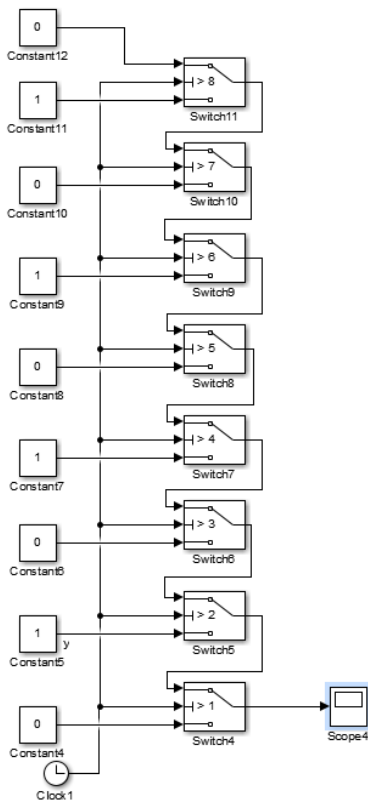


Instrukcja na zajęcia laboratoryjne z przedmiotu „Podstawy robotyki”

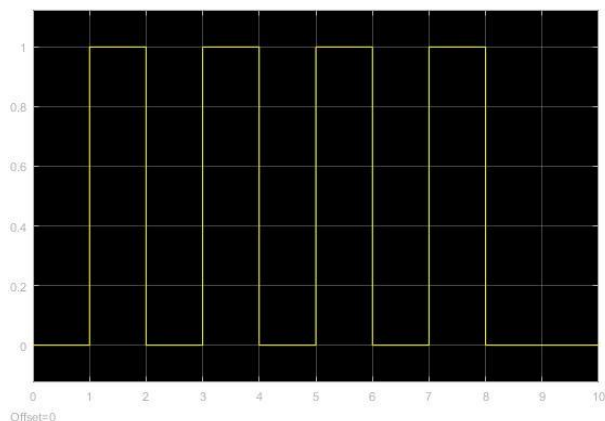
Zajęcia IX – „Badanie trajektorii”

Wstęp

Dla wyznaczenia przebiegu sygnału PWM w pakiecie Simulink można posłużyć się blokiem „Puls Generator”. Natomiast nie jest on wystarczający w sytuacji, gdy chcemy przygotować przebieg o zmiennych parametrach. Wtedy należy podzielić go na mniejsze bliki czasowe przy pomocy bloku *switch* oraz w zależności od czasu symulacji (blok *clock*) opracować odpowiednie funkcje na każdą jednostkę czasu. Przykład zrealizowania w taki sposób sygnału PWM został przedstawiony poniżej.



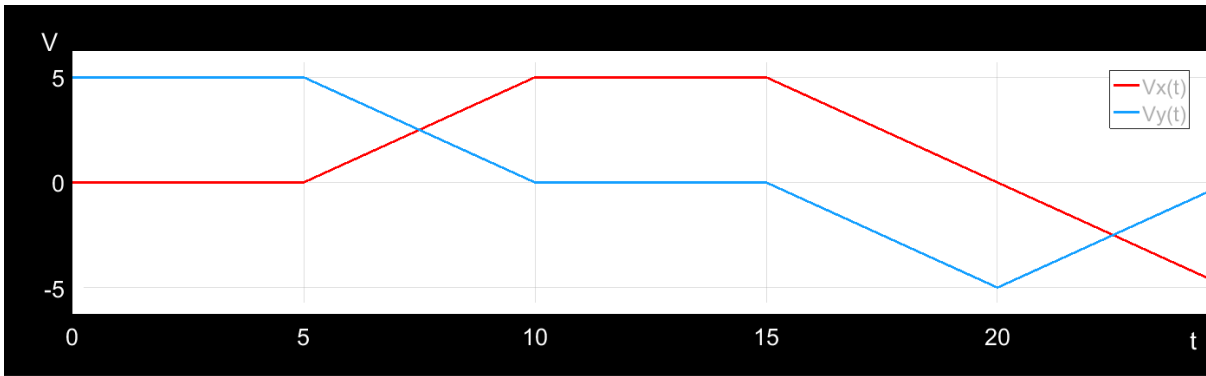
Rysunek 2 Schemat generujący sygnał PWM



Rysunek 1 Wygenerowany sygnał PWM

Sprawozdanie

Zadanie 1: W pakiecie Simulink przygotować schemat generujący przebieg jak poniżej:



Rysunek 3 Przebieg funkcji prędkości od czasu

Przebieg z rysunku 3 przedstawia przebieg składowych prędkości w zależności od czasu. Wykres niebieski opisuje współrzędną Y wektora prędkości, natomiast żółty – współrzędną X.

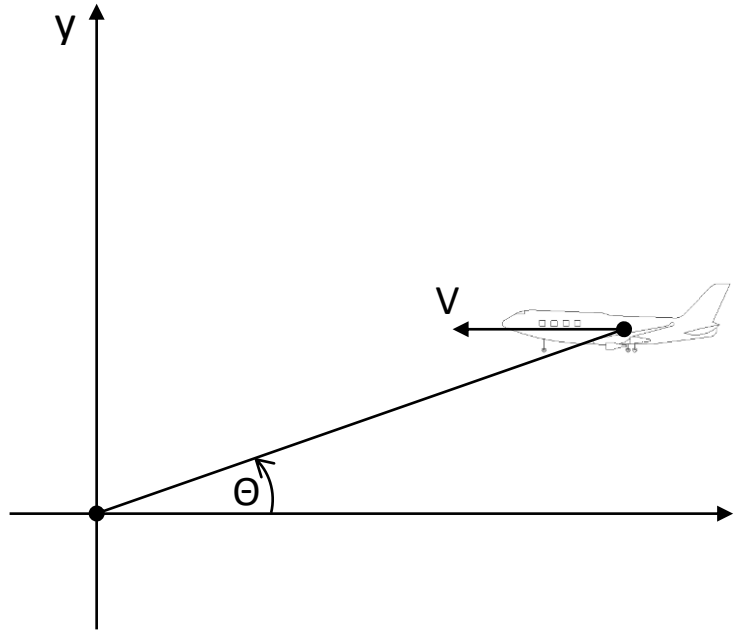
W ramach zadania należy kolejno:

1. Stworzyć schemat odtwarzający podany przebieg prędkości.
2. Wykreślić w bloku „XY Graph” wykres położenia elementu poruszającego się z prędkościami zadanymi na rysunku 3 (W parametrach bloku należy ustawić zakres osi na osi OX oraz OY od 0 do 50).
3. Wykreślić w bloku Scope wykresy przyspieszeń w każdej z osi wynikających z przebiegu prędkości (w przypadku otrzymania przebiegu odbiegającego znacząco od przebiegów prostokątnych należy zmienić maksymalny krok symulacji wybierając z menu programu Simulink kolejno: Simulation -> Model Configuration Parameters -> Solver -> [Additional parameters] -> Max step size. Przykładowa wartość wskazanego pola to 0.001).
4. Odtworzyć przebieg przyspieszenia modyfikując go do bardziej realnej postaci tj. przyjmując, że przyspieszenie oraz zwolnienie nie może narastać szybciej niż w tempie 1 jednostki na sekundę do kwadratu (w modyfikowanych fragmentach można zastosować przebiegi liniowe).
5. Dla odtworzonego przyspieszenia wyznaczyć przebieg prędkości oraz wykres położenia.

W sprawozdaniu do zadania zamieścić:

- Zrzuty ekranu z schematem utworzonym w punkcie 1.
- Wykres położenia otrzymany w punkcie 2.
- Opis zależności położenia w zależności od zadanego przebiegu prędkości.
- Wykresy przyspieszenia otrzymane w punkcie 3 oraz 4.
- Wykresy położenia oraz prędkości z punktu 5.
- Opis zaobserwowanych różnic i podobieństw w przedstawionych wykresach oraz wpływu „urealnionego” przebiegu przyspieszenia na prędkość i położenie.

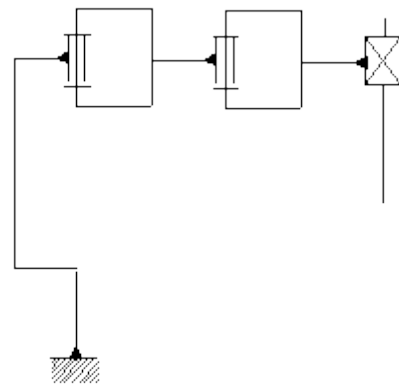
Zadanie 2: Samolot porusza się ruchem jednostajnym, prostoliniowym z prędkością $V=50$ jednostek/s na wysokości 10 jednostek. Kamera umieszczona w punkcie $(0, 0)$ obserwuje samolot utrzymując go cały czas w środkowym punkcie obszaru widzenia. W tym celu kamera jest obracana o kąt θ . Należy w pakiecie Simulink stworzyć schemat, który wykreśli funkcję kąta obserwacji θ od czasu. Jako początkowe położenie samolotu należy przyjąć odległość 1000 jednostek wzdłuż osi X od punktu obserwacji. Czas trwania obserwacji 40 sekund.



Rysunek 4 Schemat poruszania się samolotu

Zadanie 3:

Dala manipulatora typu SCARA (Rysunek 5) o parametrach podanych poniżej należy w pakiecie Simulink zbudować schemat obliczający wartości zmiennych przegubowych θ_1 oraz θ_2 podczas prostoliniowego ruchu efektora z punktu $(400, 400, 350)$ do punktu $(400, -400, 350)$. Ruch ten powinien składać się z 3 części. W początkowym etapie przyspieszać nie szybciej niż 10 jednostek na sekundę do kwadratu, w środkowym – poruszać się ze stałą prędkością oraz na końcu hamować nie szybciej niż -10 jednostek na sekundę do kwadratu.



Rysunek 5 Manipulator SCARA

Należy przyjąć następujące wartości długości ramion oraz zakresów przegubów :

- $d_1=500$
- $a_1=310$
- $a_2=270$
- $\theta_1 \in (-45^\circ, 45^\circ)$
- $\theta_2 \in (-90^\circ, 90^\circ)$
- $d_3 \in (100, 200)$

Wskazówka:

- Schemat należy podzielić na 3 kluczowe części. Pierwsza z nich będzie realizowała obliczenie współrzędnych końcówki efektora w czasie symulacji, tak aby poruszał się on opisanym w treści zadania ruchem. Dwie pozostałe będą implementacją wyznaczonych analitycznie

wzorów kinematyki odwrotnej dla przegubów obrotowych manipulatora. Wzory te będą wykorzystywały dane zwracane z pierwszej części schematu.

UWAGA: Sprawozdanie powinno zawierać:

- Na ocenę:
 - 3.0 poprawnie wykonane zadanie 1 wraz z opisem,
 - 4.0 poprawnie wykonane zadania 1-2 wraz z opisem,
 - 5.0 poprawnie wykonane zadania 1-3 wraz z opisem.
- Sprawozdanie należy przesłać w formie elektronicznej na adres dozog@kia.prz.edu.pl jako załącznik do wiadomości e-mail. Temat wiadomości „PR Sprawozdanie V grupa LX”, gdzie X jest numerem grupy laboratoryjnej osób wykonujących sprawozdanie.
- Sprawozdanie wysyła 1 osoba z maksymalnie 3 osobowej grupy wykonującej sprawozdanie.
- Sprawozdanie powinno być wykonane na bazie formatki zamieszczonej na stronie z instrukcją.
- Poprawny sposób opisu do zadania 1 został przedstawiony w powyższej treści instrukcji
- Jako poprawny sposób opisu zadań 2 oraz 3 w sprawozdaniu uważa się zamieszczenie:
 - Zrzutu ekranu zawierającego utworzony schemat,
 - wyników przedstawiających efekt działania schematu (np. zrzuty ekranu),
 - szczegółowego opisu utworzonego schematu z wyjaśnieniem w jaki sposób rozwiązuje on problem.
- Czas nadsyłania prac: do godziny rozpoczęcia jedenastych zajęć laboratoryjnych z przedmiotu „Podstawy robotyki” w semestrze (około 2 tygodnie)
- Opóźnienie w wysyłaniu sprawozdania o każdy rozpoczęty tydzień powoduje obniżenie oceny o 0,5 stopnia.