

Задание 5 «Анализ алгоритмов для исполнителя»

1. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.
Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.
Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наименьшее число N , для которого результат работы алгоритма больше 125. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.
2. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.
Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.
Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наименьшее число R , которое превышает 43 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.
3. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.
1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.
Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наименьшее число R , которое превышает 180 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.
4. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.
1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.
Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наименьшее число R , которое превышает 118 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

5. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наименьшее число N , для которого результат работы данного алгоритма больше числа 77. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

6. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наименьшее число N , для которого результат работы данного алгоритма больше числа 154. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

7. Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Из цифр, образующих десятичную запись N , строятся наибольшее и наименьшее возможные двузначные числа (числа не могут начинаться с нуля).

2. На экран выводится разность полученных двузначных чисел.

Пример. Дано число $N = 351$. Наибольшее двузначное число из заданных цифр – 53, наименьшее – 13. На экран выводится разность $53 - 13 = 40$.

Чему равно количество чисел N на отрезке $[800; 900]$, в результате обработки которых на экране автомата появится число 30?

8. Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Из цифр, образующих десятичную запись N , строятся наибольшее и наименьшее возможные двузначные числа (числа не могут начинаться с нуля).

2. На экран выводится разность полученных двузначных чисел.

Пример. Дано число $N = 351$. Наибольшее двузначное число из заданных цифр – 53, наименьшее – 13. На экран выводится разность $53 - 13 = 40$.

Чему равно количество чисел N на отрезке $[500; 600]$, в результате обработки которых на экране автомата появится число 10?

9. Алгоритм получает на вход натуральное число $N > 1$ и строит по нему новое число R следующим образом:

1) Если исходное число кратно 2, оно делится на 2, иначе из него вычитается 1.

2) Если полученное на предыдущем шаге число кратно 3, оно делится на 3, иначе из него вычитается 1.

3) Если полученное на предыдущем шаге число кратно 7, оно делится на 7, иначе из него вычитается 1.

4) Число, полученное на шаге 3, считается результатом работы алгоритма.

Сколько существует различных натуральных чисел N , при обработке которых получится $R = 2$?

10. Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Из цифр, образующих десятичную запись N , строятся наибольшее и наименьшее возможные двузначные числа (числа не могут начинаться с нуля).

2. На экран выводится разность полученных двузначных чисел.

Пример. Дано число $N = 351$. Наибольшее двузначное число из заданных цифр – 53, наименьшее – 13. На экран выводится разность $53 - 13 = 40$.

Чему равно количество трёхзначных чисел N , в результате обработки которых на экране автомата появится число 58?

11. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Сколько различных чисел, принадлежащих отрезку $[20; 50]$, могут появиться на экране в результате работы автомата?

12. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Сколько различных чисел, меньших 80, могут появиться на экране в результате работы автомата?

13. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Какое наибольшее число, меньшее 86, может быть получено в результате работы автомата?

14. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N без ведущих нулей.

2. Если в полученной записи единиц больше, чем нулей, то справа приписывается единица. Если нулей больше или нулей и единиц поровну, справа приписывается ноль.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R . Какое наибольшее число, меньшее 43, может быть получено в результате работы автомата?

15. Автомат обрабатывает натуральное число $N < 256$ по следующему алгоритму:

- 1) Строится восьмибитная двоичная запись числа N .
 - 2) Инвертируются все разряды исходного числа, кроме последней единицы и стоящих за ней нулей (0 заменяется на 1, 1 на 0).
 - 3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.
- Для какого значения N результат работы алгоритма равен 98?

16. Автомат обрабатывает натуральное число $N < 256$ по следующему алгоритму:

- 1) Строится восьмибитная двоичная запись числа N .
 - 2) Инвертируются все разряды исходного числа, кроме последней единицы и стоящих за ней нулей (0 заменяется на 1, 1 на 0).
 - 3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.
- Для какого значения N результат работы алгоритма равен 193?

17. Автомат обрабатывает натуральное число $N < 256$ по следующему алгоритму:

- 1) Строится восьмибитная двоичная запись числа $N-1$.
 - 2) Инвертируются все разряды исходного числа (0 заменяется на 1, 1 на 0).
 - 3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.
- Для какого значения N результат работы алгоритма равен 143?

18. Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

- 1) Строится двоичная запись числа N .
 - 2) Запись «переворачивается», то есть читается справа налево. Если при этом появляются ведущие нули, они отбрасываются.
 - 3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления и выводится на экран.
- Какое наибольшее число, не превышающее 100, после обработки автоматом даёт результат 7?

19. Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

- 1) Строится двоичная запись числа N .
 - 2) Запись «переворачивается», то есть читается справа налево. Если при этом появляются ведущие нули, они отбрасываются.
 - 3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления и выводится на экран.
- Какое наибольшее число, не превышающее 100, после обработки автоматом даёт результат 9?

20. Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

- 1) Строится двоичная запись числа N .
 - 2) Запись «переворачивается», то есть читается справа налево. Если при этом появляются ведущие нули, они отбрасываются.
 - 3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления и выводится на экран.
- Какое наименьшее число, превышающее 500, после обработки автоматом даёт результат 19?

21. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописывается (дублируется) последняя цифра.
3. Затем справа дописывается бит чётности: 0, если в двоичном коде полученного числа чётное число единиц, и 1, если нечётное.
4. К полученному результату дописывается ещё один бит чётности.

Полученная таким образом запись (в ней на три разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Какое минимальное число R , большее 114, может быть получено в результате работы автомата?

22. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописывается (дублируется) последняя цифра.
3. Затем справа дописывается бит чётности: 0, если в двоичном коде полученного числа чётное число единиц, и 1, если нечётное.
4. К полученному результату дописывается ещё один бит чётности.

Полученная таким образом запись (в ней на три разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число N , после обработки которого автомат получает число, большее 130.

23. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописывается (дублируется) последняя цифра.
3. Затем справа дописывается бит чётности: 0, если в двоичном коде полученного числа чётное число единиц, и 1, если нечётное.
4. К полученному результату дописывается ещё один бит чётности.

Полученная таким образом запись (в ней на три разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число N , после обработки которого автомат получает число, большее 114.

24. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) К этой записи дописывается (дублируется) последняя цифра.
- 3) Затем справа дописывается 0, если в двоичном коде числа N чётное число единиц, и 1, если нечётное.
- 4) К полученному результату дописывается ещё один бит чётности так, чтобы количество единиц в двоичной записи полученного числа стало чётным.

Полученная таким образом запись (в ней на три разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число R , большее 80, которое могло получиться в результате работы автомата. В ответе это число запишите в десятичной системе.

25. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа N .
 - 2) К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если N чётное, в конец числа (справа) дописываются два нуля, в противном случае справа дописываются две единицы. Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 100111.
- Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа – результата работы данного алгоритма. Укажите минимальное число N , для которого результат работы алгоритма будет больше 115. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

26. Автомат обрабатывает натуральное число $N > 1$ по следующему алгоритму:

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) В конец записи (справа) дописывается вторая справа цифра двоичной записи.
- 3) В конец записи (справа) дописывается вторая слева цифра двоичной записи.
- 4) Результат переводится в десятичную систему.

Пример. Дано число $N = 11$. Алгоритм работает следующим образом.

- 1) Двоичная запись числа N : $11 = 1011_2$
- 2) Вторая справа цифра 1, новая запись 10111_2 .

3) Вторая слева цифра 0, новая запись 101110_2 .

4) Десятичное значение полученного числа 46.

Для скольких значений N в результате работы алгоритма получится число, принадлежащее отрезку $[100; 150]$?

27. Автомат обрабатывает натуральное число $N > 1$ по следующему алгоритму:

1) Строится двоичная запись числа N .

2) В конец записи (справа) дописывается вторая справа цифра двоичной записи.

3) В конец записи (справа) дописывается вторая слева цифра двоичной записи.

4) Результат переводится в десятичную систему.

Пример. Дано число $N = 11$. Алгоритм работает следующим образом.

1) Двоичная запись числа N : $11 = 1011_2$

2) Вторая справа цифра 1, новая запись 10111_2 .

3) Вторая слева цифра 0, новая запись 101110_2 .

4) Десятичное значение полученного числа 46.

Для скольких значений N в результате работы алгоритма получится число, принадлежащее отрезку $[150; 200]$?

28. Автомат обрабатывает десятичное натуральное число N по следующему алгоритму:

1) Строится двоичная запись числа N .

2) К этой записи дописываются разряды по следующему правилу: если единиц больше, чем нулей, в конец приписывается 0,

иначе в начало строки приписывается две единицы.

3) Пункт 2 повторяется ещё один раз.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R . Укажите

минимальное число N , при вводе которого получится значение R больше, чем 500. В ответе запишите это число в десятичной системе.

29. Автомат обрабатывает десятичное натуральное число N по следующему алгоритму:

1) Строится двоичная запись числа N .

2) К этой записи справа дописывается 0, если число нечетное, и слева 1 в обратном случае.

3) Если единиц в двоичном числе получилось четное количество, справа дописывается 1, иначе 0.

Например, двоичная запись 1010 числа 10 будет преобразована в 110100 .

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа – результата работы данного алгоритма.

Укажите минимальное число N , для которого результат работы алгоритма будет больше 228. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

30. Автомат обрабатывает десятичное натуральное число N по следующему алгоритму:

1) К десятичной записи справа приписывается последняя цифра числа N .

2) Получившееся число переводится в двоичное представление.

3) К двоичной записи этого числа справа дописывается бит четности: единица, если количество единиц в двоичной записи нечетно, и ноль, если количество единиц четно.

4) Полученное в результате этих операций число переводится в десятичную систему счисления.

Пример. Дано число 13. Оно преобразуется следующим образом:

$13 \rightarrow 133 \rightarrow 10000101_2 \rightarrow 100001011_2 \rightarrow 267$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого получится число, превышающее 413.

31. Автомат обрабатывает десятичное натуральное число N по следующему алгоритму:

1) В шестеричной записи числа N дублируется последняя цифра.

2) Получившееся число переводится в двоичное представление.

3) В получившейся записи дублируется последняя цифра.

4) Полученное в результате этих операций число переводится в десятичную систему счисления.

Пример. Дано число 13. Оно преобразуется следующим образом:

$13 \rightarrow 21_6 \rightarrow 211_6 \rightarrow 1001111_2 \rightarrow 10011111_2 \rightarrow 159$.

Укажите максимальное число, меньшее 344, которое может являться результатом выполнения алгоритма.