

Để tối ưu hóa việc tìm kiếm các vị trí thỏa mãn truy vấn loại 2 và 3 chúng ta sẽ cùng học về các hàm có sẵn trong C++ dành riêng cho việc xử lý bit:

- `_builtin_popcount`: count tức là đếm số lượng bit hiện đang bật.
- `_builtin_clz`: clz tức là counting leading zero hay đếm số lượng bit 0 nằm ở vị trí đầu tiên đến khi gặp bit 1.
- `_builtin_ctz`: ctz tức là counting trailing zero hay đếm số lượng bit 0 nằm ở vị trí cuối cùng đến khi gặp bit 1.

Lưu ý:

- Vị trí của clz trả về là vị trí tính từ đầu trái qua phải, ngược lại ctz trả về là vị trí tính từ đầu phải qua trái.
- Nếu $A = 0$ khi đó `popcount` sẽ trả về 0, nhưng `clz` và `ctz` sẽ bị lỗi RTE nên lưu ý khi sử dụng.
- Chúng ta có các hàm tương ứng cho kiểu `long long` là `_builtin_popcountll` và `_builtin_clzll` và `_builtin_ctzll` với việc dùng cho `long long` nên với `_builtin_clzll` và `_builtin_ctzll` muốn sử dụng được chúng ta phải trừ cho 63 thay vì 31 như của `int`.

[Solution mẫu](#)