

## Конструирование диаграмм Тьюринга

Разработать диаграмму Тьюринга решения задачи в среде интерпретатора VTM или jdt (или VisualTuring 2.0!) с использованием стандартных машин ( $r$ ,  $l$ ,  $R$ ,  $L$ ,  $K_n$ ,  $a_i$ ) и вспомогательных машин, определяемых поставленной задачей. Вариант задания даётся преподавателем согласно выбранному студентом уровню сложности.

Работоспособность диаграммы демонстрируется студентом преподавателю в ОС UNIX на X-терминалах или рабочих станциях на предварительно согласованных тестах. Использование одного из диаграммеров при выполнении задания обязательно, причём на отличную оценку, как правило, принимаются иерархические диаграммы со вспомогательными машинами. Распечатанное изображение отлаженной и оттестированной в соответствующей среде машинной диаграммы, скреплённое подписью преподавателя, помещается в отчёт как протокол.

Алфавит диаграммы определяется заданием. В начальном состоянии головка МТ, определяемой диаграммой, находится на пустой ячейке непосредственно справа от записанных на ленте аргументов. В конечном состоянии головка МТ должна находиться на пустой ячейке непосредственно справа от результата (последнего преобразованного или вновь сгенерированного слова). Определяемые заданием вычисления должны быть *нормированными* (аргументы после работы программы сохраняются на ленте в неизменном виде и не остаётся промежуточных результатов).

### Варианты заданий (\* отмечены задачи повышенной сложности)

- 0 \* Вычисление суммы двух двоичных чисел без знака. (Разбирается на занятии).
- 1 Вычисление разности двух десятичных чисел без знака, при условии, что первое число больше второго.
- 2 Реверс девятиричного числа со знаком (запись цифр в обратном порядке).
- 3 Зеркальное отражение двух десятичных слов относительно промежутка между ними.
- 4 Перевод числа из двоичной системы счисления в шестнадцатиричную (линейная сложность).
- 5 Перевод числа из шестнадцатиричной системы счисления в двоичную (линейная сложность).
- 6 Перевод числа из четверичной системы счисления в шестнадцатиричную (линейная сложность).
- 7 Перевод числа из шестнадцатиричной системы счисления в четверичную (линейная сложность).
- 8 \* Перевод числа из двоичной системы счисления в шестнадцатиричную (логарифмическая сложность).
- 9 \* Перевод числа из шестнадцатиричной системы счисления в двоичную (логарифмическая сложность).
- 10 \* Перевод числа из четверичной системы счисления в шестнадцатиричную (логарифмическая сложность).
- 11 \* Перевод числа из шестнадцатиричной системы счисления в четверичную (логарифмическая сложность).
- 12 \*\* Вычисление произведения двух неотрицательных чисел в шестнадцатиричной системе счисления.
- 13 Вычисление предиката  $x < u$  для двух чисел в алфавите  $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ .
- 14 Вычисление предиката делимости на 3 десятичного числа.
- 15 \* Деление двух неотрицательных десятичных чисел.
- 16 \* Подсчет числа различных букв слова в латинском алфавите.
- 17 \* Вычисление предиката взаимной простоты двух чисел в натуральной системе счисления.
- 18 \* Вычисление предиката «и подслово w» в латинском алфавите.
- 19 Вычисление двоичного логического сдвига второго числа влево на число разрядов, равное первому.
- 20 Вычисление двоичного логического сдвига первого числа вправо на число разрядов, равное второму.
- 21 \* Вычисление двоичного арифметического сдвига второго числа влево на число разрядов, равное первому.

- 22 \* Вычисление двоичного арифметического сдвига первого числа вправо на число разрядов, равное второму.
- 23 \* Вычисление двоичного циклического сдвига второго числа влево на число разрядов, равное первому.
- 24 \* Вычисление двоичного циклического сдвига первого числа вправо на число разрядов, равное второму.
- 25 Выделение разрядов первого двоичного числа по маске, задаваемой вторым числом.
- 26 Вычисление поразрядной конъюнкции двух двоичных чисел (слова одинаковой длины).
- 27 Вычисление поразрядной дизъюнкции двух двоичных чисел (слова одинаковой длины).
- 28 \* Вычисление поразрядной конъюнкции двух двоичных чисел (слова разной длины, дополняются 0 слева).
- 29 \* Вычисление поразрядной дизъюнкции двух двоичных чисел (слова разной длины, дополняются 0 слева).
- 30 Получение дополнительной кодировки двоичного отрицательного числа с тем же абсолютным значением.
- 31 Получение обратной кодировки двоичного отрицательного числа с тем же абсолютным значением.
- 32 Увеличение на единицу целого неотрицательного числа в шестнадцатеричной системе счисления. (Рекурсивный вариант – \*).
- 33 Уменьшение на единицу целого неотрицательного числа в шестнадцатеричной системе счисления. (Рекурсивный вариант – \*\*).
- 34 Восстановление целого числа в восьмеричной системе счисления по дополнительному коду.
- 35 Восстановление целого числа в восьмеричной системе счисления по обратному коду.
- 36 Натурализация двоичного числа в позиционной записи (перевод в единичную систему счисления  $\{\}\}$ ).
- 37 \* Натурализация двоичного числа в позиционной записи (с логарифмической сложностью).
- 38 Вычисление логического произведения (&& в Си) двоичных чисел.
- 39 \*\* Вычисление наибольшего общего делителя двоичных чисел.
- 40 \*\* Вычисление наибольшего общего делителя двух чисел в десятичной системе счисления.
- 41 \*\* Вычисление наименьшего общего кратного двух чисел в десятичной системе счисления. (Подсказка:  $НОК(m,n) * НОД(m,n) = m * n$ )
- 42 \*\* Нахождение максимального числа в последовательности.
- 43 \*\* Натурализация числа в римской записи.
- 44 \* Проверка арифметической прогрессии трех десятичных чисел.
- 45 \*\* Проверка геометрической прогрессии трех десятичных чисел.
- 46 \*\* Вычисление факториала числа в троичной системе счисления.
- 47 \*\* Сокращение обыкновенных дробей в десятичной системе счисления.
- 48 \* Возведение двоичного числа в квадрат.

Варианты составлены проф. Зайцевым В.Е., ст. преп. Дзюбой Д.В. и Сеницким П.А., доц. Сошниковым Д.В.

*Необходимо тренироваться в составлении диаграмм Тьюринга. Этот тип задач часто встречается на экзамене!*

Методички по диаграммам VTM и jdt размещены здесь:

<http://faq8.ru/read.php?2,16024>

Visual Turing 2.0 анонсирован здесь: <http://faq8.ru/read.php?2,9471>.

Он, как и jdt, нуждается в среде Java! Для VTM необходима среда Qt, которая может быть включена в сборку.

Если диаграммер не содержит средств протоколирования, то получение изображений ДТ для протокола осуществляется стандартными средствами ОС (screen shot) или распечаткой графического вывода диаграммера с изображением диаграммы.