Lab9 Y4

Temat: **Optymalizacja programów dla komputera DLX**

Begin

Dane:

**Składnik = 1330, Ułamek = 0.35, Rozmiar = 103.**

Wzór:

**TB[i] =    [(3.2\*T[i] \* T[i+3]\*T[i+5]\* T[i+6])-T[i+7] ] /  
                    [0.35+(T[i+5]\*T[i+6]\* T[i+7])+T[i+8]]**

Napisać program ***Lab9\_nr.s*** w asemblerze komputera DLX, który:

1. Zadeklaruje dwie tablice przechowujące liczby zmiennoprzecinkowe podwójnej precyzji:  
   ***T*** 130- elementową oraz ***TB*** ROZMIAR-elementową, a także zmienną ***Suma***zmiennoprzecinkową podwójnej precyzji.
2. Komórki tablicy ***T*** wypełni (za pomocą obliczeń, wykonanych w pętli, a nie za pomocą statycznej deklaracji z nadaniem wartości początkowych) kolejnymi liczbami o części ułamkowej równej UŁAMEK i części całkowitej rosnącej o jeden, począwszy od numeru w dzienniku studenta/ studentki, powiększonej o SKŁADNIK  
   (np.  nr=1;  UŁAMEK = 0.35;  SKŁADNIK = 5; w tablicy T mają być zapisane  liczby T[1] = (1+5+0.35) = 6.35, T[2] = (6.35 + 1) = 7.35 itd.).
3. Następnie dla każdego elementu tablicy ***TB*** wykona operację, określoną powyższym wzorem (UWAGA:  wszystkie występujące we wzorze działania mają być jawnie wykonane w programie, nie są dopuszczalne przekształcenia wzoru (np. skrócenia), zastępowanie wykonywania działań obliczonymi stałymi. Można użyć stałych dla reprezentowania w programie wartości numeru w dzienniku, danych  SKŁADNIK i UŁAMEK oraz stałych we wzorach na TB np. 3.2 itd.
4. W zmiennej ***Suma*** umieści obliczoną w pętli sumę wszystkich elementów tablicy ***TB***. Uwaga - ze względu na błąd w implementacji forwardingu ZMP  
   w WinDLX czasem zdarza się tak, że poprawnie napisany program przy wyłączonym forwardingu "daje" poprawne wyniki, a po włączeniu forwardingu generuje złe zawartości TB albo błędną Sumę. Radzę w przypadku "niezrozumiałych" błędów wyłączyć forwarding i sprawdzić działanie programu.
5. Przed rozpoczęciem tworzenia programu radzę (o ile Studentka/Student - wykonawca ćwiczenia walczy o ocenę co najmniej **db**) zaprojektować arkusz kalkulacyjny w Excelu, Calcu lub innym środowisku, wykonujący te same obliczenia w celu weryfikacji poprawności uzyskiwanych w programie wyników.

End

6.       Przed zakończeniem zajęć proszę uruchomić program **Lab9\_nr.s** i przygotować okno WinDLX według wzoru, pokazanego poniżej:

w lewej części okna  
a) w pierwszym okienku podglądu zawartości pamięci operacyjnej wyświetlić zawartość **pierwszego elementu tablicy TB**  
b) w drugim okienku podglądu zawartości pamięci operacyjnej wyświetlić zawartość **ostatniego elementu tablicy TB**  
c) w trzecim okienku podglądu zawartości pamięci operacyjnej wyświetlić zawartość **zmiennej Suma**

w prawej części okna  
wyświetlić zawartość **okienka Statistics**

Obraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie

Na zrzucie ma być widoczny **zegar systemowy** z aktualną godziną (prawy dolny róg ekranu Win 10).

Uwaga: symulacja pracy tego programu może trwać kilka minut – pojawia się dzielenie zmiennoprzecinkowe, jego faza Ex to 19 taktów zegara.

Schemat nazw plików:

AOK\_Lab9\_WCY19IYgrupaS1\_numer\_program.s np.**AOK\_Lab9\_WCY19IY9S1\_07\_program.s**

AOK\_Lab9\_WCY19IYgrupaS1\_numer\_ekran.jpg np**. AOK\_Lab9\_WCY19IY9S1\_07\_ekran.jpg**(uwaga, przy plikach graficznych w formacie .png nie zmieniać rozszerzenia na .jpg)

AOK\_Lab9\_WCY19IYgrupaS1\_numer\_arkusz.xlsx np. **AOK\_Lab9\_WCY19IY9S1\_07\_arkusz.xlsx dla arkusza, wymaganego na ocenę co najmniej db.**

AOK\_Lab9\_WCY19IYgrupaS1\_numer\_sprawozdanie.pdf np.**AOK\_Lab9\_WCY19IY9S1\_07\_sprawozdanie.pdf**

Przed zakończeniem czasu zajęć przesłać na adres

[aok.spraw.2011@gmail.com](mailto:aok.spraw.2011@gmail.com)

maila o temacie

**AOK\_Lab9\_WCY19IYgrupaS1\_numer np.**

**AOK\_Lab9\_WCY19IY9S1\_07**

Bez treści, ale z co najmniej dwoma załącznikami, odpowiednio z plikiem programu z WinDLX z rozszerzeniem .s i zrzutem ekranu z rozszerzeniem .jpg albo .png, na przykład:

**AOK\_Lab9\_WCY19IY9S1\_07\_program.s**

**AOK\_Lab9\_WCY19IY9S1\_07\_ekran.jpg**

**I o ile zadanie jest wykonane na co najmniej 4 również arkusz**

**AOK\_Lab9\_WCY19IY9S1\_07\_arkusz.xlsx**

**Termin nadesłania sprawozdania to koniec trzeciego dnia po dniu przeprowadzenia zajęć.**

Plik sprawozdania tworzymy za pomocą edytora typu MS Office, LibreOffice czy OpenOffice i **zapisujemy na koniec w postaci .pdf**.

W sprawozdaniu muszą się znaleźć:

1.       Strona tytułowa z nazwą przedmiotu, tematem zajęć, datą wykonania ćwiczenia, danymi wykonawcy, deklaracją, na jaką ocenę wykonano zadanie.

2.       Treść zadania z mojej strony (Begin – End).

3.       Treść napisanego przez wykonawcę programu w wersji wysłanej w dniu przeprowadzenia zajęć (w postaci tekstowej, możliwej do skopiowania z pliku .pdf) i zrzut ekranu z wynikami programu w wersji wysłanej w dniu przeprowadzenia zajęć.

4.       O ile zaszła konieczność modyfikacji programu dla uzyskania prawidłowych wyników przy ocenie ndst - nową treść programu i nowy zrzut ekranu według wymagań z dnia zajęć.

5.       **O ile student uczestniczy w konkursie - dodatkowo treść programu zoptymalizowanego i odpowiednie wyjaśnienia, opisane poniżej.**

6.       Wydruk zawartości zmiennej SUMA oraz pierwszych 10 i ostatnich 10 elementów tablic T i TB z podglądu zawartości pamięci operacyjnej WinDLX, potwierdzających poprawne wykonanie **ostatniego, prezentowanego programu** – nowe okienka, nieobecne na zrzutach ekranu, przysyłanych na koniec zajęć.

7.      Wydruk zawartości zmiennej SUMA oraz pierwszych 10 i ostatnich 10 elementów tablic T i TB z arkusza kalkulacyjnego.

Oceny:

·         Brak maila ze zrzutem ekranu po uruchomieniu programu i treścią programu – jako załącznikami przed końcem czasu zajęć, albo brak sprawozdania w terminie (**o ile w mailu na koniec zajęć nie poproszono o ndst**)= **zero do średniej**.

·         Dotrzymane terminy i warunki, ale program nie działa poprawnie co do sumy elementów TB w Suma na koniec czasu zajęć = **ndst**.  
W treści maila ze zrzutem ekranu i treścią napisanego, ale niedziałającego poprawnie programu **TRZEBA** napisać   
**Proszę o ocenę ndst za lab9.**  
Wtedy nie trzeba przysyłać sprawozdania, a ocena za lab9 pozostaje ndst.

·         Poprawnie działający program, brak arkusza Excel, na koniec zajęć wysyłane **2** pliki z załącznikami, przy spełnieniu wymagań co do terminów, maili i załączników = **dst**.

·         Wszystko w terminie czasu zajęć liczy się i prezentuje dobrze dla wyłączonego forwardingu, **ale niepoprawnie** dla załączonego forwardingu, jest arkusz Excel, na koniec zajęć wysyłane **3** pliki z załącznikami, przy spełnieniu wymagań co do terminów, maili i załączników = **db**.

Aby uzyskać ocenę **bardzo dobrą**, program, nadesłany na koniec zajęć **MUSI działać poprawnie dla załączonego forwardingu**. Należy ponadto w sprawozdaniu zrealizować poniższe punkty A i B w taki sposób, żeby zrozumienie przez wykonawcę prezentowanych zagadnień nie budziło moich wątpliwości:

A.      Proszę zmierzyć liczbę cykli zegarowych dla wykonania uzyskanego programu przy zmianach w sprzęcie komputera (Menu/ Configuration/ Floating Point Stages - Count; nie zmieniać wartości parametrów Delay!):

* + Liczba jednostek zmiennoprzecinkowych dodających 1/ 4
  + Liczba jednostek zmiennoprzecinkowych mnożących 1/ 4
  + Liczba jednostek zmiennoprzecinkowych dzielących 1/ 4

Razem 8**pomiarów**. Wyniki pomiarów przedstawić w tabeli, zamieszczając jednocześnie dla kontroli za każdym razem wartość obliczonej przez program zmiennej Suma.

B.      Na podstawie wyników pomiarów wybrać taką konfigurację, dla której **dla załączonego forwardingu i poprawnych wyników** liczba cykli zegarowych , potrzebnych do wykonania programu jest **najmniejsza (konfiguracja *szybka***)

·         Dla wybranej konfiguracji należy dołączyć zrzut ekranu, potwierdzający poprawność wyników TB[1], TB[Rozmiar] i Suma i zawartości okienka "Statistics" programu WinDLX (liczba instrukcji, liczba cykli, konfiguracja sprzętowa) jak na koniec zajęć.

·         Zamieścić diagram cykli zegarowych dla wykonania jednej iteracji obliczeń z punktu 3 (obliczanie TB[i]) dla konfiguracji *szybka*. Opisać występujące w tej iteracji hazardy i przyczyny ich powstania.

·         Na podstawie okienka Statistics sprawdzić  liczbę cykli zegarowych, liczbę instrukcji i obliczyć **CPI** dla całego programu dla wybranej konfiguracji.  
CPI (clock cycles per instruction) = liczba cykli / liczba wykonanych instrukcji. https://en.wikipedia.org/wiki/Cycles\_per\_instruction

**Konkurs – optymalizacja programu „po zajęciach”**

Studenci, którzy:

* wykonają zadanie na bdb;
* dla konfiguracji szybkiej i poprawnego wykonania zoptymalizowanego po zajęciach programu uzyskają wynik CPI **poniżej 2.00** bez wstawiania „niepotrzebnych” rozkazów nop;
* **mogą** brać udział w konkursie na najlepiej zoptymalizowany program.
* Jawnie zastrzegam, że studenci, których CPI dla ich wersji zoptymalizowanej programu jest większe równe 2.00 albo których program nie działa poprawnie dla załączonego forwardingu, **nie mogą** brać udziału w konkursie.

Konfiguracja sprzętowa komputera zależy od studenta, zazwyczaj jest to 8/8/8 jednostek ZMP odpowiednio dodających, mnożących i dzielących. **Nie można zmieniać opóźnień fazy Execute (2/5/19).**

Optymalizacja jest dokonywana przez studenta w czasie, przeznaczonym na przygotowanie sprawozdania – nie musi być uzyskana w czasie zajęć. Nowy program po optymalizacji musi być wydrukowany (w wersji nadającej się do zaznaczenia i skopiowania do edytora ) i opisany w sprawozdaniu w dodatkowym rozdziale, zatytułowanym "KONKURS". Obowiązują zwykłe zasady potwierdzania poprawności - zrzut ekranu jak na koniec zajęć. Mają być tu również (za pomocą diagramu cykli zegarowych i opisu) wyjaśnione najważniejsze działania, podjęte w celu przyspieszenia wykonywania programu w stosunku do wersji z zajęć.

Kryterium zwycięstwa w konkursie jest uzyskanie  **najniższej liczby cykli zegarowych w grupie studenckiej**, **wykonującej daną wersję zadania, przy spełnieniu warunków na bdb (Wartość Cycles Executed z Okienka Statistics)**. Zwyciężczyni / Zwycięzca konkursu otrzymuje dodatkową ocenę bdb do średniej. O wynikach konkursu jego uczestnicy zostaną poinformowani osobnym mailem.