

## Vòng hoa

### Yêu cầu bài toán:

Cho chuỗi kí tự gồm  $n$  kí tự 0 và 1.

Cần xóa ít nhất số lượng kí tự để có chuỗi kí tự đẹp  $(0^p 1)^q 0^p$ .

### Ý tưởng chung:

Nếu  $n \leq 15$ , có thể duyệt tất cả dãy con.

Vì chuỗi từ 0 và 1, cho trước  $p$  chạy con trở theo chuỗi ban đầu và theo chuỗi đẹp, nếu các kí tự không trùng nhau thì xóa kí tự của chuỗi ban đầu.

Độ phức tạp  $O(n^2)$

### Nhiều hoặc ít số 1:

Nếu số 1 nhiều hơn một nửa chỉ để lại số 1.

Cho lượng số 1 bằng  $k$ .

Biểu diễn chuỗi kí tự ban đầu như các khối dãy con 0 và 1.

Duyệt tập con các khối cho mỗi phương án kiểm tra theo  $k - O(k \cdot 2^k)$ .

Cố định  $p$  dịch chuyển theo khối chứ không theo các kí tự riêng –  $O(nk)$ .

### Kiểm tra nhanh:

Di chuyển hai con trở khi cố định  $p$ .

Tìm nhanh vị trí số 1 tiếp theo – tính trước số 1 bên phải gần nhất.

Tìm nhanh  $p$  các số 0 tiếp theo – sử dụng tìm kiếm nhị phân hoặc cấu trúc dữ liệu segment tree, cho mỗi truy vấn với độ phức tạp  $O(\log n)$ .

Với mỗi  $p$  có  $\frac{n}{p}$  khối.

$$O\left(\sum_{p=1}^n \frac{n}{p} \log n\right) = O(n \log^2 n) \text{ (như tổng của dãy điều hòa)}$$

100 điểm khi cẩn thận cài đặt

### Kiểm tra rất nhanh:

Với mỗi  $j$  tính trước vị trí thứ  $j$  số 1 và thứ  $j$  số 0.

Khi di chuyển tích lũy số lượng số 0 và số 1 bị xóa ( $d_0$  và  $d_1$ ).

Với tiền tố từ  $i$  khối tính toán số hiệu số 1 tiếp theo ( $d_1 + i$ ) và số 0 tiếp theo ( $d_0 + (i + 1) \cdot p$ ), nhận vị trí của chúng từ tính toán trước.

$$O\left(\sum_{p=1}^n \frac{n}{p}\right) = O(n \log n).$$

Lời giải tham khảo.

**Kiểm tra nhanh phương án 2:**

Với mỗi  $j$  tính toán trước: vị trí thứ  $j$  của số 0, số 1 gần nhất bên phải, số hiệu số 0 theo vị trí.

Với mỗi thứ tự tiền tố nhận số hiệu số 0 đầu tiên, thêm vào  $p-1$ , nhận vị trí số 0 tiếp theo theo số hiệu.

Độ phức tạp  $O(n \log n)$ , 100 điểm.