

Architektura i Organizacja Komputerów II

Lab 11-12

Zadania

Uwaga!

W przypadku występowania niepoprawnych wartości możliwe że występuje [błąd wewnętrzny programu WinDLX](#), w takim przypadku należy uruchomić program z wyłączonym forwardingiem i sprawdzić poprawność wyników. Jeśli wyniki okażą się poprawne należy w miejscach gdzie występują bezpośrednio po sobie instrukcje korzystające z tych samych rejestrów oddzielić instrukcjami **nop**, a następnie włączyć forwarding.

Sposób wystawienia oceny

Ocena jest wystawiana na podstawie:

- poprawności wykonanych zadań,
- jakości kodu,
- zrozumienia kodu,
- czytelności kodu,
- samodzielności pracy,
- wykonania wszystkich poleceń w zadaniu.

Pytania do prowadzącego **nie** są traktowane jako praca niesamodzielna.

Dane do zadań

ns: numer stanowiska (na monitorze)

np: numer podany przez prowadzącego na zajęciach

grupa: $g = (ns + np) \bmod 35$, gdzie mod oznacza działanie modulo

Tabela 1.1. Definicja tabeli A.

Grupa	Wzór tworzenia elementów dla tabeli A	Rozmiar tabeli A
0	$A[i] = (53-84-(i/3/(g+97)+78*12*(14-i)))$	$n = 93$
1	$A[i] = 69+68+ns+33+5*24*i/ns/(np+g)$	$n = 115$
2	$A[i] = 39-np/(i*89+(27*36*g+83)+76-i)$	$n = 110$
3	$A[i] = np-64-3+i+np*90*(78/51)/15-46$	$n = 118$
4	$A[i] = i/np+66*89-25+ns+25+i+(ns/g)$	$n = 119$
5	$A[i] = (ns-np)/58-g+i-6-g*17*(i/ns)$	$n = 107$
6	$A[i] = g/92+np-ns-(17-12-i/48+(66*g))$	$n = 112$
7	$A[i] = i/87+(i+26+(59*60)/(g*93*(np+i)))$	$n = 84$
8	$A[i] = 39-g-(9-np-i*i*np/25/14+40)$	$n = 112$
9	$A[i] = (g+31+44-21)-i/7/22*ns*(32+71)$	$n = 91$
10	$A[i] = g/np/73+27+(np*ns)*ns-94-(72/i)$	$n = 99$
11	$A[i] = (11-44-ns-i-(g+np+np*ns)*(ns/np))$	$n = 81$
12	$A[i] = (i*ns)*41+g+40-40-i/i+(60/39)$	$n = 95$
13	$A[i] = (33-16)-(64*27*(np/73/np+ns)+i+9)$	$n = 106$
14	$A[i] = np-g-69*g*(70-i-g+g+65/58)$	$n = 88$
15	$A[i] = 25/65+73*ns-19+18*g+35*(i+ns)$	$n = 99$
16	$A[i] = 39-ns-(np-47)-(81-49)-ns/46/(i*np)$	$n = 111$
17	$A[i] = (34-22)-np/45/11*g*(75+ns)+(i+52)$	$n = 100$
18	$A[i] = (ns*54)+i*39-96/ns/i+ns+34-87$	$n = 103$
19	$A[i] = 41*31/52+52+np*53*(i+3)+(67-20)$	$n = 86$
20	$A[i] = 35/i+(ns+52)+89*i*29+i+(i*np)$	$n = 93$
21	$A[i] = 59/i-82*51+33*g*np-i-(38+57)$	$n = 119$
22	$A[i] = i*ns*20-82-(73/np)/(21/ns/(g*43))$	$n = 110$
23	$A[i] = g*np*40+np/72-i-79+ns+(66+np)$	$n = 114$
24	$A[i] = np-44-(89-69)-i*48*(13+ns+(27/i))$	$n = 98$

25	$A[i] = g \cdot np + (i/6) / (np - 75 - 26 - g - g - 80)$	$n = 108$
26	$A[i] = (i - np) - 56 \cdot 72 \cdot 80 / 66 / (i - g) - 43 - g$	$n = 99$
27	$A[i] = (88 \cdot i \cdot 28 + g) \cdot 65 / i / (30 - np - 15 / np)$	$n = 96$
28	$A[i] = (12 \cdot i) / 56 + 89 + 3 / i / 61 \cdot 97 \cdot g - 19$	$n = 97$
29	$A[i] = ns / 93 / g + 96 + 85 + ns + (i \cdot np \cdot 73 + 25)$	$n = 115$
30	$A[i] = 38 - ns - (43 - i - (g \cdot i \cdot g / 12) / (37 + 6))$	$n = 105$
31	$A[i] = ns \cdot g \cdot (75 + 65 / (i + 74 + (ns / 41 / (np + 60))))$	$n = 90$
32	$A[i] = (72 - 68 - (72 + i \cdot (28 + 58) + 82 / g) / (51 \cdot 21))$	$n = 103$
33	$A[i] = i \cdot np / 35 - 12 - (np - 59) - ns \cdot 79 \cdot 49 + np$	$n = 119$
34	$A[i] = i + 76 / 39 + 55 + ns + g + 31 / 24 / (42 \cdot g)$	$n = 93$

Tabela 1.2. Definicja tabeli B.

Grupa	Wzór dla elementów tabeli B	Rozmiar tabeli B
0	$B[i] = A[i+2] + A[i+0] * A[i+5] - A[i+4]$	$m = n - 6$
1	$B[i] = A[i+1] - A[i+6] + A[i+5] * A[i+3]$	$m = n - 6$
2	$B[i] = A[i+1] * A[i+3] + A[i+4] - A[i+2]$	$m = n - 6$
3	$B[i] = A[i+3] * A[i+5] - A[i+6] / A[i+2]$	$m = n - 6$
4	$B[i] = A[i+5] + A[i+0] - A[i+4] / A[i+2]$	$m = n - 6$
5	$B[i] = A[i+4] - A[i+3] / A[i+0] / A[i+5]$	$m = n - 6$
6	$B[i] = A[i+0] / A[i+1] - A[i+4] * A[i+3]$	$m = n - 6$
7	$B[i] = A[i+5] + A[i+2] + A[i+0] + A[i+1]$	$m = n - 6$
8	$B[i] = A[i+0] - A[i+3] * A[i+4] + A[i+2]$	$m = n - 6$
9	$B[i] = A[i+4] + A[i+3] + A[i+6] * A[i+1]$	$m = n - 6$
10	$B[i] = A[i+5] - A[i+1] / A[i+6] - A[i+3]$	$m = n - 6$
11	$B[i] = A[i+3] * A[i+6] - A[i+0] / A[i+4]$	$m = n - 6$
12	$B[i] = A[i+2] / A[i+6] * A[i+1] / A[i+0]$	$m = n - 6$
13	$B[i] = A[i+6] * A[i+5] / A[i+0] + A[i+2]$	$m = n - 6$
14	$B[i] = A[i+5] - A[i+1] / A[i+6] * A[i+2]$	$m = n - 6$
15	$B[i] = A[i+0] + A[i+5] * A[i+6] - A[i+4]$	$m = n - 6$
16	$B[i] = A[i+5] * A[i+4] / A[i+2] * A[i+0]$	$m = n - 6$
17	$B[i] = A[i+2] / A[i+5] + A[i+6] - A[i+1]$	$m = n - 6$
18	$B[i] = A[i+5] - A[i+1] / A[i+2] * A[i+0]$	$m = n - 6$
19	$B[i] = A[i+2] - A[i+3] - A[i+0] * A[i+4]$	$m = n - 6$
20	$B[i] = A[i+1] + A[i+4] - A[i+6] * A[i+0]$	$m = n - 6$
21	$B[i] = A[i+4] - A[i+5] + A[i+2] - A[i+3]$	$m = n - 6$
22	$B[i] = A[i+2] / A[i+0] * A[i+3] + A[i+6]$	$m = n - 6$
23	$B[i] = A[i+0] * A[i+4] + A[i+5] * A[i+1]$	$m = n - 6$
24	$B[i] = A[i+6] / A[i+4] - A[i+1] + A[i+0]$	$m = n - 6$
25	$B[i] = A[i+3] * A[i+6] - A[i+2] * A[i+4]$	$m = n - 6$
26	$B[i] = A[i+6] + A[i+4] / A[i+2] / A[i+0]$	$m = n - 6$
27	$B[i] = A[i+0] + A[i+2] - A[i+4] / A[i+5]$	$m = n - 6$

28	$B[i] = A[i+0] + A[i+3] / A[i+5] - A[i+1]$	$m = n - 6$
29	$B[i] = A[i+6] - A[i+1] - A[i+3] - A[i+5]$	$m = n - 6$
30	$B[i] = A[i+6] + A[i+5] / A[i+0] * A[i+3]$	$m = n - 6$
31	$B[i] = A[i+5] - A[i+2] + A[i+6] + A[i+4]$	$m = n - 6$
32	$B[i] = A[i+6] * A[i+5] + A[i+1] + A[i+4]$	$m = n - 6$
33	$B[i] = A[i+2] / A[i+6] - A[i+4] / A[i+1]$	$m = n - 6$
34	$B[i] = A[i+0] - A[i+4] * A[i+3] - A[i+1]$	$m = n - 6$

Zadanie 9 – liczby zmiennoprzecinkowe podwójnej precyzji

Napisać program, którego zadaniem będzie utworzenie tablic o wartościach zmiennoprzecinkowych podwójnej precyzji na podstawie podanych wzorów.

1. Utworzyć arkusz kalkulacyjny zawierający obliczone wartości elementów dla tablic A i B zdefiniowanych w [Tabeli 1.1](#) i [Tabeli 1.2](#).
Wszystkie działania mają zostać przeprowadzone jawnie.
Nie dopuszcza się upraszczania wzoru.
2. Napisać program który:
Wszystkie działania mają zostać przeprowadzone jawnie.
Nie dopuszcza się upraszczania wzoru.
Działania mają zostać wykonane na liczbach zmiennoprzecinkowych podwójnej precyzji.
Program ma zostać napisany bez użycia technik: loop unrolling i schedulingu.
 - 2.1. Utworzy tablicę o etykiecie A zdefiniowaną w [Tabeli 1.1](#).
 - 2.2. Utworzy tablicę o etykiecie B zdefiniowaną w [Tabeli 1.2](#).
3. Uruchomić program.
4. Porównać otrzymane wyniki z wartościami z arkusza kalkulacyjnego.
5. Utworzyć nowy dokument tekstowy. Dokument ma zawierać kolejno:
 - 5.1. Obliczony numer grupy (g).
 - 5.2. Przydzielony wzór z [Tabeli 1.1](#).
 - 5.3. Przydzielony wzór z [Tabeli 1.2](#).
 - 5.4. Zrzut(y) ekranu okna pamięci operacyjnej przedstawiający wartości A .
Wartości mają się znajdować w pojedynczej kolumnie.
 - 5.5. Zrzut(y) ekranu okna pamięci operacyjnej przedstawiający wartości B .
Wartości mają się znajdować w pojedynczej kolumnie.
6. Ustawić okna:
 - 6.1. Z lewej strony ekranu na drugim planie ma znajdować się kod programu.
 - 6.2. Z prawej strony ekranu na drugim planie ma znajdować się program WinDlx.
 - 6.3. Z lewej strony ekranu na pierwszym planie ma znajdować się przygotowany dokument.
 - 6.4. Z prawej strony ekranu na pierwszym planie ma znajdować się przygotowany arkusz kalkulacyjny.
7. Wpisać się na listę: <https://goo.gl/7Yl7lh> i czekać na podjeście prowadzącego.

Zadanie 10 – scheduling; loop unrolling; zmiana liczby jednostek dodających, mnożących i dzielących

Dokonać optymalizacji programu z *Zadania 9*.

1. Nie zamykać arkusza kalkulacyjnego z *Zadania 9*.
2. Utworzyć kopię kodu programu z *Zadania 9*.
3. Uruchomić program.
4. Zrobić zrzut ekranu okna statystyk.
5. Dokonać optymalizacji:
 - 5.1. Wykorzystać przynajmniej raz technikę loop unrolling.
 - 5.2. Wykorzystać technikę scheduling.
Nie dopuszcza się wstawiania instrukcji nop.
 - 5.3. Zmienić liczbę jednostek dodających, mnożących i dzielących dla liczb zmiennoprzecinkowych.
Nie dopuszcza się zmiany liczby cykli zegarowych potrzebnych do wykonania fazy Execute jednostek zmiennoprzecinkowych, mają być domyślnie 2/5/19, dla odpowiednio dodawania/mnożenia/dzielenia.
6. Uruchomić program.
7. Sprawdzić czy otrzymane wyniki zgadzają się z wartościami z arkusza kalkulacyjnego.
8. Zrobić zrzut ekranu okna statystyk.
9. Utworzyć nowy dokument tekstowy. Dokument ma zawierać kolejno:
 - 9.1. Obliczony numer grupy (g).
 - 9.2. Przydzielony wzór z [Tabeli 1.1](#).
 - 9.3. Przydzielony wzór z [Tabeli 1.2](#).
 - 9.4. Zrzut(y) ekranu okna pamięci operacyjnej przedstawiający wartości A .
 - 9.5. Zrzut(y) ekranu okna pamięci operacyjnej przedstawiający wartości B .
 - 9.6. Dwa zrzuty ekranu okna statystyk, z przed i po optymalizacji.
 - 9.7. Zrzuty ekranu przedstawiające stosowanie:
 - 9.7.1. loop unrolling (okna diagramu cykli zegarowych),
 - 9.7.2. schedulingu (okna diagramu cykli zegarowych),
 - 9.7.3. okno zmiany jednostek dodających, mnożących, dzielących.
10. Ustawić okna:
 - 10.1. Z lewej strony ekranu na drugim planie ma znajdować się kod programu.
 - 10.2. Z prawej strony ekranu na drugim planie ma znajdować się program WinDlx.
 - 10.3. Z lewej strony ekranu na pierwszym planie ma znajdować się przygotowany dokument.
 - 10.4. Z prawej strony ekranu na pierwszym planie ma znajdować się przygotowany arkusz kalkulacyjny.
11. Na blacie ma znajdować się kartka z obliczeniami.
12. Wpisać się na listę: <https://goo.gl/7Y17lh> i czekać na podeście prowadzącego.

Bonus

