



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107049239 A

(43)申请公布日 2017. 08. 18

(21)申请号 201611239245.5

(22)申请日 2016.12.28

(71)申请人 苏州国科康成医疗科技有限公司
地址 215163 江苏省苏州市高新区科灵路
78号苏高新软件园

(72)发明人 刘燕 刘伟楠 戴亚康 佟宝同
赵凌霄

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369

代理人 韩飞

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0476(2006.01)

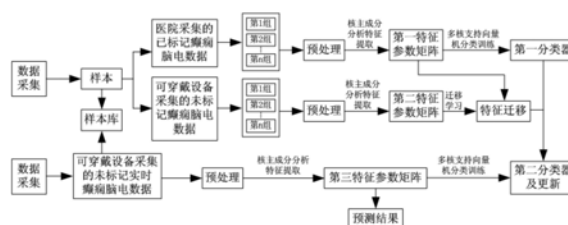
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法

(57)摘要

本发明公开一种基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,包括以下步骤:根据医院采集的已标记癫痫脑电数据和可穿戴设备采集的未标记癫痫脑电数据,通过核主成分分析、多核支持向量机以及迁移特征计算的运算处理,输出具有特征迁移的分类器;对可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,将特征提取后的未标记实时癫痫脑电数据放入分类器,输出预测结果。本发明将各个医院影像科室以及影像中心的影像资源进行整合,形成一个服务于临床的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,提高临床工作效率。本发明提供的癫痫脑电特征提取方法可快速的、较准确地用于穿戴设备的癫痫脑电的特征提取和结果预测。



1. 一种基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,其特征在于,包括以下步骤:

根据医院采集的已标记癫痫脑电数据和可穿戴设备采集的未标记癫痫脑电数据,通过核主成分分析、多核支持向量机以及迁移特征计算的运算处理,输出具有特征迁移的分类器;

对可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,将特征提取后的未标记实时癫痫脑电数据放入所述分类器,输出预测结果。

2. 如权利要求1所述的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,其特征在于,核主成分分析、多核支持向量机以及迁移特征计算的运算处理,包括以下步骤:

分组获取医院采集的已标记癫痫脑电数据以及可穿戴设备采集的未标记癫痫脑电数据,并对两组数据分别进行预处理;

对预处理后的所述已标记癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,输出第一特征参数矩阵;

对特征提取后的所述已标记癫痫脑电数据采用多核支持向量机进行分类器训练,输出第一分类器;

对预处理后的所述未标记癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,输出第二特征参数矩阵;

将第一特征参数矩阵和所述第二特征参数矩阵进行空间计算,输出迁移特征;

将所述迁移特征放入所述分类器,进行迁移学习,输出更新的第二分类器。

3. 如权利要求2所述的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,其特征在于,将第一特征参数矩阵和所述第二特征参数矩阵进行空间计算,输出迁移特征,包括以下步骤:

定义所述第一特征参数矩阵中已标记癫痫脑电数据和所述第二特征参数矩阵中未标记癫痫脑电数据的第 n 维主分量之间的欧式距离记为 $\text{dis}(n)$,则, $\text{dis}(n) = \text{PCA}_{\text{label}} - \text{PCA}_{\text{unlabel}}$;

设置距离阈值,对 $\text{dis}(n)$ 进行排序,将 $\text{dis}(n)$ 的值大于所述距离阈值删除,保留 $\text{dis}(n)$ 的值小于所述距离阈值的特征维度,完成特征迁移。

4. 如权利要求1所述的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,其特征在于,对可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,包括以下步骤:

对所述未标记实时癫痫脑电数据进行预处理;

对预处理后的所述未标记实时癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,输出第三特征参数矩阵。

5. 如权利要求2或3或所述的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,其特征在于,所述预处理包括依次对每组数据进行去除眼电、滤波以及基线校准的处理。

6. 如权利要求4所述的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,其特征在于,所述滤波包括基于EEMD-ICA的滤波。

7. 如权利要求1-6中任一项所述的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,其特征在于,还包括步骤:

将可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据加入未标记癫痫脑电数据中,与医院采集的已标记癫痫脑电数据一起做运算处理,输出实时更新的分类器。

8. 如权利要求1-6中任一项所述的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,其特征

在于,采用所述核主成分分析进行特征提取,包括以下步骤:

通过变换 h 实现了输入空间 X 到特征空间 F 的映射,即 $x_1 \mapsto h(x_1)$;

在特征空间中使用主成分分析,即求特征解: $\lambda_i u_i = C u_i; i = 1, 2, \dots, l$;其中,
 $C = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^l h(x_i) h(x_i)^T$ 为特征空间中的样本协方差矩阵, λ_i 是 C 的一个非零特征值, u_i 为 λ_i 所对应的特征向量;

将特征向量按对应特征值大小从上到下按行排列成矩阵,取前 k 行组成矩阵 P , P 即为得到特征矩阵。

9.如权利要求1-6中任一项所述的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,其特征在于,采用多核支持向量机进行分类器训练,包括以下步骤:

运用径向基函数对每一种特征建立核矩阵:基于 n 个训练样本,第 i 个样本的特征向量定义为 $x_i = \{x_i^{(1)}, \dots, x_i^{(M)}\}$,每个特征向量对应的标签为 $y_i = \{-1, 1\}$;其中, M 表示 M 种类型的特征;

运用权重因子 β_m 以及多核支持向量机形成混合的核矩阵,则混合核矩阵定义为:

$$\max \sum_{i=1}^n \alpha_i - \frac{1}{2} \sum_{i,j} \alpha_i \alpha_j y_i y_j \sum_{m=1}^M \beta_m k^{(m)}(x_i^{(m)}, x_j^{(m)}),$$

$$\text{决策函数为 } F(x) = \text{sign}(\sum_{i=1}^n \alpha_i y_i \sum_{m=1}^M \beta_m k^{(m)}(x_i^{(m)}, x_j^{(m)}));$$

其中, $k^{(m)}(x_i^{(m)}, x_j^{(m)}) = \langle \phi(x_i^{(m)}), \phi(x_j^{(m)}) \rangle$;当 $0 \leq \alpha_i \leq C$ 时, $\sum_{i=1}^n \alpha_i y_i = 0$, $\phi(\cdot)$ 表示核函数引导的映射函数; $k^{(m)}(x_i^{(m)}, x_j^{(m)})$ 表示训练样本 $x_i^{(m)}$ 和 $x_j^{(m)}$ 在第 m 种特征上核矩阵; a 表示拉格朗日乘子, $\langle \cdot, \cdot \rangle$ 表示内积运算; $\beta_m \geq 0$ 表示第 m 种特征的权重因子, C 表示模型参数中约束条件的个数。

基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法

技术领域

[0001] 本发明涉及脑电数据处理技术领域,更具体地说,本发明涉及一种基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法。

背景技术

[0002] 癫痫是由大脑神经元突发性异常引起的短暂性大脑功能障碍,具有复杂性和复发性的特点。EEG(electroencephalogram,脑电图)是识别癫痫的一个重要手段,基于特征提取技术的癫痫脑电识别最近越来越受到关注。

[0003] 可穿戴脑电检测设备为病人和医护人员提供了极大的便利,但是由于它的特殊性和及时性,对其进行人工标记的可行性很小。

发明内容

[0004] 针对上述技术中存在的不足之处,本发明提供一种基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,通过核主成分分析、多核支持向量机以及迁移学习的方法,得到一种快速的、准确度较高的用于穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法。

[0005] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,本发明通过以下技术方案实现:

[0006] 本发明提供一种基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,包括以下步骤:

[0007] 根据医院采集的已标记癫痫脑电数据和可穿戴设备采集的未标记癫痫脑电数据,通过核主成分分析、多核支持向量机以及迁移特征计算的运算处理,输出具有特征迁移的分类器;

[0008] 对可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,将特征提取后的未标记实时癫痫脑电数据放入所述分类器,输出预测结果。

[0009] 优选的是,核主成分分析、多核支持向量机以及迁移特征计算的运算处理,包括以下步骤:

[0010] 分组获取医院采集的已标记癫痫脑电数据以及可穿戴设备采集的未标记癫痫脑电数据,并对两组数据分别进行预处理;

[0011] 对预处理后的所述已标记癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,输出第一特征参数矩阵;

[0012] 对特征提取后的所述已标记癫痫脑电数据采用多核支持向量机进行分类器训练,输出第一分类器;

[0013] 对预处理后的所述未标记癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,输出第二特征参数矩阵;

[0014] 将第一特征参数矩阵和所述第二特征参数矩阵进行空间计算,输出迁移特征;

[0015] 将所述迁移特征放入所述分类器,进行迁移学习,输出更新的第二分类器。

[0016] 优选的是,将第一特征参数矩阵和所述第二特征参数矩阵进行空间计算,输出迁移特征,包括以下步骤:

[0017] 定义所述第一特征参数矩阵中已标记癫痫脑电数据和所述第二特征参数矩阵中未标记癫痫脑电数据的第n维主分量之间的欧式距离记为 $\text{dis}(n)$, 则, $\text{dis}(n) = \text{PCA}_{\text{label}} - \text{PCA}_{\text{unlabel}}$;

[0018] 设置距离阈值, 对 $\text{dis}(n)$ 进行排序, 将 $\text{dis}(n)$ 的值大于所述距离阈值删除, 保留 $\text{dis}(n)$ 的值小于所述距离阈值的特征维度, 完成特征迁移。

[0019] 优选的是, 对可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取, 包括以下步骤:

[0020] 对所述未标记实时癫痫脑电数据进行预处理;

[0021] 对预处理后的所述未标记实时癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取, 输出第三特征参数矩阵。

[0022] 优选的是, 所述预处理包括依次对每组数据进行去除眼电、滤波以及基线校准的处理。

[0023] 优选的是, 所述滤波包括基于EEMD-ICA的滤波。

[0024] 优选的是, 还包括步骤:

[0025] 将可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据加入未标记癫痫脑电数据中, 与医院采集的已标记癫痫脑电数据一起做运算处理中, 输出实时更新的分类器。

[0026] 优选的是, 采用所述核主成分分析进行特征提取, 包括以下步骤:

[0027] 通过变换 h 实现了输入空间 X 到特征空间 F 的映射, 即 $x_1 = h(x_1)$;

[0028] 在特征空间中使用主成分分析, 即求特征解: $\lambda_i u_i = C u_i$; $i = 1, 2, \dots, l$; 其中, $C = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^l h(x_i) h(x_i)^T$ 为特征空间中的样本协方差矩阵, λ_i 是 C 的一个非零特征值, u_i 为 λ_i 所对应的特征向量;

[0029] 将特征向量按对应特征值大小从上到下按行排列成矩阵, 取前 k 行组成矩阵 P , P 即为得到特征矩阵。

[0030] 优选的是, 采用多核支持向量机进行分类器训练, 包括以下步骤:

[0031] 运用径向基函数对每一种特征建立核矩阵: 基于 n 个训练样本, 第 i 个样本的特征向量定义为 $x_i = \{x_i^{(1)}, \dots, x_i^{(M)}\}$, 每个特征向量对应的标签为 $y_i = \{-1, 1\}$; 其中, M 表示 M 种类型的特征;

[0032] 运用权重因子 β_m 以及多核支持向量机形成混合的核矩阵, 则混合核矩阵定义为:

$$[0033] \quad \max \sum_{i=1}^n \alpha_i - \frac{1}{2} \sum_{i,j} \alpha_i \alpha_j y_i y_j \sum_{m=1}^M \beta_m k^{(m)}(x_i^{(m)}, x_j^{(m)}),$$

$$[0034] \quad \text{决策函数为 } F(x) = \text{sign}(\sum_{i=1}^n \alpha_i y_i \sum_{m=1}^M \beta_m k^{(m)}(x_i^{(m)}, x_j^{(m)}));$$

[0035] 其中, $k^{(m)}(x_i^{(m)}, x_j^{(m)}) = \langle \phi(x_i^{(m)}), \phi(x_j^{(m)}) \rangle$; 当 $0 \leq \alpha_i \leq C$ 时, $\sum_{i=1}^n \alpha_i y_i = 0$, $\phi(\cdot)$ 表示核函数引导的映射函数; $k^{(m)}(x_i^{(m)}, x_j^{(m)})$ 表示训练样本 $x_i^{(m)}$ 和 $x_j^{(m)}$ 在第 m 种特征上核矩阵; a 表示拉格朗日乘子, $\langle \cdot, \cdot \rangle$ 表示内积运算; $\beta_m \geq 0$ 表示第 m 种特征的权重因子, C 表示模型参数中约束条件的个数。

[0036] 本发明至少包括以下有益效果:

[0037] 本发明提供的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,根据医院采集的已标记癫痫脑电数据和可穿戴设备采集的未标记癫痫脑电数据,通过核主成分分析、多核支持向量机以及迁移特征计算的运算处理,输出具有特征迁移的分类器,并将可穿戴设备采集的特征提取后的未标记实时癫痫脑电数据放入分类器,输出预测结果,可快速的、较准确地用于穿戴设备的癫痫脑电的特征提取和结果预测。

[0038] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0039] 图1为本发明的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法的示意图;

[0040] 图2为本发明的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法的流程图;

[0041] 图3为本发明的核主成分分析、多核支持向量机以及迁移特征计算的运算处理的流程图;

[0042] 图4为本发明的采用核主成分分析进行特征提取的方法流程图。

具体实施方式

[0043] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0044] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不配出一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0045] 如图1和图2所示,本发明提供一种基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,包括以下步骤:

[0046] S10,根据医院采集的已标记癫痫脑电数据和可穿戴设备采集的未标记癫痫脑电数据,通过核主成分分析、多核支持向量机以及迁移特征计算的运算处理,输出具有特征迁移的分类器;

[0047] S20,对可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,将特征提取后的未标记实时癫痫脑电数据放入分类器,输出预测结果。

[0048] 上述实施方式中,结合图1和图3可知,步骤S10中核主成分分析、多核支持向量机以及迁移特征计算的运算处理,包括以下步骤:

[0049] S11,分组获取医院采集的已标记癫痫脑电数据以及可穿戴设备采集的未标记癫痫脑电数据,并对两组数据分别进行预处理;

[0050] S12,对预处理后的已标记癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,输出第一特征参数矩阵;

[0051] S13,对特征提取后的已标记癫痫脑电数据采用多核支持向量机进行分类器训练,输出第一分类器;采用多核支持向量机进行分类器训练具体包括以下步骤:

[0052] S131,运用径向基函数对每一种特征建立核矩阵:基于 n 个训练样本,第 i 个样本的特征向量定义为 $x_i = \{x_i^{(1)}, \dots, x_i^{(M)}\}$,每个特征向量对应的标签为 $y_i = \{-1, 1\}$;其中, M 表示 M 种类型的特征;

[0053] S132,运用权重因子 β_m 以及多核支持向量机形成混合的核矩阵,则混合核矩阵定

义为： $\max \sum_{i=1}^n \alpha_i - \frac{1}{2} \sum_{i,j} \alpha_i \alpha_j y_i y_j \sum_{m=1}^M \beta_m k^{(m)}(x_i^{(m)}, x_j^{(m)})$,

[0054] 决策函数为 $F(x) = \text{sign}(\sum_{i=1}^n a_i y_i \sum_{m=1}^M \beta_m k^{(m)}(x_i^{(m)}, x_j^{(m)}))$;

[0055] 其中, $k^{(m)}(x_i^{(m)}, x_j^{(m)}) = \langle \phi(x_i^{(m)}), \phi(x_j^{(m)}) \rangle$; 当 $0 \leq \alpha_i \leq C$ 时, $\sum_{i=1}^n \alpha_i y_i = 0$, $\phi(\cdot)$ 表示核函数引导的映射函数; $k^{(m)}(x_i^{(m)}, x_j^{(m)})$ 表示训练样本 $x_i^{(m)}$ 和 $x_j^{(m)}$ 在第 m 种特征上核矩阵; a 表示拉格朗日乘子, $\langle \cdot, \cdot \rangle$ 表示内积运算; $\beta_m \geq 0$ 表示第 m 种特征的权重因子, C 表示模型参数中约束条件的个数。

[0056] S14, 对预处理后的未标记癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取, 输出第二特征参数矩阵;

[0057] S15, 将第一特征参数矩阵和第二特征参数矩阵进行空间计算, 输出迁移特征, 具体包括以下步骤:

[0058] S151, 定义第一特征参数矩阵中已标记癫痫脑电数据和第二特征参数矩阵中未标记癫痫脑电数据的第 n 维主分量之间的欧式距离记为 $\text{dis}(n)$, 则, $\text{dis}(n) = \text{PCA}_{\text{label}} - \text{PCA}_{\text{unlabel}}$;

[0059] S152, 设置距离阈值, 对 $\text{dis}(n)$ 进行排序, 将 $\text{dis}(n)$ 的值大于距离阈值删除, 保留 $\text{dis}(n)$ 的值小于距离阈值的特征维度, 完成特征迁移。

[0060] S16, 将迁移特征放入分类器, 进行迁移学习, 输出更新的第二分类器。上述实施方式中, 采用核主成分分析进行特征提取, 包括以下步骤:

[0061] S111, 通过变换 h 实现了输入空间 X 到特征空间 F 的映射, 即 $x_1 \mapsto h(x_1)$;

[0062] S112, 在特征空间中使用主成分分析, 即求特征解: $\lambda_i u_i = C u_i$; $i = 1, 2, \dots, l$; 其中,

$C = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^l h(x_i) h(x_i)^T$ 为特征空间中的样本协方差矩阵, λ_i 是 C 的一个非零特征值, u_i 为 λ_i 所对应的特征向量;

[0063] S113, 将特征向量按对应特征值大小从上到下按行排列成矩阵, 取前 k 行组成矩阵 P , P 即为得到特征矩阵。该实施方式中, 由于可穿戴设备采集的未标记癫痫脑电数据存在着大量的复杂非线性关系, 因此, 相对于现有技术的主成分分析 (Principal Component Analysis, PCA), 本申请采用的核主成分分析 (Kernel Principal Component Analysis, KPCA) 更适合对高维非线性数据进行特征提取, 处理精度更高。

[0064] 迁移学习能够将先前领域学习到的知识进行识别, 并将其应用到另一个领域。因此, 步骤 S15 和步骤 S16 中, 将输出迁移特征以及迁移特征放入分类器进行迁移学习, 指的是, 将第一特征参数矩阵作为源领域、将第二特征参数矩阵作为目标领域, 因为第一特征参数矩阵和第二特征参数矩阵分别采用核主成分分析进行特征提取的, 因此, 第一特征参数矩阵和第二特征参数矩阵的数据同属于一种特征空间, 只是特征分布不同, 所以对第一特征参数矩阵和第二特征参数矩阵进行空间计算, 输出迁移特征后、将迁移特征放入分类器进行迁移学习, 即可输出适用于第二特征参数矩阵对应的可穿戴设备采集的未标记癫痫脑电数据进行分类的第二分类器。第二分类器作为初值, 即可用于训练步骤 S20 中特征提取后的未标记实时癫痫脑电数据, 从而得到预测结果。

[0065] 上述实施方式中,如图4所示,步骤S20中对可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,包括以下步骤:

[0066] S21,对未标记实时癫痫脑电数据进行预处理;

[0067] S22,对预处理后的未标记实时癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取,输出第三特征参数矩阵。该实施方式中,预处理包括依次对每组数据进行去除眼电、滤波以及基线校准的处理。更进一步地,滤波包括基于EEMD(Ensemble Empirical Mode Decomposition,噪声辅助数据分析方法)-ICA(Independent Component Correlation Algorithm,独立成分分析)的滤波。

[0068] 通过上述实施方式提供的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法,首先根据医院采集的已标记癫痫脑电数据和可穿戴设备采集的未标记癫痫脑电数据,通过核主成分分析、多核支持向量机以及迁移特征计算的运算处理,输出具有特征迁移的分类器后,即上述实施方式中的第二分类器,即可通过第二分类器对可穿戴设备后续采集的大量的未标记实时癫痫脑电数据进行分类预测,可穿戴设备持有者即可便利、实时监测未标记实时癫痫脑电数据并得到高精度的分类结果。

[0069] 作为本发明的另一种实施方式,基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法还包括步骤:

[0070] S30,将可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据加入未标记癫痫脑电数据中,与医院采集的已标记癫痫脑电数据一起做运算处理中,输出实时更新的分类器。

[0071] 该实施方式中,将可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据加入未标记癫痫脑电数据中,与医院采集的已标记癫痫脑电数据一起做运算处理,以实时更新分类器,即实时更新上述的第二分类器。随着可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据的不断变化、更新,第二分类器的模型会逐步优化,提高分类的精确性。

[0072] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用。它完全可以被适用于各种适合本发明的领域。对于熟悉本领域的人员而言可容易地实现另外的修改。因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

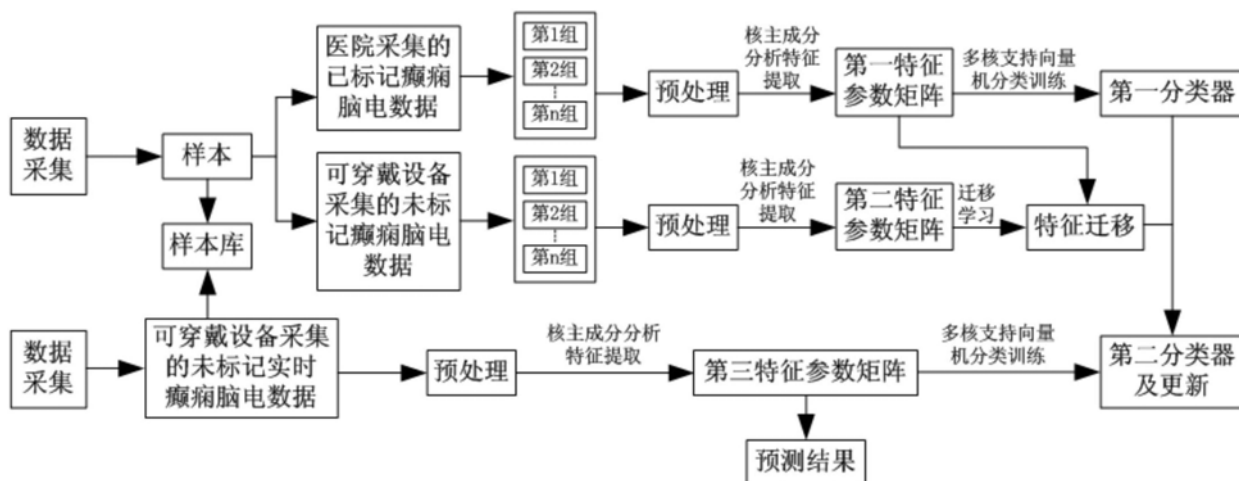


图1

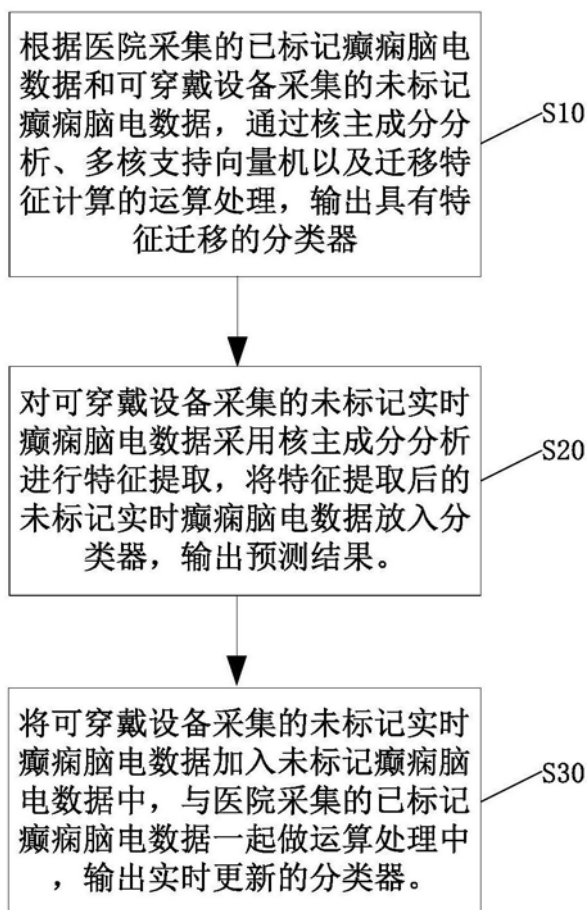


图2

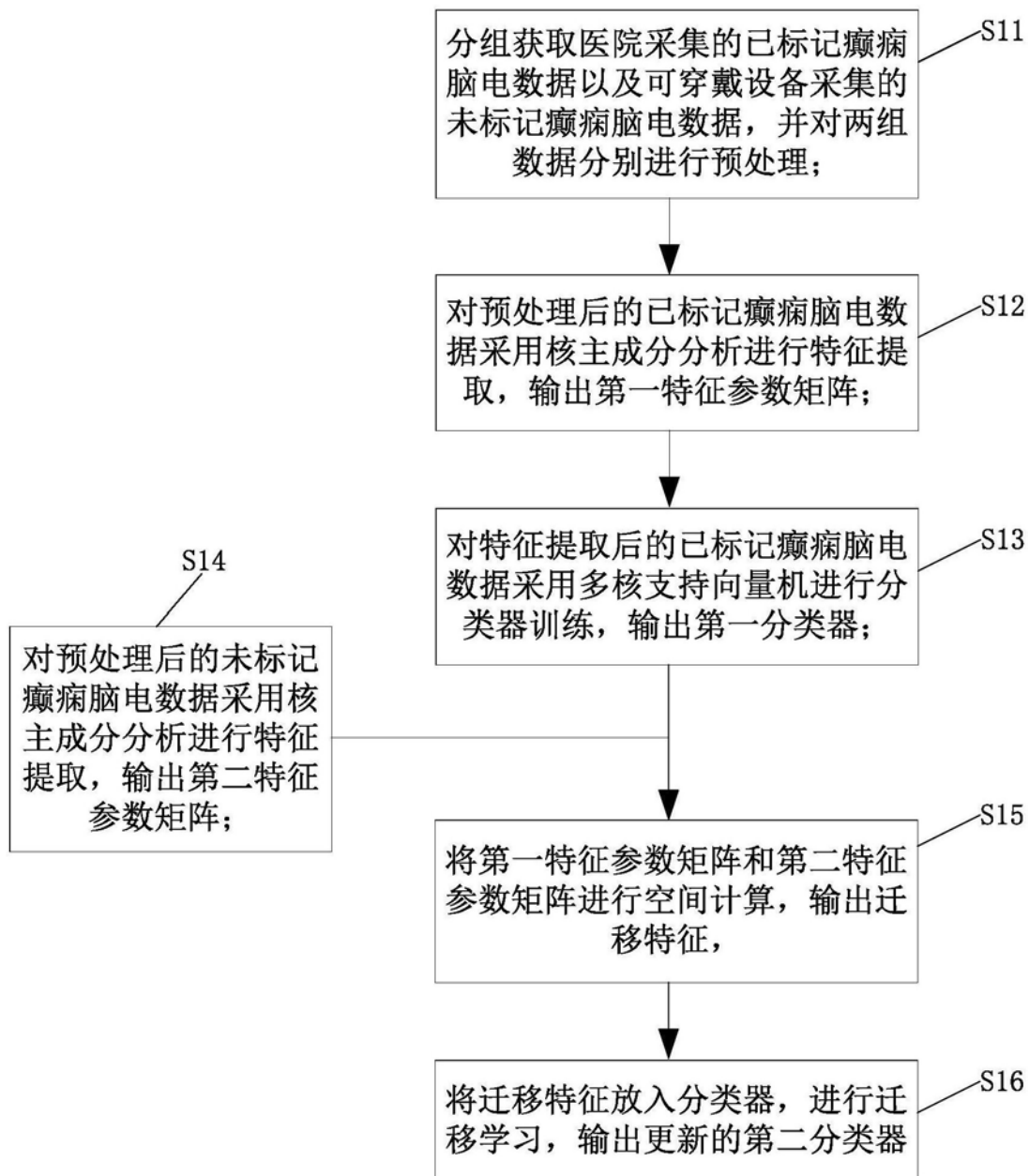


图3

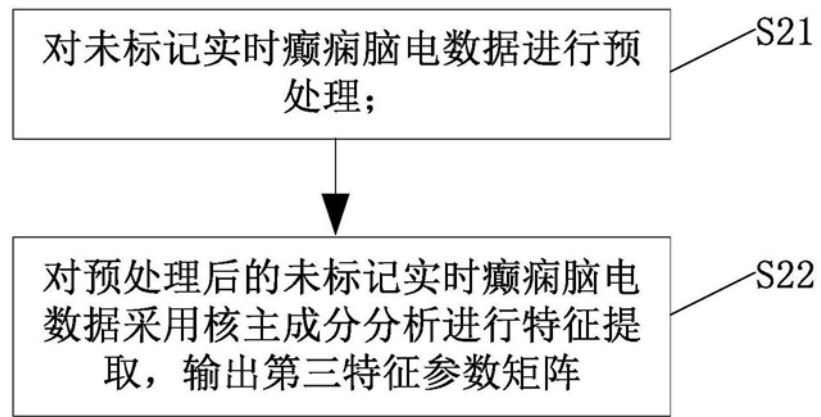


图4

专利名称(译)	基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法		
公开(公告)号	CN107049239A	公开(公告)日	2017-08-18
申请号	CN201611239245.5	申请日	2016-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	苏州国科康成医疗科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州国科康成医疗科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州国科康成医疗科技有限公司		
[标]发明人	刘燕 刘伟楠 戴亚康 佟宝同 赵凌霄		
发明人	刘燕 刘伟楠 戴亚康 佟宝同 赵凌霄		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0476		
CPC分类号	A61B5/7203 A61B5/0476 A61B5/6801 A61B5/7264		
代理人(译)	韩飞		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法，包括以下步骤：根据医院采集的已标记癫痫脑电数据和可穿戴设备采集的未标记癫痫脑电数据，通过核主成分分析、多核支持向量机以及迁移特征计算的运算处理，输出具有特征迁移的分类器；对可穿戴设备采集的未标记实时癫痫脑电数据采用核主成分分析进行特征提取，将特征提取后的未标记实时癫痫脑电数据放入分类器，输出预测结果。本发明将各个医院影像科室以及影像中心的影像资源进行整合，形成一个服务于临床的基于可穿戴设备的癫痫脑电特征提取方法，提高临床工作效率。本发明提供的癫痫脑电特征提取方法可快速的、较准确地用于穿戴设备的癫痫脑电的特征提取和结果预测。

