

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Лабораторная работа №5
по курсу «Математическая логика и теория алгоритмов»

Схемы алгоритмов

Выполнил студент группы ИВТ-11 _____/Рзаев А. Э./
Проверил преподаватель _____/Долженкова М. Л./

Киров 2016

Цель работы: получить навыки построения графических, матричных и логических схем алгоритмов.

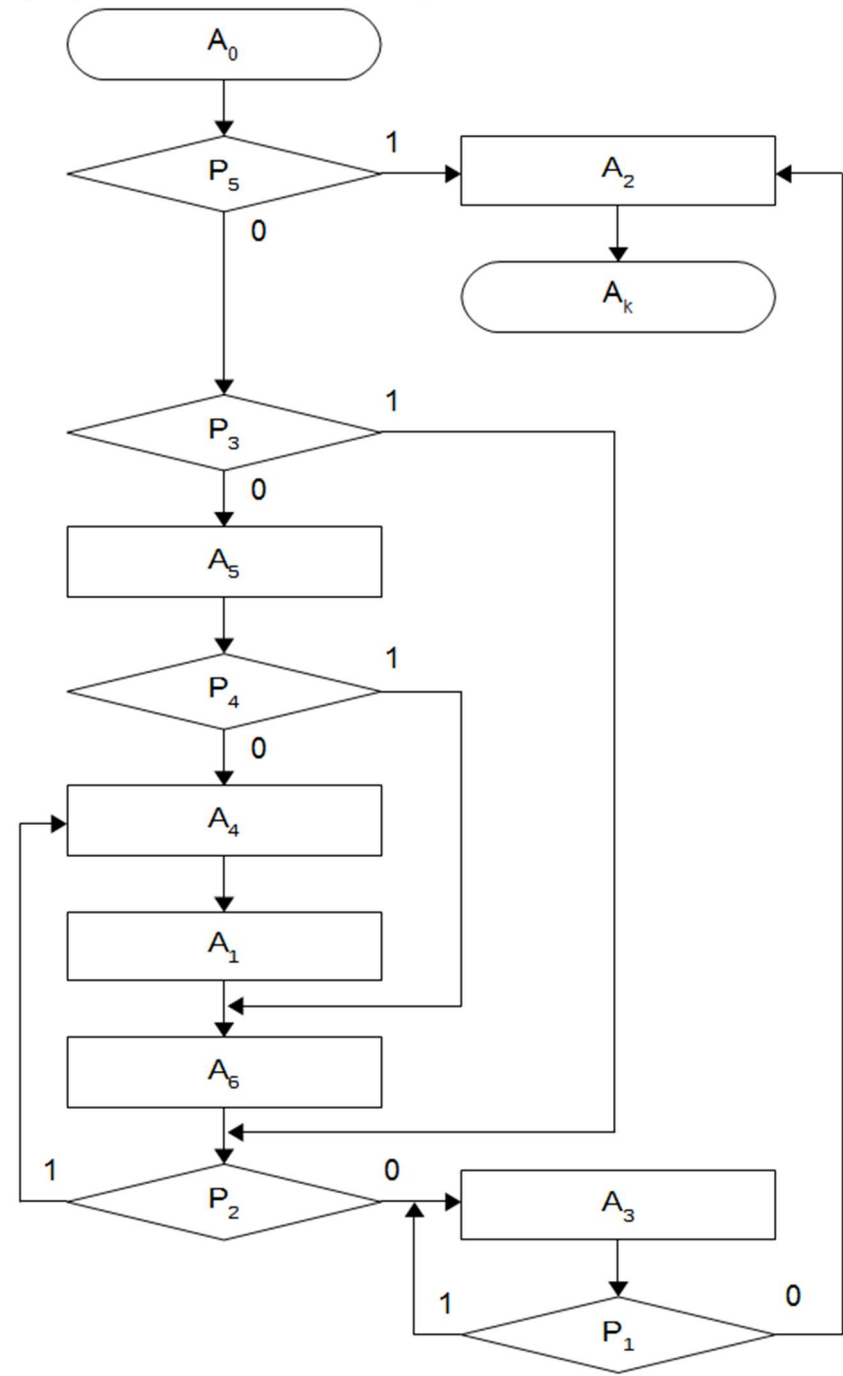
Задание:

1. Построить графическую схему первого заданного алгоритма.
2. По граф-схеме построить матричную схему.
3. Преобразовать матричную схему алгоритма в эквивалентную графическую схему. В ходе преобразования выполнить минимизацию длины логической схемы.
4. Прodelать аналогичные действия для второго заданного алгоритма.

Заданный алгоритм №85:

```
from A0 to P5
from P5 to A2 (if true) or to P3 (if false)
from P3 to P2 (if true) or to A5 (if false)
from A5 to P4
from P4 to A6 (if true) or to A4 (if false)
from A4 to A1
from A1 to A6
from A6 to P2
from P2 to A4 (if true) or to A3 (if false)
from A3 to P1
from P1 to A3 (if true) or to A2 (if false)
from A2 to Ak
```

Графическая схема алгоритма:



Матричная схема алгоритма:

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A _k
A ₀		P ₅	$\neg P_5 P_3 \neg P_2$	$\neg P_5 P_3 P_2$	$\neg P_5 \neg P_3$		
A ₁						1	
A ₂							1
A ₃		$\neg P_1$	P ₁				
A ₄	1						
A ₅				$\neg P_4$		P ₄	
A ₆			$\neg P_2$	P ₂			

Системы формул переходов:

Система переходов S1:

$$A_0 \rightarrow P_5 A_2 \vee \neg P_5 P_3 \neg P_2 A_3 \vee \neg P_5 P_3 P_2 A_4 \vee \neg P_5 \neg P_3 A_5$$

$$A_1 \rightarrow A_6$$

$$A_2 \rightarrow A_k$$

$$A_3 \rightarrow P_1 A_3 \vee \neg P_1 A_2$$

$$A_4 \rightarrow A_1$$

$$A_5 \rightarrow P_4 A_6 \vee \neg P_4 A_4$$

$$A_6 \rightarrow P_2 A_4 \vee \neg P_2 A_3$$

Система скобочных формул S2:

$$A_0 \rightarrow P_5 A_2 \vee \neg P_5 (P_3 (P_2 A_4 \vee \neg P_2 A_3) \vee \neg P_3 A_5)$$

$$A_1 \rightarrow A_6$$

$$A_2 \rightarrow A_k$$

$$A_3 \rightarrow P_1 A_3 \vee \neg P_1 A_2$$

$$A_4 \rightarrow A_1$$

$$A_5 \rightarrow P_4 A_6 \vee \neg P_4 A_4$$

$$A_6 \rightarrow P_2 A_4 \vee \neg P_2 A_3$$

Система схемных формул S3:

$$A_0 \rightarrow P_5 \overset{5}{\uparrow} A_2 * \overset{5}{\downarrow} P_3 \overset{3}{\uparrow} P_2 \overset{2}{\uparrow} A_4 * \overset{2}{\downarrow} A_3 * \overset{3}{\downarrow} A_5$$

$$A_1 \rightarrow A_6$$

$$A_2 \rightarrow A_k$$

$$A_3 \rightarrow P_1 \overset{1}{\uparrow} A_3 * \overset{1}{\downarrow} A_2$$

$$A_4 \rightarrow A_1$$

$$A_5 \rightarrow P_4 \overset{4}{\uparrow} A_6 * \overset{4}{\downarrow} A_4$$

$$A_6 \rightarrow P_2 \overset{2}{\uparrow} A_4 * \overset{2}{\downarrow} A_3$$

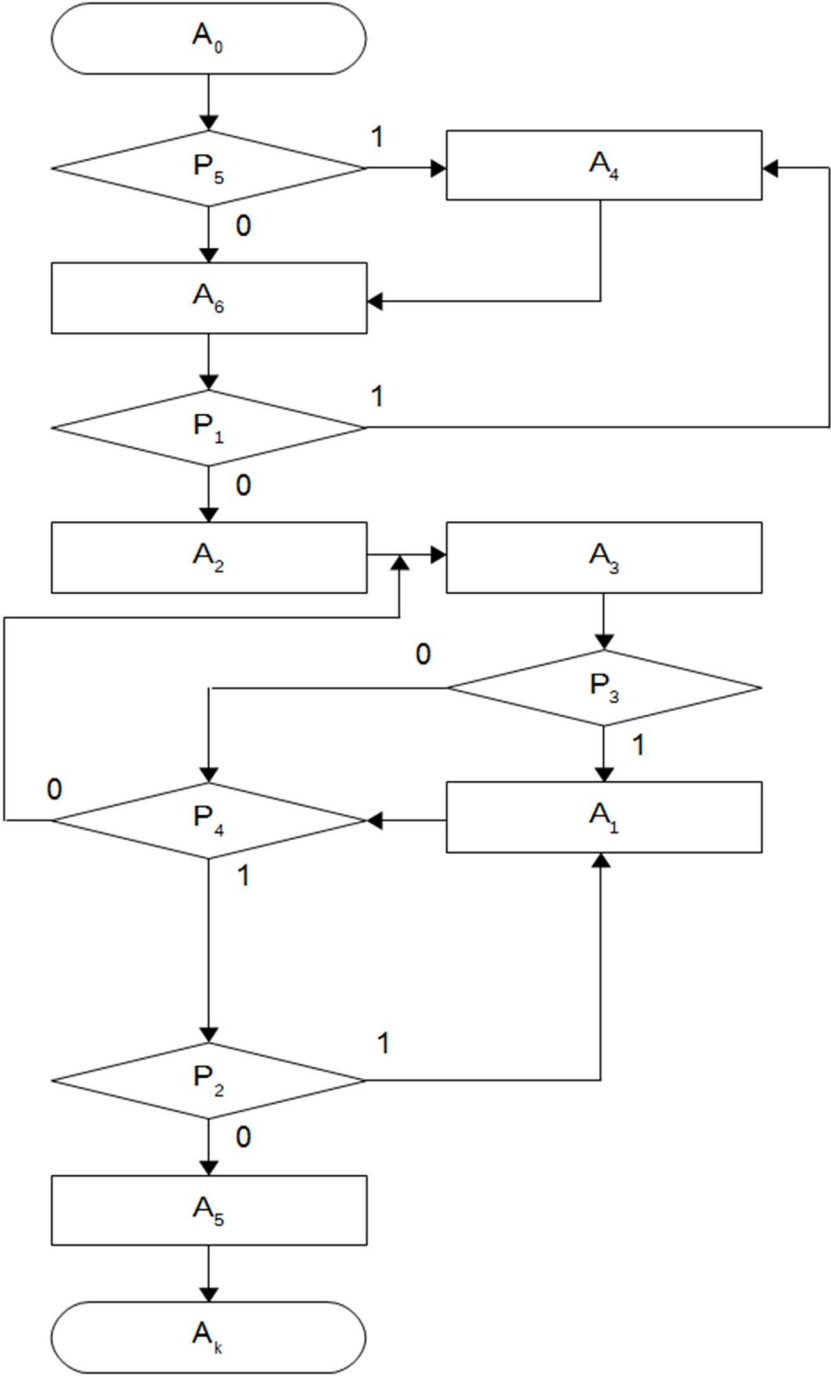
Логическая схема алгоритма:

$$A_0 \rightarrow \neg P_5 \overset{5}{\uparrow} P_3 \overset{37}{\uparrow \downarrow} P_2 \overset{26}{\uparrow \downarrow} A_4 A_1 \overset{4}{\downarrow} A_6 \omega \overset{73}{\uparrow \downarrow} A_5 \neg P_4 \overset{4}{\uparrow} \omega \overset{621}{\uparrow \downarrow \downarrow} A_3 \neg P_1 \overset{15}{\uparrow \downarrow} A_2 A_k$$

Заданный алгоритм №93:

from A0 to P5
from P5 to A4 (if true) or to A6 (if false)
from A4 to A6
from A6 to P1
from P1 to A4 (if true) or to A2 (if false)
from A2 to A3
from A3 to P3
from P3 to A1 (if true) or to P4 (if false)
from A1 to P4
from P4 to P2 (if true) or to A3 (if false)
from P2 to A1 (if true) or to A5 (if false)
from A5 to Ak

Графическая схема алгоритма:



Матричная схема алгоритма:

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A _k
A ₀				P ₅		¬P ₅	
A ₁	P ₄ P ₂		¬P ₄		P ₄ ¬P ₂		
A ₂			1				
A ₃	P ₃ ∨¬P ₃ P ₄ P ₂		¬P ₃ ¬P ₄		¬P ₃ P ₄ ¬P ₂		
A ₄						1	
A ₅							1
A ₆		¬P ₁		P ₁			

Системы формул переходов:

Система переходов S1:

$$\begin{aligned}A_0 &\rightarrow P_5 A_4 \vee \neg P_5 A_6 \\A_1 &\rightarrow P_4 P_2 A_1 \vee P_4 \neg P_2 A_5 \vee \neg P_4 A_3 \\A_2 &\rightarrow A_3 \\A_3 &\rightarrow P_3 A_1 \vee \neg P_3 P_4 P_2 A_1 \vee \neg P_3 P_4 \neg P_2 A_5 \vee \neg P_3 \neg P_4 A_3 \\A_4 &\rightarrow A_6 \\A_5 &\rightarrow A_k \\A_6 &\rightarrow P_1 A_4 \vee \neg P_1 A_2\end{aligned}$$

Система скобочных формул S2:

$$\begin{aligned}A_0 &\rightarrow P_5 A_4 \vee \neg P_5 A_6 \\A_1 &\rightarrow P_4 (P_2 A_1 \vee \neg P_2 A_5) \vee \neg P_4 A_3 \\A_2 &\rightarrow A_3 \\A_3 &\rightarrow P_3 A_1 \vee \neg P_3 (P_4 (P_2 A_1 \vee \neg P_2 A_5) \vee \neg P_4 A_3) \\A_4 &\rightarrow A_6 \\A_5 &\rightarrow A_k \\A_6 &\rightarrow P_1 A_4 \vee \neg P_1 A_2\end{aligned}$$

Система схемных формул S3:

$$\begin{aligned}A_0 &\rightarrow P_5 \overset{5}{\uparrow} A_4 * \overset{5}{\downarrow} A_6 \\A_1 &\rightarrow P_4 \overset{4}{\uparrow} P_2 \overset{2}{\uparrow} A_1 * \overset{2}{\downarrow} A_5 * \overset{4}{\downarrow} A_3 \\A_2 &\rightarrow A_3 \\A_3 &\rightarrow P_3 \overset{3}{\uparrow} A_1 * \overset{3}{\downarrow} P_4 \overset{4}{\uparrow} P_2 \overset{2}{\uparrow} A_1 * \overset{2}{\downarrow} A_5 * \overset{4}{\downarrow} A_3 \\A_4 &\rightarrow A_6 \\A_5 &\rightarrow A_k \\A_6 &\rightarrow P_1 \overset{1}{\uparrow} A_4 * \overset{1}{\downarrow} A_2\end{aligned}$$

Логическая схема алгоритма:

$$A_0 \rightarrow P_5 \overset{56}{\uparrow\downarrow} A_4 \overset{5}{\downarrow} A_6 P_1 \overset{1}{\uparrow} \omega \overset{61}{\uparrow\downarrow} A_2 \overset{4}{\downarrow} A_3 P_3 \overset{37}{\uparrow\downarrow} A_1 \overset{3}{\downarrow} P_4 \overset{4}{\uparrow} P_2 \overset{2}{\uparrow} \omega \overset{72}{\uparrow\downarrow} A_5 A_k$$

Вывод: в данной лабораторной работе были получены навыки построения графических, матричных и логических схем алгоритмов.