

Wielowątkowość i wywołania asynchroniczne

Do pisania programów można wykorzystać **dowolny język programowania**.

Program 1 – pierwszy wątek

Napisać program wyświetlający „Hello World!!” w oddzielnym wątku (*CreateThread*). Przed zakończeniem głównej procedury programu należy poczekać na zakończenie wątku (*WaitForSingleObject* lub *Join*).

Program 2 – ręczne wznawianie wątków

Napisać program, który utworzy 10 wątków. Każdy z wątków z częstotliwością raz na sekundę ma wyświetlać napisy od ‘Ax’ do ‘Zx’, gdzie x jest numerem wątku (dla wątku numer 10 wstawić 0). Wątki należy utworzyć z jako *SUSPENDED*.

Użytkownikowi należy udostępnić możliwość sterowania działaniem programu. W zależności od zastosowanego GUI mogą to być kontrolki graficzne np. pole edycyjne do ustawiania numeru wątku i przyciski zatrzymaj i wznów lub też w przypadku aplikacji konsolowej mogą to być komendy np. `start 1` lub `stop 1-3`.

Program 3 – wykorzystanie synchronizacji

Zadanie identyczne do Programu 2, jednak kod wyświetlający napisy od ‘Ax’ do ‘Zx’ ma być wykonywany tylko przez jeden wątek w danej chwili (sekcja krytyczna). W tym celu należy zmienić działanie programu. Zaraz po jego uruchomieniu wszystkie wątki mają być jako *RESUMED*. Nie potrzebne będzie też sterowanie wątkami przez użytkownika.

Program 4 – asynchroniczność

Zaimplementuj program z zadania nr 2 z wykorzystaniem wywołań asynchronicznych. Użytkownikowi należy dać tylko możliwość kasowania dowolnych zadań.

Uwagi do nadsyłanych programów

1. Programy powinny spełniać wszystkie kryteria opisane powyżej i być wynikiem samodzielnej pracy,
2. Zaimplementowana procedura obsługi błędów i sytuacji wyjątkowych,
3. Czytelny i przejrzysty kod

Odwołania

1. C: [https://msdn.microsoft.com/pl-pl/library/windows/desktop/ms682516\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pl-pl/library/windows/desktop/ms682516(v=vs.85).aspx),
2. C#: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa645740\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa645740(v=vs.71).aspx),
3. JAVA: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/essential/concurrency/runthread.html>,
4. JS: <http://adamczuk.net.pl/2013/04/01/javascript-promises-czy-rzeczywiscie-takie-przydatne/>,