

# Машина Тьюринга(ДЗ).

15 Февраля 2018

1. Опишите машины Тьюринга(три подзадачи), которые выдают 1 на следующих бинарных строках
  - а) Строка содержит одинаковое количество 0 и 1.
  - б) Строка содержит ровно вдвое больше 0 нежели 1.
  - в) Строка не содержит вдвое больше 0 нежели 1.и 0 иначе.
2. Покажите, что класс машин Тьюринга, которые могут вместо смещения влево только смещаться полностью в начало ленты не слабее, чем класс обычных машин Тьюринга. То есть любую обычную машину Тьюринга можно просимулировать машиной Тьюринга, у которой вместо переходов  $\{L, S, R\}$  переходы  $\{RESET, S, R\}$ . ( $L$  – сдвиг каретки влево,  $R$  – сдвиг каретки вправо,  $RESET$  – сдвиг каретки в начало строки,  $S$  – каретка стоит на месте)
3. Если запретить каретке машины Тьюринга двигаться влево, изменится ли класс вычисляемых функций на машине Тьюринга?
4. Забывающей (oblivious) машиной Тьюринга называется МТ, каретка которой движется по ленте, зависимо только от длины входа (то есть для всех входов одной и той же длины каретка пробежит один и тот же путь). Покажите, что любую машину Тьюринга с временем работы  $T(n)$  (считаем что  $T(n)$  конструктивна по времени) можно переделать в забывчивую МТ с временем работы  $T(n)^2$ . (Подсказка: проанализируйте доказательство преобразования  $k$ -ленточной машины в одноленточную)
5. Назовем МТ однопишущей, если она является одноленточной и может изменить состояние каждой клеточки не более одного раза.

Покажите, что для любой обычно МТ существует эквивалентная однопишущая машина Тьюринга. (Подсказка: рассмотрите вначале двупишущую МТ, может изменить клеточку не более 2 раз).

Ассоциативным исчислением будем называть конечный набор правил  $P \rightarrow Q$ , где  $P$  и  $Q$  слова некоторого алфавита. Из слова  $X$  мы можем получить слово  $Y$  для заданного набора ассоциативных правил, если существует такая последовательность слов  $X = X_0, X_1, \dots, X_n = Y$ , что  $X_i = A_i P B_i$  и  $X_{i+1} = A_{i+1} Q B_{i+1}$ , где  $P \rightarrow Q$  некоторое заданное ассоциативное правило.

6. Пусть  $M$  – машина Тьюринга, алфавит которой включает 0 и 1 (машина одноленточная и на ленте после работы остается только выход). Тогда можно построить ассоциативное исчисление  $I$  с таким свойством: двоичное слово  $Y$  является результатом работы машины на двоичном слове  $X$  тогда и только тогда, когда слово  $[X]$  по правилам исчисления  $I$  можно преобразовать в слово  $Y$ .
7. Покажите, что предыдущая задача не будет верна без дополнительных символов  $[, ]$ .