

Krzysztof J. Szajowski

Politechnika Wrocławska, Instytut Matematyki i Informatyki

O agregacji informacji o rozregulowaniach

Celem badań przedstawionych w tym wykładzie jest konstrukcja matematycznego modelu dla agregacji sygnałów o rozregulowaniu z wielu procesów występujących w jednym układzie nadzoru. Zakładamy, iż źródłem sygnałów jest sieć czujników \mathfrak{N} o p węzłach rejestrujących stany w dyskretnych chwilach $n \in \mathbb{N}$. Sygnały te modelujemy wektorem $\vec{x}_n \in \mathbb{E} \subset \mathbb{R}^m$, gdzie $m \geq p$. Sygnał w każdym węźle może być realizacją jednego z dwóch ciągów losowych, których charakterystyki są różne i odpowiadają różnym stanom otoczenia. Przyjmuje się przy tym, iż zmiana, jeśli nastąpi, otoczenia jest trwała. To oznacza, że charakterystyki sygnałów w poszczególnych czujnikach zmieniają się w losowych chwilach $\vec{\theta} = (\theta_1, \dots, \theta_p)$. Rejestrowany przez czujniki proces jest markowski, o różnych prawdopodobieństwach przejścia w różnych stanach otoczenia. Reasumując charakter sygnału jest widoczną konsekwencją zmian w losowych chwilach θ_i , $i \in \mathfrak{N}$. Istotna zmiana w całym układzie nadzorowanym jest definiowana na podstawie informacji z różnych węzłów. Można też analizować całość jak system nadzoru z potwierdzeniami z różnych czujników w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa fałszywego alarmu. Modelem dla systemu potwierdzeń są podzbiory czujników (koalicje) skonstruowane w ten sposób, iż stwierdzenie rozregulowania sygnałów wszystkich węzłów koalicji jest przyjmowane jako informacja o istotnej zmianie w systemie (rozregulowaniu systemu). Przyjmując taki model sieci czujników i sygnałów w niej występujących konstruujemy reguły decyzyjne poszczególnych czujników o stwierdzeniu rozregulowania tak, aby tworzyły punkt równowagi w grze antagonistycznej p -osobowej z zatrzymywaniem procesu (zdefiniowanej przez grę prostą). Przy rozwiązaniu tej gry zastosowano model zatrzymywania wektorów losowych sformułowany przez Kurano, Yasudę i Nakagami'ego [1] z uwzględnieniem rezultatów dla ciągów markowskich otrzymanych przez autora i Yasudę [2]. Prezentowane rezultaty są uogólnieniem wyników zawartych w [3].

Bibliografia

- [1] M. Kurano, M. Yasuda, J. Nakagami, *Multi-variate stopping problem with a majority rule*, J. Oper. Res. Soc. Jap. 23 (1980), 205–223.
- [2] K. Szajowski, M. Yasuda, *Voting procedure on stopping games of Markov chain*, w: Stochastic Modelling in Innovative Manufacturing (Cambridge, 1995), Lecture Notes in Econ. and Math. Systems 445, Springer, Berlin, 1997, 68–80.
- [3] K. Szajowski, *Multi-variate quickest detection of significant change process*, w: Decision and Game Theory for Security (College Park, MD, 2011), Lecture Notes in Computer Science 7037, Springer, Berlin, 2011, 56–66.