

Załącznik 1. do regulaminu Hackatonu „Wielkie Wyzwania Programistyczne – „Switch to smart” – specyfikacja techniczna ver. 3.

29.10.2018

Wprowadzenie

1. Wprowadzenie inteligentnych liczników energii pozwala na pomiar zużywanej energii z dużą rozdzielczością czasową sięgającą pojedynczych sekund.
2. Pomiar zużycia energii pozwala na optymalizację zużycia energii w celu zmniejszenia poboru prądu i obniżeniu rachunków za prąd na przykład poprzez eliminację urządzeń pobierających najwięcej prądu i zastąpienie ich energooszczędnymi.
3. W tym celu konieczna jest dekompozycja zużycia energii na pojedyncze źródła energii.

Zdania do wykonania – I etap (internetowy):

1. Zużycie energii dane jest w postaci zbioru wartości W_0, W_1, \dots, W_{n-1} mierzonych w równych odstępach czasu (np. 1s) i będących nieujemnymi liczbami całkowitymi mniejszymi od 1 000 000. Liczba wartości n jest mniejsza od 100 000 000.
2. Zadanie polega na rozłożeniu sygnału na sygnały składowe o kształcie prostokątnym. Sygnał prostokątny $P_m(x)$ zdefiniowany jest za pomocą funkcji o 3 parametrach: a_m, b_m, v_m w następujący sposób:
$$P_m(x) = v_m \quad \text{dla } a_m \leq x < b_m \text{ oraz } 0 \text{ dla pozostałych wartości } x$$
Parametry a_m, b_m, v_m są nieujemnymi liczbami całkowitymi.
3. Jedno urządzenie może pojawić się kilkakrotnie i być włączone przez różny czas.
4. Sygnał pomiarowy może być zaszumiony, tzn. nie musi być dokładną sumą sygnałów prostokątnych. Amplituda szumu nie przekracza 10% maksymalnej wartości zmierzonego sygnału składowego w danej chwili.
5. Zadanie polega na określeniu liczby sygnałów składowych opisujących sygnał pomiarowy m , oraz dla każdego z sygnałów składowych ich parametrów a_m, b_m, v_m .
6. Jakość wyodrębnienia sygnałów prostokątnych jest opisana przez s :
$$s = \sum_i (W_i - P(i))^2$$
gdzie $P(i)$ jest sumą m składowych sygnałów prostokątnych podanych przez uczestników ($m < 100$):
$$P(i) = \sum_n P_n(i)$$
Im mniejsza wartość s tym lepsze dopasowanie (więcej punktów).
7. Zadanie wykonywane jest dla podanego sygnału pomiarowego. Uczestnicy za pomocą systemu internetowego podają liczbę sygnałów oraz ich parametry opisane w pkt 4.

Zdania do wykonania – II etap:

1. Zużycie energii dane jest w postaci zbioru wartości W_0, W_1, \dots, W_{n-1} mierzonych w równych odstępach czasu (np. 1s) i będących nieujemnymi liczbami całkowitymi mniejszymi od 1 000 000. Liczba wartości n jest mniejsza od 100 000 000.
2. Zadanie polega na rozłożeniu sygnału na sygnały składowe.
3. W etapie II uczestnicy powinni zaproponować własne kształty sygnałów składowych odpowiadające poszczególnym urządzeniom. Kształty sygnałów powinny zostać uzasadnione. Uzasadnienie będzie podlegało ocenie.
4. Jedno urządzenie może pojawić się kilkakrotnie i być włączone przez różny czas.
5. Jakość wyodrębnienia sygnałów jest opisana przez s :
$$s = \sum_i (W_i - P(i))^2$$
gdzie $P(i)$ jest sumą m składowych sygnałów ($m < 1000$):
$$P(i) = \sum_n P_n(i)$$
Im mniejsza wartość s tym lepsze dopasowanie (więcej punktów).
6. Zadanie wykonywane jest dla podanego sygnału pomiarowego.

7. Uczestnicy przygotowują program komputerowy za pomocą którego sygnał pomiarowy jest rozkładany na składowe.
8. Dane wejściowe do programu znajdują się w pliku o nazwie *dane.txt*. Plik zawiera n linii ($n < 100\,000\,000$). W każdej linii znajduje się liczba rzeczywista nieujemna (część dziesiętna oddzielona kropką) oznaczająca zużycie energii.
9. Wynikiem działania programu jest plik tekstowy *wynik.txt* zawierający:
 - a. W pierwszej linii liczbę składowych m (liczba naturalna) i wartość s (liczba rzeczywista)
 - b. W s kolejnych liniach parametry sygnałów składowych uporządkowane od sygnałów o największej amplitudzie. Jednym z parametrów powinna być nazwa składowej
10. Do rozwiązania uczestnicy dołączają plik *opis.txt* zawierający opis sygnałów składowych (z ich nazwami).
11. W pliku *opis.txt* uczestnicy zamieszczają informację o czasie wykonywania programu i liczbie użytych węzłów i rdzeni obliczeniowych.
12. Kod źródłowy oraz pliki wynikowe uczestnicy umieszczają w lokalnym repozytorium Git wskazanym przez organizatorów. Uczestnicy otrzymują 1 konto dla zespołu. Login i hasło podane będą na początku zawodów.
13. Ocenie podlegają pliki (kod źródłowy, *wynik.txt*, *opis.txt*) znajdujące się w repozytorium Git. Pliki znajdujące się poza repozytorium nie będą oceniane.
14. Uczestnicy będą prezentowali rozwiązania Komisji Konkursowej (czas na prezentację 5 minut) a Komisja Konkursowa będzie mogła zadawać pytania dotyczące prezentacji. Prezentacja będzie brana pod uwagę przy ustalaniu oceny końcowej (rankingu).