

2021 年天津市大学生信息技术“新工科”

工程实践创新技术竞赛

参赛作品文档



参赛作品名称: 智能儿童危险报警手环

学 校: 天津职业技术师范大学

学 院: 电子工程学院

团队名称: 勇敢牛牛队

指导教师: 王天慧

参赛成员: 赵飞云、赵怡然、王怿晴



目 录

一、2021 年天津市大学生信息技术“新工科”工程实践创新技术竞赛登记表.....	3
二、作品方案.....	4
1.方案概述.....	4
2. 作品的创新点.....	4
3. 系统实现原理.....	6
4.系统测试及结果.....	7
5.程序源代码.....	9
三、 照片及说明.....	15



一、2021 年天津市大学生信息技术“新工科”工程实践创新技术竞赛登记表

题目	智能儿童危险报警手环				
学校及学院	天津职业技术师范大学电子工程学院				
学生姓名 1	赵飞云	专业班级	电信 1902	联系方式 (手机、邮箱)	15202258530 Zhaofeiyun2000929@163.com
学生姓名 2	赵怡然	专业班级	电信 1902	联系方式 (手机、邮箱)	15860790398 1593498114@qq.com
学生姓名 3	王怿晴	专业班级	电信 1903	联系方式 (手机、邮箱)	15138773452 924388535@qq.com
指导教师	王天慧				
作品关键词	GPS 定位、远程报警、物联网、ChirpStack				
作品摘要	设计的智能儿童危险报警手环是基于大量儿童走失或被拐的社会背景,研究现状和研究意义的基础上,提出的基于 ChirpStack 和 GPS 的儿童防走失方案,其主要特点是设计人性化,操作简单,功能实用。小孩与监护人手上各佩戴一个手环,若两个手环之间的距离超过设置的距离则将报警信息发送至监护人的手机,同时也会将小孩与监护人的距离数据和具体位置发送至监护人手机,提醒监护人注意看护好孩子。				
主要参考文献	<p>[1] 李娟, 钟晓玲. 基于通信网络和 GPS 的儿童防走失系统的研究[J]. 信息通信, 2015(1).</p> <p>[2] 施巍松, 孙辉, 曹杰,等. 边缘计算:万物互联时代新型计算模型[J]. 计算机研究与发展, 2017(5).</p> <p>[3] 张妍妍. 我国儿童走失问题现状[J]. 商情, 2018, 000(034):272.</p>				
备注	文档要求思路清晰、描述详细而明确、无错别字、图文并茂。				
★ 特别声明	提交内容均原创, 作品属于参赛选手, 大赛组委会拥有发布权和使用权。				



二、作品方案

1.方案概述

一直以来，儿童走失都是一个被社会高度关注的问题。据不完全统计，中国每年有大约 20 万的孩子失踪。不仅国内如此，国外的失踪儿童也不计其数，美国司法部每年接到近 80 万宗儿童失踪或是绑架案，美国司法部称，美国每年将近 100 件危险状况失踪案，这些危险失踪儿童中有 40% 最后被杀害。儿童的失踪原因也千变万化，被恶意拐卖，不慎走失，气出走的或因家长的忽视而走失……不管因何走失，被找回的概率都不到千分之一，这些都给丢失孩子的家庭造成了巨大的痛苦。且失踪儿童被找回的概率微乎其微。在这样大的伤害下，儿童防丢失系统的重要性就不言而喻了。

如今科技的发展为防止儿童走失开辟了一个崭新的领域，小孩生性活泼好动且不具备保护自身安全的能力，家长在带孩子出门时稍不留意就有可能发生走失事件。在这样的社会现实下，基于 ChirpStack 和 GPS 的儿童防走失方案，我们设计了使用人性化，操作简单实用的儿童防走失手环。小孩与监护人只需各佩戴一个手环，当两个手环之间的距离超过设置的距离则将报警信息发送至监护人手机，同时也会将小孩与监护人的距离数据和具体位置发送至监护人手机，提醒监护人注意看护好孩子。

2.作品的创新点

现今，儿童是一个社会生存和发展的希望，是国家建设和社会建设的储备力量，关注儿童成长、保护儿童安全是每个家庭的责任与义务，同样也是全社会的责任与义务。近年来中国每年走失的儿童数量逐渐上升，每走失一个儿童就给一个及以上的家庭带来巨大的痛苦，并且当孩子走失之后找回的几率不到百分之二十。在关注儿童成长过程中，防止儿童走失、走失儿童及时被找回可谓基础环节。

当前市面上的防走失牵引绳和智能手环在不同方面都有一定的局限性或是价格方面的问题，各自都有不尽相同的弊端，主要变现为：

- (1) 儿童牵引绳采用最原始的物理约束，不管是大人还是小孩行动都收到了很大的限制。
- (2) 在儿童玩耍的过程中，牵引绳很容易绊倒儿童，存在极大安全隐患。
- (3) 在人多的场所，儿童牵引绳对他人的行为活动也有所影响。
- (4) 市面上现有的大多数的智能儿童手环存在价格昂贵的问题，致使不能被更大程度地推广。
- (5) 市面上大多儿童手环的使用起来繁琐复杂，不管是大人和孩子使用起来都不够方便。



(6)现如今大多数儿童手环功能越来越花哨，已逐渐违背儿童手环防走丢的初衷，反而助长了儿童的虚荣心和攀比心。



图 2-1 儿童防走丢牵引绳



图 2-2 儿童防走丢手环

智能儿童危险报警手环的创新点：

- (1)大人和小孩行动上不受限制。
- (2)不存在纯物理牵引的安全隐患。
- (3)成本相较市面上的智能手环更低，价格更加亲民。
- (4)功能精准明确，使用起来简单明了。
- (5)运用边缘计算，实时更新速度更块。

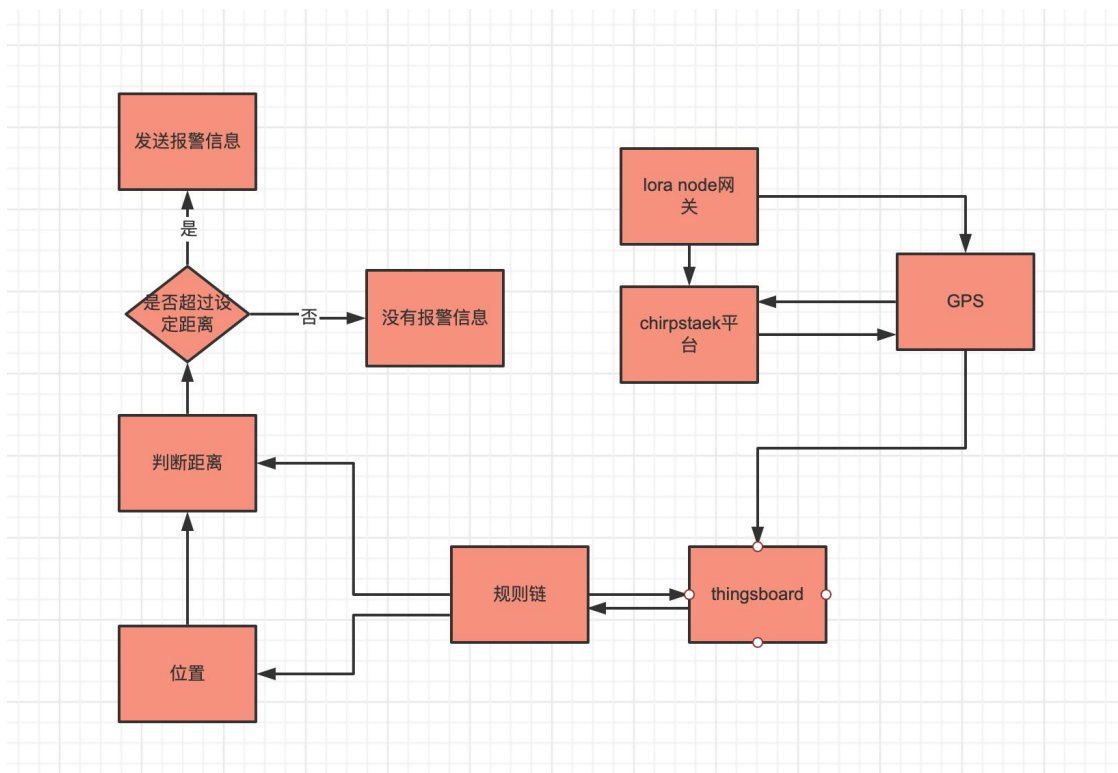


竞品分析表

对比项目	智能儿童危险报警手环	防走失牵引绳	智能儿童手表
工作原理	GPS	物理牵引	GPS
数据来源	物联网平台	无数据来源	公司服务器
性价比	较高	物理方式较低	价格过高
舒适度	较高	对孩子家长负担较大	较高
人机交互	有	无	有
设置警报	有	无	有

3. 系统实现原理

通过 chirpstack 网关将两个 GPS 数据上传至物联网平台;并通过 Thingsboard 中的规则链库比较两个 GPS 数据并得出距离, 最后将距离与设定好的距离 (20m) 进行比较, 若距离大于 20m, 则至发出警报, 若距离小于 20m 则发出警报, 且会把儿童的位置和两个设备之间的距离也显示出来。





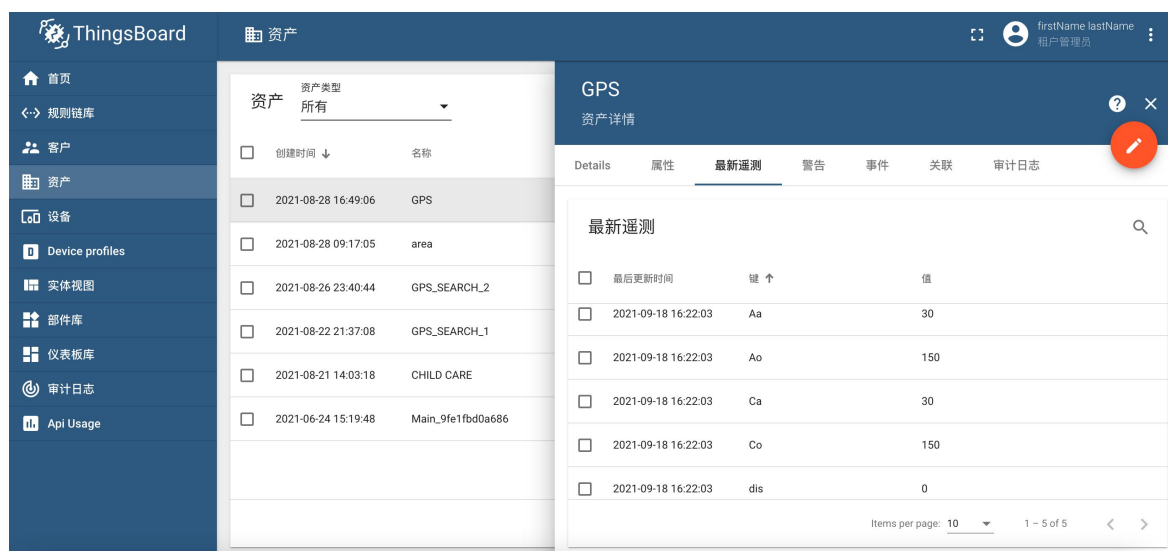
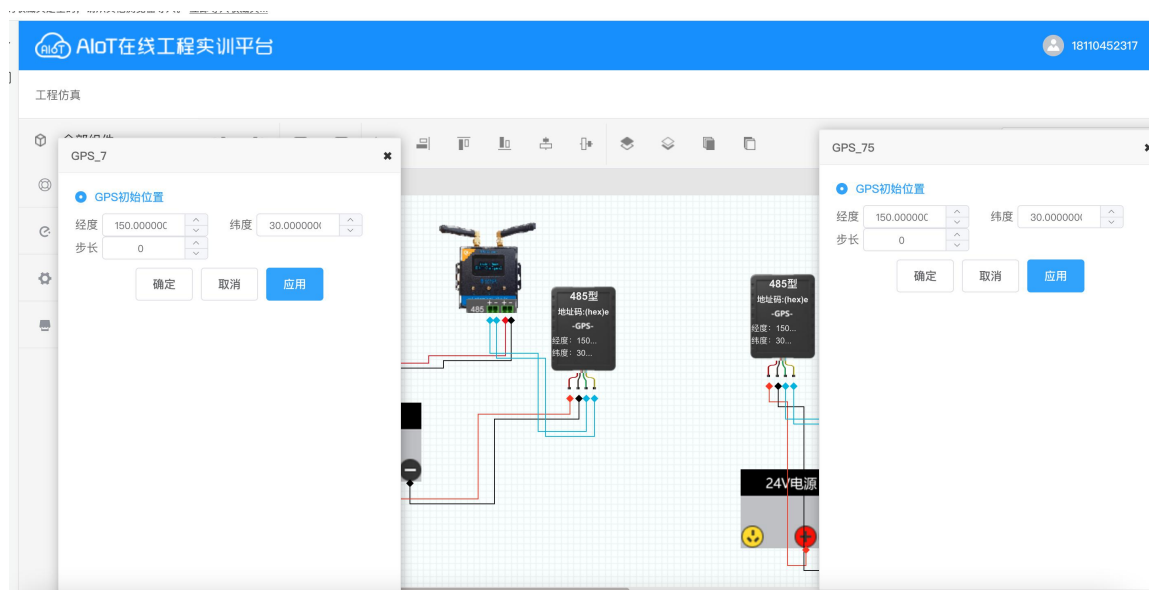
4.系统测试及结果

数据来源：将与 lora node 连接的 GPS 通过 lora 网关连接至 chirpstack，并将遥感数据上传至 Thingsboard

规则链：将遥感数据通过计算得出距离的数据，其中原理为，地球为球体，则，

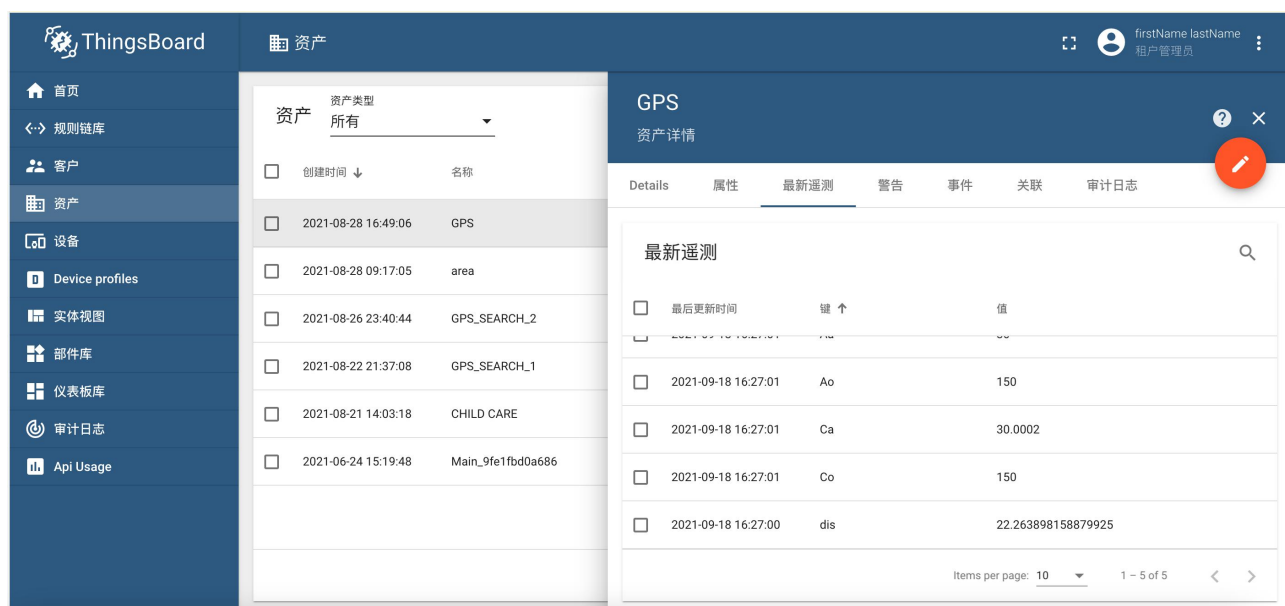
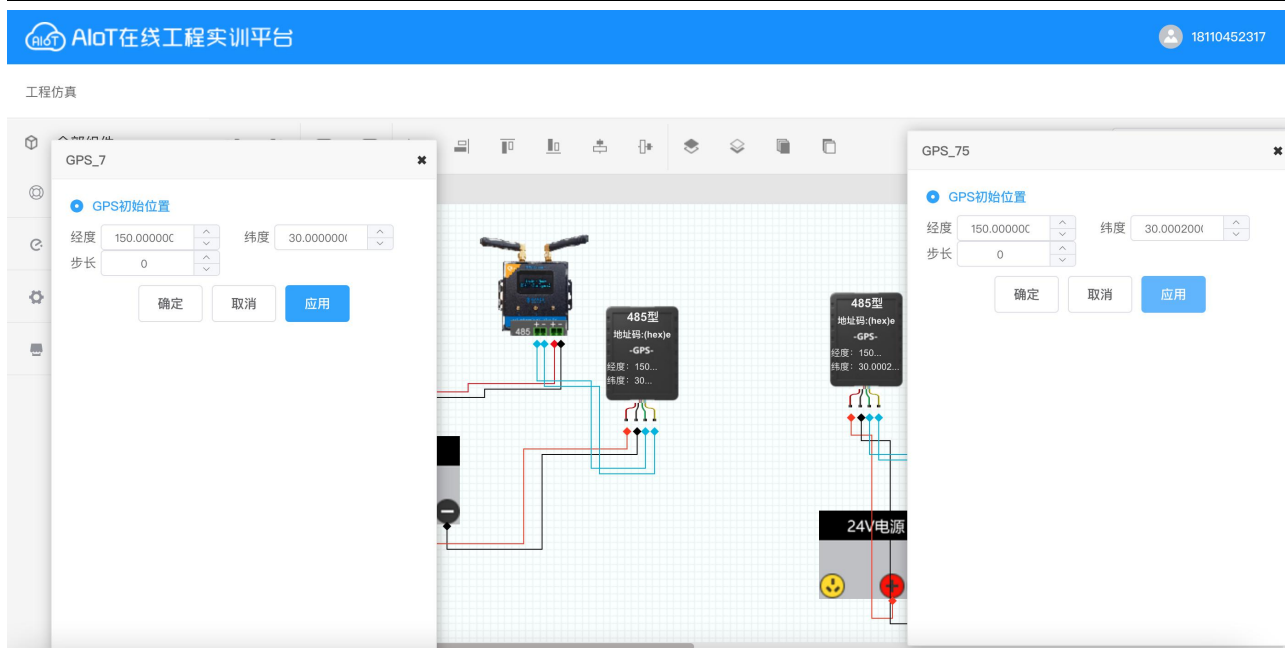
$D = 2arcsin(\sqrt{(\sin^2 a / 2 + \cos lat 1 * \cos lat 2 * \sin^2 b / 2)}) * 6378$ ，再通过代码判断 D 与 20m 的大小关系，最后得出是否发送警报

1、两个位置都为 (150.0000, 30.0000)



通过公式 $D = 2arcsin(\sqrt{(\sin^2 a / 2 + \cos lat 1 * \cos lat 2 * \sin^2 b / 2)}) * 6378$ 得出之间的距离 D 为 0。

2、设备 A 位置为 (150.0000, 30.0000) 设备 B 位置为 (150.0000, 30.0002)



通过公式 $D = 2 \arcsin(\sqrt{(\sin^2 a / 2 + \cos lat1 * \cos lat2 * \sin^2 b / 2)}) * 6378$ 得出两个设备之间的距离 D 约为 22.2638m



5.程序源代码

```
{
  "ruleChain": {
    "additionalInfo": {
      "description": ""
    },
    "name": "距离过远",
    "firstRuleNodeId": null,
    "root": false,
    "debugMode": false,
    "configuration": null
  },
  "metadata": {
    "firstNodeIndex": 5,
    "nodes": [
      {
        "additionalInfo": {
          "description": "",
          "layoutX": 573,
          "layoutY": 528
        },
        "type": "org.thingsboard.rule.engine.metadata.TbGetAttributesNode",
        "name": "1",
        "debugMode": true,
        "configuration": {
          "tellFailureIfAbsent": true,
          "clientAttributeNames": [],
          "sharedAttributeNames": [],
          "serverAttributeNames": [],
          "latestTsKeyNames": [
            "Ao",
            "Aa",
            "Co",
            "Ca"
          ],
          "getLatestValueWithTs": false
        }
      },
      {
        "additionalInfo": {
          "description": "",
          "layoutX": 739,
          "layoutY": 446
        },

```



赞助单位：天津启诚伟业科技有限公司



```
"name": "Child",
"debugMode": false,
"configuration": {
  "jsScript": "var newMsg = {};\r\nnewMsg.Ca = msg.latitude;\r\nnewMsg.Co =
msg.longitude;\r\nreturn {\r\n  msg: newMsg,\r\n  metadata: metadata,\r\n  msgType:
msgType\r\n};\r\n"
}
},
{
  "additionalInfo": {
    "description": "",
    "layoutX": 776,
    "layoutY": 79
  },
  "type": "org.thingsboard.rule.engine.transform.TbTransformMsgNode",
  "name": "Adult",
  "debugMode": false,
  "configuration": {
    "jsScript": "var newMsg = {};\r\nnewMsg.Aa = msg.latitude;\r\nnewMsg.Ao =
msg.longitude;\r\nreturn {\r\n  msg: newMsg,\r\n  metadata: metadata,\r\n  msgType:
msgType\r\n};\r\n"
  }
},
{
  "additionalInfo": {
    "description": "",
    "layoutX": 488,
    "layoutY": 111
  },
  "type": "org.thingsboard.rule.engine.filter.TbJsSwitchNode",
  "name": "switch",
  "debugMode": false,
  "configuration": {
    "jsScript": "function nextRelation(metadata, msg) {\r\n  if (metadata.deviceType
=== 'GPS1') {\r\n    return ['Adult'];\r\n  } else if (metadata.deviceType
===\r\n    'GPS2')\r\n    return ['Child'];\r\n}\r\nreturn nextRelation(metadata,
msg);\r\n"
  }
},
{
  "additionalInfo": {
    "description": "",
    "layoutX": 241,
    "layoutY": 519
  },
  },
}
```



```

    "type": "org.thingsboard.rule.engine.telemetry.TbMsgTimeseriesNode",
    "name": "a",
    "debugMode": true,
    "configuration": {
      "defaultTTL": 0
    }
  },
  {
    "additionalInfo": {
      "description": "",
      "layoutX": 1149,
      "layoutY": 453
    },
    "type": "org.thingsboard.rule.engine.filter.TbJsFilterNode",
    "name": "delta",
    "debugMode": true,
    "configuration": {
      "jsScript": "return msg.dis > 20;"
    }
  },
  {
    "additionalInfo": {
      "description": "",
      "layoutX": 1469,
      "layoutY": 485
    },
    "type": "org.thingsboard.rule.engine.action.TbClearAlarmNode",
    "name": "2",
    "debugMode": true,
    "configuration": {
      "alarmType": "General Alarm",
      "alarmDetailsBuildJs": "var details = {};\\nif (metadata.prevAlarmDetails)
{\\n  details = JSON.parse(metadata.prevAlarmDetails);\\n}\\nreturn details;"
    }
  },
  {
    "additionalInfo": {
      "description": "",
      "layoutX": 1457,
      "layoutY": 349
    },
    "type": "org.thingsboard.rule.engine.action.TbCreateAlarmNode",
    "name": "1",
    "debugMode": true,
    "configuration": {

```



```
"alarmType": "General Alarm",
"alarmDetailsBuildJs": "var details = {};\\nif (metadata.prevAlarmDetails)
{\\n  details = JSON.parse(metadata.prevAlarmDetails);\\n}\\nreturn details;",
"severity": "CRITICAL",
"propagate": false,
"useMessageAlarmData": false,
"relationTypes": []
}
},
{
  "additionalInfo": {
    "description": "",
    "layoutX": 826,
    "layoutY": 619
  },
  "type": "org.thingsboard.rule.engine.telemetry.TbMsgTimeseriesNode",
  "name": "Save",
  "debugMode": false,
  "configuration": {
    "defaultTTL": 0
  }
}
],
"connections": [
  {
    "fromIndex": 0,
    "toIndex": 1,
    "type": "Success"
  },
  {
    "fromIndex": 1,
    "toIndex": 10,
    "type": "Success"
  },
  {
    "fromIndex": 1,
    "toIndex": 7,
    "type": "Success"
  },
  {
    "fromIndex": 2,
    "toIndex": 6,
    "type": "Success"
  },
  {
```




```
"fromIndex": 3,
"toIndex": 2,
"type": "Success"
},
{
  "fromIndex": 4,
  "toIndex": 2,
  "type": "Success"
},
{
  "fromIndex": 5,
  "toIndex": 4,
  "type": "Adult"
},
{
  "fromIndex": 5,
  "toIndex": 3,
  "type": "Child"
},
{
  "fromIndex": 6,
  "toIndex": 0,
  "type": "Success"
},
{
  "fromIndex": 7,
  "toIndex": 8,
  "type": "False"
},
{
  "fromIndex": 7,
  "toIndex": 9,
  "type": "True"
}
],
"ruleChainConnections": null
}
}
```



三、照片及说明

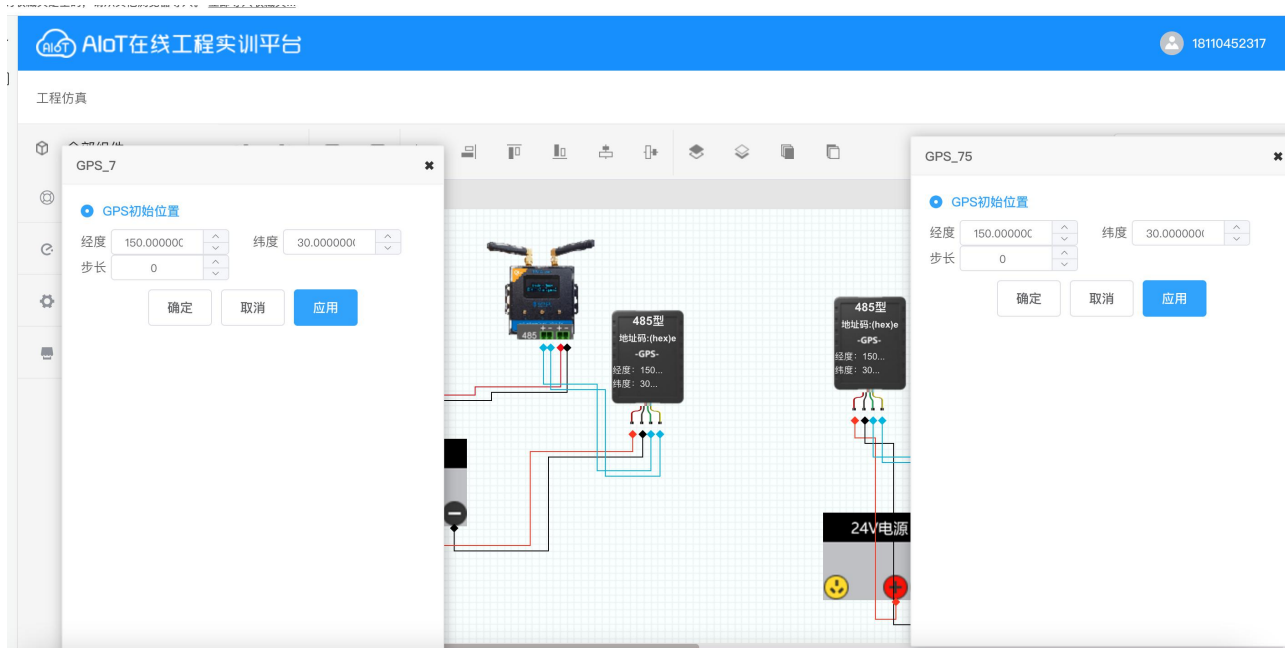


图 3-1 两个设备的初始位置都为 (150.0000, 30.0000)

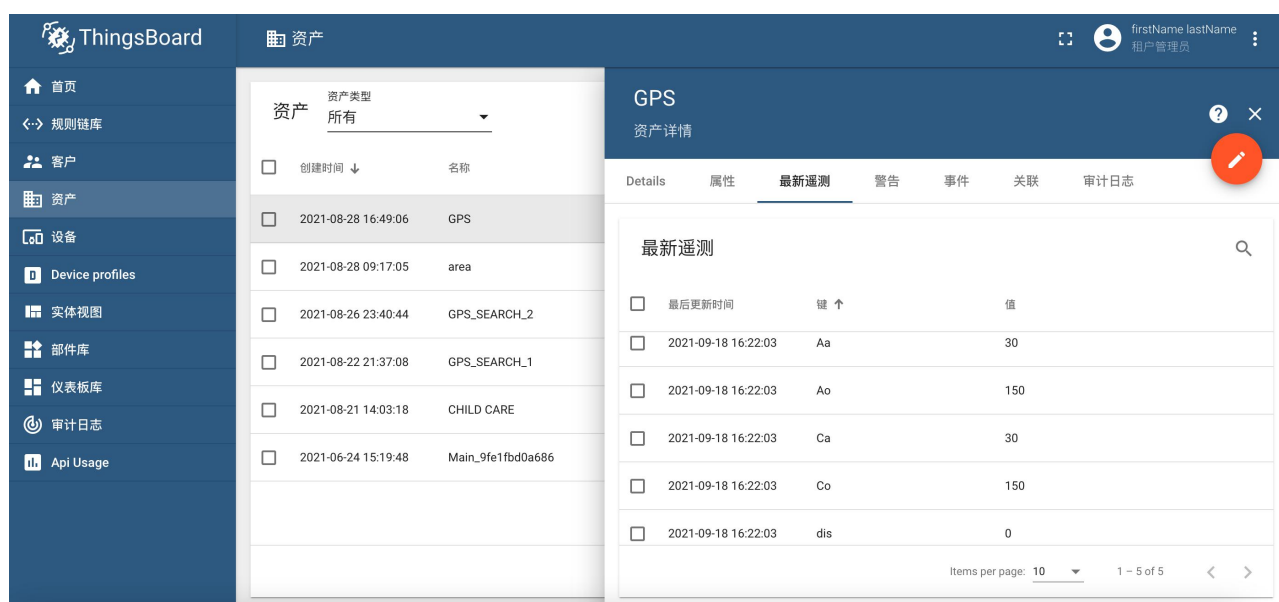


图 3-2 两个设备之间的距离为 0 (dis: 0)

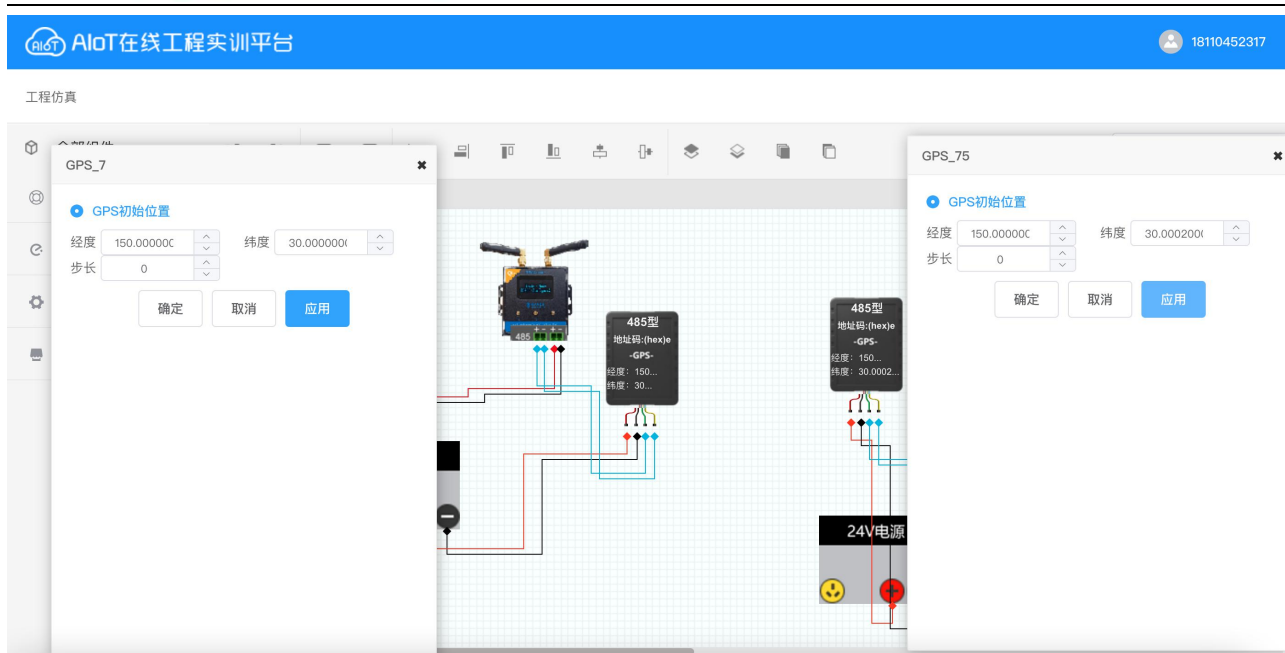


图 3-3 一个设备的位置为 (150.0000, 30.0000) , 另外一个设备的位置为 (150.0000, 30.0002)

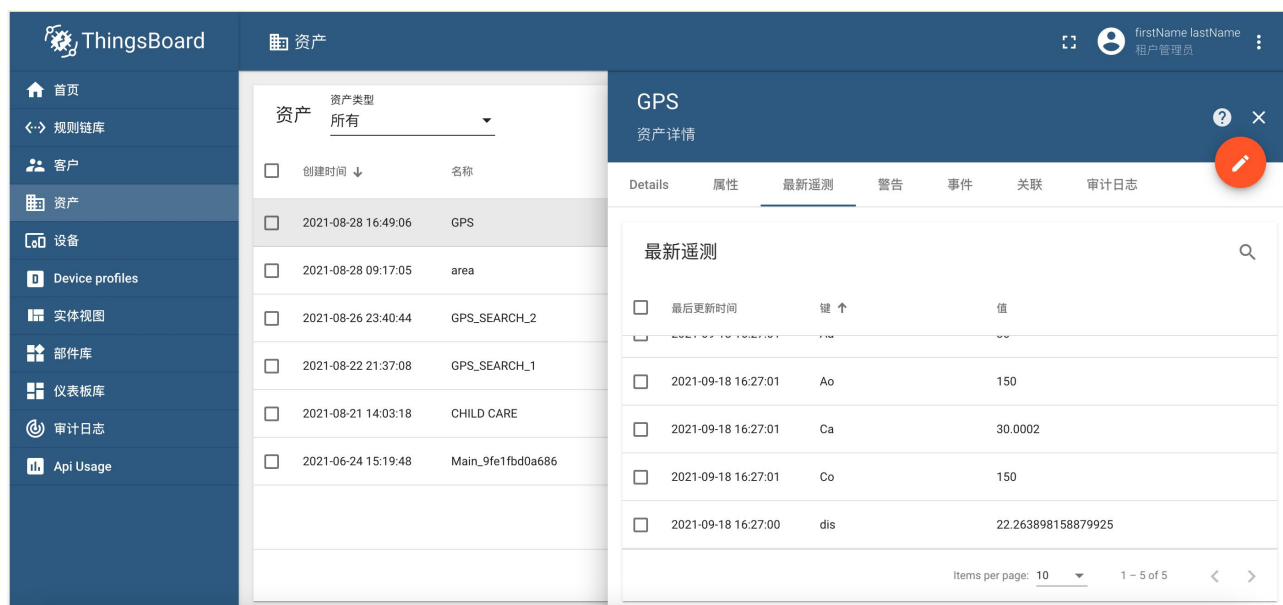


图 3-4 两个设备之间的距离为 22.2639m, 超过设定的距离 20m

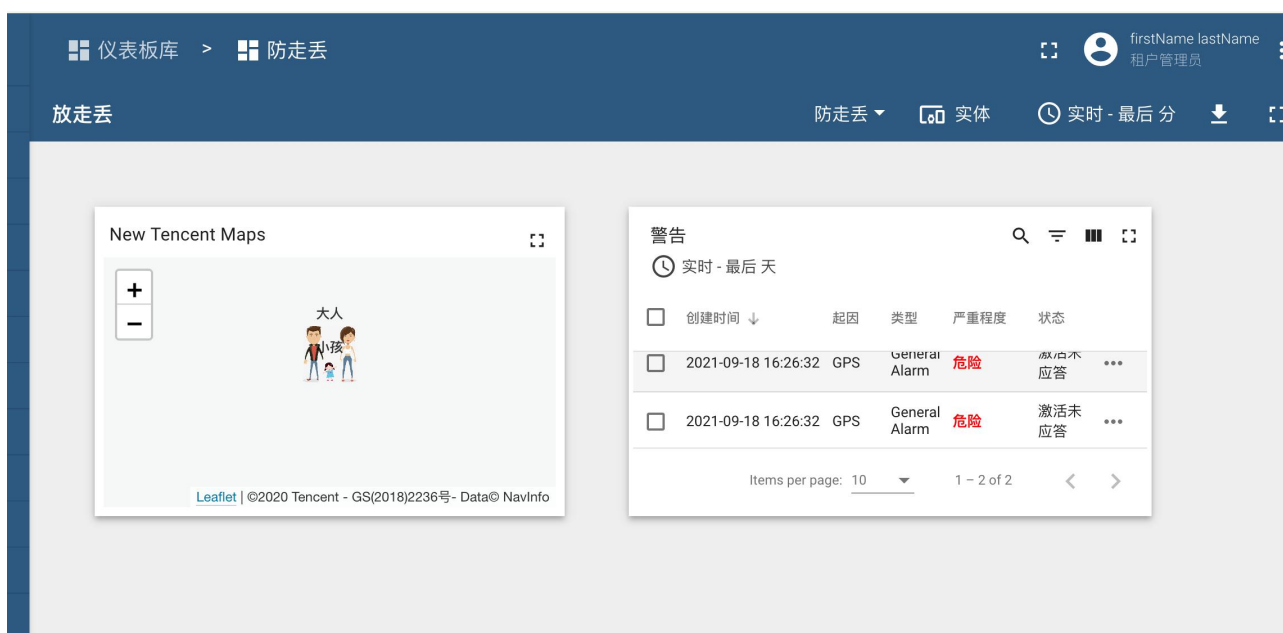


图 3-5 两个设备之间的距离超过设定的 20m，向家长端发送报警警告。

收藏夹是空的，请从其他浏览器导入。立即导入收藏夹...

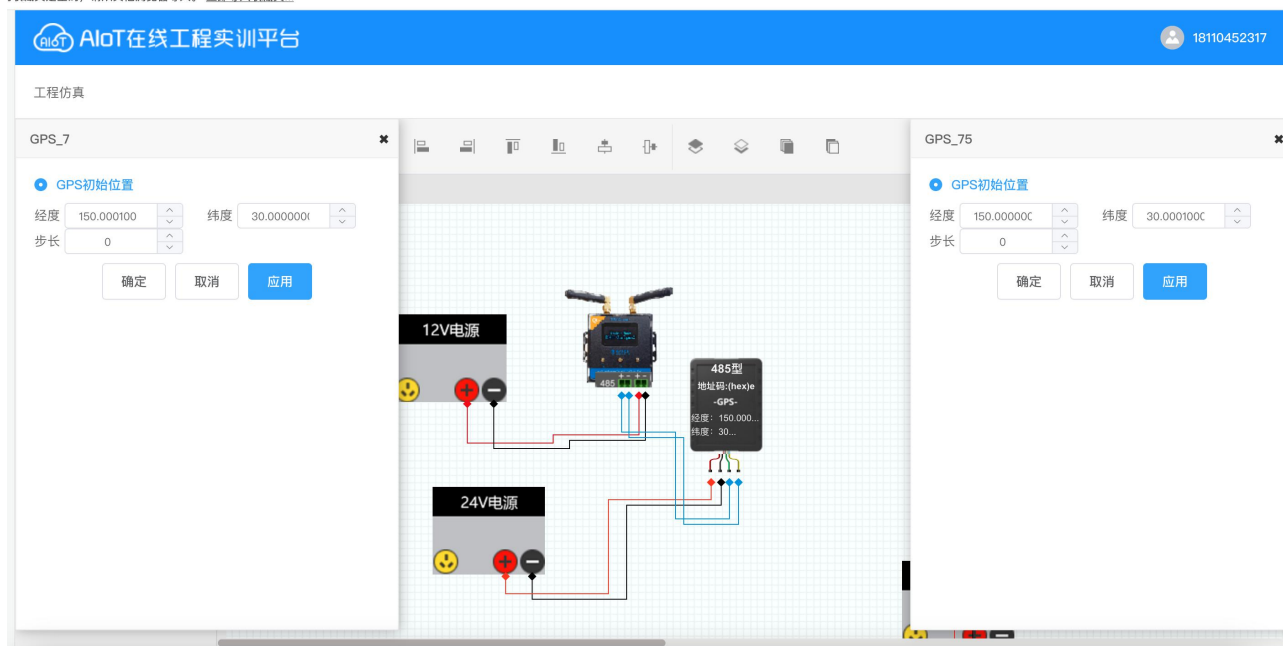


图3-6 一个设备位置为 (150.0001, 30.0000) ，另一个位置为 (150.0000, 30.0001)



图 3-7 两个设备之间的距离为 14.7262m，没有超过设定的 20m

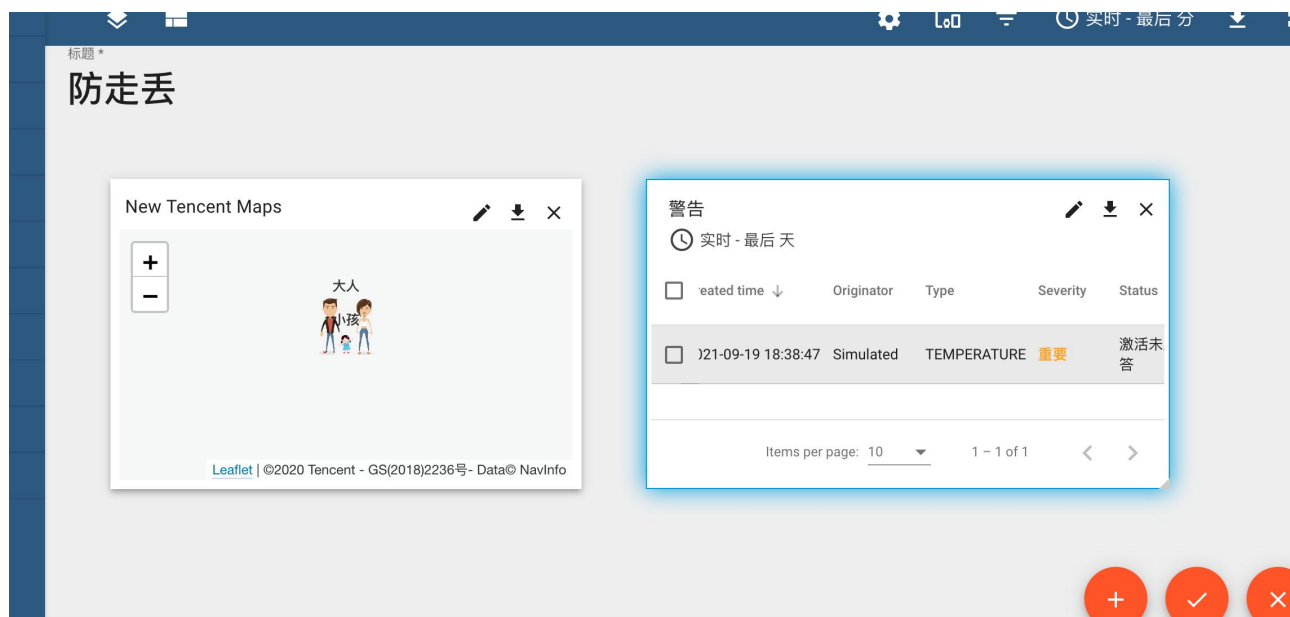


图 3-8 没超过设定距离则没有报警