

オペレーションズ・リサーチ特論 レポート 2

宮崎大学 工学研究科 工学専攻 情報
T2103329 東郷 拓弥

2021 年 6 月 27 日

1 設問

Let $S = \{abb, bba, bbc, bbb\}$.

1.1 問題 1

Find a shortest superstring of S .

1.1.1 回答

$$s_1 = abb, s_2 = bba, s_3 = bbc, s_4 = bbb$$

とおく。

全 $4! = 24$ 通りのパターンについて考え、文字数を数える。

$s_1 + s_2 + s_3 + s_4 = abbabbcbbb$	(10 文字)
$s_1 + s_2 + s_4 + s_3 = abbabbbc$	(8 文字)
$s_1 + s_3 + s_2 + s_4 = abbcbbabbb$	(10 文字)
$s_1 + s_3 + s_4 + s_2 = abbcbbba$	(8 文字)
$s_1 + s_4 + s_2 + s_3 = abbbabbc$	(8 文字)
$s_1 + s_4 + s_3 + s_2 = abbbcbba$	(8 文字)
$s_2 + s_1 + s_3 + s_4 = bbabbcbbb$	(9 文字)
$s_2 + s_1 + s_4 + s_3 = bbabbbc$	(7 文字)
$s_2 + s_3 + s_1 + s_4 = bbabbcabbb$	(10 文字)
$s_2 + s_3 + s_4 + s_1 = bbabbcbbabb$	(12 文字)
$s_2 + s_4 + s_1 + s_3 = bbabbbabbc$	(10 文字)
$s_2 + s_4 + s_3 + s_1 = bbabbbcabbb$	(10 文字)
$s_3 + s_1 + s_2 + s_4 = bbcabbabbb$	(10 文字)
$s_3 + s_1 + s_4 + s_2 = bbcabbba$	(8 文字)
$s_3 + s_2 + s_1 + s_4 = bbcbbabbb$	(9 文字)
$s_3 + s_2 + s_4 + s_1 = bbcbbabbbabb$	(12 文字)
$s_3 + s_4 + s_1 + s_2 = bbcbbbabba$	(10 文字)
$s_3 + s_4 + s_2 + s_1 = bbcbbbabb$	(9 文字)
$s_4 + s_1 + s_2 + s_3 = bbbabbabbc$	(10 文字)
$s_4 + s_1 + s_3 + s_2 = bbbabbcba$	(10 文字)
$s_4 + s_2 + s_1 + s_3 = bbbabbc$	(7 文字)
$s_4 + s_2 + s_3 + s_1 = bbbabbcabb$	(10 文字)
$s_4 + s_3 + s_1 + s_2 = bbbcabba$	(8 文字)
$s_4 + s_3 + s_2 + s_1 = bbbcbbabb$	(9 文字)

よって、最短は7文字で、 $s_2 + s_1 + s_4 + s_3 = bbabbbc$ または $s_4 + s_2 + s_1 + s_3 = bbbabbc$

1.2 問題 2

Find an approximate solution of the superstring for S by applying "Greedy set cover algorithm".

1.2.1 回答

$$s_1 = abb, s_2 = bba, s_3 = bbc, s_4 = bbb$$

とおく。

まず、 $T = S$ とする。

$|T| \geq 2$ の間、 T から Overlap が一番大きくなるような2つ要素を取り出し、Overlap している部分をくっつけて1つの要素とし、それを T の要素とする、ということを繰り返す。

$|T| = |\{s_1 = abb, s_2 = bba, s_3 = bbc, s_4 = bbb\}| = 4 \geq 2$ である。 T の中で最大の Overlap を持つものの組み合わせの1つは、 $s_1 + s_2$ である。 T から s_1, s_2 を除き、 $s_1 + s_2 = abba$ を加える。

$|T| = |\{s_1 + s_2 = \mathbf{abba}, s_3 = \mathbf{bbc}, s_4 = \mathbf{bbb}\}| = 3 \geq 2$ である。 T の中で最大の Overlap を持つものの組み合わせの 1 つは、 $s_4 + s_3$ である。 T から s_4, s_3 を除き、 $s_4 + s_3 = \mathbf{bbbc}$ を加える。

$|T| = |\{s_1 + s_2 = \mathbf{abba}, s_4 + s_3 = \mathbf{bbbc}\}| = 2 \geq 2$ である。 T の中で最大の Overlap を持つものの組み合わせの 1 つは、 $(s_1 + s_2) + (s_4 + s_3)$ である。 T から $s_1 + s_2, s_4 + s_3$ を除き、 $(s_1 + s_2) + (s_4 + s_3) = \mathbf{abbabbbc}$ を加える。

$|T| = |(s_1 + s_2) + (s_4 + s_3) = \mathbf{abbabbbc}| = 1 < 2$ となったので、結果として $T = \mathbf{abbabbbc}$ を出力する。

よって、Greedy set cover algorithm によって得られた superstring は $\mathbf{abbabbbc}$ で 8 文字である。