

# DIPR projekt 2

Jóskowiak Krzysztof, Kubiak Janusz, Obrepalski Igor

Październik 2020

## 1 Wstęp

Celem tego projektu było zaprojektowanie i zaimplementowanie obliczeń prognozy temperatury w celu wykrywania uszkodzeń toru pomiarowego temperatury.

## 2 Opis obiektu

Obiekt, na którym opiera się ten projekt jest nieliniowym modelem stanowiska grzewczo-chłodzącego. Ma on dwa wyjścia, temperaturę lewą (tl) i prawą (tr), oraz sześć wejść:

- wysterowanie grzałek: hl (lewa) i hr (prawa) w zakresie 0-100
- wysterowanie wentylatorów: fl (lewy) i fr (prawy) w zakresie 30-100
- sygnały uszkodzeń: tl\_ft i tr\_ft, gdzie 0 - stan poprawny, 1 - uszkodzenie toru pomiarowego temperatury, wówczas tl=13C a tr=17C.

## 3 Metoda prognozy

Do otrzymania prognozy wyjścia tl obiektu użyto wzoru:

$$y_{k|k-p} = y_{k-p} + \sum_{j=1}^{D-p} (s_{j+p} - s_j) \Delta u_{k-p-j} + \sum_{j=1}^p s_j \Delta u_{k-j}$$

gdzie: s - dyskretna odpowiedź skokowa obiektu, k - dyskretna chwila czasu, p - dyskretnie opóźnienie dostępnego pomiaru temperatury, D - horyzont dynamiki.

Odpowiedź skokowa była zebrana poprzez wprowadzenie obiektu w stan ustalony dla wartości sterowań: hl=65, hr=0, fl=30, fr=30, po czym wykonano skok wartości wejścia do hl=66. Odpowiedź skokową zebrano z pierwszego 1000 chwil symulacji. Tak otrzymaną odpowiedź skokowa nie funkcjonowałaby jak powinna, jest więc jeszcze dodatkowo przerabiana:  $s_i = S_i - S_1$ , gdzie s - odpowiedź skokowa używana w predykcji, S - czysta odpowiedź skokowa obiektu, i - kolejne indeksy. Horyzont predykcji D ustalono na 1000 aby błędy predykcji były jak najmniejsze.

W przypadku wystąpienia znaczącej różnicy między wyjściem obiektu  $y_{k-p}$  a przewidzianym na tą chwilę wyjściem  $y_{k-p|k-2p}$ , zakładany jest błąd pomiaru i predykcja jest kontynuowana na podstawie przewidzianego wyjścia  $y_{k-p|k-2p}$ .

## 4 Implementacja

- Dodano plik 'STEP\_RESPONSE\_65to66.mat' który przechowuje czystą odpowiedź skokową obiektu.
- Dodano plik 'init\_model' którego zadaniem jest wczytanie i przygotowanie odpowiedzi skokowej.
- W pliku 'run\_simulator.m' jedyną zmianą było dodanie linijki `init_model` do inicjalizacji obiektu.
- W pliku 'step\_stepResponseModel.m' zaimplementowano wyżej przedstawioną prognozę wyjścia.

## 5 Wyniki

