

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»
Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра электронных вычислительных машин

Схемы алгоритмов

Отчет по лабораторной работе №5 по дисциплине
«Математическая логика и теория алгоритмов»

Выполнил студент группы ИВТб-11/_____/Монахов А.М.

Проверил преподаватель/_____/Скворцов А.А.

1 Цель лабораторной работы

Получить навыки построения графических, матричных и логических схем алгоритмов.

2 Задание на лабораторную работу

2.1 Построить графическую схему первого заданного алгоритма.

2.2 По граф-схеме построить матричную схему.

2.3 Преобразовать матричную схему алгоритма в эквивалентную графическую схему. В ходе преобразования выполнить минимизацию длины логической схемы.

2.4 Прodelать аналогичные действия для второго заданного алгоритма.

3 Первый алгоритм:

from A0 to P1

from P1 to A1 (if true) or to P1 (if false)

from A1 to P5

from P5 to P6 (if true) or to A0 (if false)

from P6 to A2 (if true) or to P3 (if false)

from P3 to P4 (if true) or to P2 (if false)

from P4 to A3 (if true) or to P2 (if false)

from P2 to A3 (if true) or to A0 (if false)

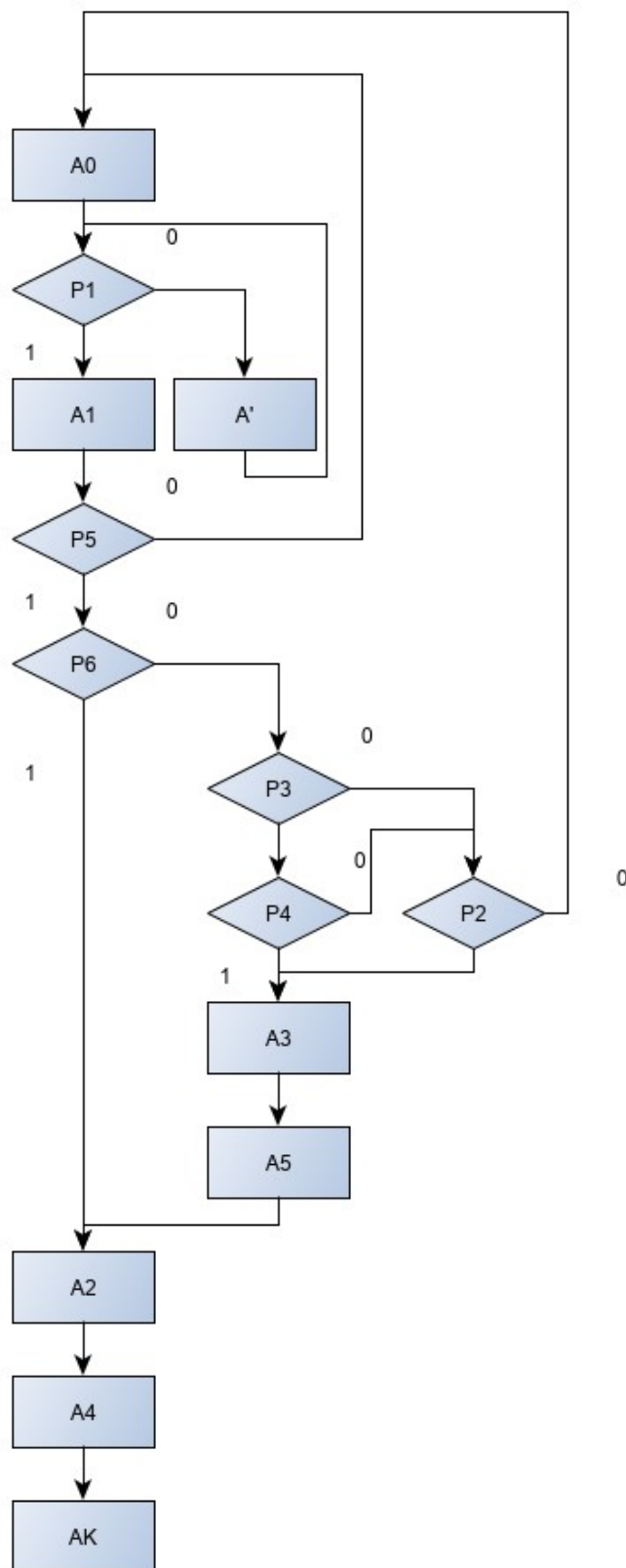
from A3 to A5

from A5 to A2

from A2 to A4

from A4 to Ak

Графическая схема алгоритма:



Матричная схема алгоритма:

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Ak	A'	A0
A0	P1							$\neg P1$	
A1		P5P6	$P5 \neg P6 P3 \neg P4 P2^{\vee}$ $P5 \neg P6 P3 P4^{\vee}$ $P5 \neg P6 \neg P3 P2$						$\neg P5^{\vee} P5 \neg P6 \neg P3 \neg P2^{\vee}$ $P5 \neg P6 P3 \neg P4 \neg P2$
A2				1					
A3					1				
A4							1		
A5		1							
A'	P1							$\neg P1$	

Система формул переходов:

S1:

$$A0 \rightarrow P1 A1^{\vee} \neg P1 A'$$

$$A1 \rightarrow P5 P6 A2^{\vee} P5 \neg P6 P3 \neg P4 P2 A3^{\vee} P5 \neg P6 P3 P4 A3^{\vee}$$

$$P5 \neg P6 \neg P3 P2 A3^{\vee} \neg P5 A0^{\vee} P5 \neg P6 \neg P3 \neg P2 A0^{\vee}$$

$$P5 \neg P6 P3 \neg P4 \neg P2 A0$$

$$A2 \rightarrow A4$$

$$A3 \rightarrow A5$$

$$A4 \rightarrow A_k$$

$$A5 \rightarrow A2$$

$$A' \rightarrow P1 A1^{\vee} \neg P1 A'$$

S2:

$$A0 \rightarrow P1 A1^{\vee} \neg P1 A'$$

$$A1 \rightarrow P5 (P6 A2^{\vee} \neg P6 (P3 (\neg P4 P2 A3^{\vee} P4 A3^{\vee} \neg P4 \neg P2 A0)^{\vee} \neg P3 (P2 A3^{\vee} \neg P2 A0)))^{\vee} \neg P5 A0$$

$$A2 \rightarrow A4$$

$$A3 \rightarrow A5$$

$$A4 \rightarrow A_k$$

$$A5 \rightarrow A2$$

$$A' \rightarrow P1 A1^{\vee} \neg P1 A'$$

S3:

$$A0 \rightarrow P1 \uparrow^6 A1 \downarrow^6 A'$$

$$A1 \rightarrow P5 \uparrow^1 P6 \uparrow^2 A2^* \downarrow^2 P3 \uparrow^3 P4 \uparrow^4 A3^* \downarrow^4 P2 \uparrow^5 A3^* \downarrow^5 A0^* \downarrow^3 P2 \uparrow^5 A3^* \downarrow^5 A0^* \downarrow^1 A0^*$$

$$A2 \rightarrow A4$$

$$A3 \rightarrow A5$$

$$A4 \rightarrow Ak$$

$$A5 \rightarrow A2$$

$$A' \rightarrow P1 \uparrow^6 A1 \downarrow^6 A'$$

S3':

$$A0 \rightarrow \downarrow^9 P1 \uparrow^6 A1 \downarrow^6 A'$$

$$A1 \rightarrow P5 \uparrow^1 P6 \uparrow^2 A2^* \downarrow^2 P3 \uparrow^3 P4 \uparrow^4 \downarrow^8 A3^* \downarrow^4 \downarrow^3 P2 \uparrow^5 \uparrow^8 \downarrow^5 \downarrow^1 A0^*$$

$$A2 \rightarrow A4$$

$$A3 \rightarrow A5$$

$$A4 \rightarrow Ak$$

$$A5 \rightarrow A2$$

$$A' \rightarrow \uparrow^9$$

Словесное описание процесса минимизации:

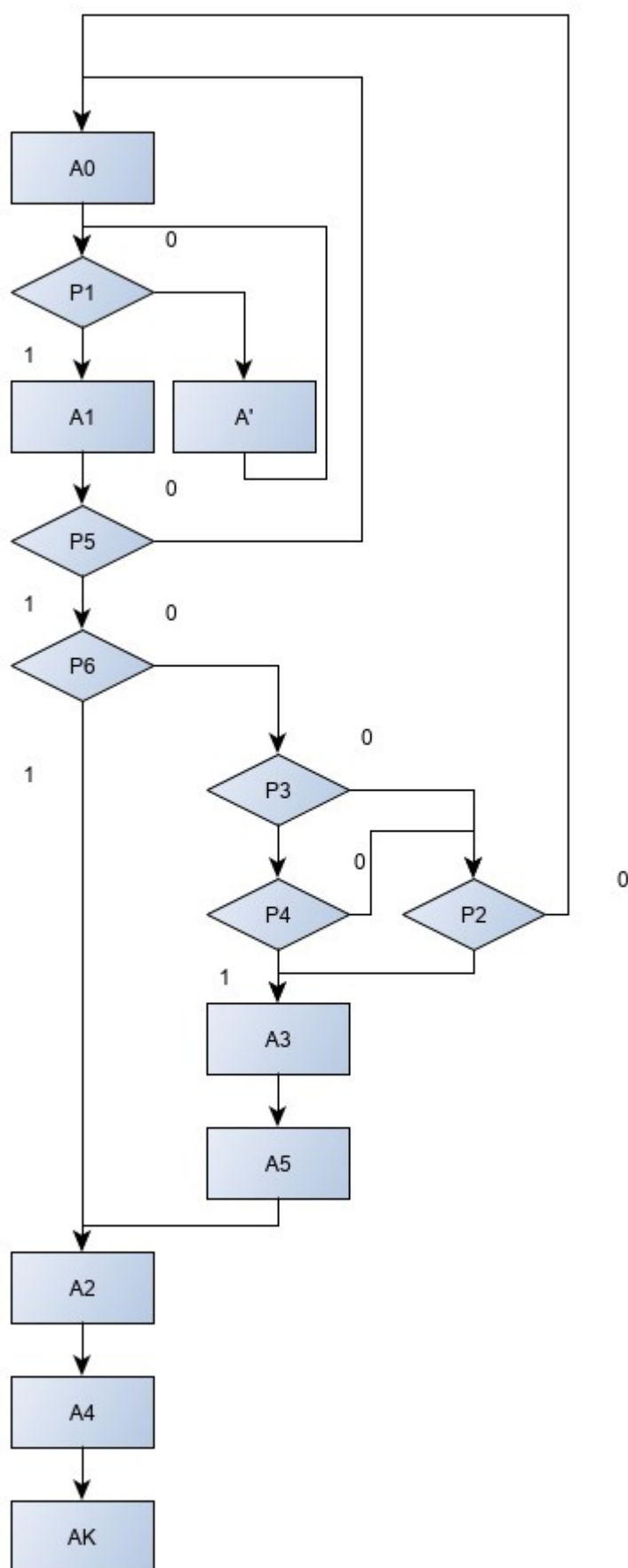
На основе второго правила системы Лазарева-Дьяченко в системе формул переходов S3 повторяющиеся операторы A были заменены на безусловный переход.

Логическая схема алгоритма:

$$U = \downarrow^{13} A0 \downarrow^9 P1 \uparrow^6 A1 P5 \uparrow^1 P6 \uparrow^2 \downarrow^{11} A2 A4 \uparrow^{12} \downarrow^2$$

$$P3 \uparrow^3 P4 \uparrow^4 \downarrow^8 A3 A5 \uparrow^{11} \downarrow^4 \downarrow^3 P2 \uparrow^5 \uparrow^8 \downarrow^5 \downarrow^1 \uparrow^{13} \downarrow^6 A' \uparrow^9 \downarrow^{12} Ak$$

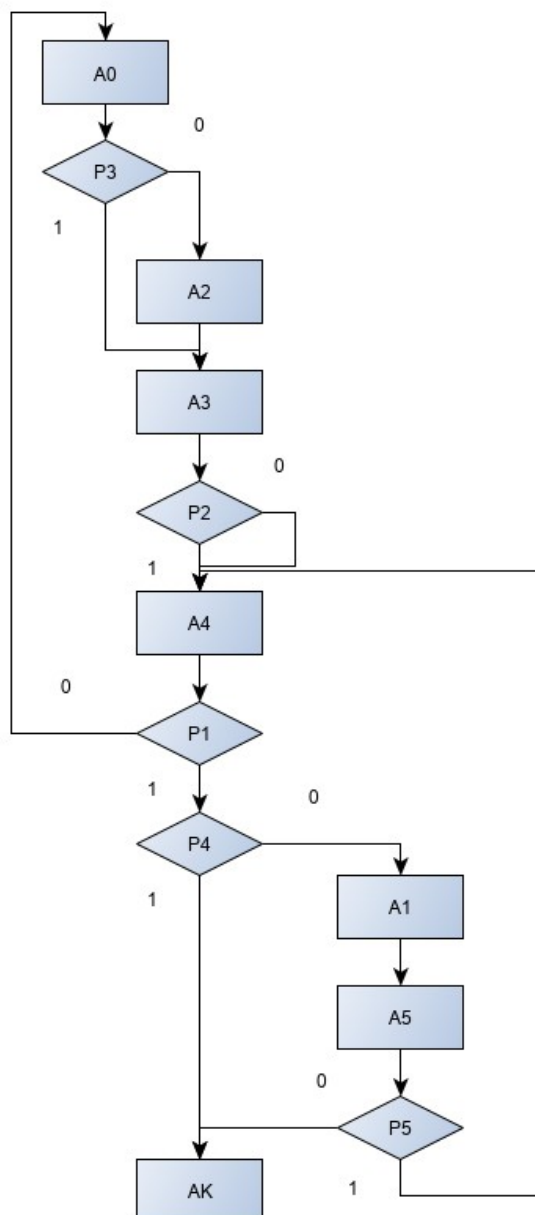
Графическая схема минимизированного алгоритма:



4 Второй алгоритм:

from A0 to P3
from P3 to A3 (if true) or to A2 (if false)
from A2 to A3
from A3 to P2
from P2 to A4 (if true) or to A4 (if false)
from A4 to P1
from P1 to P4 (if true) or to A0 (if false)
from P4 to Ak (if true) or to A1 (if false)
from A1 to A5
from A5 to P5
from P5 to A4 (if true) or to Ak (if false)

Графическая схема алгоритма:



Матричная схема алгоритма:

	A1	A2	A3	A4	A5	A _k	A0
A0		$\neg P3$	P3				
A1					1		
A2			1				
A3				$\neg P2 \vee P2$			
A4	$P1 \neg P4$					$P1 P4$	$\neg P1$
A5				P5		$\neg P5$	

Система формул переходов:

S1:

$$A0 \rightarrow \neg P3 A2 \vee P3 A3$$

$$A1 \rightarrow A5$$

$$A2 \rightarrow A3$$

$$A3 \rightarrow \neg P2 A4 \vee P2 A4$$

$$A4 \rightarrow P1 \neg P4 A1 \vee P1 P4 A_k \vee \neg P1 A0$$

$$A5 \rightarrow \neg P5 A_k \vee P5 A4$$

S2:

$$A0 \rightarrow \neg P3 A2 \vee P3 A3$$

$$A1 \rightarrow A5$$

$$A2 \rightarrow A3$$

$$A3 \rightarrow \neg P2 A4 \vee P2 A4$$

$$A4 \rightarrow P1 (P4 A_k \vee \neg P4 A1) \vee \neg P1 A0$$

$$A5 \rightarrow P5 A4 \vee \neg P5 A_k$$

S3:

$$A0 \rightarrow P3 \uparrow^1 A3^* \downarrow^1 A2^*$$

$$A1 \rightarrow A5$$

$$A2 \rightarrow A3$$

$$A3 \rightarrow P2 \uparrow^2 A4^* \downarrow^2 A4^*$$

$$A4 \rightarrow P1 \uparrow^3 P4 \uparrow^4 A_k^* \downarrow^4 A1^* \downarrow^3 A0^*$$

$$A5 \rightarrow P5 \uparrow^5 A4^* \downarrow^5 A_k^*$$

S3':

$$\begin{aligned}
A0 &\rightarrow P3 \uparrow^1 A3^* \downarrow^1 A2^* \\
A1 &\rightarrow A5 \\
A2 &\rightarrow A3 \\
A3 &\rightarrow A4^* \\
A4 &\rightarrow P1 \uparrow^3 P4 \uparrow^4 A_k^* \downarrow^4 A1^* \downarrow^3 A0^* \\
A5 &\rightarrow P5 \uparrow^5 A4^* \downarrow^5 A_k^*
\end{aligned}$$

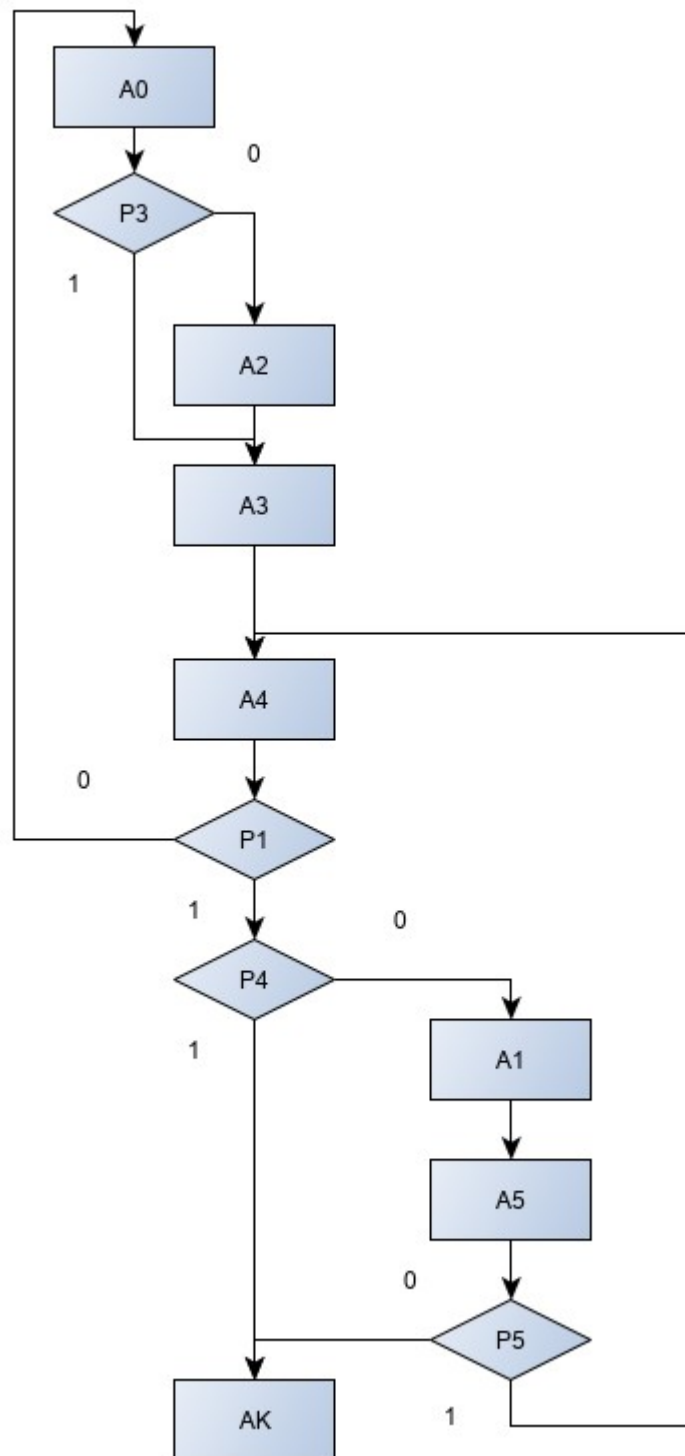
Словесное описание процесса минимизации:

На основе второго правила системы Лазарева-Дьяченко в системе формул переходов $S3$ повторяющиеся операторы A были заменены на безусловный переход, а также были убраны из системы формул переходов условия P , истинность или ложность которых приводит к одному и тому же исходу.

Логическая схема алгоритма:

$$U = \downarrow^3 A0 \ P3 \uparrow^1 \downarrow^9 A3 \downarrow^8 A4 \ P1 \uparrow^3 P4 \uparrow^4 \uparrow^6 \downarrow^4 A1 A5 \ P5 \uparrow^5 \uparrow^8 \downarrow^5 \uparrow^6 \downarrow^1 A2 \uparrow^9 \downarrow^6 A_k$$

Графическая схема минимизированного алгоритма:



5 Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы были построены графическая, матричная и логическая схемы алгоритмов, составлены системы формул переходов и проведена их минимизация. В полученных системах содержится меньшее количество логических условий.