

2020 年 TI 杯江苏省大学生电子设计竞赛

无线运动传感器节点设计 (A 题)

1. 任务

基于 TI 模拟前端芯片 ADS1292 和温度传感器 LMT70 设计制作无线运动传感器节点, 节点采用电池供电, 要求能稳定采集和记录使用者的心电信息、体表温度和运动信息。

2. 要求

(1) 基于 ADS1292 模拟前端芯片设计心电检测电路, 完成使用者的心电信号实时测量, 要求: (40 分)

- ①实时采集和记录使用者的心电信号, 实现动态心电图的测试与显示;
- ②在心电波形上标注 Q、R、S 点, 并测量显示 R、S 两点时间;
- ③分析计算使用者的心率, 心率测量相对误差不大于 5%;
- ④心律不齐时报警 (相邻两次心跳用时差异超过 20%)。

(2) 基于 LMT70 温度传感器测量使用者体表温度, 要求: (20 分)

- ①实时采集和记录使用者的体表温度, 温度采样率不低于 10 次/分钟;
- ②体表温度测量误差绝对值不大于 2℃。

(3) 基于加速度计等传感器检测使用者运动信息, 实现运动步数和运动距离的统计分析, 要求: (15 分)

- ①运动距离记录相对误差不大于 10%;
- ②运动步数记录相对误差不大于 5%。

(4) 无线运动传感器节点能通过无线上传使用者的基本心电信号、体表温度和运动信息, 并在移动终端 (手机、Pad 等, 笔记本电脑除外) 端实时显示动态心电图、体表温度和运动信息, 要求传输时延不大于 1 秒。 (20 分)

(5) 其他。 (5 分)

(6) 设计报告。 (20 分)

项目	主要内容	分数
----	------	----

系统方案	方案描述、比较与选择	2
理论分析与计算	心电测量方法，体表温度测量方法，运动量统计	4
电路设计与系统软件设计	电路框图、具体电路设计，系统软件框图和核心算法流程图	4
测试方案与测试结果	测试方案，测试结果完整性，测试结果分析	6
设计报告结构及规范性	摘要、报告正文结构、公式、图表的完整性和规范性	4
小计		20

3. 说明

(1)作品进行心电信号测试时，可以通过直接输入心电信号模拟器进行校准，在确认作品达到题目要求的测量精度后，再对具体的使用者进行心电信号测试。目前市面上有多种心电信号模拟器产品，各赛区可以自行选择心电信号模拟器作为标准信号，对作品进行测试。

(2)作品设计中进行体表温度测量的温度传感器 LMT70，需要使用引线连接并裸露在外，便于测试。在进行测试校验和实测时，可以通过使用标准体温计来测量使用者掌心温度，与本作品测量使用者掌心温度来进行比对。

(3)本作品测量的使用者运动信息，可以通过使用者在标定 5 米长的直线上来回运动进行测试，统计运动步数和运动距离。

(4)心电波形中 Q、R、S 如右图所示。

(5)本作品的无线运动传感器节点需要实现上传节点传感数据到移动终端（手机、Pad 等，笔记本电脑除外）中，然后实现数据显示。移动终端作为本作品的组成部分，在作品封存时一并封存。

