

**Szkoła Doktorska Technologii Informatycznych i Biomedycznych PAN
TIB-PAN**

Tematyka badań

Algorytmy sterowania, przetwarzania sygnałów i uczenia maszynowego

Promotor; kontakt; miejsce prowadzenia badań

prof. dr hab. inż. Krzysztof Malinowski;
tel. 600 086 992 oraz 22 38 08 303, krzysztof.malinowski@nask.pl;
Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa – Państwowy Instytut Badawczy (NASK-PIB),
ul. Kolska 12, Warszawa

Opis proponowanego kierunku badań

Rozwój teorii sterowania, teorii sygnałów i uczenia maszynowego wynika między innymi z potrzeby przetwarzania wielkich zbiorów danych. Technologie tego rodzaju są intensywnie wykorzystywane również w analizie próbek pakietów sieciowych oraz kształtowaniu dynamiki ruchu sieciowego.

Celem proponowanego kierunku badań jest rozwój algorytmów sterowania, przetwarzania sygnałów i uczenia maszynowego zwiększających efektywność i bezpieczeństwo systemów informatycznych. Poszukiwane są m.in. rozwiązania mogące znaleźć zastosowanie w detekcji, identyfikacji, izolacji oraz tłumieniu wybranych incydentów cyberbezpieczeństwa. Badania mają charakter interdyscyplinarny i obejmują swym zakresem zagadnienia z obszaru szeroko pojętego uczenia maszynowego oraz obszaru projektowania nowoczesnych systemów i sieci informatycznych.

Pojawiające się w tym kontekście problemy naukowe wynikają z naturalnych ograniczeń procesów wykrywania wzorców i prognozowania zjawisk obserwowanych w próbkach ruchu sieciowego, a także ograniczeń procesów sterowania urządzeniami sieciowymi w warunkach niepewności. Wśród charakterystycznych cech analizowanych zjawisk wymieniłem należy m.in. niestacjonarność lub samopodobieństwo obserwowanych procesów stochastycznych, nieliniowość układów kolejkowania pakietów, zmienny charakter i wielowymiarowość anomalii w przepływach sieciowych, złożoność i rozproszoną architekturę sterowanego systemu. W badaniach istotną rolę odgrywają także ograniczenia wynikające z konieczności implementacji opracowywanych algorytmów w środowiskach jądra systemu operacyjnego lub sterownika karty sieciowej.

Wymagane kwalifikacje kandydata/kandydatki

- stopień magistra w zakresie informatyki, telekomunikacji, automatyki lub matematyki,
- znajomość podstaw teorii sterowania, przetwarzania sygnałów i uczenia maszynowego,
- znajomość języków programowania C/C++, Python, Java, Matlab, Bash,
- znajomość podstaw architektury sieci komputerowych i inżynierii sieciowej,
- dobra znajomość języka angielskiego.

Przykładowa literatura

Åström, Karl J., Wittenmark, Björn: Adaptive control, Dover Publications, Mineola, NY, 2013

Åström, Karl J., Murray, Richard M.: Feedback Systems, Princeton University Press, 2008

Strang, Gilbert. *Linear algebra and learning from data*. Wellesley-Cambridge Press, 2019.

Aggarwal, Charu C. *Neural networks and deep learning*. Springer, 2018.

Haykin, Simon S. *Neural networks and learning machines*. Pearson education, 2009.

Alan V. Oppenheim and Schafer, Ronald William. *Discrete-time signal processing*. Prentice Hall, 1989.

Zwicky, Elizabeth D., Simon Cooper, and D. Brent Chapman. *Building Internet Firewalls: Internet and Web Security*. O'Reilly Media, Inc., 2000.

Warszawa, czerwiec 2019