

Bolesław POCHOPIEŃ, Henryk MAŁYSIAK, Krzysztof TOKARZ
Politechnika Śląska, Instytut Informatyki

OD ZESPOŁU TEORII AUTOMATÓW CYFROWYCH DO ZAKŁADU MIKROINFORMATYKI I TEORII AUTOMATÓW CYFROWYCH

Streszczenie. W artykule zaprezentowano historię i dokonania naukowe pracowników związanych z Zakładem Mikroinformatyki i Teorii Automatów Cyfrowych począwszy od jego powstania, jako Zespołu Teorii Automatów Cyfrowych, aż do dnia dzisiejszego. Badania prowadzone w Zakładzie dotyczą m.in. systemów cyfrowych, mikroprocesorowych i wbudowanych, bezprzewodowych sieci komputerowych, sztucznej inteligencji, nawigacji satelitarnej oraz symulatorów lotniczych.

FROM DIGITAL AUTOMATA THEORY TEAM TO DIVISION OF MICROINFORMATICS AND AUTOMATA THEORY

Summary. In this paper the history and research activities of people working in Division of Microinformatics and Automata Theory have been presented. The scientific activities are related to i.a. digital, microprocessor and embedded systems, wireless computer networks, artificial intelligence, satellite navigation and flight simulators.

1. Zespół Teorii Automatów Cyfrowych

W roku 1977, w wyniku reorganizacji Wydziału Automatyki, Zespół Teorii Automatów Cyfrowych działający dotychczas w Instytucie Automatyki Przemysłowej i Pomiarów został włączony do Instytutu Informatyki Czasu Rzeczywistego. Skład tego zespołu stanowili: prof. dr inż. Jerzy Siwiński, doc. dr inż. Henryk Małysiak, dr inż. Halina Kamionka-Mikuła, dr inż. Bolesław Pochopień, dr inż. Jerzy Mikulski, dr inż. Jerzy Skorwider, dr inż. Marian Budka, mgr inż. Roman Plaza, mgr inż. Eugeniusz Wróbel, mgr inż. Jacek Lipowski, mgr inż. Jacek Skalmierski, Maria Woźniak, Henryk Bazan, Henryk Krystowski.

Głównym kierunkiem zainteresowań prof. J. Siwińskiego i Jego zespołu była teoria automatów cyfrowych w zastosowaniu do automatyzacji procesów przemysłowych. Można mówić o powstaniu w tej dziedzinie szkoły naukowej Profesora, który był wybitnym naukowcem i nauczycielem akademickim, autorem m.in. oryginalnej metody syntezy asynchronicznych układów cyfrowych, zwanej metodą tablic kolejności łączy.

1.1. Ważniejsze prace Zespołu w latach 1972-1977

Z ważniejszych prac naukowo-badawczych, realizowanych i wdrażanych przez Zespół w latach 1972-1977, w ramach różnych programów, można wymienić:

- „Model logiczny systemu automatyzacji transportu ciągłego”.
- „Automatyzacja magistrali Kopalni Siersza z zastosowaniem minikomputera MKJ-25”.
- „Koncepcja opracowania elektronicznych układów regulacyjnych w licencyjnych systemach napędowych w Zakładach Tworzyw Sztucznych ERG w Oławie”.
- „Automatyzacja transportu pneumatycznego w systemie automatyki kompleksowej Huty Katowice”.
- „Zautomatyzowana praca Zakładów Mechanicznej Przeróbki Węgla wraz z odstawianiem według programu zadanego w minikomputerze”.
- „Opracowanie i oprogramowanie jednostki sterującej umożliwiającej współpracę systemu telemechaniki cyfrowej CST-72 z MC SMC-10 w systemie kontroli sieci gazowniczej Górnośląskiego Okręgu Gazownictwa”.
- „Metody powiększania niezawodności cyfrowych układów sterowania”.

1.2. Rozprawy doktorskie, habilitacyjne i wydane pozycje książkowe

Stopnie naukowe doktora nauk technicznych członkowie Zespołu uzyskali w wyniku obrony rozpraw doktorskich:

- „Synteza asynchronicznych automatów sekwencyjnych z zastosowaniem przerzutników” (H. Małyśiak – 1969).
- „Analiza przypadków nieszkodliwości hazardu w automatach sekwencyjnych” (H. Kamionka-Mikuła – 1974).
- „Synteza sekwencyjnych układów cyfrowych z zastosowaniem elementarnych automatów logicznych z pamięcią” (B. Pochopień – 1974).
- „Generacja minimalnej sieci logicznej elementów progowych” (J. Mikulski – 1975).
- „Synteza łatwo diagnozowalnych modułów struktur układów cyfrowych” (M. Budka – 1976).

- „Układ przesyłania informacji cyfrowej zakodowanej w postaci impulsu prądu stałego” (J. Skorwider – 1976).

Wśród książek, podręczników i skryptów, wydanych do 1977 roku, których autorami lub współautorami byli członkowie Zespołu, na uwagę zasługują:

- „Automatyka napędu elektrycznego” (Państwowe Wydawnictwa Techniczne).
- „Układy przekaźnikowe w automatyce” (WNT).
- „Układy przełączające w automatyce” (WNT – dwa wydania).
- „Zbiór zdań z teorii automatów” (Wyd. Pol. Śl.).
- „Automatyka przemysłowa dla elektroników” (Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne – dwa wydania).
- „Zbiór zadań z układów przełączających” (Wyd. Pol. Śl.).
- „Laboratorium teorii automatów” (Wyd. Pol. Śl.).
- „Laboratorium teorii systemów i sterowania” (Wyd. Pol. Śl.).

Już w ramach działalności Zespołu w Instytucie Informatyki Czasu Rzeczywistego, stopień doktora nauk technicznych uzyskali kolejno:

- „Pomiar strumienia magnetycznego silników elektrycznych w zautomatyzowanych napędach prądu stałego” (R. Plaza – 1978).
- „Realizacja układów przełączających w oparciu o struktury jednorodne” (E. Wróbel – 1980).
- „Synteza modułowych struktur sekwencyjnych synchronicznych układów cyfrowych” (J. Lipowski – 1980).

Natomiast w 1988 roku Bolesław Pochopień uzyskał stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie informatyka, na podstawie wyniku kolokwium i przedłożonej rozprawy habilitacyjnej pt. „Logiczne projektowanie liczników o dowolnej strukturze opartych na przerzutnikach synchronicznych”.

2. Zakład Mikroinformatyki i Teorii Automatów Cyfrowych

W ramach Instytutu Informatyki Czasu Rzeczywistego, przekształconego w kolejnych latach w Instytut Informatyki, skład osobowy Zespołu Automatów Cyfrowych, przekształconego w Zakład Mikroinformatyki i Teorii Automatów Cyfrowych, ulegał zmianom. W jego dorobku, w latach 1977-2011, swój niewątpliwie duży udział miały lub mają jeszcze następujące osoby: mgr inż. Paweł Podsiadło, mgr inż. Piotr Stróżyna, mgr inż. Sławomir Piekoszewski, mgr inż. Antoni Starczynowski, mgr inż. Jarosław Paduch, mgr inż. Oleg Antemijczuk, mgr inż. Dariusz Kołoczek, dr inż. Bartłomiej Zieliński (rozpr. dokt. pt. „Bezprzewodowe sieci komputerowe wykorzystujące konwersję protokołów” – 1997), dr inż.

Krzysztof Cyran (rozpr. dokt. pt. „Rozpoznawanie obrazów z wykorzystaniem komputerowo generowanych hologramów pełniących funkcje detektora pierścieniowo-klinowego” – 2000), dr inż. Piotr Czekalski (rozpr. dokt. pt. „Systemy ewolucyjno-rozmyte z parametrycznymi konkluzjami w regułach if-then”-2004), dr inż. Urszula Stańczyk (rozpr. dokt. pt. „Synthesis, analysis and decomposition of Boolean functions In selected problem of digital image preprocessing” – 2004), dr inż. Krzysztof Tokarz (rozpr. dokt. pt. „Implementacja i badanie właściwości protokołu IRDA w środowisku mikrokomputerów jednoukładowych” – 2005), mgr inż. Tomasz Podeszwa, dr inż. Grzegorz Baron (rozpr. dokt. pt. „Metoda rozpoznawania obiektów z wykorzystaniem syntezy informacji z kilku czujników obrazu” – 2006), dr inż. Gabriel Drabik (rozpr. dokt. pt. „Ultradźwiękowy system rozpoznawania otoczenia wspomagający osoby niepełnosprawne wzrokowo” – 2006), dr inż. Adam Opara (rozpr. dokt. pt. „Dekompozycyjne metody syntezy układów kombinacyjnych wykorzystujących binarne diagramy decyzyjne” – 2009), mgr inż. Sławomir Nowak, mgr inż. Michał Dzik, mgr inż. Bartłomiej Szady, mgr inż. Rafał Oziębło, mgr Adam Zazula, Teresa Bajer, mgr Dagmara Sokołowska. W 2005 roku Bolesław Pochopień uzyskał tytuł naukowy profesora nauk technicznych. W pierwszym kwartale 2012 roku przewidziane jest kolokwium habilitacyjne dr inż. Krzysztofa Cyrana (rozpr. hab. pt. „Artificial intelligence, branching processes and coalescent methods in evolution of humans and early life”).

Pracownicy Zakładu odbywali staże przemysłowe i naukowo-badawcze, m.in. w: Zakładach Urządzeń Komputerowych MERA-ELZAB, a także na zagranicznych uniwersytetach.

2.1. Obszary działalności dydaktycznej, naukowej i badawczej

Zakres działalności dydaktycznej, naukowej i badawczej, realizowanej w ramach Problemów Węzłowych i Centralnego Programu Badawczo-Rozwojowego, na zlecenie przemysłu, w ramach grantów rozwojowych, projektów współfinansowanych przez Unię Europejską, a także badań statutowych i badań własnych obejmuje m.in. następujące obszary:

- Metody syntezy (projektowania) i analizy szeroko rozumianych układów i systemów cyfrowych, obejmujących również układy i systemy mikroprocesorowe.
- Komputerowe wspomaganie projektowania i uruchamiania systemów cyfrowych.
- Komputerowe systemy kontroli i sterowania sieci przemysłowych.
- Systemy wizyjne.
- Rozwój segmentów bezprzewodowych w sieciach komputerowych.
- Metody syntezy informacji pochodzącej z różnych źródeł.
- Metody poprawy dokładności pozycjonowania w satelitarnych systemach nawigacji.
- Sieci neuronowe i metody sztucznej inteligencji.
- Programowanie i zdalne sterowanie robotami mobilnymi.

- Symulatory lotu.
- Komputerowe wspomaganie dydaktyki w zakresie systemów cyfrowych, arytmetyki systemów cyfrowych, systemów mikroprocesorowych i wbudowanych, sieci neuronowych.
- Badania dokładności wskazań systemów nawigacji satelitarnej w systemach GPS, GLONASS, Galileo oraz EGNOS.

Z ważniejszych prac naukowo-badawczych realizowanych i wdrażanych w latach 1977 - 2011 można wymienić:

- „Zautomatyzowany system kontroli sieci gazowniczej oparty na minikomputerze SMC-10 i systemie telemechaniki CST-72”.
- „Opracowanie interfejsu magistrali IEC z magistralą MUBUS”.
- „Opracowanie konstrukcyjne i programowe połączenia komputera MERA-60 z magistralą IEC-BUS”.
- „Opracowanie konstrukcyjne i programowe połączenia komputera Elektronika 60 z magistralą IEC-BUS”.
- „Opracowanie uniwersalnego programatora dla systemu RTDS-8”.
- „Rozwój systemu RTDS-8”.
- „Rozszerzenie mikrokomputera ComPAN o pamięci dyskowe”.
- „Sterownik dysków typu Winchester dla mikrokomputera ComPAN”.
- „Opracowanie modułu akwizycji obrazu dla mikrokomputerów IBM PC”.
- „System kontroli sieci przemysłowych”.
- „Komputerowe wspomaganie projektowania i uruchamiania układów cyfrowych”.
- „Rozwój metod analizy i syntezy systemów cyfrowych”.
- „Inteligentny system monitorowania i kontroli dostępu do obszarów chronionych lotniska komunikacyjnego”.
- „Laboratorium wirtualnego latania - w ramach programu wspierania infrastruktury badawczej w ramach Funduszu Nauki i Technologii Polskiej”.

2.2. Stanowiska laboratoryjne

W wyniku prowadzonej działalności dydaktycznej i naukowo-badawczej powstały stanowiska w laboratoriach:

- Teorii automatów.
- Mikroinformatyki.
- Bezprzewodowych sieci komputerowych.
- Robotów mobilnych.
- Wirtualnego latania.

2.3. Wydane pozycje książkowe

Istotne wyniki uzyskane w ramach prowadzonej działalności naukowej, badawczej i dydaktycznej starano się dokumentować w raportach, ale przede wszystkim w publikacjach oraz monografiach, książkach i podręcznikach, wielokrotnie wznawianych. Spośród monografii, książek i podręczników, wydanych w latach 1977-2011, warto wymienić m.in.:

- „Elementy i urządzenia automatyki. Poradnik technika automatyka” (Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne).
- „Automatyka przemysłowa dla elektroników” (wyd. zmienione, WSP-dwa wydania).
- „Zbiór zadań z układów przełączających” (Wyd. Pol. Śl.-sześć wydań).
- „Teoria automatów cyfrowych. Zadania” (Wyd. Pol. Śl.-pięć wydań).
- „Arytmetyka systemów cyfrowych” (Wyd. Pol. Śl.-siedem wydań).
- „Systemy cyfrowe” (Wyd. Pol. Śl.-dwa wydania).
- „Laboratorium elementów i systemów mikroinformatyki” (Wyd. Pol. Śl.-trzy wydania).
- „Układy przełączające w automatyce” (WNT).
- „Układy przełączające w automatyce przemysłowej. Zadania” (WNT).
- „Mikrokomputer MERITUM” (WSiP).
- „Modułowe systemy mikrokomputerowe” (WNT-dwa wydania).
- „Systemy czasu rzeczywistego” (WNT).
- „Assembler 8086/88” (WNT-dwa wydania).
- „Mikrokomputery jednoukładowe MCS51, MCS96” (Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego”).
- „Mikrokomputery klasy IBM PC” (WNT-dwa wydania).
- „Procesory arytmetyczne” (WNT).
- „Automatyzacja procesów przemysłowych” (WSiP).
- „Układy cyfrowe. Teoria i przykłady” (WPKJS-siedem wydań).
- „Układy cyfrowe. Zadania” (Wyd. Pol. Śl.-cztery wydania).
- „Układy mikroprocesorowe. Przykłady rozwiązań” (Helion).
- „Bezprzewodowe sieci komputerowe” (Helion).
- „Assembler. Ćwiczenia praktyczne” (Helion).
- „Praktyczny kurs assemblera” (Helion-dwa wydania).
- „Arytmetyka w systemach cyfrowych”(Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT).
- „Programowanie w języku assemblera. Laboratorium” (Wyd. Pol. Śl.).
- „Synteza i analiza układów cyfrowych” (WPKJS-pięć wydań).
- „Theory of logic circuits. Vol.1-Fundamental issues. Vol.2-Circuit design and analysis” (Wyd. Pol. Śl.).

- „Arytmetyka systemów cyfrowych w zadaniach” (Wyd. Pol. Śl.).
- „Arytmetyka systemów cyfrowych w teorii i praktyce” (Wyd. Pol. Śl.).
- „Praktyczna teoria układów cyfrowych” (Wyd. Pol. Śl.).

2.4. Zajęcia dydaktyczne

Proces dydaktyczny realizowany w Zakładzie na studiach stacjonarnych, niestacjonarnych, podyplomowych i doktoranckich obejmuje m.in. następujące przedmioty: „teoria układów cyfrowych”, „arytmetyka systemów cyfrowych”, „konstrukcja układów cyfrowych”, „systemy mikroprocesorowe i wbudowane”, „języki assemblerowe”, „bezprowadowe sieci komputerowe”, „sztuczne sieci neuronowe”, „biologicznie motywowane metody sztucznej inteligencji”. Część z wymienionych przedmiotów ma także swoje miejsce w studiach prowadzonych w języku angielskim. Od roku 2012 planowane jest uruchomienie przez Zakład, w ramach kierunku informatyka, specjalności „Informatyczne systemy w lotnictwie”, w której cała grupa przedmiotów będzie dotyczyła tematyki lotnictwa, systemów nawigacyjnych, symulatorów lotu itp. Zakład prowadzi też (we współpracy z założonym przez dra inż. Eugeniusza Wróbla Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego Europy Środkowo-Wschodniej) studia podyplomowe „Teleinformatyka w transporcie lotniczym” (lotnictwo.aei.polsl.pl). Zarówno na tych studiach, jak i na specjalności „Informatyczne systemy w lotnictwie” studenci mają okazję zapoznać się z najnowocześniejszą infrastrukturą naukowo-badawczą oraz edukacyjną Laboratorium Wirtualnego Latania wyposażonego z profesjonalne, kokpitowe symulatory lotu samolotów oraz helikoptera. Laboratorium powstało jako inicjatywa dra inż. Krzysztofa Cyrana, który we współpracy z mgr Dagmarą Sokołowską oraz mgr. inż. Olegiem Antemijczukiem zrealizował pomysł jego budowy w ramach projektu Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej. Obecnie w prace naukowe, badawczo-rozwojowe oraz w działalność edukacyjną z wykorzystaniem laboratorium włączyło się również kilku innych pracowników Zakładu, m.in. kierownik Zakładu dr inż. Krzysztof Tokarz, oraz nowo pozyskany doktorant mający uprawnienia lotnicze, mgr Adam Zazula, jak również pracownicy innych zakładów Instytutu Informatyki z prof. Konradem Wojciechowskim, specjalistą od grafiki komputerowej, na czele. Wszyscy oni będą uczestniczyć albo w działalności edukacyjnej na specjalności Informatyczne systemy w lotnictwie, albo w projektach naukowo-badawczych koordynowanych przez dra inż. Krzysztofa Cyrana, Kierownika Laboratorium Wirtualnego Latania. W chwili ukazywania się obecnego artykułu jest realizowany projekt unijny EDCN NEXT [1], w którym uczestniczy stacja OLEG [2, 3, 4], wyposażona w wielokonstelacyjny odbiornik GNSS PolarX3 [5] wykorzystujący różnicową metodologię pomiaru pozycji [6] z wykorzystaniem sygnału EGNOS, oraz są podpisywane umowy o finansowanie trzech takich projektów europejskich (EGALITE, HEDGE NEXT,

oraz SHERPA) finansowanych z Siódmego Programu Ramowego i przeznaczonych do realizacji w dużych konsorcjach międzynarodowych obejmujących podmioty akademickie i komercyjne krajów Unii Europejskiej. Przygotowywane są też kolejne projekty – niektóre są w fazie oceny, inne na etapie pisania dokumentacji konkursowej.

2.5. Odznaczenia, nagrody i wyróżnienia

Działalność dydaktyczna, naukowo-badawcza i organizacyjna członków Zakładu była wielokrotnie wyróżniana odznaczeniami państwowymi, nagrodami indywidualnymi i zbiorowymi, w tym m.in.:

- Krzyżami Kawalerskimi Orderu Odrodzenia Polski, Krzyżami Zasługi, Medalami Komisji Edukacji Narodowej.
- Nagrodami indywidualnymi Ministra Edukacji Narodowej za wyróżniającą pracę habilitacyjną i wyróżniające prace doktorskie.
- Nagrodą zespołową Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki w dziedzinie wyróżniających się podręczników dla studentów, za podręcznik pt. „Układy przełączające w automatyce przemysłowej. Zadania”.
- Nagrodą zespołową Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, za podręcznik pt.: „Modułowe systemy mikrokomputerowe”.
- Nagrodą zespołową Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, z tytułu osiągnięć naukowych i postępu naukowo-technicznego, za opracowanie i wdrożenie sterownika dysków typu Winchester dla mikrokomputera ComPAN.
- Nagrodami zespołowymi Ministra Edukacji Narodowej za podręczniki pt.: „Mikrokomputer MERITUM”, „Układy cyfrowe. Teoria i przykłady”.
- Nagrodami indywidualnymi Ministra Edukacji Narodowej za wyróżniającą działalność organizacyjną.
- Nagrodami JM Rektora Politechniki Śląskiej.
- Wyróżnieniami: „Silver Badge of Honour UNESCO International Centre for Engineering Education”, „Medal im. Prof. Jana Obrąpalskiego”, „Złota Odznaka Honorowa za zasługi dla Województwa Śląskiego”, „Złoty Laur Umiejętności i Kompetencji”, „Piramida Wiedzy, Fachowości i Przyjaźni”, „Czarny Diament”, „Zasłużonemu dla Politechniki Śląskiej”, „Medal 60-lecia Politechniki Śląskiej”, „Edukator Roku”, „Złota Kreda”.

Do roku 2006 funkcję kierownika Zakładu Mikroinformatyki i Teorii Automatów Cyfrowych pełnił doc. dr inż. Henryk Małyśiak, a aktualnie dr inż. Krzysztof Tokarz.

BIBLIOGRAFIA

1. Antemijczuk O., Cyran K. A., Wrobel E.: One and a half years of participation in the EDCN project – summary. In *Transport Systems Telematics: Communications in Computer and Information Science*, Springer, Vol. 104, 2011, s. 320÷326.
2. Cyran K. A., Sokolowska D., Zazula A., Szady B., Antemijczuk O.: Data gathering and 3D-visualization at OLEG multiconstellation station in EDCN system. *Proc. 21 International Conference on Systems Engineering*, Las Vegas, USA, 2011, s. 221÷226.
3. Pastor A. C., Reche M., Soley S.: EDCN NEXT – Anomaly analysis at OLEG site during day 309 of 2010, Pildo report, 2011.
4. Antemijczuk O., Szady B., Cyran K. A.: Integrity events analysis at OLEG GNSS station in EGNOS Data Collection Network. [in:] Czachorski T., Kozielski S., Stanczyk U. (eds.) *Man-Machine Interactions Advances*, series: *Intelligent and Soft Computing* (103), 2011, s. 95÷103.
5. Antemijczuk O., Cyran K. A., Wróbel E., “Application of PolarX3 receiver in EGNOS Data Collection Network,” *Archives of Transport System Telematics*, Vol. 2(3), 2009, s. 31÷36.
6. Tokarz K., Dzik M.: Improving Quality of Satellite Navigation Devices. In: Cyran K. A. et al. (eds.) *Man Machine Interactions. Advances in Intelligent and Soft Computing*, Springer, Vol. 59, 2009, s. 679÷687.

Wpłynęło do Redakcji 25 listopada 2011 r.

Abstract

In this paper the history and research activities of people working in Division of Microinformatics and Automata Theory have been presented. The history began with the Digital Automata Theory team rearranged later into the Division. The scientific activities are related to i.a. digital, microprocessor and embedded systems, bioinformatics, wireless computer networks and flight simulators. People working in the Division are authors of many books and scientific publications. They also cooperate with industry in fields of machinery control, computer networks, databases, design of digital circuits and microprocessor systems and satellite navigation systems. Their works have been awarded many times by Ministry of Science and Higher Education, Rector of Silesian University of Technology and others.

Adresy

Bolesław POCHOPIEŃ: Politechnika Śląska, Instytut Informatyki, ul. Akademicka 16,
44-100 Gliwice, Polska, boleslaw.pochopien@polsl.pl.

Henryk MAŁYSIAK: Politechnika Śląska, Instytut Informatyki, ul. Akademicka 16,
44-100 Gliwice, Polska, henryk.malysiak@polsl.pl.

Krzysztof TOKARZ: Politechnika Śląska, Instytut Informatyki, ul. Akademicka 16,
44-100 Gliwice, Polska, krzysztof.tokarz@polsl.pl