



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101243969 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200810004492. 6

(22) 申请日 2008. 01. 30

(30) 优先权数据

11/699, 647 2007. 01. 30 US

(73) 专利权人 惠普开发有限公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 L·康托塔纳西斯 A·巴-奥尔

D·戈多 J·-M·范通

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 张雪梅 张志醒

(51) Int. Cl.

A61B 5/02(2006. 01)

A61B 19/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0215270 A1, 2004. 10. 28, 全文.

US 6041354 A, 2000. 03. 21, 全文.

Nesime Tatbul et al. Load Shedding in a Data Stream Manager. 《Proceedings of the 29th International Conference on Very Large Data Bases》. 2003, 第 29 卷 309-320 页.

审查员 宋含

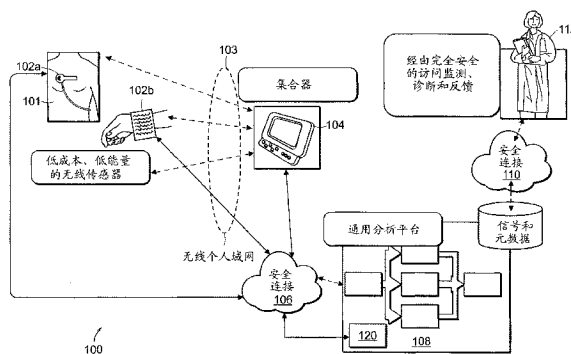
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

在生理信号处理中用于减荷的方法和系统

(57) 摘要

本发明涉及在生理信号处理中用于减荷的方法和系统。用于在具有多个装置(102a, 102b, 104, 108)的网络中消减信号负荷的方法(500)。所述方法(500)包括计算机执行的步骤:(a)提出减荷策略(501),其中所述策略包括:(i)将被丢弃的信号的分数量f;(ii)信号的分数量f将被丢弃之处的装置D(102a, 102b, 104, 108);以及(iii)丢弃信号的分数量f的模式P;(b)将提出的减荷策略传输到装置D(503);以及(c)根据模式P在装置D处丢弃部分信号,直到信号的分数量f被丢弃为止(505)。



1. 一种用于在具有多个装置 (102a, 102b, 104, 108) 的网络中消减信号负荷的方法, 所述方法包括以下计算机执行的步骤:

(a) 提出减荷策略 (501), 所述策略包括:

将被丢弃的信号的分分数 f ;

信号的分分数 f 将被丢弃之处的所述多个装置 (102a, 102b, 104, 108); 以及

丢弃信号的分分数 f 的模式 P ;

(b) 将提出的减荷策略传输到所述多个装置 (503); 以及

(c) 根据模式 P 丢弃所述多个装置处的部分信号直到丢弃信号的分分数 f 为止 (505), 其中所述多个装置 (102a, 102b, 104, 108) 中的每个装置的位置确定实际的信号消减在哪里发生。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述信号包括数据点。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中分分数 f 被确定为将被丢弃的数据点的分分数。

4. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中所述信号包括分组, 并且其中模式 P 选自丢弃随机的分组, 丢弃每第 n 个分组, 其中 n 为整数, 以及丢弃预定持续时间 T 的部分信号。

5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述多个装置 (102a, 102b) 的每一个是生理监测装置, 并且所述信号是生理信号。

6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其中所述生理信号是 EKG 信号, 并且步骤 (a)、(b) 和 (c) 的任何组合是计算机执行的。

7. 在由多个装置形成的网络中, 用于为包括数据点的信号减荷的计算机执行的方法, 所述方法包括:

(a) 提出减荷策略 (501), 所述策略包括:

将被丢弃的数据点的分分数 f ;

信号的分分数 f 将被丢弃之处的多个装置 (102a, 102b, 104, 108); 以及

丢弃的部分信号的持续时间 T ;

(b) 将提出的减荷策略传输到所述多个装置 (503); 以及

(c) 丢弃在所述多个装置处的具有持续时间 T 的部分信号, 直到数据点的分分数 f 被丢弃为止 (505),

其中所述多个装置 (102a, 102b) 中的每个装置的位置确定实际的信号消减在哪里发生。

8. 一种用于在包括多个装置的网络中消减信号负荷的计算机系统, 所述系统包括:

(a) 用于提出减荷策略的策略提出装置 (90), 所述策略包括:

将被丢弃的信号的分分数 f ;

信号的分分数 f 将被丢弃之处的多个装置 (102a, 102b, 104, 108); 以及

丢弃信号的分分数 f 的模式 P ; 以及

(b) 用于将提出的减荷策略传输到所述多个装置的传输装置 (86),

其中所述多个装置 (102a, 102b, 104, 108) 中的每个装置的位置确定实际的信号负荷消减在哪里发生。

9. 根据权利要求 8 所述的计算机系统, 其中所述信号包括数据点。

10. 根据权利要求 9 所述的计算机系统, 其中策略提出装置 (108, 90) 将分分数 f 确定

为将被丢弃的数据点的百分数。

11. 根据权利要求 9 所述的计算机系统,其中所述信号包括分组,并且其中所述策略提出装置提出策略,由此模式 P 选自丢弃随机的分组,丢弃每第 n 个分组,其中 n 为整数,以及丢弃预定持续时间 T 的部分信号。

12. 根据权利要求 8 所述的计算机系统,进一步包括:

数据收集装置 (102a, 102b);

数据集合装置 (104); 以及

数据存储和处理装置 (108)。

13. 根据权利要求 8 所述的计算机系统,其中所述信号是生理信号。

14. 根据权利要求 13 所述的计算机系统,其中所述生理信号是 EKG 信号。

15. 一种用于在包括多个装置的网络中为包括数据点的信号减荷的计算机系统,所述系统包括:

(a) 用于提出减荷策略的策略提出装置 (90),所述策略包括:

将被丢弃的数据点的百分数 f;

信号的百分数 f 将被丢弃之处的多个装置 (102a, 102b, 104, 108); 以及

丢弃的部分信号的持续时间 T;

(b) 用于将提出的减荷策略传输到所述多个装置的传输装置 (86),

其中策略提出装置 (90) 提出策略,其中具有持续时间 T 的部分信号在所述多个装置处被丢弃,直到丢弃数据点的百分数 f 为止,

其中所述多个装置 (102a, 102b, 104, 108) 中的每个装置的位置确定实际的减荷在哪里发生。

在生理信号处理中用于减荷的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及在生理信号处理中用于减荷 (shedding load) 的方法和系统。

背景技术

[0002] 在连续的生理信号监测过程中,对有用的生理信号数据进行收集和分析,上述连续的生理信号监测在发现和治疗患者无症状的病理中起到决定性的作用。所收集数据的例子包括心电图 (EKG)、血氧水平、重量、血压和许多其它数据。

[0003] 在这种装备中,患者穿着收集装置。当收集装置处于传输范围内时,收集装置将数据传输到集合器 (aggregator)。集合器依次将上述数据传输到远程归档和分析平台。给予护理提供者安全的访问后面终端系统的特权,这样他们可以监测其患者、接收通知和 / 或警报,以及可能基于分析和他们自身的专业知识将反馈提供到患者。

[0004] 当超出系统和其部件的用于处理和加工数据流的最大容量时,触发减荷 (load-shedding),由此丢弃一部分数据流信号而不进行处理。

[0005] 执行减荷技术的现有系统要么采用输入数据值的先验知识,要么归属于以随机方式的数据遗漏。先验知识的采用难于在实践 (尤其在医疗领域中) 中强制实行,并且对于许多分析算法来说随机卸载并非最佳的。

发明内容

[0006] 在一个实施例中,提供一种用于在具有多个装置的网络中消减信号负荷的方法,所述方法包括以下计算机执行的步骤:(a) 提出减荷策略,所述策略包括:将被丢弃的信号的分分数 f ;信号的分分数 f 将被丢弃之处的装置 D ;以及丢弃信号的分分数 f 的模式 P ;(b) 将提出的减荷策略传输到装置 D ;以及 (c) 根据模式 P 丢弃装置 D 处的部分信号直到丢弃信号的分分数 f 为止。

[0007] 在另一个实施例中,提供一种在由多个装置形成的网络中用于为包括数据点的信号减荷的计算机执行的方法,所述方法包括:(a) 提出减荷策略,所述策略包括:将被丢弃的数据点的分分数 f ;信号的分分数 f 将被丢弃之处的装置 D ;以及丢弃的部分信号的持续时间 T ;(b) 将提出的减荷策略传输到装置 D ;以及 (c) 丢弃在装置 D 处的具有持续时间 T 的部分信号,直到数据点的分分数 f 被丢弃为止。

[0008] 在另一个实施例中,提供一种用于在包括多个装置的网络中消减信号负荷的计算机系统,所述系统包括:(a) 用于提出减荷策略的策略提出装置,所述策略包括:将被丢弃的信号的分分数 f ;信号的分分数 f 将被丢弃之处的装置 D ;以及丢弃信号的分分数 f 的模式 P ;以及 (b) 用于将提出的减荷策略传输到装置 D 的传输装置。

[0009] 在另一个实施例中,提供一种用于在包括多个装置的网络中为包括数据点的信号减荷的计算机系统,所述系统包括:(a) 用于提出减荷策略的策略提出装置,所述策略包括:将被丢弃的数据点的分分数 f ;信号的分分数 f 将被丢弃之处的装置 D ;以及丢弃的部分信号的持续时间 T ;(b) 用于将提出的减荷策略传输到装置 D 的传输装置,其中策略提出

装置提出策略,其中具有持续时间 T 的部分信号在装置 D 处被丢弃,直到丢弃数据点的百分数 f 为止。

附图说明

[0010] 参照下面详细的说明和附图,将会明了本发明的特征和优势,其中类似的附图标记对应于相似的而不必是相同的部件。为了简明的目的,具有前述功能的附图标记或特征可能没有必要结合其中它们出现的其它附图进行描述。附图没有必要按比例绘制,而是重点放到解释本发明的原理上。

[0011] 图 1 是体现在此所述的方法和设备实施例的连续监测系统的示意图;

[0012] 图 2 是示出检测心房纤颤事件的方法实施例步骤的流程图;

[0013] 图 3 是示出当由执行减荷方法的实施例的图 2 所示的方法检测心房纤颤时,作为卸载突发 (shedding burst) 的持续时间的函数的检测心房纤颤的准确度的条形图;

[0014] 图 4 是用于执行在此所述方法的实施例的计算机执行系统的示意图;以及

[0015] 图 5 是本公开的方法的一个实施例的流程图。

具体实施方式

[0016] 这里公开的是这样的方法和设备,其提出任意信号丢失模式的减荷策略并将该策略传送到将减荷处的装置。

[0017] 在一个实施例中,该方法是在包括多个装置的网络中用于消减信号负荷。该方法的一个实施例包括提出减荷策略的计算机执行的步骤。提出的策略包括将被丢弃的信号的百分数 (fraction) f, 信号的百分数 f 将被丢弃之处的装置 D, 以及丢弃信号的百分数 f 的模式 P。该方法的实施例进一步包括将提出的减荷策略传输到装置 D 并且在装置 D 处根据模式 P 丢弃部分信号直到信号的百分数 f 被丢弃为止的计算机执行的步骤。

[0018] 在此公开的另一实施例是用于在包括多个装置的网络中消减信号负荷的计算机系统。该系统包括用于提出减荷策略的策略提出装置。该策略包括将被丢弃的信号的百分数 f; 信号的百分数 f 将被丢弃之处的装置 D; 以及丢弃信号的百分数 f 的模式 P。计算机系统的该实施例进一步包括用于将提出的减荷策略传输到装置 D 的传输装置。

[0019] 在此公开的方法和系统具有超过先前方法的几个优势。通过将消减策略传送到装置,在此公开的实施例使得监测系统获得超过传统方法的明显能量节约。相信不需要数据固有值的知识来操作在此公开的方法和设备。实验表明,至少对于 EKG 信号的连续监测来说,突发性的(恒定时间持续)损耗比随机的或规则的损耗更易接受,只要突发性的持续时间落在特定范围内。

[0020] 在此公开的方法和设备的实施例甚至在通过将数据以至少影响检测算法的方式丢弃而处于高负荷状况下时,使得可以保持上述事件的高质量检测。此外,这些实施例使得可以设计分析系统,以便以平均数据速率而不是以峰值数据速率处理数据流。结果,对于监测系统来说总成本明显降低,且检测质量丢失较小或没有丢失。

[0021] 下面的论述集中在为监测生理数据而设计的连续监测系统上。但是应该理解的是,在此所述的方法和设备可用在用于收集数据并将所收集的数据从收集装置传输到集合装置并进一步传输到处理和存储装置的任何其它系统。

[0022] 在图 1 中示出在医疗应用中应用在此所述的方法和设备的连续监测系统的例子。患者 101 穿着基本连续收集感兴趣的数据的数据收集装置 102a 或 102b。数据由集合器 104 集合,并经由连接 106 传输到远程的分析和归档平台 108,以便进一步归档和分析。赋予护理人员提供者 112 通过连接 110 安全访问远程分析和归档平台 108,这样他们能够监测其患者 101,接收通知和 / 或警告,并且可能基于分析和他们自身的专业知识提供反馈到患者。

[0023] 在类似于图 1 中所示的环境中,并不希望患者 101 一直处于集合器 104 的范围内。结果,装置 102a 和 102b 可配备有一定量的缓冲存储器,以便当装置不在传输范围内时存储所收集的信号。当装置 102a 和 102b 返回到集合器 104 的传输范围内时,它们将突发地将已经收集的数据传输到集合器 104,其又将上述数据传输到分析和归档平台 108 以便分析。在一个实施例中,装置 102a 和 102b 跨越无线网络 103 等将数据传输到集合器 104。其它网络 103 也是合适的。

[0024] 在一些情况下,该突发性的行为对于分析和归档平台 108 的设计来说会产生问题。人们可设计平台 108 来处理诸如 102a 和 102b 的所有装置的峰值数据速率的总和,或者人们可设计平台 108 来处理所有装置的平均数据速率的总和。设计用于峰值数据速率的平台 108 可能比设计用于平均数据速率的平台 108 昂贵一个数量级以上。因此,可能不希望峰值数据速率设计,尤其是当监测慢性的非急性病症时。对于这样的病理来说,可能会更加希望能够减荷同时保持高质量病理检测的系统。

[0025] 根据本公开,分析和归档平台 108 包括负荷检测器 120。负荷检测器 120 检测和测量分析和归档平台 108 上的数据流。当负荷超过预定阈值时,其通常为诸如 Linux 上的“top”或者 Windows 上的“任务管理器(task manager)”的负荷测量程序报告的 CPU 容量的 60-80%,分析和归档平台 108 提出(issue)减荷指示(减荷策略)。

[0026] 减荷可应用到每一流(也就是,从收集装置 102a 和 102b 到集合器 104 的相应流,或者从集合器 104 到分析和归档平台 108 的流,或者图 1 中所示的系统或未在此进行描述的任何其它系统的任何其它数据流),或者这些流的子集。

[0027] 数据处理的减荷方法包括丢弃某一数据而不进行处理。例如,减荷在下述中有描述:Reiss 等人的“Data Triage:An Adaptive Architecture for Load shedding in TelegraphCQ”,Proceedings of the International Conference of Data Engineers(ICDE)2005,第 155-156 页;Babcock 等人的“Load Shedding for Aggregation Queries over Data Streams”,Proceedings of the 20th International Conference on Data Engineers(ICDE)2004,第 350 页;以及 Abadi 等人的“The Design of the Borealis Stream Processing Engine”,CIDR(2005),第 277-289 页。这些公开物的全部教导结合在此作为参考。

[0028] 减荷的现有方法在下述假设下丢弃数据,即假设该数据的信息内容与从信号提取有用信息关系很小或没关系。但是,确定信号的哪些部分可在不影响检测质量的情况下被丢弃是极其困难的。

[0029] 在此公开的减荷方法不需要数据的先验知识或者有关丢弃的数据的信息容量的任何假设。

[0030] 减荷方法的实施例的下述描述在集中于由平台 108 检测心房纤颤事件(Afib)的心脏监测系统的情况下给出。但是,应该理解,下面所述的方法可应用在其它装置中。

[0031] 图 2 示出用于如由图 1 中的平台 108 执行的检测 Afib 的典型流算法或者分析 200 的流程图。在步骤 210, 捕获患者的心电图 (EKG)。在步骤 212, 通过分析患者的 EKG 信号检测该患者的心跳。在步骤 214, 计算连续心跳之间的时间间隔 (搏间间隔)。在步骤 216, 计算搏间间隔的变化。为预定的时间段 t 或者为检测的心脏搏动的预定数目 N 来计算搏间间隔的变化。

[0032] 在步骤 218, 包含高变化值的 EKG 信号的部分被分类成心房纤颤事件, 而包含低变化值的部分被分类成正常的窦性心律。

[0033] 在步骤 220, 将注释加入到 EKG 信号, 这样包含高变化值的 EKG 信号的部分被分类成心房纤颤事件, 而低变化值被分类成正常的窦性心律。这样, 检测心房纤颤。

[0034] 例如在下述文献中描述了利用搏间间隔变化来检测心房纤颤事件的方法: G. B. Moody 和 R. Mark 的 “A new method for detecting atrial fibrillation using r-r intervals”, Computers in Cardiology 1983, IEEE Computer Society Press (1983), 第 227-230 页, 以及美国专利申请公开号 No. 20050165320。这些公开物的全部教导结合在此作为参考。简而言之, 如果经过预定时间段或经过预定数目的搏动数目计算的搏间间隔的变化在阈值 V 之上, 那么事件就被分类成心房纤颤。通常, V 是 200 (采用标准偏差的单位)。

[0035] 可替换的, 可与在此公开的减荷方法一起使用的心房纤颤检测方法是在于 2005 年 9 月 29 日提交的共同未决的美国专利申请序列号 No. 11/241, 294 中所公开的方法, 其题目为 “METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVING THE ACCURACY OF ATRIAL FIBRILLATION DETECTION IN LOSSY DATA SYSTEMS”。该专利申请的全部教导结合在此作为参考。

[0036] 现在参照图 5, 示出本发明方法的一个实施例。在该实施例中, 方法 500 包括下述步骤: (i) 提出减荷策略 (步骤 501); (ii) 将减荷策略传输到装置 D (步骤 503); 以及 (iii) 根据模式 P 丢弃在装置 D 处的部分信号直到信号的百分数 f 被丢弃为止 (步骤 505)。

[0037] 提出的减荷策略 501 包括下述信息: 将被丢弃的信号的百分数 f ; 信号的百分数 f 将被丢弃之处的装置 D; 以及丢弃信号的百分数 f 的模式 P。

[0038] 这样, 减荷策略 501 描述了信号丢失的位置 (收集装置 102a 或 102b, 集合器 104 或分析和归档平台 108); 消减百分比 (也就是, 将被丢失的信号的百分数); 以及部分信号将被丢弃的模式 (见图 1)。

[0039] 装置 D 的位置确定实际的数据消减在哪里发生。在一个实施例中, 在与装置 102a 和 102b 平齐的收集装置处丢弃数据, 在此在数据被发送到集合器 104 之前既不被收集也不被传输。在另一实施例中, 在集合器 104 处通过在将数据发送到分析和归档平台 108 之前丢下数据来丢弃数据。在另一个实施例中, 在数据被处理之前在分析和归档平台 108 处丢弃数据。在特定的实施例中, 可在一个以上的位置处进行消减。

[0040] 由于这没有在分析和归档平台 108 上强加负荷, 因此希望数据在装置 102a 和 102b 处被消减。在该实施例中, 图 1 中示出的系统包括在分析和归档平台 108 和装置 102a 和 102b 之间的双向通信链接。此外, 装置 102a 和 102b 均可包括相应的可编程处理器, 这样这些装置可执行选择的减荷策略。

[0041] 消减百分比是将被消减的整个数据的百分数 (fraction)。这可表达成百分数 f 。例如, 如果信号包括数据点, 那么百分数 f 被确定成将被丢弃的数据点的百分数。在实施例中, 百分数 f 小于大约 0.3。在另一个实施例中, 百分数 f 处于 0.1 到 0.3 的范围内且实际

值由系统资源的可用性确定。

[0042] 模式 P 确定数据消减的模式。可能的模式包括规则的、随机的或者突发性的。例如,如果 EKG 信号以包括分组的数据流传输,那么模式 P 会要求每第 n 个分组被丢弃(其中 n 为整数),或者随机的分组被丢弃。优选的,模式 P 要求丢弃预定的持续时间 T 的部分信号。整数 n 可在 3 到 10 的范围内且实际值由资源可用性确定。时间 T 的范围从 2 到 10 秒,优选更接近 10。

[0043] 更复杂的模式可作为脚本传送到具有计算能力以支持上述的部件。

[0044] 图 4 是分析和归档平台 108(图 1)的一部分的内部结构的图,其可结合 Afib 检测和分析方法(诸如上述方法 200(见图 2))执行在此所述的减荷方法 500。图 4 中所示系统的每一部件连接到系统总线 79,在此总线是用于在计算机或处理系统的部件中传输数据的一组硬件线。此外诸如辅助记忆存储装置、数字处理器、网络适配器以及输入/输出设备的平台 108 的另外的部件 99 也连接到总线 79。总线 79 基本上是连接计算机系统的不同元件(例如,处理器,盘存储装置,存储器、输入/输出端口、网络端口等)的能够在这些元件之间传输信息的共享导线(conduit)。输入/输出设备接 82 也附着到系统总线 79,用于连接各种输入和输出设备(例如,键盘、鼠标、显示器、打印机、扬声器等)到远程的分析和归档平台 108。网络接口 86 使得计算机连接到附着于网络的多种其它装置(例如,图 1 的网络连接 106 和 110)。存储器 90 为计算机软件指令 92 和数据 94 提供易失性存储,所述计算机软件指令 92 和数据 94 用于执行由本公开的系统采用的方法(例如,图 2 中的心房纤颤分析方法 200 以及图 5 中的减荷方法 500)。盘存储装置 95 为计算机软件指令 92 和数据 94 提供易失性存储,所述计算机软件指令 92 和数据 94 用于执行本发明的方法。中央处理器单元 84 也附着到系统总线 79,并且用来执行计算机指令。

[0045] 在一个实施例中,处理器程序 92 和数据 94(例如,图 2 中的心房纤颤分析方法 200 以及图 5 中的减荷方法 500)是计算机程序产品,包括提供用于系统的软件指令的至少一部分的计算机可读介质(例如,诸如一个或多个 DVD-ROM、CD-ROM、磁盘、磁带等的可移动存储介质)。结合程序 92 和数据 94 的计算机程序产品可由任何合适的软件安装程序来安装。在另一实施例中,也可通过电缆、通信和/或无线连接下载软件指令的至少一部分。在其它实施例中,这些程序是嵌在传播介质(例如,通过诸如因特网或其他网络的全球网传播的无线电波、红外波、激光波、音波或电波)上的传播信号上的计算机程序传播信号产品。这种承载介质或信号为在此公开的程序/指令 92 提供软件指令的至少一部分。

[0046] 在替换实施例中,传播信号是模拟载波或承载在传播介质上的数字信号。例如,传播信号可通过全球网(例如因特网)、电信网络或其它网络传播数字化的信号。在一个实施例中,传播信号是通过传播介质在一段时间内传送的信号,诸如用于通过网络在毫秒、秒、分或更长的时间段内以分组发送的软件应用程序的指令。在另一个实施例中,计算机程序产品 92 的计算机可读介质是分析和归档平台 108 可接收和读取的传播介质,诸如通过接收传播介质并且识别在传播介质中包含的传播信号,如以上对于计算机程序传播信号产品所描述的。

[0047] 一般来讲,术语“承载介质”或临时载体包含前述的瞬时信号,传播信号,传播介质,存储介质等。

[0048] 示例

[0049] 例子 1 为 EKG 信号监测选择突发性持续时间 T

[0050] 申请人进行了深入地研究,以便在处理 EKG 信号以检测心房纤颤 (Afib) 的情况下进行减荷。已经获知与丢失相同量的数据的其他模式相比,特定的消减模式保持更精确的分析。

[0051] 对于 Afib 检测算法 200 (图 2) 来说,短于 20 毫秒或者长于一秒地突发性地消减数据易于对分析算法的质量具有较小的影响。当数据以中间长度的突发性进行消减时,分析质量受到显著影响。由于在多种硬件设计中难于获得极其短的突发性,因此对消减策略的选择包括适当交叉的相对长的突发性,以获得希望的百分比消减。

[0052] 甚至当被消减的数据量保持恒定时,突发性长度依赖于心房纤颤检测的精确度的原因可通过 EKG 信号的性质来解释。人类心脏的连续搏动趋于从几百毫秒到不大于 1-2 秒的间隔。由于 Afib 分析方法 200 依赖于搏间间隔的距离 (如上关于图 2 所述的那样),在信号中可能干扰搏间间隔距离的间隙影响结果。较短的间隙不会影响搏动的成功检测,而较长的间隙会丢失一些搏动,但是不会影响搏间间隔距离的计算。消减突发的最佳持续时间 T 依赖于患者的心率。但是由于非常少的人具有低于每分钟 30 次搏动的心率,因此选择比大约 2 秒长的长度将满足大多数患者。

[0053] 图 3 示出对于 $f = 10\%$ 消减来说,心房纤颤检测方法的精确度作为突发持续时间函数的相关性。在此公开的减荷方法 500 应用到在 125 赫兹下取样的 EKG 信号。条形图示出有效的突发持续时间 T 为大约 2 秒。

[0054] 例子 2 本发明的系统的操作

[0055] 在执行方法 500 的 EKG- 监测系统中,类似于图 1 中的装置 102a 和 102b 的收集装置可支持与图 1 中的平台 108 类似的分析和归档平台的双向通信。收集装置包括可编程的处理装置且能够执行突发性的消减模式。

[0056] 在此公开的系统执行下述步骤:

[0057] 步骤 1

[0058] 该系统确定最佳的减荷策略以及给出生理信号的与其相关的参数 (P, D, f)。

[0059] 最佳的策略根据下述规则确定装置 D:如果图 1 中的收集装置 102a 和 102b 可支持与分析和归档平台 108 的双向通信,那么装置 D 就是收集装置 102a 或 102b。如果收集装置 102a 和 102b 不能被选择作为装置 D,那么集合器 104 被选择作为装置 D。如果既不能选择收集装置 102a 和 102b 也不能选择集合器 104,那么分析和归档平台 108 被选择作为装置 D。

[0060] 最佳的策略根据下述规则确定模式 P:除非护理提供者 112 (图 1) 观察到少于大约 10 秒的较短持续时间的事件,否则将模式 P 选择成具有 10 秒的突发持续时间的突发性。在护理提供者 112 需要观察到少于大约 10 秒的较短持续时间的事件的情况下,将突发性间隔设定成感兴趣的最短事件的长度。通常,突发持续时间不小于 2 秒。

[0061] 最后,由系统资源可用性确定消减百分数 f。通常 f 处于 0.1 到 0.3 之间。

[0062] 步骤 2

[0063] 如前所述,系统开始生理信号监测。

[0064] 步骤 3

[0065] 当系统负荷超过给定阈值时,分析和归档系统 108 或者负荷检测器 120 (图 1) 选

择在其上施加减荷的一个或多个数据流。分析算法 200(图 2) 以及分析和归档平台 108(图 1) 提出策略 :P1 = (收集装置, f, 突发性 2 秒), 其中 f 是百分比消减。

[0066] 步骤 4

[0067] 策略 P1 传送到收集装置以引起减荷。

[0068] 步骤 5

[0069] 重复步骤 3 和 4, 直到系统负荷下降到阈值之下为止。

[0070] 虽然参照其具体实施例对本发明进行了具体的示出和描述, 但是本领域的那些技术人员应该理解其中在不脱离本发明范围的情况下可在形式和细节上进行多种改变, 其中本发明的范围由所附权利要求限定。

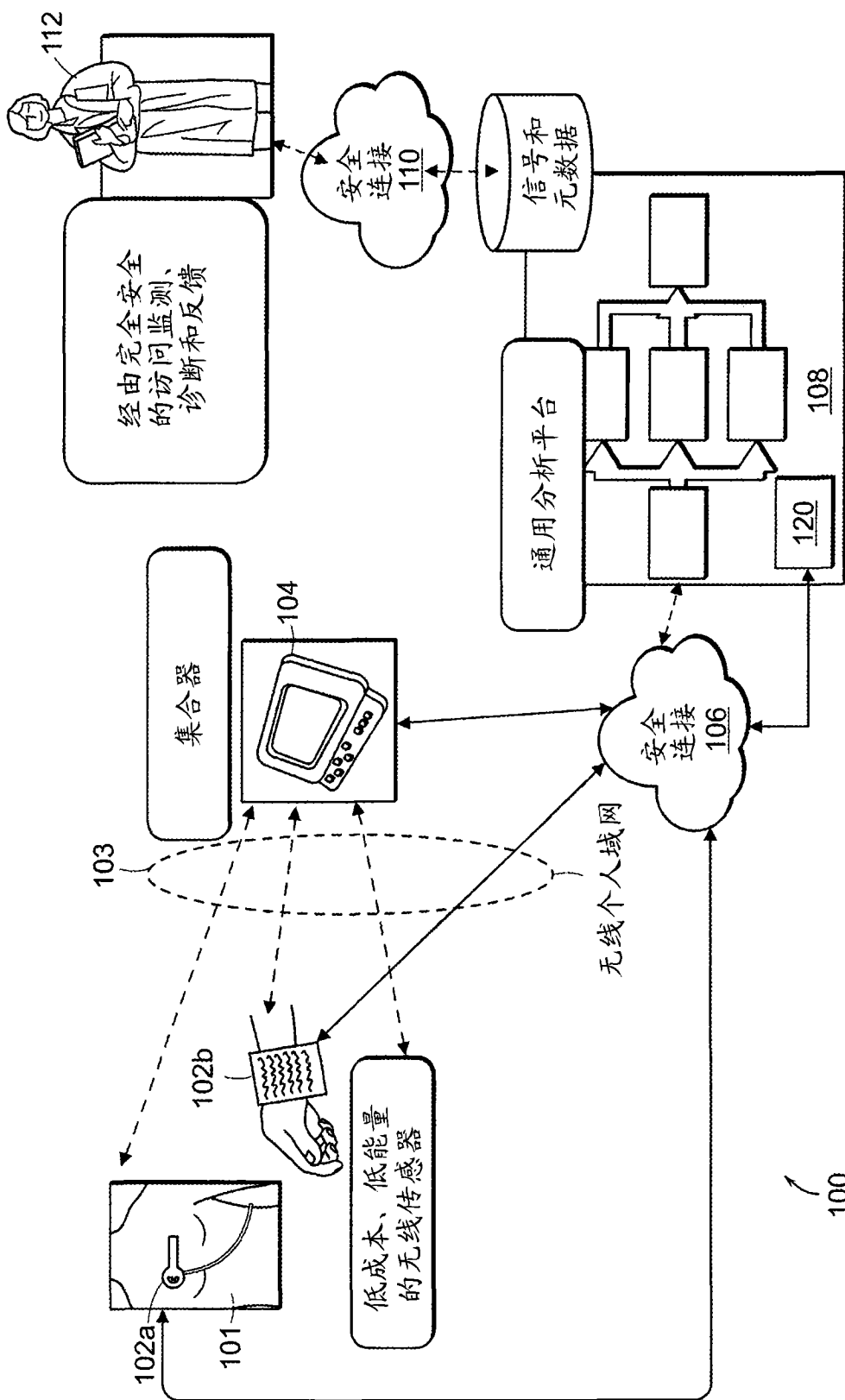


图 1

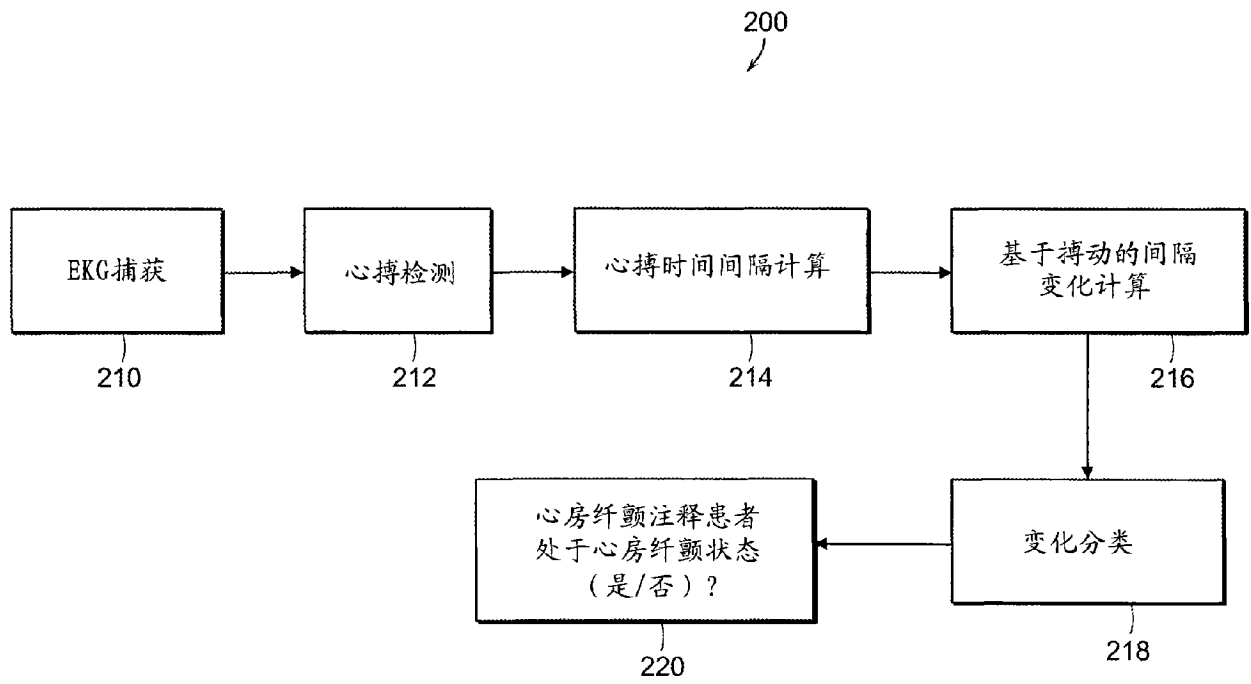


图 2

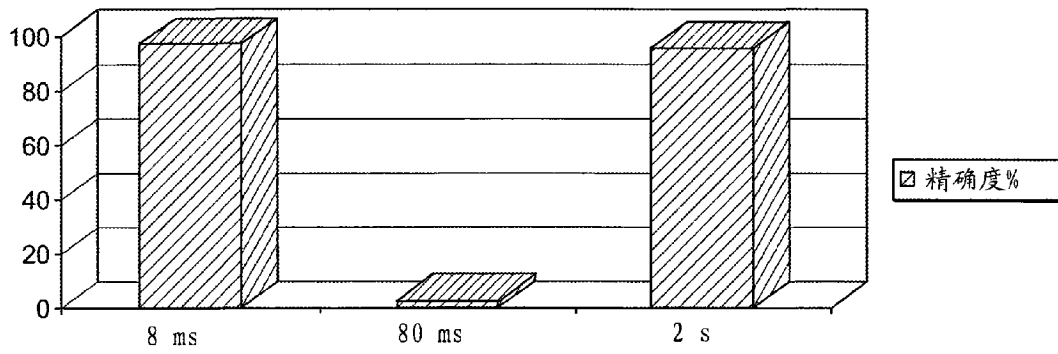


图 3

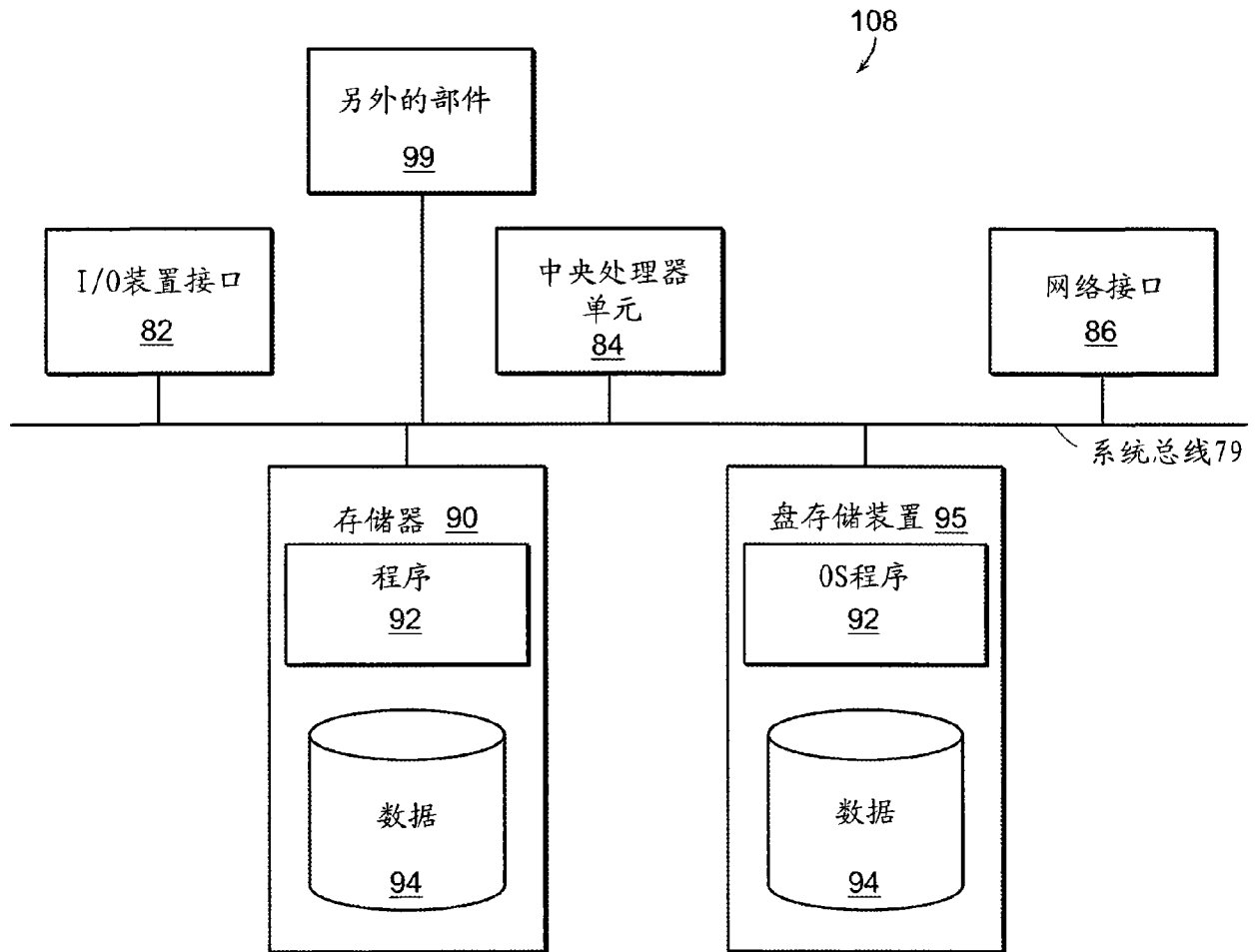


图 4

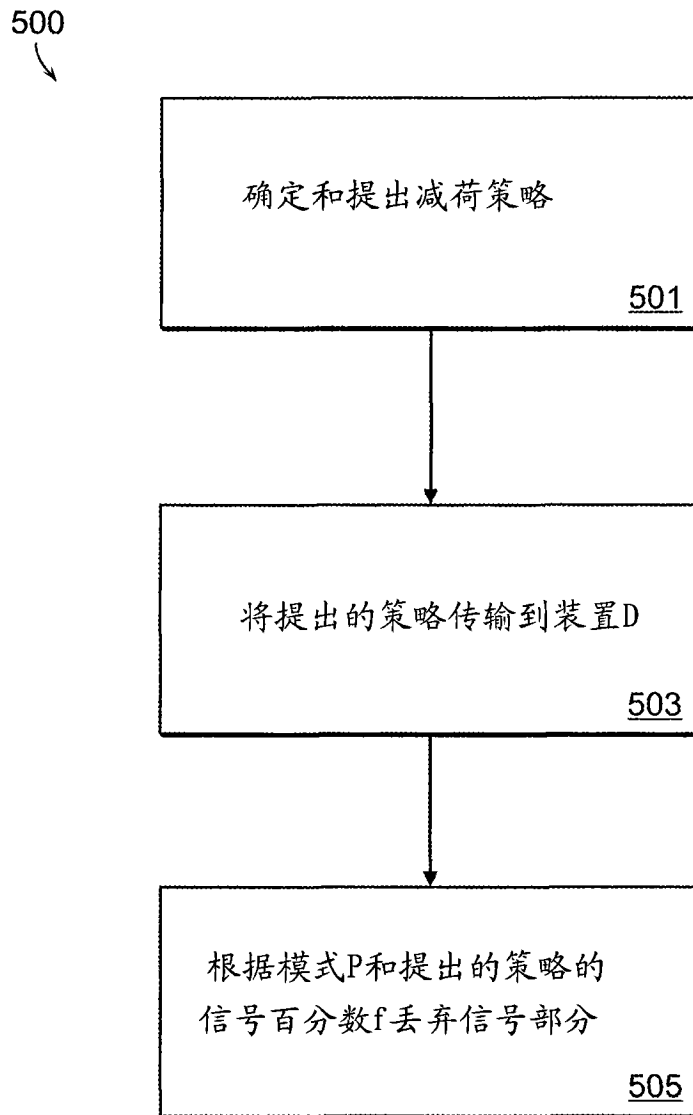


图 5