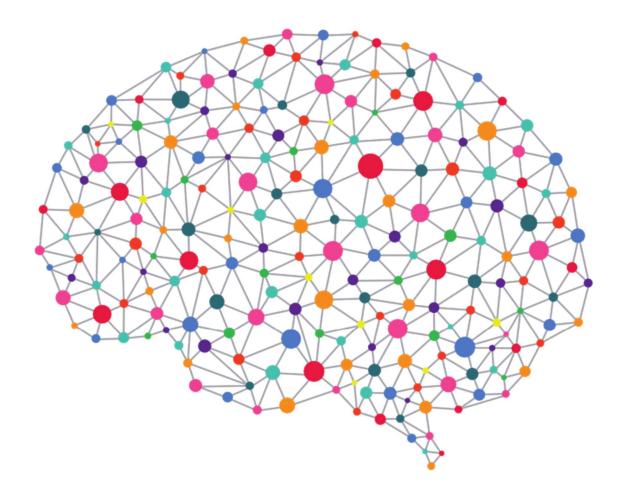






# PRACOWNIA PROBLEMOWA

Metody inteligencji obliczeniowej w diagnozowaniu niewyważenia wrzeciona CNC



data opracowania instrukcji: 09.2017 instrukcję przygotował: mgr inż. Grzegorz Piecuch

Zgodnie z ideą Przemysłu 4.0, na jedną z wielu gałęzi tego nurtu składają się systemy, które pomagają człowiekowi podejmować decyzje. Jednym z przykładów może być system typu PdM (ang. *Predictive Maintenance*). Często w zakładach produkcyjnych poddawane obróbce są bardzo drogie materiały. Chcąc zapobiec ich uszkodzeniu poprzez np. stępione narzędzie czy też źle wyważone wrzeciono w obrabiarce należy przed przystąpieniem do obróbki w sposób automatyczny sprawdzić czy spełnione są wszelkie warunki pozwalające na poprawną pracę. System taki przeważnie na podstawie analizy drgań jest w stanie stwierdzić czy maszyna nadaje się do pracy. Oprócz tego istnieje możliwość wykrycia symptomów zbliżającej się awarii, a nie tylko stwierdzenie faktu, który już zaistniał. Dzięki temu przedsiębiorstwa ograniczają straty materialne do minimum, ponieważ: nie niszczą materiału, nie pogłębiają degradacji maszyny, a także są w stanie z wyprzedzeniem zaplanować wymianę uszkodzonych elementów.

#### PRZYDATNE INFORMACJE

## Ogólny plan działań

- 1. Konfiguracja sprzętowa komputer przemysłowy (IPC)
- 2. Przygotowanie schematu Simulink do rejestracji danych, konfiguracja zapisu plików pomiarowych
- 3. Dodanie zadania Simulink do TwinCAT3
- 4. Uruchomienie wrzeciona oraz pakietu Simulink w trybie Extrernal Mode (rozpoczęcie pomiarów)
- 5. Konfiguracja programu do diagnozowania wrzeciona patrz pkt. 1
- 6. Wyznaczenie miar statystycznych RMS i kurtoza
- 7. Przygotowanie klasyfikatora (sieć neuronowa) patrz pkt. 2
- 8. Przygotowanie schematu do testu w czasie rzeczywistym
- 9. Test klasyfikatora w czasie rzeczywistym
- 10. Wnioski

## 1. Obsługa oprogramowania do diagnozowania niewyważenia wrzeciona CNC

- Konfiguracja → Wybrać folder z danymi → Wpisać prędkość obrotową wrzeciona w [Hz] → Wpisać ilość klas → Wpisać ilość sygnałów: 1 → Wpisać nazwę sygnału: AccSignal1 → Wpisać identyfikatory plików pomiarowych → Wpisać czas po jakim zapisywane są pliki z danymi: 0.64 → Zapisz → Zamknij
- 2. Oblicz atrybuty
- 3. Wydziel atrybuty → zaznacz: RMS (lub RMS i kurtozę) → Wybierz: Wydziel i zapisz (\*.mat)
- 4. Wygeneruj wykresy

# 2. Obsługa Neural Network Toolbox w pakiecie Matlab/Simulink

- 1. Przygotuj dane wejściowe:
  - w Workspace odszukaj macierz *rms* oraz *targetForPNN*
  - dokonaj transponowania macierzy targetForPNN
- 2. W Neural Network Toolbox wybierz dane wejściowe i wyjściowe

- 3. Sparametryzuj ilość neuronów w warstwie ukrytej oraz procentowy udział danych trenujących, testowych i walidacyjnych
- 4. Naucz sieć neuronową
- 5. Wykreśl macierze rozbieżności oraz wykresy ROC
- 6. Wygeneruj blok Simulink z siecią neuronową

## Zadanie

Należy zbudować klasyfikator sieci neuronowej, którego zadaniem będzie rozróżnienie:

Wariant 1: wrzeciona dobrego od wrzeciona uszkodzonego

Wariant 2: niewyważenia przy użyciu wybranych odważników (co najmniej 3 klasy)

Klasyfikator należy uruchomić i przetestować w czasie rzeczywistym na laboratoryjnym stanowisku badawczym wyposażonym w 2 wrzeciona CNC małej mocy.

## Wskazówki

Pliki dla poszczególnych klas nazywaj wg schematu: D120, U120, DA120, DB120 gdzie: D – wrzeciono dobre, U – wrzeciono uszkodzone, A, B... – ID odważnika, 120 – prędkość obrotowa wrzeciona.

Przykład: DB120 – wrzeciono dobre z odważnikiem B, badane przy prędkości obrotowej 120 Hz.

Kolejne numery plików zostaną dodane automatycznie. Pliki wynikowe będą miały postać: DB120 0.mat, DB120 1.mat itd.

• Zwróć szczególną uwagę na sposób przygotowania danych, czyli w jak wyglądają macierze wejściowe i wyjściowe.

## UWAGA!

Wrzeciono należy zatrzymywać i uruchamiać wyłącznie za pomocą falownika.

Należy unikać włączania wrzeciona z przycisku sterowniczego podczas gdy falownik jest uruchomiony w trybie RUN. Analogicznie należy unikać wyłączania wrzeciona z poziomu przycisku sterowniczego, a jedynie za pomocą funkcji STOP w falowniku.