

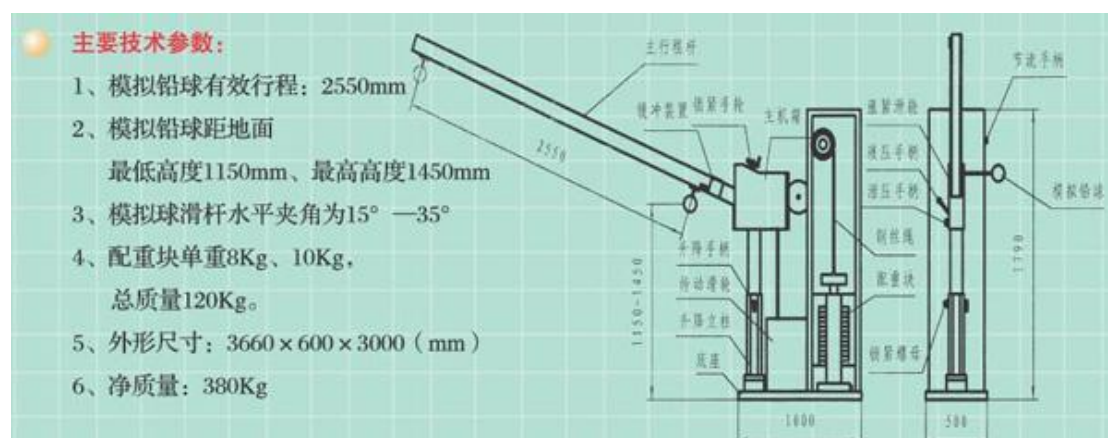
## 铅球辅助训练系统软件模块需求概述及功能点说明

### 1. 产品名称：铅球辅助训练系统软件模块

### 2. 产品简述

该产品是基于 Android 平台设计的在平板上使用的一款 App 软件，主要受众人群是广大的铅球教练员和体育老师。该产品属于现有的铅球辅助训练系统中的一部分，主要完成数据的分析，成绩的展示，成绩的保存，成绩的比较等功能。为了方便软件部分说明，现简单阐述现有的硬件设备和训练设施。

整个辅助训练系统由体育训练设施，数据采集器，软件部分三个大模块组成。  
**体育训练设施**主要技术参数如下图所示



**数据采集器**是由红外传感器，蜂鸣器，指示灯，无线充电模块，Zigbee 无线模块集成在一张电路板上构成，整个数据采集部分采用无线充电技术，与平板之间的数据传输采用 Zigbee 网络技术实现。数据采集器安放于上图体育训练设施的主行程杆上，每两个采集器之间的间隔是经过论证规定好的。数据采集器的主要功能就是获取铅球在主行程杆上的经过每两个采集器时所需耗费的时间。

### 3. 需求简述

用户希望能够通过该系统中的软件模块将运动员推铅球过程中的推力变化情况可视化（数值或图像），同时能够将运动员本次推铅球的成绩保存下来，方便以后比较以观察运动员训练成绩进步与否。

### 4. 功能点描述

基于用户的需求，本系统将实现以下功能。

#### 功能点 1.

**协调器未插提示功能：**由于软件模块和采集器通信采用 Zigbee 通信协议，因此平板端需要 Zigbee 模块的信号接收，也就是在平板上需要外接一个协调器。该提示功能会在 1，2，情况下触发，在 3 情况下自动失效。

#### 情况 1：

如果打开该 App 之前忘记插入协调器，在 App 的首页会以 Toast 的方式显示提示信息：“未检测到协调器，请插入协调器”，该提示不会自动消失，除非插入协调器，同时在提示消息显示期间，所有的页面中的组件均不可操作。

#### 情况 2：

如果在正常使用过程中突然拔出协调器或者协调器意外掉落，会在当前的操作界面中弹出该提示消息，同时该页面所有组件均不可操作。

情况 3:

在情况 1 和 2 中如果弹出提示消息后接着插入协调器, 则该提示自动消失, 同时当前页面所有组件均为可操作状态。

## 功能点 2

**电量提示功能:** 采集器中采用无线充电技术, 电池容量有限, 为方便使用防止电量过低, 该软件模块有提示功能。主要有以下 3 种情况。

情况 1:

不论是电池电量充足还是电量低的情况, 在 App 的首页左上角会以百分比的形式显示当前所有采集器的电量, 呈单行横向排列, 电量百分比正下方显示该采集器的编号, 电量显示图标模仿平板自带的电量显示功能。

情况 2:

当任意一个采集器的电量低于 10% 时, 该软件会在当前的正在操作的页面自动以 Toast 的方式提示, 提示消息格式如下: “采集器+采集器编号电量不足, 请及时充电” 例如 “采集器 A 电量不足, 请及时充电”。该消息提示框下方有个按钮 “我知道了”, 点击该按钮或者立刻给该采集器充电, 这个提示消息就会自动消失, 恢复当前页面。如果电量持续下降到 3%, 该提示框会再次出现, 提示消失的方法同 10%。

## 功能点 3:

**用户登录功能:** App 的首页是用户登录界面, 该界面有两个需要输入的字段值和一个登陆按钮。第一个字段是教练员 ID, 需要输入一个 8 位数的纯数字; 第二个字段是登陆密码, 需要输入一个由数字, 字母 (区分大小写) 和符号 (!@\_ ) 构成的不少于 8 位, 不多于 16 位的字符序列。登录功能会对三种情况做出响应:

情况 1:

如果用户输入的 ID 和密码与数据库中我们提前给用户预设的一致, 点击登录按钮后, 将会弹出一个消息提示框 “登陆成功” 并自动跳转到第二个页面, 同时该消息框 1 秒后自动消失。

情况 2:

如果用户输入的 ID 和密码与数据库中我们提前给用户预设的不一致, 点击登录按钮后, 将会弹出一个消息提示框 “登陆失败”, 该提示框 1 秒后自动消失, 并将两个用户输入框中的内容全部清空, 方便用户重新输入。

情况 3:

如果用户连续输入三次出错, 则会弹出消息提示框 “连续三次输入错误, 请联系管理员找回账号”, 同时两个输入框变为不可编辑状态, 直到重启该软件输入框部分才可变为可编辑。

## 功能点 4:

**测速并显示功能:** 用户成功登录以后跳到该页面, 为方便叙述, 定义该页面为功能页面。该页面分为左右两个大部分, 左部分有三个按钮分别命名为开始, 结束和查看往日信息还有一个下拉框, 下拉框中存储的是角度值, 为正整数取值是来自区间【15, 35】。右侧有一个 ListView 显示数据还有两个按钮分别命名为生成图像和保存成绩。测速功能对以下情况做出响应:

情况 1:

用户在下拉框中选取一个角度值并点击开始按钮,运动员进行推铅球的动作,【具体实现中会将采集到的时间信息进行数学运算,结合物理知识算出铅球经过每一个采集器点的速度值】,完成动作训练后,用户点击结束按钮,点击结束按钮的瞬间,在右侧显示区域会显示出四列数据,列头的名称分别是(采集器编号,速度,加速度,推力),其中采集器编号即为铅球依次经过的采集器的编号,速度即经过该采集器的时候铅球的瞬时速度。结束按钮被点击后,速度值(格式举例 4m/s)和采集器编号(格式举例 A)立刻显示在该区域。

情况 2:

用户没有选取角度值,直接点击开始按钮,会弹出提示框“请先选取角度”,提示框 1 秒后自动消失。

**功能点 5:**

**测加速度并显示功能:**在上述功能页面右侧的第三列是加速度显示列,加速度的测算是由上一个功能中测出的每个点的瞬时速度为依托,结合数据采集器的时间在代码实现中算出来的,该功能对以下情况做出响应:

情况 1:

用户点击开始按钮,运动员进行推铅球的动作,【具体实现中会将采集到的时间信息进行数学运算,结合物理知识算出铅球经过每一个采集器点的速度值】,完成动作训练后,用户点击结束按钮,点击结束按钮的瞬间,在右侧显示区域会显示出四列数据,列头的名称分别是(采集器编号,速度,加速度,推力),其中采集器编号即为铅球依次经过的采集器的编号,速度即经过该采集器的时候铅球的瞬时速度。结束按钮被点击后,速度值(格式举例 4m/s)和采集器编号(格式举例 A)加速度值(格式举例  $2\text{m/s}^2$ )立刻显示在该区域。

情况 2:

用户没有选取角度值,直接点击开始按钮,会弹出提示框“请先选取角度”,提示框 1 秒后自动消失。

**功能点 6:**

**测算推力并显示功能:**在上述功能页面右侧第四列是推力显示列,推力的测算是由上一个功能中测算出的加速度结合牛顿第二定律得到的。该功能对以下情况做出响应:

情况 1:

用户点击开始按钮,运动员进行推铅球的动作,【具体实现中会将采集到的时间信息进行数学运算,结合物理知识算出铅球经过每一个采集器点的速度值】,完成动作训练后,用户点击结束按钮,点击结束按钮的瞬间,在右侧显示区域会显示出四列数据,列头的名称分别是(采集器编号,速度,加速度,推力),其中采集器编号即为铅球依次经过的采集器的编号,速度即经过该采集器的时候铅球的瞬时速度。结束按钮被点击后,速度值(格式举例 4m/s)和采集器编号(格式举例 A)加速度值(格式举例  $2\text{m/s}^2$ )和该点的推力值(格式举例 1500N)立刻显示在该区域。

情况 2:

用户没有选取角度值,直接点击开始按钮,会弹出提示框“请先选取角度”,提示框 1 秒后自动消失。

#### **功能点 7:**

**将推力转化成折线图功能:** 该功能对以下情况作出响应

##### **情况 1:**

在上述测速测力功能都实现并显示的情况下, 点击生成图像按钮, 该软件会自动跳转到第三个页面, 为叙述方便我们称之为图像页面, 该页面有一个图像显示区域, 一个保存图像按钮。点击生成图像按钮以后, 在图像页面自动生成一个折线图, 横坐标是等距离分布的采集器的 ID, 纵坐标是推力值, 单位是 (N) 图像是从第一个采集器的推力值出发, 以圆滑的曲线连接到最后一个采集器和推力的坐标点。

##### **情况 2:**

如果没有正确完成上述测力测速功能, 则点击生成图像按钮时, 弹出对话框, “没有可以生成图像的数据”, 该提示框 1 秒后自动消失。当前功能页面继续成为可操作页面。

#### **功能点 8:**

**保存图像功能:** 在图像页面中点击保存图像按钮, 会弹出对话框, 该对话框中有一个需要输入的字段和保存按钮。该功能对以下情况做出响应:

情况 1: 需要输入的字段为学生的学号 (8 位的纯数字), 如果正确输入了学号, 并点击保存按钮, 会跳出对话框 “保存成功”, 同时自动返回到功能界面, 方便再次进行测算。

情况 2: 如果输入的字段信息不符合要求, 则此时点击保存按钮会提示 “请输入 8 位纯数字的学号”, 该提示 1 秒后自动消失。

#### **功能点 9:**

**查看以前训练信息:** 在功能页面中, 该功能对以下情况进行响应:

##### **情况 1:**

用户点击查看信息按钮, 自动弹出新的页面, 为叙述方便, 将其称之为查看页面, 该页面有 1 个输入字段为学生 ID, 有一个选择日期的组件, 可以选择一个时间段, 还有一个查找按钮和数据显示区域。在学生 ID 输入框中需输入 8 位纯数字, 点击查找按钮, 如果存在该学生的训练成绩, 则会在数据显示区域显示出该学生的全部推力折线图。

情况 2: 如果点击查找按钮, 输入 ID 的字段输入不符合要求, 则弹出提示框 “请输入 8 位纯数字的学号”, 该提示一秒后自动消失;

情况 3: 如果点击查找按钮, 输入 ID 的字段也合格的情况下, 但是数据库中并没有存该学生的成绩, 则弹出对话框 “查找失败, 没有记录”, 该对话框一秒后消失, 同时重置查看页面。

情况 4: 如果同时输入了学生 ID 并选择了一个时间段, 如果数据库中在该时间段内该学生的相关成绩, 则会在数据显示区域显示该时间内学生的折线图。

情况 5: 如果同时输入了学生 ID 并选择了一个时间段, 但是数据库中并不存在该相关信息, 此时会弹出对话框 “查找失败, 没有记录”, 该对话框一秒后消失, 同时重置查看页面。

#### **功能点 10:**

**开灯功能:** 在登录页面上有另外两个按钮分别为开灯, 关灯。当采集器在充电箱中充电时, 我们想快速找出已经连接到平板的采集器可以使用该功能, 该功能对以下情况作出响应:

情况 1: 用户点击开灯按钮, 当前已经连接到该平板设备的采集器会立刻点

亮。此时用户可以方便拿出这些采集器，不用一个个查找。

情况 2：已经开灯的情况下，开灯按钮变为不可操作状态，点击开灯按钮无效。

情况 3：已经开灯的情况下，点击关灯按钮，所有连接到平板设备的采集器立刻熄灭。

情况 4：关灯情况下，关灯按钮变为不可操作状态，点击关灯按钮无效。

## **方法分析：**

### **需求获取方法：**

1. 直接与体校教练进行沟通交流。
2. 采用行业实践的方法现场观摩了传统的铅球训练过程。

### **优点：**

1. 与软件的直接用户进行沟通，有利于准确的获取用户的需求，避免了其他中间环节产生的信息误差。
2. 通过现场观摩训练了解了铅球训练的过程，发现了用户没有表达出的隐性需求，并且通过对训练过程的记录使得我们可以在后续的设计、开发过程中自行模拟铅球训练，节约了时间成本。

### **缺点：**

1. 我们和用户对相互的专业领域都不甚了解，在沟通时难免会遗漏掉一些软件所应该具备的需求。如：运动员在训练时教练需要一直观察其技术动作是否规范，这就要求软件应具有相应的语音播报功能并且界面设计应尽可能清晰。
2. 用户不能准确的描述出软件应具备的全部功能。

### **改进方法：**

1. 采用调查问卷与建立快速原型相结合的方式。先与用户进行沟通获取最原始的需求，然后对需求加以分析制作调查问卷让用户填写，然后根据问卷结果建立软件原型交给用户体验并获取用户反馈。
2. 学习铅球领域的相关知识，分别作为运动员与教练的身份真正的参与训练，从而以开发人员的角度获取隐形需求。