

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ЗАДАНИЕ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

1. Для языка L , выбранного в соответствии с вариантом, выполнить:

- ✓ (i) Построить ПЛ-грамматику G , порождающую L ;
- (ii) Доказать вложения $L \subseteq L(G)$, $L(G) \subseteq L$;
- ✓ (iii) Путем решения системы линейных уравнений с регулярными коэффициентами построить регулярное выражение, описывающее L ;
- ✓ (iv) Построить НКА или e -НКА M^{ND} , распознающий язык L , предъявить его граф;
- ✓ (v) Построить ДКА M^D путем детерминизации M^{ND} , предъявить его граф;
- (vi) Доказать, что $L(M^{ND}) = L(M^D) = L$;
- ✓ (vii) Минимизировать полученный конечный автомат, распознающий язык L , или доказать его минимальность;
- ✓ (viii) Методом последовательного исключения состояний выписать регулярные выражения для $L(M^{ND})$, $L(M^D)$;
- (ix) Построить ДКА $\overline{M^D}$, распознающий дополнение \overline{L} к языку L , записать \overline{L} в виде регулярного выражения;
- (x) На произвольно выбранном языке программирования написать программу, позволяющую распознать принадлежность вводимой строки языку L .

2. Для множества слов A над алфавитом Σ , заданных в соответствии с вариантом, выполнить:

- (i) Для каждого слова $w_i \in A$ построить НКА M_i^{ND} , распознающий наличие в произвольной строке $s \in \Sigma^*$ подстроки w_i ;

(ii) Для каждого НКА M_i^{ND} построить соответствующий ДКА M_i^D ;

(iii) На произвольно выбранном языке программирования написать программу, позволяющую подсчитать количество вхождений каждого слова из множества A во входную строку $s \in \Sigma^*$ (при этом программно реализовать хотя бы один автомат M_i^{ND} и хотя бы один автомат M_j^D).

3. Для языков L_1, L_2 , выбранных в соответствии с вариантом, выполнить:

- (i) Вычислить регулярное выражение, определяющее язык $L_1 \cap L_2$;
- (ii) Вычислить регулярное выражение, определяющее язык $L_1 \Delta L_2$;
- (iii) Определить: совпадают ли языки L_1 и L_2 , является ли L_1 дополнением L_2 ;
- (iv) Построить e -НКА, распознающий один из языков L_1^R или L_2^R ;
- (v) Вычислить регулярное выражение по построенному e -НКА;
- (vi) Построить e -НКА, распознающий один из языков $L_1 L_2, L_1 \cup L_2$ или L_1^* ;
- (vii) Детерминизировать один из построенных e -НКА;
- (viii) На произвольно выбранном языке программирования написать программу, реализующую какой-либо e -НКА и какой-либо ДКА из этого пункта.

ПРИЛОЖЕНИЕ С

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Задание 1

- 1) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых единицы встречаются только четное число раз, а первая сдвоенная пара нулей может появиться только после появления двух единиц.
- 2) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых единицы встречаются только нечетное число раз, а после последней сдвоенной пары нулей может появиться не более трех единиц.
- 3) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых после второй сдвоенной пары нулей количество единиц четно.
- 4) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых до второй сдвоенной пары нулей количество единиц четно.
- 5) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых, если в слове содержится три последовательные буквы, то оно содержит хотя бы два нуля.
- 6) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых число единиц делится на 2, а число нулей – на 3.
- 7) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, которые начинаются или оканчиваются (или и то, и другое) последовательностью 01.
- 8) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых хотя бы на одной из последних трёх позиций стоит 1, и не встречается более двух нулей подряд.
- 9) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий либо из повторяющихся один или несколько раз фрагментов 01, либо повторяющихся один

или несколько раз фрагментов 010, либо всех слов четной длины и содержащих хотя бы одно подслово 00.

- 10) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых если встречается три подряд идущих нуля, то слово имеет чётную длину, а если встречается две подряд идущие единицы, то длина слова нечётная.
- 11) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых если встречается хотя бы одна пара 01, то пара 10 должна встретиться не менее двух раз.
- 12) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых если слово содержит пару 10, то оно имеет четную длину и должно обязательно заканчиваться двумя подряд идущими единицами.
- 13) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых не встречаются под слова 101 и 110 одновременно.
- 14) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых четное число единиц может быть тогда и только тогда, когда слово содержит подслово 101.
- 15) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, которые имеют четную длину тогда и только тогда, когда они содержат подслово 011.
- 16) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых количество единиц четно, а пара сдвоенных нулей встречается не более трех раз.
- 17) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, содержащих не более трёх подряд идущих нулей, и количество единиц в которых четно.
- 18) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых после третьей слева единицы стоит четное число групп вида 01.
- 19) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых количество нулей четно, а первая сдвоенная пара единиц появляется не раньше группы строенных нулей.

- 20) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, содержащих нечетное количество нулей и единиц, начинаться и заканчиваться слова могут не более чем тремя подряд идущими нулями.
- 21) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, не содержащих двух смежных нулей, и в которых группа цифр 010 повторяется не более одного раза.
- 22) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, содержащих три смежные единицы, и в которых группа вида 101 содержится не более одного раза.
- 23) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых между двумя парами единиц может находиться не более чем три подряд идущих нуля.
- 24) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых после группы 010 следует чётное количество подряд идущих единиц.
- 25) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых перед тремя подряд идущими нулями находится четное количество единиц.
- 26) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, таких что если слово начинается с нуля, то количество единиц в слове четно, а если с единицы, то нечетно.
- 27) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых если встречается хотя бы одна группа из трех подряд идущих нулей, то пара сдвоенных единиц должна появиться не менее двух раз.
- 28) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых если слово содержит группу цифр 010, то оно имеет нечетную длину.
- 29) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, в которых группа строенных нулей и строенных единиц не встречаются одновременно.
- 30) Язык над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$, состоящий из всех слов, имеющих четную длину тогда и только тогда, когда они начинаются тремя нулями, а заканчиваются тремя единицами.

Задание 2

- 1) $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, $A = \{01110, 1011, 11100, 010101\}$.
- 2) $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, $A = \{110, 1110, 0000, 0111\}$.
- 3) $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, $A = \{1011, 111, 0110, 10011\}$.
- 4) $\Sigma = \{a, b, c\}$, $A = \{bbab, ccac, bacb, baabc\}$.
- 5) $\Sigma = \{a, b, f\}$, $A = \{faafb, fdba, bfab, affa\}$.
- 6) $\Sigma = \{1, 2, 3\}$, $A = \{2112, 1233, 1322, 131313\}$.
- 7) $\Sigma = \{4, 5, 6\}$, $A = \{5555, 4665, 666, 4455, 665\}$.
- 8) $\Sigma = \{9, 10, 11, 12\}$, $A = \{9101112, 101111, 121110, 121211\}$.
- 9) $\Sigma = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{22231, 1213, 0001, 11101\}$.
- 10) $\Sigma = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{000, 010, 221, 3334, 0110\}$.
- 11) $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$, $A = \{aaac, bbd, bbe, abbc\}$.
- 12) $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$, $A = \{aaaa, bbbba, bbaa, cccac\}$.
- 13) $\Sigma = \{x, y, v, w, z\}$, $A = \{xyz, xyzz, zzzw, xyvw\}$.
- 14) $\Sigma = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{01112, 32544, 12124, 5551\}$.
- 15) $\Sigma = \{a, b, w, z\}$, $A = \{wwwz, bbww, zzbz, wzwwz\}$.
- 16) $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, $A = \{010100, 111001, 110, 1110\}$.
- 17) $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, $A = \{001100, 111, 0101, 1000\}$.
- 18) $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, $A = \{1011, 0000, 1111, 1011101\}$.
- 19) $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, $A = \{011100, 11101, 1010, 111\}$.
- 20) $\Sigma = \{x, y, z\}$, $A = \{xxyy, xxxy, xyxyyy, xyxyyx\}$.
- 21) $\Sigma = \{x, y, z\}$, $A = \{xy, yxxy, yxyxxy, xyxxx\}$.
- 22) $\Sigma = \{x, y, z\}$, $A = \{xyx, xxy, yyyxxy, xyxyx\}$.
- 23) $\Sigma = \{3, 5, 0\}$, $A = \{03530, 0033, 30335, 0350\}$.
- 24) $\Sigma = \{9, 8, 7\}$, $A = \{987, 99787, 87799, 9777\}$.
- 25) $\Sigma = \{3, 5, 0\}$, $A = \{3330, 05033, 30330, 535\}$.
- 26) $\Sigma = \{x, a, 35\}$, $A = \{35aaxx, xx35ax, 35xa, 3535ax\}$.
- 27) $\Sigma = \{10, 23, 45, 96\}$, $A = \{101045, 45109623, 23102345, 1010\}$.
- 28) $\Sigma = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{0112, 0033, 30121, 331\}$.
- 29) $\Sigma = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{53150, 53555, 5510, 0001\}$.

$$30) \Sigma = \{a, b, c, d, e\}, A = \{abaac, ccbac, ccc, abac\}.$$

Задание 3

- 1) $L_1 = (10 + 1)^*11(0 + 1)^*$, $L_2 = (101)^*111(0 + 1)^*$.
- 2) $L_1 = (0 + 1)^*1^*01(11 + 0)^*$, $L_2 = 1^*(0 + 1 + 11)^*0$.
- 3) $L_1 = 11(01 + 10)^*001^*$, $L_2 = 11((10)^*(01)^*)^*0011^*$.
- 4) $L_1 = (00 + 11)^*10(10 + 01)^*$, $L_2 = (0 + 1)^*1$.
- 5) $L_1 = (1 + 01)^*(00 + 1)^*$, $L_2 = (0 + 10)^*(11 + 0)^*$.
- 6) $L_1 = (111 + 01)^*1(00 + 11)^*$, $L_2 = 1^*0^*$.
- 7) $L_1 = (01 + 11)^*(10 + 11)^*$, $L_2 = (10 + 11)^*(01 + 11)^*$.
- 8) $L_1 = (a + bb)^*bba^*$, $L_2 = a^*(bb)^*a^*$.
- 9) $L_1 = b^*ab(ab + a)^*$, $L_2 = b^*a^*ab$.
- 10) $L_1 = a^*b^*(a + b)(bb)^*$, $L_2 = a^*(aa + b)^*$.
- 11) $L_1 = (b + ab)^*(a + ab)b^*$, $L_2 = (ab)^*b^*$.
- 12) $L_1 = (aba + bab)^*$, $L_2 = (ab + ba)^*$.
- 13) $L_1 = b(a + ba)^*(ab)^*$, $L_2 = b(a + ba + ab)^*$.
- 14) $L_1 = (aa + bb)^*ba(a + b)^*$, $L_2 = (aa)^*(bb)^*a^*b^*$.
- 15) $L_1 = ((a + b)^* + (ab + ba)^*)^*$, $L_2 = (a + b + ab + ba)^*$.
- 16) $L_1 = (1 + 01)^*010(10 + 01)^*$, $L_2 = (10)^*(0 + 10)10(1 + 0)^*$.
- 17) $L_1 = (0 + 1)^*010^*1(111 + 01)^*$, $L_2 = 0^*(10 + 11)^*0^*(1 + 0)^*$.
- 18) $L_1 = 01(0 + 1 + 10)^*01^*0$, $L_2 = 011((11)^*(10)^*)^*1^*001^*$.
- 19) $L_1 = (00 + 11)^*01(101 + 01)^*$, $L_2 = (0 + 1)^*1^*(0 + 1)^*0^*10^*$.
- 20) $L_1 = (11 + 00)^*(101 + 0)^*$, $L_2 = (11 + 000)^*(1 + 01)^*$.
- 21) $L_1 = (101 + 111)^*0(01 + 10)^*1$, $L_2 = 1^*0^*$.
- 22) $L_1 = (1 + 011)^*(01 + 11)^*$, $L_2 = (11 + 00)^*(01 + 10)^*$.
- 23) $L_1 = (aa + bbb)^*b^*ab^*$, $L_2 = a^*(bab)^*b^*$.
- 24) $L_1 = b^*bba^*(ab + b)^*$, $L_2 = a^*ba^*ab$.
- 25) $L_1 = a^*b^*(a + b + ab + ba)ab^*$, $L_2 = a^*(bb + aa)^*$.
- 26) $L_1 = (a + ab)^*b^*(b + ba)a^*$, $L_2 = (a + b)b^*(ab + bb)^*$.

27) $L_1 = (aba + b)^*(ab + a)^*$, $L_2 = (abb + baa)^*$.

28) $L_1 = b(a + b)^*(bb + aab)^*$, $L_2 = a(a + ab)(b + ab)^*$.

29) $L_1 = (aa + bb)^*a^*ab(a + ba)^*$, $L_2 = (aa)^*a(a + b)^*(bb)^*$.

30) $L_1 = (ab)^*(a + b)(b + a)(a + bab)^*$, $L_2 = ((a + b)^* + (aa + bb)^*)^*$.