**Projekt stp nr 1**

Paweł Kutyła

318384

Transmitancja ciągła dla modelu w projekcie jest opisana wzorem:

Bieguny:

Zera:

Przy użyciu komendy c2d i wybraniu odpowiedniego metody. W moim przypadku wybieram metodę ZOH, czyli ekstrapolator zerowego rzędu. Po zastosowaniu tej komendy dostaję transmitancję wyrażoną wzorami z powyższymi współczynnikami. Dla poprawności najpierw zaprezentuję wzór ogólny, a później transmitancję wraz z wspomnianymi wcześniej współczynnikami.

W moim przypadku transmitancja dyskretna będzie postaci:

A następnie w postaci z ujemnymi potęgami:

Po wyznaczeniu współczynników przy użyciu komendy c2d wpiszę współczynniki:

Kolejnym krokiem będzie wyznaczenie wartości biegunów dla transmitancji dyskretnej:

Następnie wyznaczam zera transmitancji dyskretnej:

Dla czytelności w dalszej części pozostanę przy zapisie ze zmiennymi, zamiast z ich wartościami.

Następnie zastosuję zmienną pomocniczą E(z) jak w poniższym przykładzie:

Po przekształceniu:

Następnie wyznaczam Y(z):

Dzięki powyższym wzorom jestem w stanie zrealizować układ w I wersji metody bezpośredniej. Schemat tego układu znajduje się na poniższej grafice:

Następnie w drugim wariancie rozważania zacznę od tworzenia macierz A,B,C i D. Rozważania zacznijmy od macierzy wyznaczenia każdej z poszczególnych macierzy:

Dzięki powyższym krokom jestem w stanie wyznaczyć równania stanu, które pomogą mi w utworzenia schematu w Simulink’u.

Mając na uwadze że wartości powyższe wartości zmiennych są równe odpowiednio:

2. Modele o obu wersjach w przestrzeni stanu

Na poniższej grafice znajdują się oba modele w przestrzeni stanu.

Poniżej będę zamieszczał odpowiedzi układu dla zerowych warunków początkowych

I wersja metody bezpośredniej

3. Porównanie pracy modeli

Porównanie pracy modeli bez warunków początkowych:

Obraz zawierający wykres

Opis wygenerowany automatycznie

Następnie porównuje wpisując warunki początkowe:

Obraz zawierający wykres

Opis wygenerowany automatycznie

4. Regulator dyskretny ze sprzężeniem od stanu

Przyjmijmy, że biegun jest równy . Równanie opisujący potrójny biegun jest przedstawiony poniżej:

Pierwszym krokiem potrzebnym do wykonania zadania jest wyznaczenie wyznacznika według poniższego wzoru:

Teraz następnym krokiem, który powinniśmy podjąć jest porównanie współczynników z tymi, które otrzymujemy z równania

Co pozwala nam na wyznaczenie wartości parametrów macierzy K:

* Zakładamy

Wywołuje komendę **Kpor = acker(A,B,bieguny)**

Gdzie Kpor oznacza oznacza K-porównawcze, A i B to macierze z zadania, bieguny to

Wynik zwrócony przez przez Matlab’a:

Co jest zgodne z wartościami wyznaczonymi przeze mnie.

* Zakładamy

Wynik z Matlab’a:

Co jest zgodne z wcześniejszymi wyliczeniami.

* Ostatnim biegunem rozważanym przeze mnie będzie biegun

Wynik z Matlab’a:

Co po raz kolejny okazuje się zgodny z wartościami oczekiwanymi. Pozwala nam to stwierdzić, że wyznaczono poprawnie równania i ich rozwiązania.

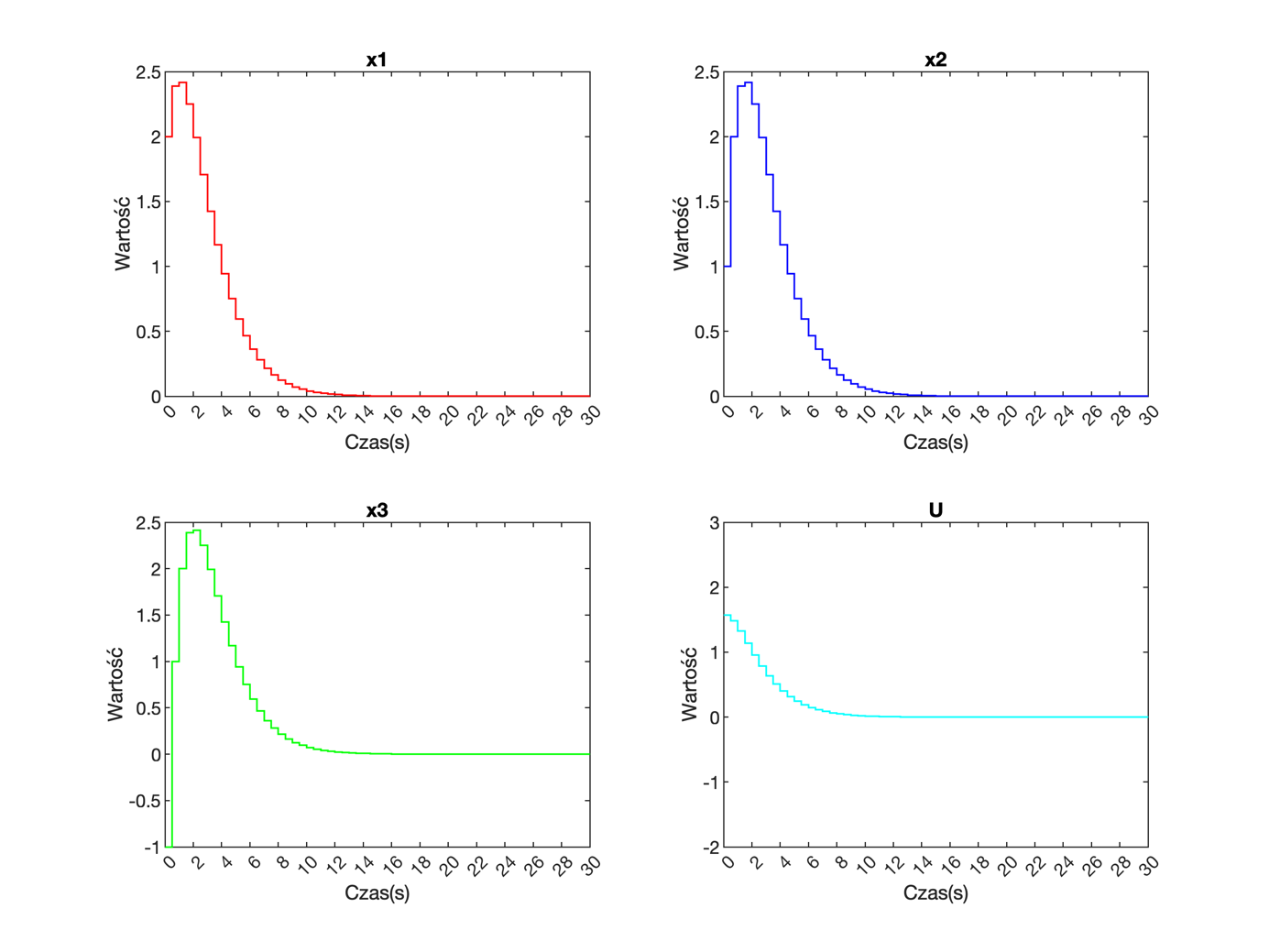
5. Wybór odpowiednich biegunów w celu zoptymalizowania działania obiektu

Obraz zawierający wykres

Opis wygenerowany automatycznie

Na podstawie powyższego wykresu możemy stwierdzić, że wybór parametrów spoza okręgu jednostkowego słusznie okazuje się niepoprawny i zmienne stanu nie dążą się do zera.

Następnie przetestuję wartość bieguna . Dla większej czytelności będę korzystał z funkcjonalności subplot.

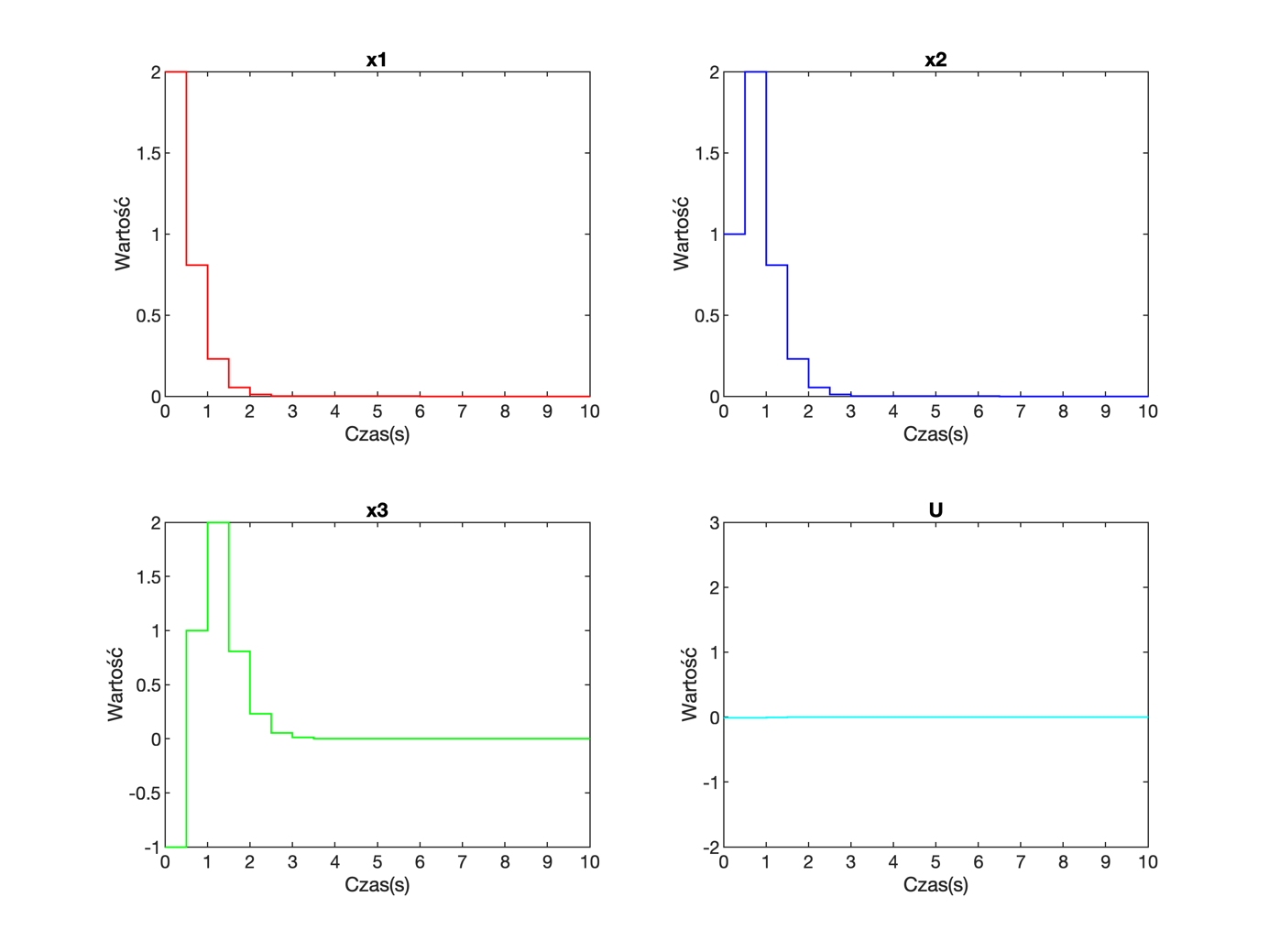


Jak widzimy regulacja działa bardzo powoli, a w dodatku nie osiągamy satysfakcjonującego wartości sygnału sterującego. Kontynuuję więc dalej poszukiwanie odpowiednich wartości biegunów. Wybieram biegun

Obraz zawierający wykres, Prostokąt

Opis wygenerowany automatycznie

Jak widzimy osiągamy dość satysfakcjonujące parametry układu, jednak chcielibyśmy sprawić, żeby wartość sygnału była równa 0. Do osiągnięcia tego celu zwiększam wartość bieguna:



W przypadku powyższych wykresów możemy stwierdzić, że osiągamy bardzo szybko wartość 0 dla każdej zmiennej stanu jednocześnie sterowanie jest równe 0. To rozwiązanie uznaję za optymalne. Dla pewności sprawdzę jeszcze biegun

Obraz zawierający wykres, Prostokąt

Opis wygenerowany automatycznie

Nasz czas osiągnięcia wartości 0 dla zmiennych stanu się zwiększył jednocześnie skoki sygnału sterującego stały się gwałtowne co oznacza, że dla wartości ujemnych osiągamy gorsze wyniki niż dla tych, które wyznaczyłem wcześniej.

Z powyższych rozważań wynika, że rozwiązaniem optymalnym jest: