

生命体征监测

在当今社会，人类对于自身的健康越来越关注，疾病的预防和保健已经成为人类生活中不可或缺的一部分，与其忍受疾病治疗时带来的痛苦和烦恼，不如在日常生活中就时刻保持对自身身体状况的关注。健康和健康监测已成为一个日益关注的领域。

生命体征是机体内在活动的一种客观反映，是标志生命活动存在与质量的重要征象，是衡量身心状况的可靠指标，通过监测生命体征，可以了解疾病发生，发作与转归为预防、诊断、治疗、护理提供依据。

医疗监护系统是信息技术与医疗技术相结合的产物，在各种技术高速发展的今天，它已成为医疗保健领域和电子技术领域引人注目的焦点。

现在的光纤传感器技术比较先进，它是利用光学检测原理，对呼吸和心跳等体征产生的微小震动变化进行高精度采集和还原，并借助独有算法提取相关的生命体征参数。无人使用时，光在传感器内传输。用户心跳和呼吸产生的微小震动使光的传播发生变化。光的变化通过 DARMA 独有算法转化为生命体征信息。

老年人是疾病的高发人群，据调查，老年人发病率比青壮年要高 3-4 倍，住院率高 2 倍，生活无法自理的老年患者和高龄老人更是数不胜数。对于长期卧床的老人，在日常护理过程中除了喂饭、洗澡、排泄等问题方面，同时更要注意心率呼吸变化、体位变化、预防压疮、坠床事故等方面的护理，这些工作使得护理人员的工作压力倍增。此外，老人夜间突发心脏疾病、坠床事故的比例也非常高，即使是加强夜间巡查也不能完全避免这样的问题出现。这些出现在实际工作过程

中的困难，也促使生命体征监测垫的研发。

生命体征监测垫利用睡觉时人的静息状况进行准确科学生命体征监测。即经过人躺在智能床垫上，心跳、呼吸和翻身等动作产生的弱小轰动，能让光纤里传播的光线发生不同的反射，然后传感器将这些不同的反射转换成电子信号，选用特定的算法得出精准的心率值、呼吸值、体动幅度。生命体征监测垫只需放在床垫下方，无需与人直接接触就可以监测在床者心率、呼吸率等生命体征，还可以监测在床离床状态及体动、睡眠质量等。监测数据显示在后台软件中，一旦发生异常情况及时发出报警，告知医护人员及时干预处理，实时保护老年人及高危人群的健康安全。

通常，生命体征监测垫需要对被监测者的心率、呼吸频率和体动翻身等数据进行动态实时的收集和分析，同时生成睡眠质量报告。通过监测心率和呼吸频率能够帮助做出疾病预警；通过监测体动记载有压疮或压疮危险的人，依据压疮危险程度做出对应措施；通过分析睡眠质量报告，评估睡眠健康状况，寻找影响因素，最终改善睡眠情况。

数据集描述：现有某医疗器械企业利用其开发的生命体征监测垫对志愿者进行监测，收集了被检测者睡眠阶段的 3 种生命体征：呼吸频率（breath），心率（heart_rate），体动（totalMotion），相应的该时刻光纤反射转换成的电子信号（opticalpower），其中 1 分钟内的数据如下所示（实际数据远大于 1 分钟）：

```
{
    "breath": 20,
    "heart_rate": 47,
    "totalMotion": 12,
    "opticalpower": [
        -18.16,
        -18.11,
        -18.18,
        -18.12,
        -18.1,
        -18.09,
```

-18.18,	-18.14,
-18.18,	-18.18,
-18.18,	-18.13,
-18.15,	-18.15,
-18.17,	-18.09,
-18.17,	-18.12,
-18.17,	-18.15,
-18.16,	-18.17,
-18.13,	-18.11,
-18.14,	-18.13,
-18.09,	-18.13,
-18.17,	-18.18,
-18.1,	-18.12,
-18.18,	-18.1,
-18.12,	-18.17,
-18.16,	-18.15,
-18.17,	-18.18,
-18.13,	-18.17,
-18.12,	-18.16,
-18.16,	-18.13
-18.15,	]
-18.16,	}
-18.13,	

请同学们完成以下任务：

问题 1. 由于电子信号序列可能很长或者不同的被检测者检测时间长度不同，所以电子信号长短可能不同，选取你们认为的足够长度的电子信号序列，对现有电子信号序列进行聚类分析，并对每一个聚类，分析其电子信号序列的特征及相应生命体征的特征。

问题 2. 监测仪器可以随时监测到被监测者的电子信号，需要将电子信号“翻译”（或“转换”）为被监测者能理解的生命体征数据，请建立通过电子信号估计生

命体征数据的数学模型。

问题 3. 就某一类疾病，比如阻塞性睡眠呼吸暂停、打鼾，请查阅资料了解其生命体征，进而分析其电子信号序列的特征。

问题 4. 除了该企业目前关注的 3 个生命体征，你们小组认为还有哪些生命体征应该受到关注？

注：请到下面网址下载数据：<http://dev.bewatec.com.cn:27001>