## Федеральноегосударственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования. «Национально-исследовательский университет «Московскийэнергетический институт» Кафедра ВМСС

Лабораторная работа №4 по курсу «Вычислительные системы»

Тема: Исследование принципов функционирования скалярных и суперскалярных процессоров

Выполнил: студент группы A-08-19 Балашов С.А. Проверил: Карпов А.В.

## Выполнение:

1. Представить исследуемый фрагмент программы в виде последовательности команд процессора, показать, что полученный ассемблерный код является «оптимальным».

Функция по варианту: A(i) = (Q(i)+X(i))\*Y(i) - (P(i)\*U(i)-W(i))/V(i)+L(i)/Z(i)

Таблица 1

Распределение операций по конвейерам команд

	таспреден	<u> </u>	рации по конвенерам команд							
Конвейер 2 (АЛУ 2)		Конвейер 2 (АЛУ 2)	Конвейер 2 (АЛУ 2)							
Номер операции	Операция	Номер операции	Операция							
1	LD R1, V	9	LD R2, U							
2	SD R1, Y	10	LD R3, P							
3	DD R1, Q	11	MD R2, L							
4	LD R4, X	12	AD R2, W							
5	MD R4, Z	13	DD R3, R2							
6	AD R1, R3									
		14	AD R1, R4							
7	STD A, R1									
8	BXLE									
		1								

**2.** а) построить временную диаграмму занятости устройств и регистров при выполнении программы;

MD	R4	R3	R2	R1	DIV2	MUL2	SUM2	UA2	CU2	MI2	DIV1	MUL1	SUM1	UA1	CU1	M <sub>1</sub>
- V Y Q U P L	•	P <sup>10</sup>	U	V <sup>1</sup> V-Y <sup>2</sup>				$A^{1}$ $A^{2}$ $A^{3}$ $A^{4}$ $A^{5}$ $A^{6}$	$D^1$ $D^2$ $D^3$ $D^4$ $D^5$ $D^6$	B <sup>1</sup> B <sup>2</sup> B <sup>3</sup> B <sup>4</sup> B <sup>5</sup> B <sup>6</sup>	(V-	<b>*</b>	V-Y <sup>2</sup>	A <sup>1</sup> A <sup>2</sup> A <sup>3</sup> A <sup>4</sup> A <sup>5</sup> A <sup>6</sup> A <sup>7</sup> - 8		B <sup>1</sup> B <sup>2</sup> B <sup>3</sup> B <sup>4</sup> B <sup>5</sup> B <sup>6</sup> B <sup>7</sup> B <sup>8</sup>
E T E X	X*Z	P/R2	U* <sup>1</sup> L U*L+W	(V-Y)/Q	P/R2	U*L 11 1	U*L+W			_	(V-Y)/Q <sup>3</sup>	X*Z 5	BXLE	8		
S   V   V   Q   U   P	No	<sup>23</sup>	U	$R_{1+R_3}$ $S^{14}$ $V^1$ $V-Y^2$		<b>**</b>	R1+R4	A <sup>1</sup> A <sup>2</sup> A <sup>3</sup> A <sup>4</sup> A <sup>5</sup> A <sup>6</sup>		B <sup>1</sup> B <sup>2</sup> B <sup>3</sup> B <sup>4</sup> B <sup>5</sup> B <sup>6</sup>		<b>1</b>	8 <sub>R1+R3</sub> V-Y	$A^{1}$ $A^{2}$ $A^{3}$ $A^{4}$ $A^{5}$ $A^{6}$ $A^{7}$	ס ס ס מ ס מ מ מ מ מ מ D <sup>4</sup> D מ ס מ D מ D מ D 8	B <sup>1</sup> B <sup>2</sup> B <sup>3</sup> B <sup>4</sup> B <sup>5</sup> B <sup>6</sup> B <sup>7</sup> B <sup>8</sup>
F F F X	X 4 X * 2	P/R2	U*12 U*1.48	(N-1) (N-1) (N-1)	P/R <sup>2</sup>	U*L 11 1	U*L+W				(V-Y)/Q <sup>3</sup>	X*Z 5	BXLE 8 R1+R3	- 8		
F E F E				R1+R3 S14			R1+R4	A 1 A 2 A 3 A 4 A 5 A 6	$D^1$ $D^2$ $D^3$ $D^4$ $D^5$ $D^6$	B <sup>1</sup> B <sup>2</sup> B <sup>3</sup> B <sup>4</sup> B <sup>5</sup> B <sup>6</sup>			<u> </u>	$A^{1}$ $A^{2}$ $A^{3}$ $A^{4}$ $A^{5}$ $A^{6}$ $A^{7}$ - 8		B <sup>1</sup> B <sup>2</sup> B <sup>3</sup> B <sup>4</sup> B <sup>5</sup> B <sup>6</sup> B <sup>7</sup> B <sup>8</sup>

Рис.1. Временная диаграмма занятости устройств и регистров при выполнении программы.

б)построить зависимость  $T_{\text{вып}} = f(N)$ , при  $N=1\div 20$ , где $T_{\text{вып}}$ —время выполнения программы; N—количество итераций.

Все зависимости  $T_{\text{вып}} = f(N)$  показать в виде формул и графиков. Время выполнения:  $T_{\text{с/скал}} = T_{\text{пз}} + T_{\text{B}} + N * T_{\text{п}} + T_{33} = 2 + 4 + N * 18 + 2 = 8 + 18 N$ 

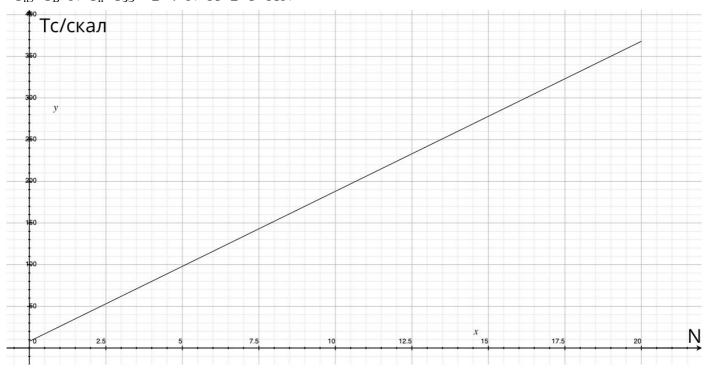


Рис.2. График зависимости  $T_{\text{вып}} = f(N)$