

<b>Temat zajęć</b>	Procesy w systemie Windows
<b>Zakres materiału</b>	Tworzenie i wykonywanie procesów w systemie Windows

## Materiał teoretyczny

- funkcje *CreateProcessA()*, *WaitForMultipleObjects()*, argumenty linii poleceń i kod zakończenia procesu

## Treść zadania

Napisz w języku C program spełniający poniższe wymagania:

- program akceptuje wywołanie z co najmniej jednym argumentem – uruchomienie go bez argumentów ma spowodować wyprowadzenie na *stderr* stosownej informacji i zakończenie pracy z kodem powrotu 201;
- wszystkie podane programowi argumenty muszą być liczbami całkowitymi z przedziału  $[0,100]$  – uruchomienie go w inny sposób ma spowodować wyprowadzenie na *stderr* informacji o błędzie i zakończenie pracy z kodem powrotu 202;
- jeżeli program uruchomiono z jednym argumentem, program kończy pracę z kodem powrotu równym wartości otrzymanego argumentu;
- jeżeli program uruchomiono z dwoma argumentami, to program kończy pracę z kodem powrotu równym wartości większego z otrzymanych argumentów;
- jeżeli program uruchomiono z trzema lub więcej argumentami, program dzieli otrzymane argumenty na dwie równoliczne listy, a jeśli liczba argumentów jest nieparzysta, to na listy, z których druga jest o jeden element dłuższa od pierwszej;
- program tworzy dwa procesy potomne, a w każdym z nich uruchamia ten sam program, który jest wykonywany przez rodzica (funkcja *CreateProcessA()*) i przekazuje mu jako argument odpowiednio: do pierwszego dziecka – lewą listę otrzymanych argumentów, do drugiego dziecka – prawą listę otrzymanych argumentów;
- rodzic czeka na zakończenie obu procesów potomnych (funkcja *WaitForMultipleObjects()*), a następnie wypisuje na *stdout* trzy linie tekstu:
  1. swój PID, PID pierwszego zakońzonego dziecka, kod powrotu pierwszego dziecka, listę argumentów, z którymi zostało uruchomione pierwsze dziecko;
  2. swój PID, PID drugiego zakońzonego dziecka, kod powrotu drugiego dziecka, listę argumentów, z którymi zostało uruchomione drugie dziecko;
  3. swój PID i większy z kodów powrotów obu dzieci (wartość tę należy wyprowadzić w tej samej kolumnie, co kody powrotu potomków);
- rodzic kończy pracę, zwracając kod powrotu równy większemu z kodów powrotu obu dzieci;

- w efekcie w ostatniej linii wyjścia powinna znaleźć się wartość największego argumentu spośród wszystkich przekazanych do programu przy jego uruchomieniu.

**Uwaga:** poprawna sekwencja operacji to *CreateProcessA()*, *CreateProcessA()*, *WaitForMultipleObjects()* (czyli rodzic **najpierw** uruchamia **dwa** procesy potomne, a potem czeka na zakończenie obu); konstrukcja kodu, w której procesy potomne pracują po kolei, dyskwalifikuje rozwiązanie!

Przykładowe wyjście z programu:

```
C:\>z09s.exe 56 99 1 45 34 28
2408 7092 56 | 56
2408 3940 99 | 99 1
2408          99

2980 3808 45 | 45
2980 6652 34 | 34 28
2980          45

4816 2408 99 | 56 99 1
4816 2980 45 | 45 34 28
4816          99
```

**Uwaga!** Kod źródłowy programu (1 plik) po zaprezentowaniu prowadzącemu zajęcia laboratoryjne musi zostać jako **załącznik** przesłany na adres [sos1@wi.zut.edu.pl](mailto:sos1@wi.zut.edu.pl):

- plik z kodem źródłowym musi mieć nazwę: numer\_indeksu.so.lab09.c (np. 66666.so.lab09.c),
- plik musi zostać wysłany z poczty uczelnianej (domena [zut.edu.pl](mailto:zut.edu.pl)),
- temat maila musi mieć postać: SO IS1 999X LAB08 gdzie 999X to numer grupy laboratoryjnej (np. SO IS1 210B LAB08),
- w pierwszych trzech liniach kodu źródłowego w komentarzach (każda linia komentowana osobno) musi znaleźć się:
  - informacja identyczna z zamieszczoną w temacie maila,
  - imię i nazwisko osoby wysyłającej maila,
  - adres e-mail, z którego wysłano wiadomośćnp.:

```
// SO IS1 210B LAB08
// Jan Nowak
// nj66666@zut.edu.pl
```

- e-mail nie może zawierać żadnej treści (tylko załącznik).

Dostarczone kody programów będą analizowane pod kątem wykrywania plagiatów. Niewysłanie wiadomości, wysłanie jej w formie niezgodnej z powyższymi wymaganiami lub wysłanie pliku, który nie będzie się kompilował i uruchamiał, będzie traktowane jako brak zadania i skutkowało otrzymaniem oceny niedostatecznej.