



Zachodniopomorski
Uniwersytet
Technologiczny
w Szczecinie

Katedra Inżynierii Oprogramowania



Wydział
Informatyki

AUTOREFERAT

**O zainteresowaniach i osiągnięciach w działalności
naukowo-badawczej**

Dr inż. Imed El Fray

Szczecin, sierpień 2013

Autoreferat o zainteresowaniach i osiągnięciach w działalności naukowo-badawczej

1 Krótki opis zainteresowań i osiągnięć

Pracę zawodową rozpocząłem w 1993 roku po uzyskaniu tytułu magistra inżyniera. W latach 1993-1997 byłem doktorantem na Wydziale Techniki Morskiej Politechniki Szczecińskiej w Instytucie Informatyki i Automatyki Morskiej. Moje zainteresowania naukowe początkowo związane były z systemami sterowania aktywnymi stabilizatorami kołysań bocznych statków za pomocą sterowania zbiornikami i płetwami stabilizacyjnymi. Temu zagadnieniu poświęciłem się pracując nad rozprawą doktorską, którą obroniłem w 1997 r i uchwałą Rady Wydziału Techniki Morskiej uzyskałem stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie Automatyki okrętowej. Tytuł rozprawy „Synteza systemu sterowania aktywnym stabilizatorem kołysań bocznych statku w obecności wysokoczęstotliwościowych składowych zakłóceń”. Promotorem pracy był dr hab. inż. prof. ZUT Leonard Rozenberg. Od 1997 roku pracuję na Wydziale Informatyki (utworzonym w 1999 r. na bazie Instytutu Informatyki, i wcześniejszego Instytutu Informatyki i Automatyki Morskiej) na stanowisku adiunkta.

W okresie 1998 – 2000 roku zajmowałem się rozwijaniem opracowanego modelu matematycznego oraz zastosowaniem metod symulacyjnych, wykorzystywanych pierwotnie w rozprawie doktorskiej. Wynikiem badań w połączeniu min. z animacją komputerową ruchu statku wyposażonego w aktywny stabilizator kołysań bocznych były następujące publikacje:

1. El Fray I., Kubik Z.: Badania symulacyjne i animacyjne systemu sterowania aktywnym stabilizatorem kołysań bocznych statku, *Symulacja w badaniach i rozwoju: 4 Warsztaty Naukowe, Polskie Towarzystwo Symulacji Komputerowej (PTSK) Warszawa: 1998 S. 155-162*
2. El Fray I., Kubik Z.: Visualization of ship motion at the roll motion stabilization with active fin stabilizer, *Marine technology*, Southampton, Boston: WIT Press, 2000 S. 81-86
3. El Fray I., Kubik Z.: Influence of different controllers on ship motion stabilization at applied active fin stabilizer, *Marine Technology*, Southampton, Boston: WIT Press, 2000 S. 281-288

Wczesne lata rozwoju mojej kariery naukowej po uzyskaniu stopnia doktora to okres utworzenia i restrukturyzacji Wydziału Informatyki Politechniki Szczecińskiej. Zajmowałem się wówczas (okres 2000-2002) różnymi tematami naukowymi, które dotyczyły szeroko pojętych technologii informacyjnych, np. obiegu dokumentów „Workflow”, współpracy różnych systemów kadrowych, księgowych itp. z systemami bankowości elektronicznej, algorytmów kryptograficznych, itp. Szczególnie zainteresowały mnie aspekty bezpieczeństwa systemów informacyjnych w ówczesnym okresie gwałtownego rozwoju

usług teleinformatycznych. Były to bowiem obszary o dużym potencjale badań aplikacyjnych.

Dlatego, od 2003 r., w wyniku współpracy z Bankiem Śląskim (aktualnie ING-Bank Śląski) rozpocząłem prace nad dostosowaniem środowiska pracy systemu e-bankingu do wymagań normy ISO/IEC 17799:2000 w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa transakcji z klientami. W tym samym roku podjąłem współpracę z Unizeto Technologies w charakterze eksperta w dziedzinie analizy i oceny ryzyka dla systemów informacyjnych spółki Certum. We współpracy z Ernest & Young przeprowadziłem pełną analizę ryzyka zgodnie z wytycznymi wyżej wspomnianej normy i na jej podstawie opracowałem raport techniczny o stanie bezpieczeństwa Unizeto Certum. Wyniki raportu umożliwiły mi rozwój zainteresowań naukowych w obszarze bezpieczeństwa informacji oraz podjęcie działań polegających na opracowaniu strategii i polityki bezpieczeństwa dla systemów świadczących usługi związane z infrastrukturą klucza publicznego - PKI (*ang. Public Key Infrastructure*). Listę raportów, będących efektami umów z firmą Unizeto przedstawiono poniżej:

1. El Fray I., Silewicz M.: Analiza ryzyka Unizeto CERTUM – CCP, *Raport Techniczny*, na zlecenie Unizeto Technologies, Lipiec 2003
2. El Fray I.: Strategia Bezpieczeństwa Unizeto na 2003 – 2006, *Raport Techniczny*, na zlecenie Unizeto Technologies, Wrzesień 2003
3. El Fray I.: Polityka Bezpieczeństwa Unizeto, *Raport Techniczny*, na zlecenie Unizeto Technologies, Grudzień 2003

Wynikiem współpracy z firmą Unizeto oraz Bankiem Śląskim było zapoczątkowanie prac badawczych nad opracowaniem metody analizy ryzyka dla istniejących i tworzonych systemów informacyjnych zgodnie z wytycznymi rodziny norm ISO/IEC 13335 i 17799. Podczas pracy nad metodą badałem różne, istniejące w tym okresie metody analizy i zarządzania ryzykiem, takie jak CRAMM, COBRA, MARION czy MEHARI. Równocześnie z pracami nad tworzeniem metody podjąłem badania nad wykorzystaniem infrastruktury klucza publicznego PKI jako alternatywy dla bankowości internetowej. Wyniki badań zostały opublikowane w następujących pracach:

1. El Fray I.: About some application of risk analysis and evaluation, *Computer Information Systems and Applications*, Kluwer Academic Publishers, 2003 S. 283-292
2. El Fray I., Pejaś J., Maćków W.: Projekt bezpiecznego Centrum Rozliczeń Bankowych jako alternatywa dla bankowości internetowej, *Rynki finansowe w przestrzeni*, ECONOMICUS, 2004, str. 241-248
3. Chocianowicz W., El Fray I., Małecki K., Pejaś J.: Trusted third parties' PKI services as an alternative for distributed Internet banking, *Computer Information Systems and Applications*, Vol. 1, K. Saeed, R. Mosdorf et al. (Eds.), Białystok: Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Białymstoku, 2004, str. 282-289
4. Pejaś J., El Fray I.: Some methods of the analysis and risk assessment in the PKI

system services providers, *Enhanced methods in computer security, biometric and artificial intelligence systems*, New York: Springer, 2005, str. 61-70

5. El Fray I., Pejaś J.: Integrated Payment System for Public Key Infrastructure Services. *Enhanced methods in computer security, biometric and artificial intelligence systems*, New York: Springer, 2005, str. 47-59

W czerwcu 2004 r., działając w ramach konsorcjum składającego się z trzech uczelni (Politechnika Szczecińska, Politechnika Gdańska oraz Politechnika Poznańska) oraz Unizeto Technologies, rozpocząłem pracę nad projektem pt. „*Opracowanie wymagań nakładanych na systemy do składania i weryfikacji bezpiecznych podpisów elektronicznych*”, dotyczącym opracowania metody umożliwiającej budowę zaufania do komponentów systemu w ramach projektu celowego KBN pt.: „System do składania bezpiecznego podpisu elektronicznego w środowisku rozproszonym”, grant nr 6 T07 203 C/06280, czas trwania: od czerwca 2004 do grudnia 2005 (koordynator projektu: Unizeto Technologies, Szczecin)

Wyniki przeprowadzonych badań oraz założenia do tworzonej w ramach projektu metody zostały opublikowane w 200-stronnicowym raporcie oraz w publikacji w czasopiśmie indeksowanym przez JCR:

1. Burchard B., Chocianowicz W, Pejaś J.: System do składania bezpiecznego podpisu elektronicznego w środowisku rozproszonym (proCertumE-Signature) – Zadanie 1: Opracowanie wymagań nakładanych na systemy do składania i weryfikacji bezpiecznych podpisów elektronicznych w świetle norm i aktów prawnych, Raport Techniczny TR/PS WI KTP ZOI 0001/2004, WI PS, lipiec 2004 r.
2. Pejaś J., El Fray, I. Ruciński A.: Authentication protocol for software and hardware components in distributed electronic signature creation system, *Electrical Review*, R. 88, Nr 10b, 2012, str. 192-197

Zdobyte doświadczenie podczas prac nad projektem celowym i uzyskane wyniki zintensyfikowały dalszą moją współpracę z firmą Unizeto przy rozwijaniu metodologii budowy zaufania do tworzonych w Unizeto systemów w oparciu o usługi PKI.

Współpraca polegająca na opracowaniu wizji oraz profilu zabezpieczeń zgodnie z wymaganiami Common Criteria na poziomie EAL4 w oparciu o opracowaną podczas realizacji projektu celowego metodę zaowocowała umową doradczą, a wyniki prac zostały opublikowane w 2 raportach:

1. El Fray I., Pejas J.: Wizja system do szyfrowania, składania i weryfikacji bezpiecznego podpisu elektronicznego opartego na produktach rodziny proCertum wraz z listą kontrolną, *Raport Techniczny*, Projekt S2DEV Grupa bezpiecznych urządzeń do składania podpisu elektronicznego w ramach umowy doradczej S2DEV/ARz/76/03/2006
2. El Fray I., Pejas J., Chocianowicz W.: Opracowanie profilu ochrony systemu do

kryptograficznej ochrony danych niejawnych, *Raport Techniczny*, Projekt S2DEV
Grupa bezpiecznych urządzeń do składania podpisu elektronicznego w ramach umowy
doradczej S2DEV/ARz/76/03/2006

Okres 2006 - 2007 charakteryzował się intensywną pracą nad tworzeniem metody
analizy i oceny ryzyka dostosowanej do wymagań rynku polskiego oraz umożliwiającej
generowanie raportów o stanie bezpieczeństwa, wyboru zabezpieczeń oraz obliczaniu ryzyka
szczętkowego. Metoda ta w 2007 roku została wdrożona w dwóch firmach:

1. wdrożenie Systemu analizy ryzyka informacyjnego - wdrożenie: Systemics Poland Sp. z o.o., grudzień 2007 r., główny wykonawca dr inż. I. El Fray (koordynator wdrożenia: Politechnika Szczecińska, Szczecin),
2. wdrożenie Systemu analizy ryzyka informacyjnego – wdrożenie: 4 Grupa Inwestycyjna Sp. z o.o., grudzień 2008 r., główny wykonawca dr inż. I. El Fray (koordynator wdrożenia: Politechnika Szczecińska, Szczecin),

Została również sporządzona umowa indywidualna z Firmą 4 Grupa Inwestycyjna Sp. z o.o. na wykonanie komercyjnego narzędzia komputerowego wspomagającego analizę i ocenę ryzyka.

Na przełomie roku 2007 -2010 pracowałem z grupą dwóch doktorantów i dwóch studentów nad rozwiązaniami ograniczającymi dostęp do wrażliwych danych oraz ochraniającymi przed „wyciekaniem danych” (*ang. DLP*), mechanizmami kontroli dostępu bazującymi na rolach RBAC i umożliwiającymi integrację infrastruktury klucza publicznego PKI z infrastrukturą zarządzania uprawnieniami PMI. Zajmowałem się również badaniami dotyczącymi poszukiwania nowego podejścia pozwalającego na realizację, uwierzytelnianie i autoryzację żądań z wykorzystaniem usługi WEB XML. Wyniki wspólnych badań zostały opublikowane w:

1. Oler B., El Fray I.: Deniable File System – Application of deniable storage to protection of private keys, *IEEE Computer Society*, Los Alamitos [i in.] Los Alamitos:, 2007 str. 225-229
2. Słonina M., El Fray I.: Infrastruktura zarządzania uprawnieniami wykorzystująca kontrolę dostępu opartą na rolach zintegrowaną z jądrem systemu operacyjnego, *Metody Informatyki Stosowanej*, Nr 4, 2008, str. 203 – 210
3. El Fray I.: Kontrolowany i bezpieczny sposób udostępniania zasobów informacyjnych poprzez usługi Web XML, *Metody Informatyki Stosowanej*, Nr 3, 2008, str. 97 – 105
4. Maćków W., El Fray I.: Nowe podejście realizujące uwierzytelnienie i autoryzację żądań z wykorzystaniem usługi WEB XML, *Metody Informatyki Stosowanej* 2009, nr 4, str. 73-81
5. Rakowski A., El Fray I.: An experiment of implementation of DLP system working as a Linux kernel loadable module, *Elektronika: konstrukcje, technologie, zastosowania*, Nr 11, 2009, str. 48-50

Równocześnie pracowałem nad rozwijaniem opracowanej w 2007 roku metodologii dotyczącej analizy i oceny ryzyka. Rozbudowałem bazy wiedzy o zagrożeniach, podatnościach i zabezpieczeniach o nowe wyniki oraz podjąłem próbę połączenia wymagań dwóch norm, tj. ISO/IEC 15408 z ISO/IEC 27001 tak, aby móc budować zaufanie do systemu informacyjnego organizacji w oparciu o wyniki uzyskane w procesie analizy ryzyka. Takie podejście wymagało również rozbudowania wspomnianej bazy wiedzy o wymagania wynikające z normy ISO/IEC 15408. Efektem tych prac były kolejne publikacje:

1. El Fray I.: Trust construction for security functions and mechanisms of IT system using results of risk analysis, *Pomiary, Automatyka, Kontrola*, Nr 10, 2009, str. 839-843
2. El Fray I.: An approach to determine the Evaluation Assurance Level to the system based on the results of risk analysis, *Pomiary, Automatyka, Kontrola*, Nr 7, 2011, str. 770-773

Wraz z opublikowaniem normy ISO/IEC 27005 na przełomie 2008/2009 r., dotyczącej wytycznych co do wymagań zarządzania ryzykiem w bezpieczeństwie informacji, rozpocząłem prace badawcze nad dopasowaniem opracowanej metody do wymagań wspomnianej wyżej normy. Wyniki badań zostały wdrożone w Głównym Urzędzie Statystycznym w Warszawie (wdrożenie metodyki analizy i oszacowania ryzyka dla architektury dziedzinowych baz danych statystycznych (DBD) zgodnie z wymaganiami ISO/IEC 27005, październik - grudzień, główny wykonawca dr inż. I. El Fray (koordynator wdrożenia: Główny Urząd Statystyczny w Warszawie). Wdrożenie to zrealizowano w ramach projektu „**System Informacyjny Statystyki Publicznej-2 (SISP-2)**”, Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka pod nr POIG 7-15.

Zdobyte doświadczenie pozwoliło mi na nawiązanie współpracy zagranicznej z francuską firmą BUC S.A. z Paryża, której efektem była umowa wdrożeniowa dotycząca nowych modułów do oceny i zarządzania ryzykiem, danych osobowych, informacji niejawnej i rachunkowości elektronicznej jako komplementarny moduły współpracujący z systemem RISICARE (*fr. Developement des nouveaux modules relatifs a l'evaluation des risque, le management de risque ainsi qu'aux donnees personnelles, aux informations sensibles et a la comptabilite informatise*). Główny wykonawca dr inż. I. El Fray (koordynator wdrożenia: BUC S.A.S., Societe par Actions Simplifiees, czerwiec 2010 r., Paris, France).

Analiza coraz bardziej złożonych systemów IT, wykorzystywanych do realizacji różnych procesów biznesowych wyraźnie pokazała, że niezbędne jest dokonanie pełnej formalizacji metody. Metody tradycyjne bowiem, oparte są na ręcznym mapowaniu zasobów z zagrożeniami, podatnościami itp. oraz ręcznym wyborze zabezpieczeń przeciwdziałających zagrożeniom, które są nieefektywne (może zachodzić potrzeba ponownej analizy i oceny ryzyka przed zakończeniem analizy dla wszystkich procesów biznesowych realizowanych w firmie). Pokazały to prace wdrożeniowe w Głównym Urzędzie Statystycznym, w którym realizuje się ponad 100 różnych procesów biznesowych oraz prace badawcze z partnerem

zagranicznym (firma BUC S.A.). Wyniki prac nad formalizacją metody analizy ryzyka zostały opublikowane w pracy:

1. El Fray I., Kurkowski M., Pejaś J., Maćków W.: A New Mathematical Model for Analytical Risk Assessment and Prediction in IT Systems, *Control and Cybernetics*, Vol. 41, No. 1, 2012, str. 241-268

Od 2011 roku również pracowałem nad adaptacją różnych rozwiązań, metod itp., które mogą być wykorzystywane w rozbudowie metody oraz jej bazy wiedzy, w zakresie takich rozwiązań jak np. monitorowanie czynności wykonywanych przez pracowników w systemie informacyjnym organizacji. Wyniki tych prac zostały opublikowane w artykule:

1. El Fray I.: System to monitor the activity of employees in the organization in accordance with ISO/IEC 27001 requirements. *Electrical Review*, R. 88, nr 11a, 2011, 59-65.

Tematyka związana z monitorowaniem systemów informacyjnych w organizacji jest aktualnie przedmiotem badań w ramach doktoratu pt: „Model referencyjny zintegrowanego systemu monitorowania bezpieczeństwa informacji w organizacji wirtualnej”, w którym Uchwałą Rady Wydziału Informatyki zostałem powołany na promotora pomocniczego. W ramach pracy nad doktoratem powstały dwie publikacje:

1. El Fray I., Klasa T.: Information Security Management System Proposal, *Pomiary, Automatyka, Kontrola*, Nr 8, 2010, str. 983-987
2. El Fray I., Klasa T.: A method for information security monitoring with integrated approach to scope definition (praca po recenzjach, wymagająca uzupełnienia o przykłady zastosowania metody, korekta języka angielskiego, w czasopiśmie wydawnictwa Elsevier „Computers & Security” (IF=1.158)

Równocześnie z pracami nad udoskonaleniem metody analizy i oceny ryzyka uczestniczyłem w różnych badaniach zespołowych nad wykorzystaniem infrastruktury klucza publicznego do różnych zastosowań min. EHR (elektroniczne dokumenty zdrowotne), czego efektem jest publikacja:

1. Hyla T., El Fray I., Pejaś J., Maćków W.: Long-term Preservation of Digital Signatures for Multiple Groups of Related Documents, *IET Information Security*, Vol. 6, Issue 3, 2012, str. 219-227

Rok 2012 również charakteryzował się intensywnymi badaniami związanymi z analizą porównawczą opracowanej metody z różnymi metodami najbardziej znanymi i stosowanymi na świecie. Prace te zostały zebrane i opublikowane w:

1. El Fray I.: A comparative study of risk assessment methods, MEHARI & CRAMM with a new formal model of risk assessment (FoMRA) in information systems. W:

Cortesi, A. et al. (Eds.), CISIM 2012, *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 7564, Springer-Verlag, 2012, str. 428–442

Efektom prac badawczych była nie tylko opublikowana praca, ale również jej wykorzystanie w analizie ryzyka wystąpienia zagrożeń dla bezpieczeństwa informacji biznesowej w przedsiębiorstwie np. Unizeto Technologies w ramach projektu:

1. „Innowacyjne nauczanie szansą na wzmocnienie współpracy przedsiębiorców z sektorem nauki” w ramach działania 8.2.1 - Wsparcie procesów adaptacyjnych i modernizacyjnych w regionie zachodniopomorskim (*Kordynator projektu Centrum Transferu Wiedzy i Technologii Uniwersytetu Szczecińskiego, 2012*).

Podsumowanie prac badawczych nad rozwijaną metodą zawarłem w monografii habilitacyjnej pt.: „Metoda określająca zaufanie do systemu informacyjnego w oparciu o proces szacowania i postępowania z ryzykiem”, wydanej przez Wydział Informatyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie w 2013 r. Tematyka badawcza, którą się zajmuję, jest również przedmiotem trzech zadań badawczych projektu finansowanego przez NCBiR pt.: „Mobilne urządzenie do ochrony informacji niejawnej (MobInfoSec)” pod kierownictwem prof. dr hab. inż. Jerzego Gawinieckiego –WAT (czas trwania projektu: listopad 2012 - październik 2015). W ramach zadania nr 5 pt.: *Opracowanie specyfikacji wymagań dla architektur ochrony informacji (system użytkownika i system dysponenta informacji niejawnej)*, opracowano raport techniczny:

1. Chocianowicz W., El Fray I., Hyla T., Klimek T., Maćków W., Pejaś J., Szulga M.: *Wizja budowy systemu, Raport Techniczny, TR/ZUT WI KIO ZOI 0001/2013*, praca wykonana na podstawie Umowy z NCBiR Nr PBS1/B3/11/2012).

Uczestniczę również w realizacji projektu pt.: „Wdrożenie Systemu analizy i oceny zagrożeń w procesie certyfikacji produktów na zgodność z rodziny ISO/IEC 9001 - 27001, marzec- grudzień 2013, główny wykonawca dr inż. I. El Fray (koordynator wdrożenia: QM MENTOR, Szczecin).

Od 2003 roku jestem konsultantem naukowym i merytorycznym takich firm oraz stowarzyszeń, jak Unizeto, Ratels, QM Mentor, BUC S.A czy CLUSIF.

Od roku 2003 recenzowałem szereg prac naukowych nadsyłanych na konferencje ACS, CISIM, SofSec, Enigma oraz artykuły do czasopism: *Pomiary, Automatyka, Kontrola, Elektronika - konstrukcje, technologie, zastosowania, Metody Informatyki Stosowanej, Przegląd Elektrotechniczny, Control and Cybernetics*.