

2020 年 TI 杯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: (30 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分析计算使用者的心率, 心率测量相对误差不大于 5%。

(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: (20 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, 并在服务器(手机)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。 (25 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) 本作品的无线运动传感器节点需要实现无线上网、上传节点传感数据到服务器中,然后在服务器中实现数据管理和数据显示。参赛者可以使用手机或笔记本电脑作为服务器端。如果使用笔记本电脑作为服务器端,则必须将电脑作为本作品的组成部分,在作品封存时一并封存。