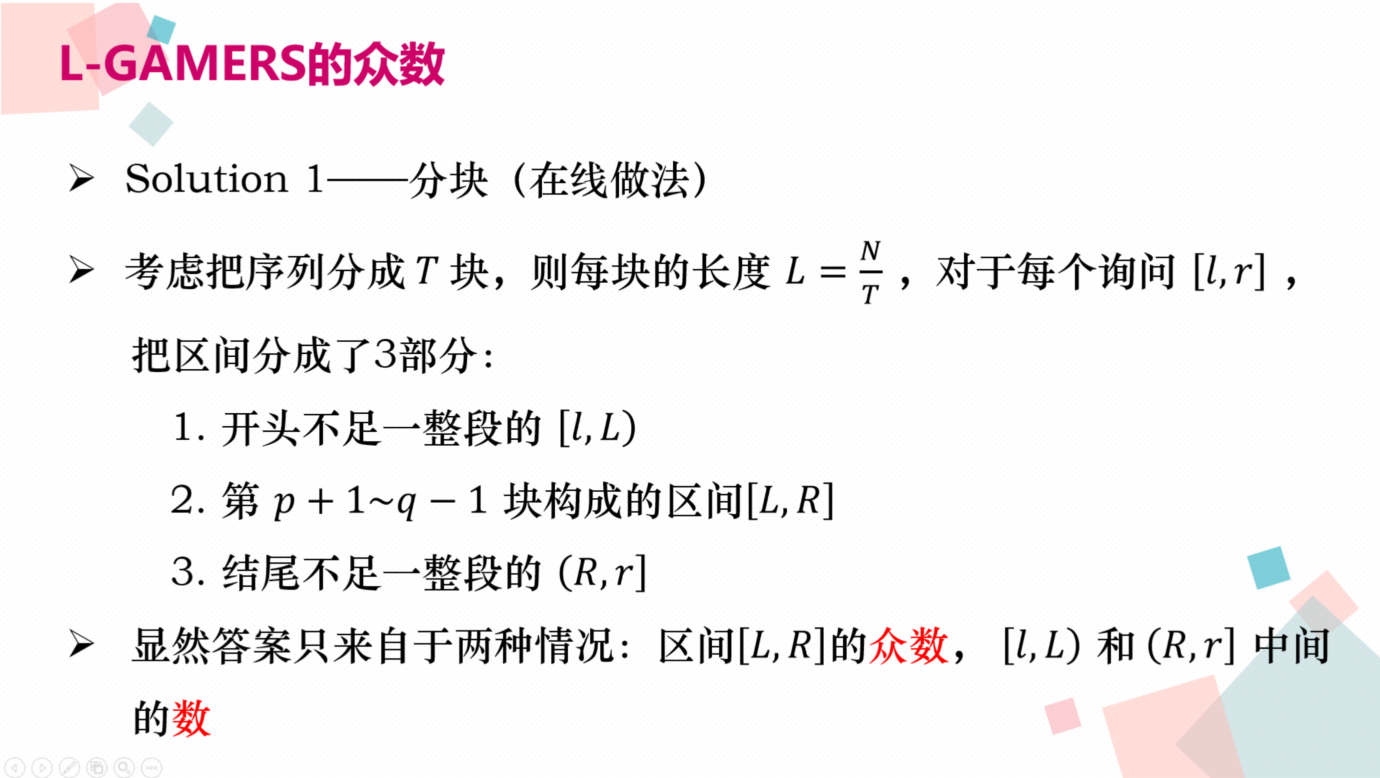
L-GAMERS的众数

由于是Office编辑的公式，无法直接移植到Markdown，这里就直接搬自己的PPT了



L-GAMERS的众数

- Solution 1——分块（在线做法）
- 预处理出任意两个块的众数，暴力即可，复杂度是$O(NT)$
- 具体说来就是处理出 $f_{i,j}$ (第i块左端点到第j块右端点的最小众数)，和 $g_{i,j}$ (第i块左端点到第j块右端点的最小众数的出现次数)
- 另外对每个数值建立一个vector，保存该数值在序列中的出现位置
- 对于每个询问，扫描 $[l,L)$ 和 $(R,r]$ 中的每个数，在对应的vector里二分查找即可得到它在 $[l,r]$ 中的出现次数，与 $f_{i,j}$ 和 $g_{i,j}$ 的数值相比较，可以得到答案，每次询问的复杂度是 $O(L\log N)$

L-GAMERS的众数

- Solution 1——分块（在线做法）
- 这样总复杂度为 $O(NT+NL\log N)=O\left(NT+\frac{N^2}{T}\log N\right)$
- 根据均值不等式取等条件，令 $NT=\frac{N^2}{T}\log N$ ，解出 $T=\sqrt{N\log N}$
- 整个算法时间复杂度为 $O(N\sqrt{N\log N})$

L-GAMERS的众数

- Solution 2——回滚莫队（离线做法）
- 莫队是啥？其实是运用了分块思想的暴力离线算法（不考虑在线莫队）
- 还是考虑把序列分成 T 块，则每块的长度 $L=\frac{N}{T}$，离线所有询问，对于每个询问 $[l,r]$，以左端点 l 所属块编号升序为第一关键字，右端点 r 升序为第二关键字的方式排序
- 依次处理排序后的每个询问，暴力从上一个区间的答案转移到下一个区间答案（一步一步移动即可）

L-GAMERS的众数

- Solution 2——回滚莫队（离线做法）
- 有些题目在区间转移时，可能会出现删除操作很困难或者无法实现的问题。在只有增加不可实现或者只有删除不可实现的时候，就可以使用回滚莫队在$O(N\sqrt{M})$内解决问题
- 回滚莫队的核心思想就是既然我只能实现一个操作，那么我就只使用一个操作，剩下的交给回滚解决。
- 比如本题，当莫队的区间扩大时，我们很容易知道计算出新加入的数是否可能更新众数答案，但当我们缩小区间时，我们不太容易计算小区间的众数

L-GAMERS的众数

- Solution 2——回滚莫队（离线做法）
- 如果询问左端点所属块 B 和上一个询问左端点所属块的不同，那么将莫队区间的左端点初始化为 B 的右端点+1，将莫队区间的右端点初始化为 B 的右端点
- 如果询问的左右端点所属的块相同，那么直接暴力扫描区间回答询问

L-GAMERS的众数

- Solution 2——回滚莫队（离线做法）
- 如果询问的左右端点所属的块不同：
  - 如果询问的右端点大于莫队区间的右端点，那么不断扩展右端点直至莫队区间的右端点等于询问的右端点；
  - 不断扩展莫队区间的左端点直至莫队区间的左端点等于询问的左端点；
  - 回答询问；
  - 撤销莫队区间左端点的改动，使莫队区间的左端点回滚到 B 的右端点+1。

L-GAMERS的众数

- Solution 2——回滚莫队（离线做法）
- 回顾普通莫队，对于左端点在同一个块内的询问，右端点升序排列，左端点本来是在块内无序乱跳，由于块的大小为 L ，每次左端点最多移动距离 L，反正最多都是移动 L ，不如每次我让莫队左端点都从块的右端点往左移动，这样转移询问就只扩大区间不缩小区间了
- 总复杂度为$O(ML+TN)=O\left(ML+\frac{N^2}{L}\right)$
- 取 $L=\frac{N}{\sqrt{M}}$ 最优，复杂度为$O(N\sqrt{M})$