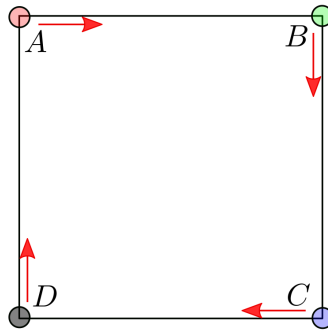


Obliczenia inżynierskie w środowisku MATLAB

Pojęcie wektora stanu i elementarne symulacje ruchu

Paweł Wachel

1. W obrębie prowadzonych obecnie symulacji posłużymy się (póki co nieformalnym) pojęciem wektora stanu. Powiemy mianowicie, że dla danego układu dynamicznego wektor stanu to najmniejszy możliwy zbiór wielkości w pełni opisujący stan rozważanego obiektu.
2. W tym kontekście rozważymy układ czterech obiektów A, B, C, D rozmieszczonych w czterech kolejnych kątach kwadratu (por. rys. poniżej).



3. Rozważymy eksperyment, w którym w ustalonej chwili czasu, $t = 0$, każdy z obiektów zaczyna poruszać się ze stałą prędkością w taki sposób, że: A zawsze kieruje się w stronę B , B zawsze kieruje się w stronę C , C zawsze kieruje się w stronę D oraz D zawsze kieruje się w stronę A .

Zadania do wykonania:

1. Skonstruować model symulacyjny eksperymentu przedstawionego w punktach 2 i 3. Przyjąć model z czasem dyskretnym (tj. założyć, że w równoodległych chwilach czasu każdy z obiektów wykonuje krok w przestrzeni o *a priori* przyjętej długości ε)
2. Wykreślić trajektorie ruchu obiektów oraz przedyskutować uzyskane rezultaty dla różnych wartości kroku ε .
3. Niech t oznacza pewną chwilę w horyzoncie czasowym eksperymentu. Jakie wielkości w pełni charakteryzują całkowity stan układu (tj. co należy „wiedzieć”, aby opisać aktualny stan badanego zjawiska)? Przedyskutować potencjalne możliwości.
4. Wprowadzić losowe zaburzenie do układu. Niech δ_x^A i δ_y^A będą dwoma zmiennymi losowymi z rozkładu normalnego o wariancji $\sigma^2 = 0.01$ (w MATLABie: `d_A_x = randn(1,1)*0.1`). W każdym kroku do nowo wyznaczonych współrzędnych x_A , y_A położenia punktu A dodać odpowiednio δ_x^A i δ_y^A (analogicznie dla obiektów B, C i D). Zaobserwować perturbacje trajektorii punktów i przedyskutować konsekwencje wystąpienia zakłóceń dla różnych wartości σ^2 .