

Systemy wykazujące opóźnienia lub zjawisko następstw, tzw. systemy opóźnień czasowych (TDS) pojawiają się w szerokim zakresie działalności człowieka i można je zaobserwować w wielu zastosowaniach, w tym między innymi w inżynierii, ekonomii, biologii, medycynie lub epidemiologii. Stanowią rodzinę procesów, mechanizmów i struktur, które są trudne do analizy, a budowa dedykowanego dla nich kontrolera może być w wielu przypadkach uciążliwa. Wynika to głównie z ich nieskończonego widma, co oznacza, że skończona liczba parametrów i wartości opóźnień determinuje nieskończenie wiele wartości charakterystycznych systemu (biegunów). Ponieważ loci biegunów mają decydujący wpływ na zachowanie i dynamikę systemu, zwłaszcza na jego stabilność, dąży się przede wszystkim do ustalania i kontrolowania ich pozycji. Ponadto stabilność dedykowanych modeli jest łatwa do utracenia i może zostać zaburzona nawet przez nieskończenie małe zmiany w opóźnieniach. Zera systemowe mogą mieć również znaczący wpływ na dynamikę.

Zespół Uniwersytetu Tomasza Baty w Zlinie zamierza wykorzystać wiedzę, doświadczenie i wysiłki swoich członków w badaniu modeli TDS i ich sterowania w synergii z wysokopoziomowym know-how zespołu AGH w zakresie zaawansowanych algorytmów metaheurystycznych (np. wykorzystujących autonomię, tzw. agentowe metaheurystyki) i ich wyposażenia (w szczególności zasobów superkomputerowych) w celu ulepszenia i rozszerzenia naszych ostatnich wyników badań i próby rozwiązania wybranych otwartych problemów. Mianowicie, chcemy wyznaczyć regiony opóźnień, w których system jest stabilny lub znaleźć parametry zapewniające stabilność niezależnie od wartości opóźnienia. Chcemy również kontrolować pozycje biegunów i zer sprzężenia zwrotnego, nie tylko po to, aby zapewnić osiągnięcie ich pożądaných loci, ale także zapewnić inne wymagania. Na przykład staramy się, aby system sterowania był niewrażliwy na niepewności modelu lub opóźnienia czujników i sprzężenia zwrotnego, które mogą być obecnie stosowane w środowisku sieciowym. Analiza wyników może dostarczyć nam ogólnych ustaleń dotyczących widma modelu TDS, jego zależności od parametrów modelu, roli zer funkcji transferu oraz dalszego wykorzystania w niezawodnych, rzeczywistych zastosowaniach inżynierskich.