

T: 文章

D: 字典 (单词集)

f_i : T[1, ..., i] 能否被理解

$$f_i = \bigvee_{j=i-20}^{i-1} \left(f_j \text{ 且 } \underbrace{T[j+1, \dots, i] \text{ 是单词}}_{O(i-j)} \right)$$

j: 上一个匹配到的位置

$$T[1, \dots, i] = \underbrace{T[1, \dots, j]} + \text{单词}$$

for i = 1 to n

j = i-20 to i-1

$O(i-j)$

$400n$

2×10^6

8×10^8

[正解] 建立字典的 AC 自动机

在 travel 过程中, 走到 T[i] 时, 位于节点 u

找所有 能作为 T[1, ..., i] 后缀的单词 R

for (R 是单词 且 是 T[1, ..., i] 后缀)

若 T[1, ..., i] - R 可被识别

则 T[1, ..., i] 可被识别

令 $f = u$, 然后 f 沿着 fail 往跳

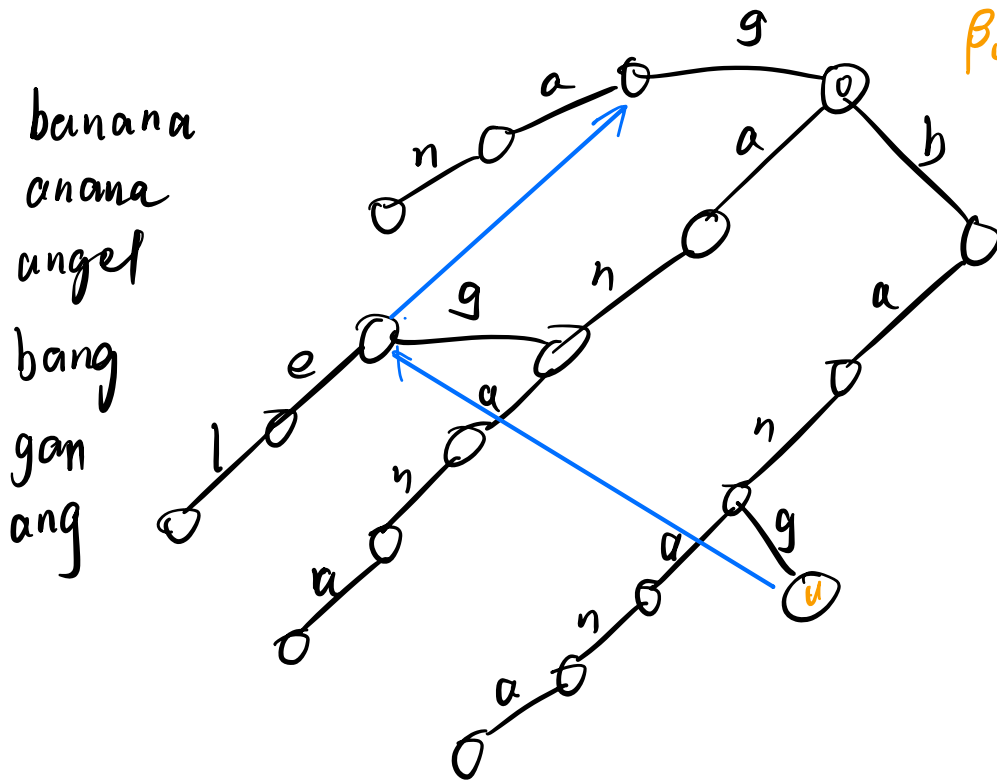
看 f 是不是单词。

单次询问 $O(20|T|)$

总: $50 \times 20 \times |T|$

对于 AC 自动机上的一个节点 u , 令 β_u 表示

从 u 出发, 沿着 fail 往上跳, 会碰到哪些长度的单词.



$$\beta_u = 00 \dots 000/00$$

如果经过长为 k 的单词, 则 β_u 的从右往左第 k 位为 1

共 20 位

$$st = \underline{f_{i-20} \dots f_{i-3} f_{i-2} f_{i-1}}$$

有了 β_u 和 st , 如何判断 $T[1, \dots, i]$ 能否被理解.

4, 7, 9

$$\beta_u = 000000000000/0/001000$$

$$st = 000000000100000000001$$

若 β_u 与 st 有相同位为 1, 则 $T[1, \dots, i]$ 可被理解

p_u & st .

for $i = 1$ to n

$u = ch[u] (\dots)$

if p_u & st

$f_i = 1$

原 $st = f_{i-20} \dots f_{i-1}$

$st = f_{i-19} \dots f_i$

$st = (st \ll 1) \& \underbrace{((1 \ll 20) - 1)}_{\text{保留后 20 位}}$

$st | = f_i$

以 1 为下标开始.

$$P(i) = \{ k \mid T[1 \dots k] = T[i-k+1 \dots i], k < i \}$$

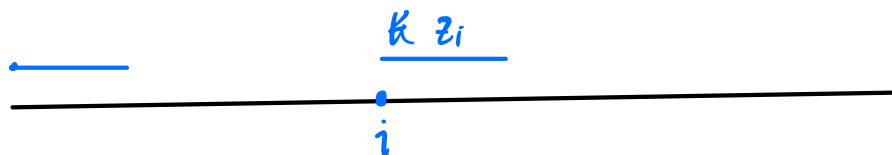
^{1 2 3 4 5 6 7}
a b a b a b a

$$P(5) = \{ 1, 3 \}$$

$$\pi(i) = \max P(i)$$

$$P(i) \text{ 中第二大: } \pi(\pi(i))$$

$$z_i = \max \{ k \mid T[1 \dots k] = T[i \dots i+k-1] \}$$



for (i = 1 to n) {

$$z_i = 0$$

while (s[1+z_i] == s[i+z_i]) z_i++ ;

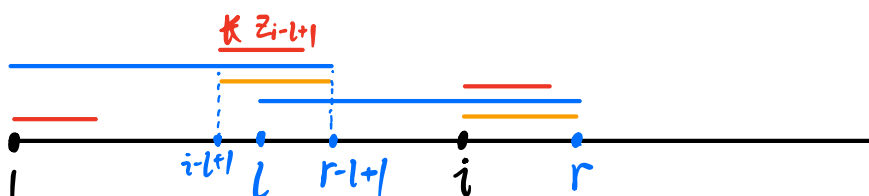
}

$O(n^2)$

$$z\text{-box}(i) = [i, i+z_i-1]$$

记 $[l, r]$ 是 $z\text{-box}(1) \dots z\text{-box}(i-1)$ 中

右端点最靠右的一个

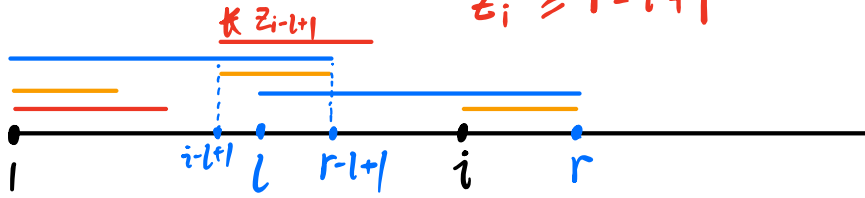


看 z_{i-l+1} : ① $z_{i-l+1} < r-i+1$ (橙色长度)

$$z_i = z_{i-l+1}$$

② $z_{i-l+1} \geq r-i+1$

$$z_i \geq r-i+1$$



若 $i > r$, 只能令 $z_i = 0$, 暴力 ++

最后, 若 $i + z_{i-1} > r$, 要更新 $[l, r]$

$T \# S$ 找 $z_i = |T|$ 的位置.