rozproszone sieci pomiarowe zintegrowane z Internetem i wykorzystujące systemy GPS i GIS będą w przyszłości wykorzystywane do monitoringu środowiska naturalnego. Wiele miniaturowych czujników pomiarowych musi komunikować się ze szkieletem sieci drogą radiową, np. wykorzystując standard SDR, a także RFID. Nakłada się bardzo ostre wymagania na zasilenie takich czujników i minimalizację poboru mocy. Bada się wykorzystanie miniaturowych baterii elektretowych bez poboru prądu lub baterii jądrowych.

Inżynieria sieci Internet w powszechnym rozumieniu obejmuje głównie warstwę użytkową. W rzeczywistości są to następujące składniki: dane, sieć, transmisja, oprogramowanie, depozyty i bazy, usługi, bezpieczeństwo. Składniki posiadają złożoną strukturę wewnętrzną: dane i ich rodzaj oraz struktura, przesyłanie i przechowywanie danych, sieć transmisji danych i jej topologia oraz niezawodność, dywersyfikacja sieci dostępowych użytkownika, sprzęt i jego konfiguracja, stos TCP/IP także wersji 6 i protokoły transmisji danych, oprogramowanie i jego warstwy OSI, treść i jej zarządzanie, oferowane usługi i ich rodzaje oraz konfiguracja, aplikacje związane z usługami, środowiska programistyczne, multimedia. Inżynieria Internetu obejmuje takie zagadnienia jak: dostępność i mobilność, interaktywność, standaryzacja, identyfikacja i anonimowość, poufność, uwierzytelnianie, integralność, bezpieczeństwo i ciągły rozwój w tym tzw. e-techniki obejmujące np. e-nauka, e-praca, e-zdrowie, e-bankowość, e-podatki, e-handel, e-business, e-głosowanie, e-rozrywka, e-społeczeństwo.

W czasie sympozjum WILGA 2009 zorganizowano kilka sesji poświęconych różnym aspektom inżynierii Internetu i tworzonych na bazie sieci globalnej specjalistycznych sieci dostępowych czy sieci pomiarowych (prof.W.Winiecki – Instytut Radioelektroniki PW [15] i prof.T.Adamski – Instytut Systemów Elektronicznych PW).

Bezpieczeństwo informatyczne

Przedmiotem badań w zakresie ‘IT security’ w środowiskach akademickich jest analiza formalna bezpieczeństwa w tym bezpieczeństwo specjalistyczne a także kryptologia. Poruszane problemy teoretyczne i praktyczne w tym obszarze są następujące: uaktualnianie aplikacji na poziomie administratora i użytkownika, rozróżnienie pracy jako administrator i użytkownik, konfiguracja bezpieczeństwa systemów operacyjnych i przeglądarek, obserwacja najbardziej narażonych portów: 9669, 52522, 59989, 36802, 48811, 21400,40821, 1990, 41174, 12288, hacking, phishing, kryptologia, kryptografia i kryptoanaliza w Internecie, poufność, autoryzacja, identyfikacja, uwierzytelnienie, integralność, dowód z wiedzą zerową, ataki kryptologiczne, współdzielenie tajemnic, książki kodowe, szyfrowanie a kodowanie, szyfry strumieniowe i blokowe, protokoły bezpieczne, algorytmy bezpieczne, RC4, MD5, SHA-1, DES, RSA, DSA, IDEA, PGP, krzywe eliptyczne, arytmetyka modularna, klucze, klucz publiczny, podpis cyfrowy, kryptografia symetryczna i asymetryczna, kryptografia kwantowa, szyfrowanie jako uzbrojenie, DRM- zarządzanie uprawnieniami, infrastruktura bezpieczeństwa, bezpieczne logowanie OAuth, bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych, WEP, zależności bezpieczeństwa od platformy systemowej, dystrybucja klucza kwantowego, bezpieczeństwo WWW: słabe strony witryn WWW, klasyfikacja zagrożeń – model STRIDE [16], projektowanie bezpiecznej aplikacji WWW, konfiguracja FW, testy bezpieczeństwa, audyty bezpieczeństwa witryn WWW; usługi ostrzegawcze ISP; organizacje bezpieczeństwa i certyfikaty, CISA, ISACA [17], ISSAA [18], IEEE CIST [19], badania Internetu pod względem bezpieczeństwa.

W zakresie kryptologii i bezpieczeństwa aplikacji web jest realizowanych w Instytucie Systemów Elektronicznych PW kilka prac magisterskich i doktorskich, niektóre we współpracy z Instytutami PW Informatyki [20] i Radioelektroniki oraz NASKiem [21].

Astronomia optyczna, astrofizyka cząstek, technika kosmiczna

Studenci na PW zainteresowani tematyką kosmiczną są zorganizowani w kilku kołach naukowych. Jednym z nich jest Koło Inżynierii Kosmicznej [22]. Istnieje efektywna współpraca tych grup z CBK PAN [23] i Wydziałem MEiL PW [24]. Grupy te biorą udział w realizacji szerokich programów międzynarodowych satelitów studenckich. Kilka z takich satelitów, włączając w to tzw. mikro-satelity, zostało wysłanych na orbitę wokółziemską. Wykonano szereg ciekawych eksperymentów dotyczących mechaniki lotu, zrzutu materiałów z orbity, obserwacji optycznych, pomiarów. Wszystkie z tych eksperymentów wymagały zaplecza w postaci zaawansowanych elektronicznych systemów kontrolno pomiarowych wykonanych w technologii kosmicznej.

The Mars Society ogłasza corocznie konkurs University Rover Challenge [25]. Tegoroczne zawody robotów marsjańskich odbywały się pod koniec maja na pustyni w stanie Utah. Jako jedyny z poza USA brał w zawodach robot z Polski, o nazwie Skarabeusz, wykonany przez studentów Politechniki Warszawskiej. Robot składa się z podwozia i ramienia chwytneho. Tor przeszkód obejmuje pokonanie trudnej trasy terenowej, pobranie próbki gruntu i pomoc „rannemu astronautce”. Oprócz mechaniki wykonanej we współpracy z PIAP, kluczową rolę w działaniu robota odgrywa elektroniczny układ automatyki. O postępach w pracy nad konstrukcją robota w czasie sympozjum WILGA 2009 informował mgr inż. G.Kasprówicz, doktorant ISE.

Grupa doktorantów i studentów z PW, UW i PAN bierze udział w realizacji międzynarodowego programu szerokokątnej obserwacji optycznych całego nieba pod nazwą „Pi-of-the-Sky” [26]. Głównym celem programu jest detekcja rozbłysków optycznych towarzyszących zjawiskom GRB [27]. W trakcie realizacji eksperymentu okazało się, że

aparatura optyczna i elektroniczna nadaje się doskonale do wielu innych celów np. do katalogowania gwiazd zmiennych, obserwacji torów satelitów, odkrywania meteorów, katalogowania orbitalnych śmieci kosmicznych, itp. Eksperyment posiada teleskopy zlokalizowane w kilku miejscach na kuli ziemskiej, między innymi w obserwatorium europejskim ESO w Chile [28]. W marcu 2008 eksperyment Pi-of-the-sky zaobserwował jeden z największych rozbłysków GRB pochodzący z odległości ok. 7 mld lat świetlnych. Wyniki obserwacji opublikowano w czasopiśmie Nature. W eksperymencie biorą udział doktoranci i studenci Instytutu Systemów Elektronicznych PW. Studenci projektowali ultraniskoszumne chłodzone kamery CCD oraz oprogramowanie. W czasie sympozjum WILGA 2009 zorganizowano dwie 'kosmiczne' sesje tematyczne (prof.L.Mankiewicz, doc.G.Wrochna, prof.F.Zarnecki). Zaprezentowano kilkanaście prac z tej tematyki.

W ramach współpracy doktorantów Instytutu Systemów Elektronicznych PW z Max Planck Institute for Solar Research (MPS) [29] zaprojektowano spektrometr bliskiej podczerwieni SIR, który kilka miesięcy temu został umieszczony na pokładzie Indyjskiego satelity Chandrayaan [30]. Obecnie satelita okrąża Księżyc po orbicie biegunowej prowadząc pomiary spektralne i geodezyjne powierzchni. W tym zakresie tematycznym realizowana jest praca doktorska p.Piotra Sitka.

Inny obszar badań na terenie MPS dotyczy detektorów matrycowych dla podczerwieni przeznaczonych do pracy w warunkach kosmicznych. Detektory te, pracujące w zakresie od 0,8 do 2,5 μ m, są przeznaczone do programu Pamela który będzie realizowany w misji satelitarnej nisko-orbitalnej LEO [31] za kilka lat.

Ochrona środowiska, pomiary wód powierzchniowych

W Instytucie Systemów Elektronicznych PW realizowane są projekty dotyczące monitoringu jakości wody powierzchniowej w ramach Europejskich Programów Ramowych FP. Projekty badawcze SEWING [32] (koordynowany przez ISE PW, prof.A.Filipkowski) i WARMER [33] dały bardzo ciekawe rezultaty praktyczne. Część z nich jest omówionych w zeszycie Elektroniki nr 8/2009. Tworzony jest znaczący demonstrator technologii budowy zaawansowanych sieci pomiarowych z fuzją i przetwarzaniem danych. Mierzone są przez system typowe zanieczyszczenia wód powierzchniowych jak zasolenie oraz metale ciężkie. Wyniki projektu od kilku lat są prezentowane na Sympozjum WILGA (prof.L.Opalski, prof.J.Ogrodzki) i publikowane w serii wydawniczej Proc.SPIE, a także w czasopismach o zasięgu światowym. Priorytetem projektów jest utworzenie automatycznych sieciowych systemów pomiarowych dla czystych wód powierzchniowych na terenie Europy. W tym zakresie tematycznym w ISE PW jest realizowanych kilka prac magisterskich i doktorskich.

Odkrywanie wiedzy z medycznych baz danych oraz automatyczna kategoryzacja danych

Wielkie bazy danych różnego rodzaju zawierają na ogół tzw. 'wiedzę nieodkrytą'. Muszą to być jednak bazy zawierające dobre, skorelowane i rzetelne dane. Mogą to być dane technologiczne dotyczące produkcji elementów elektronicznych, dane dotyczące zmian pogody na danym terenie, jakości wody, a także dane biomedyczne. Badanie złożonych mechanizmów korelacji wielu danych, pozornie niepowiązanych, z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi statystycznych i analitycznych jak SVM i odkrywanie wiedzy z hurtowni danych, prowadzi np. w medycynie do zupełnie nowych odkryć.

Problemem w tego typu badaniach jest systematyczne budowanie obszernych i wiarygodnych baz danych technicznych czy medycznych. Nie wszystkie dostępne duże bazy danych spełniają to kryterium, mimo z pozoru uporządkowanej formy i pozornie wysokiej jakości danych. Wielką nadzieją na dalszy rozwój badań w tym kierunku odkrywania wiedzy jest rozpoczęcie systematycznej budowy stosownych baz danych, szczególnie w medycynie.

Obecnie obserwowany jest znaczny postęp w metodach klasyfikacji danych w dużych zbiorach wieloparametrowych. Te metody klasyfikacji, sortowania, korelowania są podstawowymi narzędziami w tej dyscyplinie przetwarzania danych.

W czasie sympozjum WILGA 09 zorganizowano dwie obszerne sesje na ten temat (prof. J. Mulawka, dr S. Jankowski). Większość referatów było prezentowanych przez dwie osoby: medyka prezentującego problem medyczny oraz inżyniera prezentującego propozycję rozwiązania problemu i uzyskane wyniki przy pomocy metod numerycznych 'data miningu'. Problemy medyczne prezentowali reprezentanci CZD i UM w Warszawie, CZMP w Łodzi i Lubelskiego Uniwersytetu Medycznego.

Przetwarzanie obrazów

Jedną z sesji tematycznych sympozjum WILGA 2009 poświęcono technikom przetwarzania obrazu w ogólnych aspektach teoretycznych i praktycznych obliczeniowych a także w aspekcie biometrycznym - rozpoznawania/detekcji twarzy, dłoni, oka, itp. Grupa doktorantów z Instytutu Radioelektroniki PW pod kierownictwem prof. W. Skarbka [15] zaprezentowała cały szereg prac z tego zakresu tworzących spójny obraz rozwoju i perspektyw tej intensywnie obecnie rozwijanej dziedziny nauki i techniki.

W Instytucie Systemów Elektronicznych PW prowadzone są badania nad automatycznym systemem określania poziomu pyłków roślinnych. Realizowany był w tym zakresie kilkuletni grant. Przedstawiono obszerny referat na ten temat (dr Z. M. Wawrzyniak). Skonstruowano system pomiarowy składający się z: urządzenia pobierającego pyłki z powietrza w sposób znormalizowany, urządzenia do akwizycji obrazów mikroskopowych oraz wielowarstwowe oprogramowanie do przetwarzania i klasyfikacji obrazów pyłków roślinnych i wspomaganie liczenia pyłków i automatycznej decyzji klasyfikacyjnej. W trakcie dalszych badań pokazano znaczną przydatność systemu do pomiarów i klasyfikacji innych zdefiniowanych rodzajów zanieczyszczenia powietrza.

Techniki Radarowe i Cyfrowego Przetwarzania Sygnałów

WILGA jest tradycyjnie spotkaniem wielokonferencyjnym. Co dwa lata z Wilgą związana jest konferencja na temat Technik Radarowych i Cyfrowego Przetwarzania Sygnałów organizowana przez dr hab. inż. Krzysztofa Kulpę. Co dwa lata konferencja radarowa jest organizowana osobno jako duże wydarzenie międzynarodowe pod nazwą Radar Week. Konferencja radarowa była tradycyjnie organizowana także w Wildze w innym ośrodku. W tym roku konferencja radarowa została zorganizowana w Jachrance, ale materiały w postaci tomu Proc. SPIE wydawane są razem pod nazwą Wilga-Jachranka.

Eksperymenty i projekty LHC, CMS, FLASH, E-XFEL, POLFEL, ILC, HEP

Młodzi uczeni z Instytutu Systemów Elektronicznych PW biorą udział w kilku wielkich międzynarodowych eksperymentach badawczych w zakresie promieniowania synchrotronowego, laserów wielkich intensywności i wielkich energii, fizyki wielkich energii i cząstek elementarnych, techniki akceleratorowej, techniki jądrowej, techniki kosmicznej, itp. Doktoranci i studenci ISE PW przebywali na stażach w DESY [34] w Hamburgu (przy maszynach FLASH [35] i E-XFEL [36]), w CERN [37] w Genewie (przy eksperymentach LHC [38] i CMS [39]) w FERMILAB [40] w Chicago (przy eksperymencie ILC [41]), w PSI [42] w Willingen. Uczestniczyli w budowie hiszpańskiego synchrotronu narodowego ALBA [43] przez konsorcjum CELLS.

W DESY młodzi uczeni z ISE PW biorą udział w pracach nad laserem FLASH oraz nad laserem E-XFEL. Uczestniczą w projektowaniu, budowie, testach i wdrożeniu systemu elektronicznego i fonicznego sterowania nadprzewodzącego akceleratora liniowego. W

kraju planowane jest powstanie klonu lasera X-FEL w mniejszej skali o nazwie POLFEL. Młodzi eksperci z PW są potencjalnie naturalną kadrą dla uruchomienia maszyny POLFEL.

W CERN doktoranci ISE PW biorą udział w realizacji kilku projektów: CMS, LHC Interlock, Proton Synchrotron upgrade, itp. W tym zakresie realizowanych jest kilka prac magisterskich oraz doktorskich. Kilku doktorantów przebywa w CERNie jako rezydenci.

W ramach programów badawczych FP6 CARE i FP7 EuCARD [44] doktoranci i studenci ISE PW od kilku lat prowadzą badania nad systemami elektronicznymi dla techniki akceleratorowej.

Organizacje zawodowe IEEE – SPIE – PSP - KEiT PAN – SEP

Niepomijalną rolę odgrywają w organizacji studenckiego życia naukowego stowarzyszenia zawodowe. Większość znaczących stowarzyszeń o szerszym zasięgu krajowym i międzynarodowym posiada swoje agendy dla studentów. Z Sympozjum WILGA od początku były związane organizacje IEEE oraz SPIE z ich Polskimi Sekcjami. Obecnie taką rolę w kraju spełnia Polskie Stowarzyszenie Fotoniczne – PSP [49] oraz Polska Sekcja IEEE. SPIE sponsoruje w czasie Sympozjum WILGA konkursy na najlepsze prace studenckie.

Organizacje międzynarodowe zapewniają możliwość publikacji materiałów Sympozjum WILGA w światowych bazach danych publikacji konferencyjnych: SPIE Digital Library [spiedl.org], AIP – American Institute of Physics, IEEE eXplore, PSP Photonics Letters [50]. WILGA publikuje swoje materiały w Proc.SPIE, miesięczniku NT SEP Elektronika i Kwartalniku Elektroniki i Telekomunikacji PAN.

WILGA 2009

XXIV Sympozjum Wilga 2009 odbyło się w dniach 25-31 maja w Ośrodku pracy twórczej Politechniki Warszawskiej w Wildze nad Wisłą. Sympozjum trwało tradycyjnie cały tydzień bez sesji równoległych. Tendencja przyjazdu zespołów badawczych – tematycznych bądź z różnych regionów tylko na swoją i sąsiednie sesje uległa pogłębieniu z poprzedniego roku. Codziennie w Wildze był nieco inny zestaw uczestników, czego dowodem są załączone zdjęcia z niektórych sesji tematycznych. W czasie Sympozjum WILGA 2009 wygłoszono ok. 200 prezentacji z wielu ośrodków akademickich w kraju: Warszawa, Gdańsk, Toruń, Kraków, Rzeszów, Białystok, Lublin, Łódź.

Organizatorem Sympozjum WILGA są studenci i doktoranci Instytutu Systemów Elektronicznych PW. Sprawnym przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego WILGA 09 był dr Maciej Linczuk. W niektórych latach studenci ISE PW są wspomagani organizacyjnie i merytorycznie w Wildze przez Studenckie Sekcje IEEE [45] i SPIE PW [46] oraz z innych uczelni [47]. W kraju sympozjum jest organizowane pod patronatem macierzystej uczelni, wydziału i instytutu oraz organizacji zawodowych: SEP, PAN, PSP. Sympozjum WILGA jest wspierane w Europie, Afryce i na Bliskim Wschodzie przez Komitet Studencki Regionu 8 IEEE [48]. Efektem tego wsparcia są często mili egzotyczni goście w Wildze z Meksyku, Arabii Saudyjskiej, Omanu, nie licząc całkiem licznych gości z krajów sąsiedzkich na wschodzie i południu, a także na zachodzie i północy.

Nagroda Studencka SPIE

Tradycyjnie, w czasie Sympozjum WILGA odbywa się konkurs sponsorowany przez SPIE, przy współpracy z PSP, na najlepszą naukową prezentację studencką. W zeszłym roku podczas Sympozjum WILGA 08 konkurs odbywał się przy udziale wysokich przedstawicieli centrali SPIE z Bellingham WA USA w osobach poprzednich przewodniczących tego stowarzyszenia, prof.B.Culshawa z Uniwersytetu Strathclyde oraz dr Emery Moore'a z

Elmonics. Laureatami konkursu SPIE WILGA 09 zostali studenci (nia brano pod uwagę doktorantów):

- pierwsze miejsce - Łukasz Koniusz za prezentację Integration of astronomical telescope and weather station with 'Pi-of-the-sky' experiments astronomical system;
- drugie miejsce – Agnieszka Zagoździńska za prezentację Parametrization of the componants described in VHDL;
- trzecie miejsce – Łukasz Dymanowski i Kamil Lewandowski za prezentację Universal platform for high speed digital ignal processing;
- czwarte miejsce – Paweł Drabik za prezentację Component Internal Interface framework;
- piąte miejsce – ex aequo Stefan Korolczuk za prezentację Radiation results of the SEE test of Xilinx XC3S400 FPGA instances; oraz Michał Bohdanowicz za prezentację Multichannel acquisition system with photomultipliers detectors.

Trzy pierwsze miejsca są związane z nagrodami pieniężnymi, rocznym dostępem do cyfrowej biblioteki publikacji SPIE, oraz bezpłatnym rocznym członkostwem w SPIE i PSP. Wszyscy zwycięzcy otrzymują dyplomy podpisane przez Prezydenta SPIE 2008 dr Kevina Hardinga oraz list gratulacyjny od Prezydenta PSP prof. T.R.Wolińskiego. Sprawnym sekretarzem Komitetu Nagrodowego WILGA 2009 SPIE – PSP był p. dr Ryszard Kossowski z PW.

WILGA 2010

Symposium WILGA 2010 odbędzie się w dwóch edycjach - styczniowej w dniach 29-31.01 oraz majowej, tradycyjnie w czasie całego ostatniego tygodnia maja w dniach 24-30.05. Informacje o Symposium WILGA znajdują się pod adresem Internetowym <http://wilga.ise.pw.edu.pl>. W kraju odbywa się wiele konferencji gromadzących doktorantów z zakresu nauk technicznych. Symposium WILGA posiada swój odrębny charakter pracowicie zdobyty w ciągu wielu lat dobrej pracy akademickiej. Organizatorzy Symposium, kolejne generacje studentów, magistrantów i doktorantów Instytutu Systemów Elektronicznych Politechniki Warszawskiej, wspomagani przez studentów członków IEEE i SPIE, serdecznie zapraszają swoich kolegów, młodych uczonych wraz z opiekunami naukowymi do WILGI w maju 2010.

prof. dr hab. inż. Ryszard Romaniuk
przewodniczący Symposium WILGA
Instytut Systemów Elektronicznych Politechniki Warszawskiej



WILGA09 Sesje tematyczne i opieka merytoryczna (od l do p). Topical sessions and supervisors. 1 – Program WARMER – Water management in Europe; prof.A.Filipkowski, prof.L.Opalski, prof.J.Ogrodzki; 2 – Image Processing and Biometry; prof.W.Skarbek; 3 – Cosmic Technologies and Astronomical Program Pi-of-the-Sky; prof.L.Mankiewicz, prof.G.Wrochna, prof.F.Zarnecki; 4 – Security of Internet Measurement Systems; prof.W.Winiecki, prof.T.Adamski; 5 – Photonics – Optical Fiber Engineering; prof.J.Dorosz, dr.M.Borecki, doc.K.Jędrzejewski; 6 – Knowledge discovery in medical databases; prof.J.Mulawka; 7 – LHC, CMS, FLASH, E-XFEL, Electronics for HEP; prof.J.Krolikowski, dr K.Późniak. Brak sesji nt Data Classifiers; dr S.Jankowski; sesji Internet Engineering; prof.R.Romaniuk; sesji Communications; prof.A.Płatonow.

Literatura

- [1] Instytut Systemów Elektronicznych Politechniki Warszawskiej [<http://www.ise.pw.edu.pl>]
- [2] Sympozjum WILGA, Fotonika i Inżynieria Sieci Internet [<http://wilga.ise.pw.edu.pl>]
- [3] SPIE [<http://spie.org>]; [4] Elektronika [<http://www.elektronika.orf.pl>]
- [5] ETQ PAN [<http://etq.tele.pw.edu.pl/index.php>]
- [6] MOEMS [<http://en.wikipedia.org/wiki/MOEMS>]
- [7] MNiSzW [<http://www.nauka.gov.pl>]; [8] Photonics [<http://www.photonics.com>]
- [9] Katedra Promieniowania Optycznego Politechniki Białostockiej [<http://we.pb.edu.pl/~kpo/j/>]
- [10] Zakład Technologii Światłowodów UMCS [<http://www.umcs.lublin.pl/articles.php?aid=1484>]
- [11] ITME [<http://www.itme.edu.pl>]
- [12] Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki Politechniki Warszawskiej [<http://www.imio.pw.edu.pl>]
- [13] HIPER Laser [<http://www.hiper-laser.org>]
- [14] ELI [<http://www.extreme-light-infrastructure.eu>]
- [15] Instytut Radioelektroniki Politechniki Warszawskiej [<http://www.ire.pw.edu.pl>]
- [16] STRIDE model of threat categories [<http://teck.in/stride-model-of-threat-categories.html>]
- [17] ISACA [<http://www.isaca.org.pl/>]; [18] ISSAA WG CS IEEE [<http://issaa.org>]
- [19] IEE Computation Intelligence Soc. [<http://www.ieee-cis.org>]
- [20] Instytut Informatyki PW [<http://www.ii.pw.edu.pl>]; [21] NASK [<http://www.nask.pl>]
- [22] Studenckie Koło Inżynierii Kosmicznej Politechniki Warszawskiej [<http://skik.pw.edu.pl/>]
- [23] CBK PAN [<http://www2.cbk.waw.pl/>]; [24] MEiL PW [<http://www.meil.pw.edu.pl/>]
- [25] The Mars Society; University Rover Challenge [<http://www.marssociety.org/portal/c/urc/frontPage>];
- [26] Pi od the Sky [<http://grb.fuw.edu.pl/>]
- [27] GRB [http://pl.wikipedia.org/wiki/GRB_080319B]
- [28] ESO [<http://www.eso.org/>]
- [29] Max Planck Institute for Solar System Research [<http://www.mps.mpg.de/en/>]
- [30] Chandrayaan-1 satellite [<http://en.wikipedia.org/wiki/Chandrayaan>]
- [31] Low-Earth orbit [http://en.wikipedia.org/wiki/Low_Earth_orbit]
- [32] SEWING Project. System for European Water Monitoring [<http://www.sewing.mixdes.org/>]
- [33] Project WARMER, Water Risk Management in Europe [<http://www.projectwarmer.eu>]
- [34] DESY Hamburg [<http://www.desy.de>]; [35] FLASH Laser [<http://flash.desy.de>]
- [36] E-XFEL [<http://xfel.desy.de/>]; [37] CERN Geneva [<http://public.web.cern.ch>]
- [38] LHC [<http://lhc.fuw.edu.pl/>]; [39] CMS [<http://cms.web.cern.ch/cms>]
- [40] FERMILAB [<http://www.fnal.gov>]; [41] ILC [<http://www.linearcollider.org/>]
- [42] PSI [<http://www.psi.ch/>]; [43] ALBA CELLS [<http://www.cells.es/>]
- [44] FP7 Project EuCARD [<https://eucard.web.cern.ch/EuCARD/index.html>]
- [45] IEEE PL [<http://ieee.pl/>]; [46] SPIE PL [<http://www.spie.pl/>]
- [47] SPIE and OSA Politechnika Wrocławska [<http://www.spie.if.pwr.wroc.pl/links.htm>]
- [48] IEEE R8 [<http://www.ewh.ieee.org/reg/8/cms/>]
- [49] Photonics Society of Poland [<http://photonics.pl>]
- [50] Photonics Letters of Poland [<http://photonics.pl/PLP>]