《算法竞赛进阶指南》勘误

以下为针对《算法竞赛进阶指南》第一版（2018 年 1 月印刷）的勘误，关于最新信息或更多内容，请访问网址 https://github.com/lydrainbowcat/tedukuri。对于第一版的错误之处，我们深表歉意，第二版计划于 2018 年 6 月印制。

I. 重要勘误

这部分勘误涉及逻辑错误，可能影响整部分讲解的正确性。

【第 24 页】【0x04 二分】【三分法】

以单峰函数 f 为例 ，……（原文）……

1. 若 $f(lmid) < f(rmid)$，……（原文）……，极大值点**都在 $lmid$ 右侧，可令 $l = lmid$**。
2. 同理，若 $f(lmid) > f(rmid)$，则极大值点**一定在 $rmid$ 左侧，可令 $r = rmid$**。

注意，我们在介绍单峰函数时特别强调了“严格”单调性。若在三分过程中遇到 $f(lmid) = f(rmid)$，**当函数严格单调时，令 $l = lmid$ 或 $r = rmid$ 均可。如果函数不严格单调**，即在函数中存在一段值相等的部分，那么我们无法判断定义域的左右边界如何缩小，三分法就不再适用。

【第 137 页】【0x32 约数】【例题 Hankson 的趣味题】

解法二中间，结合两种情况，有以下结论：

1. **若 $m_a > m_c, m_b < m_d, m_c = m_d$，则 m_x 只有一种取法，即 $m_x = m_c = m_d$。**
2. **若 $m_a > m_c, m_b = m_d, m_c \le m_d$，则 m_x 只有一种取法，即 $m_x = m_c$。**
3. **若 $m_a = m_c, m_b < m_d, m_c \le m_d$，则 m_x 只有一种取法，即 $m_x = m_d$。**
4. **若 $m_a = m_c, m_b = m_d, m_c \le m_d$，**则 m_x 可取 $m_c \sim m_d$ 之间的任意值，共有 $m_d - m_c + 1$ 种取法。
5. 其他情况，m_x 无解。

【第 385 页】【0x67 Tarjan 算法与有向图连通性】【有向图的强连通分量】

程序第三行，`low[x] = min(low[x], dfn[ver[i]]);`

【第 393 页】【0x68 二分图的匹配】【二分图判定】

伪代码文本框中，`if v[y] == color`，判定无向图不是二分图，算法结束

II. 一般勘误

这部分勘误比较微小，主要是手滑或者拼写错误，读者自己也很容易发现。

【第 2 页】【0x01 位运算】【最下边表格】

表格中**第二行的 unsigned int 和第三行的 int 交换位置**（写反了）。

【第 3 页】【0x01 位运算】【第二张表格】

00111111 重复 **4** 次

【第 4 页】【0x01 位运算】【例题 a^b】

第一个公式的下标，$b = \boldsymbol{c_{k-1}} * 2^{k-1} + \boldsymbol{c_{k-2}} * 2^{k-2} + \cdots + c_0 * 2^0$

【第 37 页】【0x06 倍增】【ST 算法】

第 4 自然段的公式应为：$F[i,j] = \max\left(F[i,j-1], F[i+\boldsymbol{2^{j-1}}, j-1]\right)$

【第 48 页】【0x11 栈】【例题 进出栈序列问题】

“方法四：数学”的 Catalan 数公式应为：$C_{2N}^{N}/(\boldsymbol{N+1})$，与 168 页的一致。

【第 64 页】【0x14 Hash】【例题 Palindrome】

第 6 行应为：1. 求最大的整数 q 使得 $S[i-q \sim i-1] = \text{reverse}(S[i \sim i+q\boldsymbol{-1}])$

【第 77 页】【0x17 二叉堆】【例题 Supermarket】

题解第 4 自然段：2. 若当前商品的过期时间（天数）**大于**当前堆中的商品个数，直接把该商品插入堆。

【第 100 页】【0x23 剪枝】【例题 生日蛋糕】

题目描述第 3 行，要求 $\boldsymbol{R_i > R_{i+1}}$ **且** $\boldsymbol{H_i > H_{i+1}}$。（+1 应为下标）

【第 139 页】【0x32 约数】【互质与欧拉函数】

性质 5 的证明中，若 $p|n$ 但 p^2 不能整除 n，则 $\boldsymbol{p}$ 与 n/p 互质。（原文为 n，改为 p）

【第 141 页】【0x33 同余】【同余类与剩余系】

第 141 页倒数第 5～6 行，模 m 的同余类共**有 $\boldsymbol{m}$ 个**，分别为……（原文为 $m-1$，改为 m）

【第 142 页】【0x33 同余】【费马小定理】

费马小定理的证明中倒数第二行，两边同乘 $\boldsymbol{a}$ 就是费马小定理。（原文为 p，改为 a）

值得提醒的是，费马小定理有两种形式：$a^p \equiv a \pmod p$ 和 $a^{p-1} \equiv 1 \pmod p$。本书之所以采用第一种形式，是因为**第二种形式不能涵盖“a 是 p 的倍数”**的情况，不够完善。第一种形式更加严谨。

【第 143 页】【0x33 同余】【扩展欧几里得算法】

Bézout 定理的证明中倒数第二行开头，应为 $ay\boldsymbol{+}b(x - \lfloor a/b \rfloor y)$。

【第 169~170 页】【0x37 容斥原理与 Möbius 函数】【例题 Devu and Flowers】

169 页最下边的公式，最后一项应为 $(-1)^N C_{N+M-\sum_{i=1}^{N}\boldsymbol{A_i}-(N+1)}^{N-1}$。（下标中的 C_i 应为 A_i）

170 页最上边的公式同理，应为 $(-1)^p C_{N+M\boldsymbol{-A_{i_1}-A_{i_2}-\cdots-A_{i_p}}-(p+1)}^{N-1}$。

【第 171 页】【0x37 容斥原理与 Möbius 函数】【Möbius 函数】

整页的最后一行的最后一个公式应为：若 N 有奇数个质因子，$\mu(N) = \mathbf{-1}$。

【第 192 页】【0x41 并查集】【例题 Parity Game】

图片上方，$ans = d[x] \text{ xor } d[y] \text{ xor } \boldsymbol{d[p]}$。

【第 201 页】【0x42 树状数组】【例题 A Simple Problem with Integers】

201 页中间的公式应为：

$$\big(sum[r] + (r+1) * ask(c_0, r) - ask(c_1, r)\big) \\ - \big(sum[l-1] + l * \boldsymbol{ask(c_0, l-1)} - ask(c_1, l-1)\big)$$

【第 277~278 页】【0x56 状态压缩 DP】【例题 炮兵阵地】

277 页的最后一个状态转移方程中，$j|l = 0$ 应为 $\boldsymbol{j\&l = 0}$，$j|k = 0$ 应为 $\boldsymbol{j\&k = 0}$。

278 页第一行，$j|k = 0$ 应为 $\boldsymbol{j\&k = 0}$。

【第 330 页】【0x61 最短路】【例题 道路与航线】

算法流程第 3 步：最初队列中~~仅包含起点 S 所在的连通块 $c[S]$~~**包含所有总入度为 0 的连通块**

III. 提示

这部分主要是对书中不太清楚，或可能有歧义的部分的解释，一般不影响正确性。

【第 19 页】【0x03 递归】【例题 Fractal Streets】

解法中的“左上”“左下”“右上”“右下”有歧义。当整个图形旋转时，“上下左右”的方位也跟着旋转，不是绝对意义的“上下左右”。此处修改不影响题目的整体解法。

【第 22 页】【0x04 二分】【整数集合上的二分】

值得指出的一点是，书中给出的代码“$mid = (l + r)/2$”和“$mid = (l + r + 1)/2$”有一定局限性，只适用于非负数（例如书中在单调序列中对下标进行二分，没有错误）。当二分区间包含负数时，需要使用更加一般的计算方法“$mid = (l + r) \gg 1$”和“$mid = (l + r + 1) \gg 1$”。这是因为 $/2$ 是向零取整，算术右移 $\gg 1$ 才是向下取整，书中 0x01 节有提及二者的区别。