

С. С. Мартынов (Москва, ТВП). **Сложность задач о подстрочном переводе.**

Пусть Σ – конечный алфавит, Σ^* – множество всех конечных слов в алфавите Σ , $L \subseteq \Sigma^*$ – некоторый язык. Редактированием слова $S \in \Sigma^*$ относительно языка L называется процедура выбора минимальной последовательности операций из заданного набора операций Φ , переводящей S в какое-либо слово из L . Ниже будем говорить о языке L как о базовом языке по отношению к соответствующей процедуре редактирования.

Проведение исследований алгоритмов редактирования слов стимулируется потребностями развития систем передачи, обработки и хранения данных, систем автоматизированной обработки текстов, а также приложений в некоторых отраслях биохимических и генетических исследований [1–4]. В данной связи представляют определенный интерес исследования NP -полных задач редактирования слов.

Рассмотрим язык $L = \Sigma^*(F)$, заданный в терминах ограничения $\langle F \rangle$ на множество подслов, которые могут встречаться в его словах (см. также [5–7]): полагая, что $F(w_1, w_2, \dots, w_l)$ – некоторое отображение $F: \Sigma^l \rightarrow B$ (где $B = \{0, 1\}$), язык L определяется как множество всех слов $S = s_1 s_2 \dots s_n$ ($n \geq l$), для которых выполняется $F(s_i, s_{i+1}, \dots, s_{i+l-1}) = 1$ ($i = 1, 2, \dots, n - l + 1$).

В предположении, что $\Phi \subseteq \Psi$ (где множество Ψ может содержать операции удаления, вставки, замены знака символом алфавита Σ , перестановки пары знаков в слове), в работах [5, 7] установлена труднорешаемость ряда связанных с задачами редактирования задач распознавания K_t ($t = \text{const}$), имеющих следующий вид.

Условие. Заданы алфавит Σ , целые числа $l \geq t$, k , функция F , существенно зависящая не более, чем от t переменных, слово $S \in \Sigma^*$.

Вопрос. Существует ли последовательность операций редактирования из множества Φ , имеющая длину $m \leq k$ и переводящая S в некоторое слово из $\Sigma^*(F)$?

В работе [6] указанный результат распространен на ситуацию, когда действие операции редактирования заключается в замене подслов редактируемого слова, являющихся словами некоторого синхронизируемого блокового кода Ω , на слова другого синхронизируемого блокового кода Θ [8]. Принимая во внимание специфику процесса преобразования слова S под действием последовательности операций редактирования указанного вида, рассматриваемые задачи K_t будем называть *задачами о подстрочном переводе*.

Следующее утверждение в предположении, что коды Ω , Θ являются подмножествами некоторого блокового кода Ξ без запятой [8], уточняет результат работы [6], устанавливая труднорешаемость задачи K_t о подстрочном переводе при $\Sigma = B$.

Теорема. Если $\Sigma = B$, а множество Φ состоит из операций замены подслов редактируемого слова, являющихся словами кода Ω , на слова кода Θ ($\Omega, \Theta \subseteq \Xi$, $\Omega \cap \Theta = \emptyset$), то задача K_{15} NP -полна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Time warps, string edits and macromolecules: the theory and practice of sequence comparison./ Ed. by D. Sankoff, J. V. Kruskal. London: 1983.
2. Гасфилад Д. Строки, деревья и последовательности в алгоритмах. — В кн.: Информатика и вычислительная биология. СПб.: Невский диалект, БХВ-Петербург, 2003, 654 с.
3. Попов В. В. Геномика с молекулярно-генетическими основами. М.: Книжный дом «Либроком», 2009, 304 с.
4. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М.: Мир, 1982.
5. Мартынов С. С. О сложности некоторых задач редактирования слов. — Дискретн. матем., 1989, т. 1, в. 4, с. 104–112.
6. Мартынов С. С. О методе построения сводимостей задачи ВЫПОЛНИМОСТЬ к задачам редактирования слов. — Обзорение прикл. и промышл. матем., 2004, т. 11, в. 2, с. 372–373.
7. Мартынов С. С. Сложность задачи о длине наибольшей подпоследовательности двоичного слова, удовлетворяющей заданному ограничению. — Обзорение прикл. и промышл. матем., 2011, т. 18, в. 2, с. 302.
8. Стиффлер Дж. Дж. Теория синхронной связи. М.: Связь, 1975.