Architektura i organizacja komputerów

Sprawozdanie z laboratorium nr 6

Temat zajęć: Realizacja operacji arytmetycznych w komputerze DLX

Borkowski Kamil WCY22IY1S1

Data wykonania: 2023.12.11

A.

Lab6 (11-12) Y1 prawdziwe

Pierwszym parametrem w tym zadaniu będzie k = reszta z dzielenia całkowitego ostatniej cyfry numeru albumu

autorki/ autora sprawozdania przez 5. Oczywiście wartość tej reszty, czyli wynik operacji (ostatnia\_cyfra mod 5)

przyjmować będzie wartości ze zbioru [0,1,2,3,4].

Drugim parametrem będzie nr = numer\_w\_dzienniku autorki/ autora sprawozdania (numer na liście grupy w USOS).

Wszystkie zamieszczane obrazki maja być czytelne = wyraźne i duże, pokazujące wybrane fragmenty ekranu z

interfejsem WinDLX a nie cały ekran Windows.

Napisać program w asemblerze komputera WinDLX, który

1. Zadeklaruje statycznie (jak w przykładzie z mojej strony Lab5 dla zmiennej „tablica\_B”) rozmiar = (10 + k)

elementowy wektor liczb całkowitych o nazwie wektor, pierwszy element o wartości równej 100+nr, każdy

następny o (k+10) większy.

Na przykład dla osoby o numerze albumu kończącym się na 7 i numerze w dzienniku równym 5 będą to

odpowiednio (k=2, nr = 5, liczba elementów wektora = 10 + k = 12): 105, 117, 129, …, 225, 237.

2. W pętli policzy sumę elementów wektora dla jego wartości początkowych do rejestru Rnr (dla osoby o

numerze 5 do R5, dla osoby o numerze 10 do R10 itd.) a następnie zapisze zawartość Rnr do zmiennej suma1.

Dla powyższych danych suma1 = 2052.

3. Zadeklaruje stałą stala, równą iloczynowi (k+1) i nr, np. dla powyższego przykładu

stala = (2+1) \* 5 = 3 \* 5 = 15.

4. W pętli zwiększy zawartość każdego elementu wektora o stałą stala i zapisze w miejscu dotychczasowego

elementu. Na przykład dla powyższych danych nowe zawartości wektora byłyby równe odpowiednio 120,

132, 144, …, 240, 252.

5. W pętli policzy sumę elementów wektora dla jego wartości po modyfikacji do rejestru Rnr a następnie

zapisze zawartość Rnr do zmiennej suma2. Dla powyższych danych suma2 = 2232.

6. W rejestrze Rnr obliczy (różnicę = suma2 - suma1) i wynik zapisze do zmiennej roznica. Dla powyższych

danych roznica = 180.

7. W rejestrze Rnr obliczy iloczyn = rozmiar x stala i wynik zapisze do zmiennej iloczyn. Dla powyższych danych

iloczyn = 180.

W sprawozdaniu:

A. Zamieścić treść zadania z mojej strony. Jawnie podać wartości k i nr, wyniki obliczeń wartości wektora (przed

i po modyfikacji) i wyników obliczeń: suma1, suma2, roznica, iloczyn – uzyskane dla obliczeń pisemnych w

sprawozdaniu (nie dla wyników programu). To ma być wzorzec, z którym porównujecie wyniki programu.

Macie szansę uniknąć "głupich błędów".

B. Zamieścić listing napisanego przez siebie programu w postaci tekstowej, możliwej do „skopiowania” w

przeglądarce typu Adobe Reader – nie zamieszczać tekstu programu w postaci obrazka. Muszę mieć

możliwość skopiowania Waszego programu do mojej maszyny wirtualnej i sprawdzenia poprawności

działania.

C. Zamieścić zrzutu ekranu z WinDLX z uzyskanymi wynikami, w tym

a. na jednym z obrazków ze stanem początkowym wektora i wyzerowanymi zmiennymi wynikowymi

(okienko Memory/ Display, odpowiednio skonfigurowane);

b. na drugim z obrazków ze stanem wektora i wynikami obliczeń suma1, suma2, roznica, iloczyn – po

zakończeniu wykonywania programu (okienko Memory/ Display, odpowiednio skonfigurowane);

c. Na trzecim z obrazków stan zmaksymalizowanego okienka Menu/ Window/ Statistics.

D. Zamieścić algorytm swojego programu w postaci graficznej i krótko ten algorytm opisać, ze szczególnym

uwzględnieniem warunków wyjścia z każdej pętli.

E. W zależności od swojej wartości k wybrać jedną z instrukcji swojego programu, odpowiednio

a. k=0,1 rozkaz typu load albo branch (do wyboru);

b. k=2 rozkaz typu arithmetic immediate;

c. k=3,4 rozkaz typu store

i opisać zmiany w rejestrach R i tymczasowych (A, B, Imm itp.) w trakcie kompletnego wykonania tego

rozkazu przez poszczególne etapy komputera WinDLX, podobnie do mojego opisu na

http://www.ita.wat.edu.pl/~a.miktus/AOK/Lab6/Etapy\_potoku\_DLX.html .

d. Opis ma być uzupełniony zrzutami ekranu z WinDLX, pokazującymi opisywane zmiany dla tej jednej,

wybranej instrukcji.

Stopień trudności zadania:

1. Na ocenę dst punkty 1 – 2 zadania i A – D sprawozdania.

2. Na ocenę db punkty 1 – 5 zadania i A – D sprawozdania.

3. Na ocenę bdb punkty 1 – 7 zadania i A – E sprawozdania (czyli wszystko).

11.12.2023, 15:36 Lab6 Y1

https://www.ita.wat.edu.pl/~a.miktus/AOK/Lab6/Zadanie\_Lab6.html 2/2

W przypadku stwierdzenia niesamodzielnej pracy (działania dla nie swojej ostatniej cyfry numeru albumu albo nieswojego numeru w dzienniku)= nieuczciwości studentów osoby oszukujące (dawca i biorcy) za zadanie otrzymują ocenę zero do średniej. To samo w przypadku niewykonania zadania i nieprzysłania sprawozdania w terminie.

W dniu przeprowadzenia zajęć nie trzeba przesyłać do mnie żadnych plików

k = 4; nr = 7;

wektor przed

wektor = 107, 121, 135, 149, 163, 177, 191, 205, 219, 233, 247, 261, 275, 289;

wektor po

wektor = 107+35, 121+35, 135+35, 149+35, 163+35, 177+35, 191+35, 205+35, 219+35, 233+35, 247+35, 261+35, 275+35, 289+35;

wektor = 142, 156, 170, 184, 198, 212, 226, 240, 254, 268, 282, 296, 310, 324;

suma1 = 107+121+135+149+163+177+191+205+219+233+247+261+275+289= 2772;

suma2 = 142+156+170+184+198+212+226+240+254+268+282+296+310+324=3262;

roznica = suma2 – suma1 = 3262 – 2772 = 490;

iloczyn = rozmiar \* stala = 14 \* 35 = 490;

B.

.data

;nr 7 k 4

rozmiar: .word 14

wektor: .word 107, 121, 135, 149, 163, 177, 191, 205, 219, 233, 247, 261, 275, 289

suma1: .word 0

stala: .word 35

suma2: .word 0

roznica: .word 0

iloczyn: .word 0

.text

addi r20, r0, wektor ; r20 dla elementow tablicy

addi r30, r0, #14 ; r30 dla petli

addi r7, r0, #0 ; r7 dla sumy

start1:

lw r2, 0(r20)

add r7, r7, r2 ; zwieksz sume

subi r30, r30, #1 ; i--

addi r20, r20, #4 ; kolejny element tab

bnez r30, start1

sw suma1, r7

;AD. 4

lw r1, stala

addi r20, r0, wektor

addi r30, r0, #14 ; r30 dla petli

addi r7, r0, #0 ; r7 dla sumy

start2:

lw r2, 0(r20)

add r10, r1, r2 ; r10 dla nowego wektora

sw 0(r20), r10

add r7, r7, r10

subi r30, r30, #1

addi r20, r20, #4

bnez r30, start2

sw suma2, r7

;AD 6

lw r1, suma1

lw r2, suma2

sub r7, r2, r1

sw roznica, r7

;AD 7

lw r1, rozmiar

lw r2, stala

mult r7, r1, r2

sw iloczyn, r7

trap 0

C.

Przed:

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, oprogramowanie, numer

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający tekst, elektronika, zrzut ekranu, wyświetlacz

Opis wygenerowany automatycznie

Po:

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, wyświetlacz, oprogramowanie

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, wyświetlacz, oprogramowanie

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający tekst, elektronika, zrzut ekranu, oprogramowanie

Opis wygenerowany automatycznie

D.

Obraz zawierający tekst, wzór, monochromatyzm, typografia

Opis wygenerowany automatycznie

Program na początku deklaruje zmienne rozmiar, wektor, suma1, stala, suma2, roznica, iloczyn i przypisuje im odpowiednie wartości. W rejestrze r20 przechowywany jest pierwszy element wektora, a w r30 wartość równa liczbie elementów wektora, w tym przypadku 14. W r7 będziemy przechowywać wyniki obliczeń.

Do r2 ładujemy pierwszy element wektora i dodajemy go do r7. Zmniejszamy r30 o jeden. Do r20 dodajemy 4, przez co r20 wskazuje teraz na kolejny element wektora. Po tym sprawdzamy czy wartość r30 nie jest równa 0. Jeżeli r30 nie jest równe zero to ładujemy do r2 kolejny element wektora i dodajemy go do r7, znowu odejmujemy jeden od wartości r30, dodajemy 4 do r20, żeby wskazywać kolejny element wektora i znów sprawdzamy czy wartość r30 nie jest równa 0. Postępujemy tak, aż wartość rejestru r30 będzie równa 0, wtedy wartość rejestru r7 zapisujemy w zmiennej suma1.

Następnie ładujemy do r1 wartość zmiennej stala, która w tym przypadku wynosi 35. Rejestry r20 i r30 ustawiamy jak na początku programu, tj. wartość r30 równa się 14, a r20 wskazuje na pierwszy element zmiennej wektor. Zerujemy wartość rejestru r7.

Do r2 ładujemy pierwszy element wektora, a sumę wartości r2 i r1 zapisujemy w rejestrze r10. Następnie wartość rejestru r10 zapisujemy jako pierwszy element tablicy wektor. W ten sposób udało się zwiększyć wartość elementu wektora o wartość zmiennej stala. Wartość rejestru r10 dodajemy do rejestru r7, dekrementujemy r30 i dodajemy 4 do r20, żeby ten rejestr wskazywał na kolejny element tablicy wektor.

Sprawdzamy czy wartość rejestru r30 nie równa się zero. Póki wartość r30 jest nierówna 0 to powtarzamy operacje z powyższego akapitu na kolejnych elementach tablicy wektor. Gdy wartość rejestru r30 będzie równa 0 zapiszemy wartość rejestru r7 do zmiennej suma2.

Do rejestru r1 ładujemy wartość zmiennej suma1, a do r2 ładujemy wartość zmiennej suma2. W rejestrze r7 zapisujemy różnicę r2 i r1, a następnie wartość rejestru r7 zapisujemy w zmiennej roznica.

Po tym nadpisujemy wartość rejestru r1 wartością zmiennej rozmiar, a wartość rejestru r2 nadpisujemy wartością zmiennej stala. W rejestrze r7 zapisujemy wynik mnożenia r1 i r2, następnie wartość r7 zapisujemy do zmiennej iloczyn.

Na koniec program wykonuje polecenie trap 0, co kończy program.