

传感器测了六次，还是四次？

约 15 分钟 · 完全虚构的数据 · 可离线完成 · 不需学生账号或真实设备数据

一个虚构的 CO₂ 传感器每 10 秒测量一次。网络重发了最后一条读数。表格每行代表一次送达；reading_id 标识一次测量。

测量 ID	测量时刻 (秒)	CO ₂ (ppm)	送达时刻 (秒)
r1	0	600	1
r2	10	650	11
r3	20	700	21
r4	30	750	31
r4	30	750	32
r4	30	750	33

给学生的问題

1. 共有多少次消息送达？传感器实际测量了多少次？请说出你用什么字段判断。
2. 按全部送达行求平均值，再按每次测量只算一行求平均值。哪个回答“四次测量的平均值”？
3. 为什么对完整的四列执行去重，仍可能留下重复测量？
4. 如果要用真实读数决定是否通风，还需要核实哪些事情？

可以用纸笔、电子表格或 SQL。先定义统计单位，再选去重键。

教师参考答案与边界

供教师审阅后使用。例子是虚构的；没有经过课堂试用，也不是健康风险评估。

六次送达、四次测量。r4 被送达三次。测量 ID 相同，送达时间不同。

全部行的均值是 $(600 + 650 + 700 + 750 + 750 + 750) \div 6 = 700$ ppm。每个 reading_id 只算一次，均值是 $(600 + 650 + 700 + 750) \div 4 = 675$ ppm。若问题明确是四次测量的算术平均，675 ppm 才对应。

完整行的送达时刻不同，所以按四列整体去重不会合并 r4。此例中按 reading_id 去重即可；多设备场景还应把设备 ID 纳入键，并核实 ID 是否稳定。不要凭数值相同就认定是重发。

675 ppm 也不是未经说明的教室时间平均值。真实解释还要检查采样间隔、漏报、传感器校准、安装位置和通风情境。不要依据这组虚构数字做健康或设施决策。

可选产品延伸

此活动不依赖 Telemetry。网页版 <https://telemetry.sh/learn/sensor-retries?lang=zh> 提供同一份虚构 CSV 和免注册的浏览器 SQL

查询。纸质练习无需云端服务；若让学生使用云端功能，请先核查学校政策，并且只用虚构数据。

JR 创建了 Telemetry。本练习由 AI 协助起草，尚未经过课堂试用。