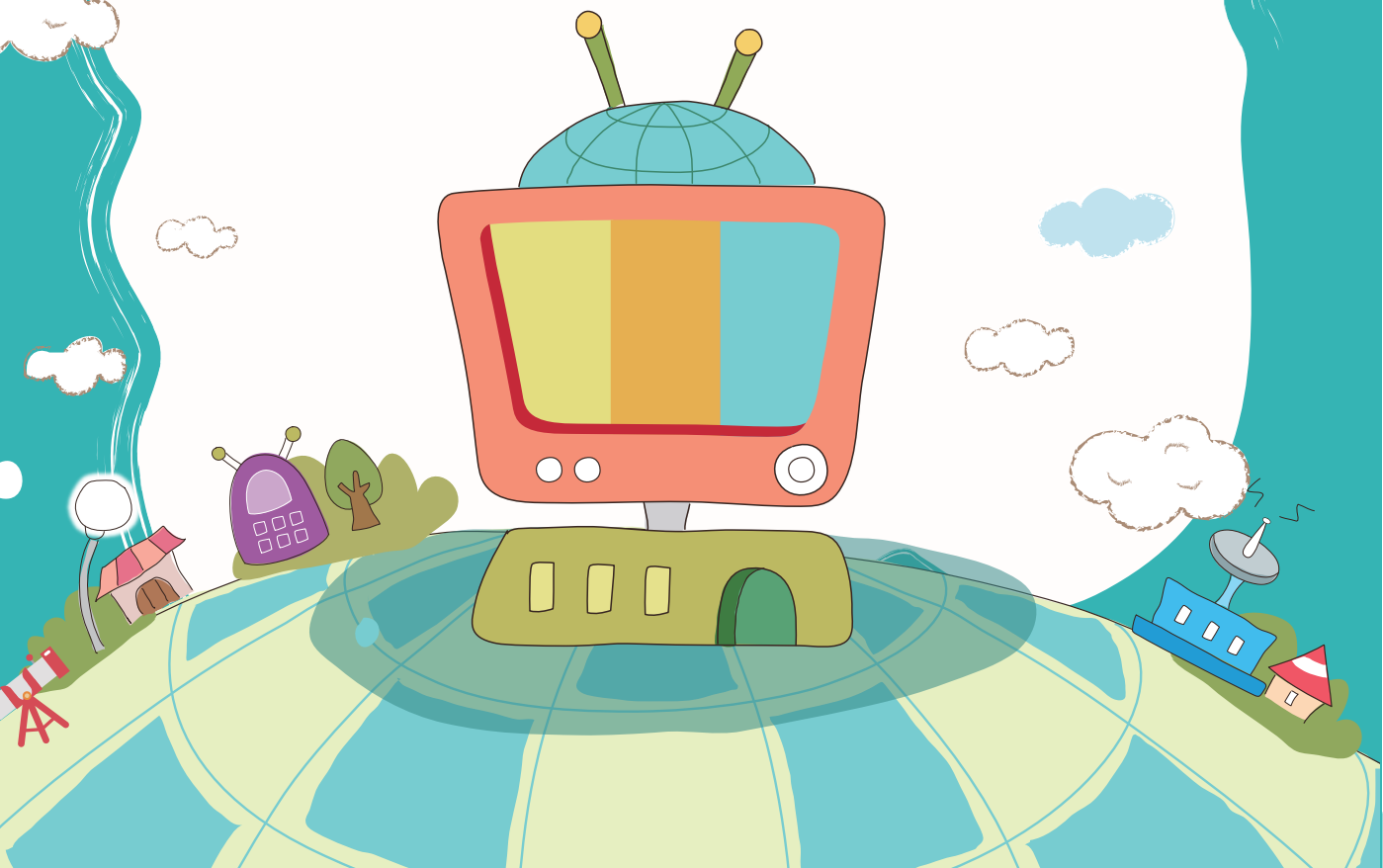


第3单元

志愿服务提效率

——算法效率



“小积分”激发“大能量”，幸福社区开展垃圾分类兑换积分活动。作为社区爱心志愿者，李徽和队员们积极参与活动，并使用积分兑换了一些礼品和鲜花，为社区环卫工人送温暖，为社区老人献花表爱心。

在以上活动中，李徽和志愿者队员们会遇到哪些问题呢？他们如何让每项活动开展得既高效又有益呢？



学习导航

本单元通过解决社区爱心志愿者在开展社区活动时遇到的一些问题，理解算法效率与执行次数和问题规模有关，并能观察和体验使用不同算法解决同一问题时在效率上的差异。

第 8 课 垃圾投放算积分——认识算法效率

第 9 课 准备礼品送温暖——缩小范围提效率

第 10 课 挑选鲜花敬老人——减少算次提效率



第8课

垃圾投放算积分 ——认识算法效率

学习目标

1. 理解不同算法有效率差异，知道提高算法效率的重要性。
2. 能快速计算社区垃圾投放所获得的积分。

为提高居民垃圾分类意识，幸福社区开展垃圾分类“百日攻坚”活动。每个参加活动的家庭都有一个积分卡，当天按时规范投放垃圾可获得一枚印章。李徽家积极参与活动，最终的积分卡如图 8.1 所示。你能帮他们快速算出积分吗？

“垃圾分类、家园美丽”积分卡

😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊

积分规则：

1. 当天按时规范投放垃圾可获得一枚印章。
2. 连续正确投放，首枚印章计 1 分，后面的印章依次可在前面基础上加 1 分。
3. 若中断投放，重新从 1 分开始累计。



图 8.1 积分卡



1 找出印章分布规律

观察图 8.2 中的印章记录情况，可以发现，整个投放过程中断了____天，共有____段连续印章。



图 8.2 找出印章分布规律

2 标出每天的积分

请根据积分规则，在图 8.3 中标出前 20 天所获得的积分，说说你的发现。

投放印章	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊		😊	😊
当天积分	1	2								
投放印章	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
当天积分										

图 8.3 标出每天的积分



3 确定各段积分计算公式

要计算积分卡上的全部积分，先要确定各段的计算公式，分段求和。请分别在图 8.4 的横线处填写计算公式。

第 1 段: 1+2+3+4+...+7=

第 2 段: _____

第 3 段: _____

数据量较多时，可以分段计算，以减少计算错误，提高计算效率。

图 8.4 确定积分计算公式



活动室

1 计算第 1 段积分和

你用什么方法计算 7 天的积分和？在图 8.5 中科学地描述你的方法和结果。

我的计算方法:

我计算的步数: _____

我计算的结果: _____

想一想:

用你的方法计算第 2 段 21 天的积分和，需要多少步？

图 8.5 计算第 1 段积分和

2 计算第 2 段积分和

第 2 段是连续规范投放 21 天的印章记录情况，如果采用累加方法计算相应的积分，需要执行很多步。怎样使计算过程更简捷？



- **倒写算式找规律** 李徽将 21 天的积分数据以倒序形式写在纸上，如图 8.6 所示，准备倒序求和。请观察图 8.6 中的两组数据，想一想，两组数据的求和有何异同？

原始算式：	$1 + 2 + 3 + \dots + 19 + 20 + 21 = ?$
李徽的算式：	$21 + 20 + 19 + \dots + 3 + 2 + 1 = ?$

图 8.6 计算第 2 段积分和

- **合并求和找技巧** 观察两组数据，尝试对图 8.7 框线中的各对积分进行求和，写出结果，并根据发现的规律写一写积分求和的算式。

$S =$	+ 2	+ 3	+ 20	+ 21	
$S =$	21	+ 20	+ 19	+ 2	+ 1
对应求和	22	22	22	22	22
步骤	先首尾相加，再				
$S =$	_____				

图 8.7 合并求和

- **描述方法** 请根据求和的算式，参考图 8.8，设计连续规范投放 21 天的积分和的计算流程，并数一数完成连续投放的积分计算步数。

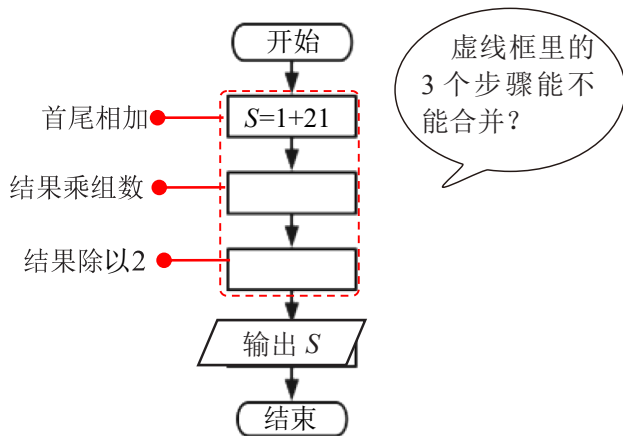


图 8.8 积分计算流程图



3 完成总积分计算

参照前面 2 段的积分求和方法，可以顺利计算出第 3 段的积分和，并求出最终的积分和。请根据前面的算法，完成完整的算法设计，计算出最终结果，并编写程序进行验证，参考程序如图 8.9 所示。



图 8.9 参考程序



1 数据规模与执行次数的关系

观察图 8.10 所示使用累加法求积分的参考程序，得出连续投放天数为 7 的算法执行次数，再分别计算连续投放 21 天和 69 天的执行次数，填写表 8.1，说一说自己的收获。



图 8.10 使用累加法求积分的参考程序



表 8.1 计算执行次数

连续投放天数	7	21	69
算法执行次数	$1+2\times 7+1=16$		

2 算法的执行次数与效率的关系

如图 8.11 所示是改进后的积分计算参考程序，数一数，连续规范投放 69 天，程序需要执行多少次？如果用累加法呢？哪种方法的执行次数更少？为什么？



图 8.11 改进后的积分计算参考程序



1. 当计算量较多时，直接在程序中修改参数比较麻烦。如何修改程序，实现交互式输入连续规范投放天数，自动计算得出连续投放段的对应积分呢？

2. 李徽从积分计算中得到启发，他想快速算出 1 ~ 1000 所有偶数的和，请设计算法帮他实现，并编写程序进行验证。