



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103201743 B

(45)授权公告日 2017.07.18

(21)申请号 201180053766.0

(22)申请日 2011.11.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103201743 A

(43)申请公布日 2013.07.10

(30)优先权数据

61/410,984 2010.11.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.05.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2011/054884 2011.11.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/063166 EN 2012.05.18

(73)专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 M·赛义德

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 黄云铎 陈松涛

(51)Int.Cl.

G06F 19/00(2011.01)

(56)对比文件

US 2009/0105550 A1,2009.04.23,

US 2008/0214904 A1,2008.09.04,

CN 101194261 A,2008.06.04,

CN 101743552 A,2010.06.16,

US 2009/0089092 A1,2009.04.02,

审查员 黄长霞

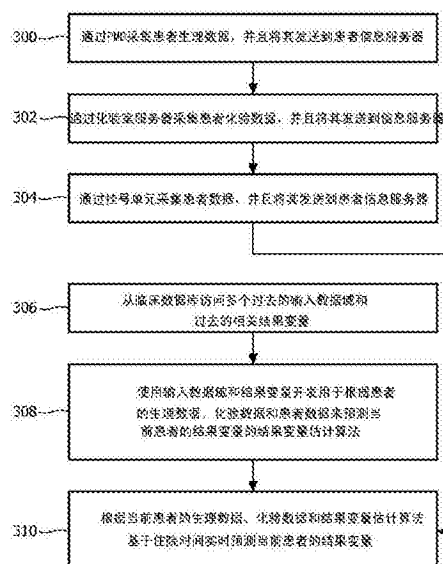
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

## (54)发明名称

患者疾病严重性、死亡率和住院时长的连续预测方法

## (57)摘要

一种用于预测患者的诸如死亡/康复概率的结果变量的方法,包括访问多个过去患者的数据域中的至少一个,所述数据域包括生理和/或化验数据、以及住院时间,住院时间指出在当时每名患者已经受监护了多久。通过数据挖掘根据多个过去患者的生理和/或化验数据、相应的住院时间、以及相关的结果变量生成结果变量估计算法。根据当前患者的生理和/或化验数据、当前住院时间和结果变量估计算法确定当前患者的结果变量。



1. 一种患者信息设备 (18), 包括:  
控制器 (44), 其从患者监测设备 (12) 接收关于当前患者的生理和/或化验数据;  
确定住院时间的单元, 所述住院时间指示所述当前患者已经被监护的时间; 以及  
预测单元 (60), 其通过使用所确定的住院时间将结果变量估计算法应用于所述当前患者的生理和/或化验数据来预测结果变量, 其中, 所述结果变量估计算法包括取决于住院时间的分数或者加权因子。
2. 如权利要求1所述的设备, 其中, 所述结果变量包括住院时长、死亡概率以及对介入的需求中的至少一种。
3. 如权利要求1或2所述的设备, 其中, 所述预测单元 (60) 连续实时地预测所述结果变量。
4. 如权利要求1或2所述的设备, 其中, 如下生成所述结果变量估计算法:  
从临床数据库 (52) 访问多个过去患者的数据域中的至少一个, 所述数据域包括生理和/或化验数据、以及住院时间和相关结果变量, 所述住院时间指示在生成所述生理和/或化验数据时每名患者已经被监护了多久;  
根据所述多个过去患者的生理和/或化验数据、相应的住院时间以及相关的结果变量生成结果变量估计算法。
5. 如权利要求1或2所述的设备, 其中, 使用下列中的至少一种生成所述结果变量估计算法: 线性回归分析、非线性回归分析、神经网络、支持向量机、径向基函数、基于专家规则以及分类器决策树。
6. 一种患者监测系统, 包括:  
如权利要求1-5中的任何一项所述的患者信息设备 (18); 以及  
从患者采集生理数据的所述患者监测设备。
7. 一种用于预测患者的结果变量的方法, 所述方法包括:  
从临床数据库 (52) 访问多个过去患者的数据域中的至少一个, 所述数据域包括生理和/或化验数据、以及住院时间和相关结果变量, 所述住院时间指示在生成所述生理和/或化验数据时每名患者已经被监护了多久;  
根据所述多个过去患者的生理和/或化验数据、相应的住院时间以及相关的结果变量生成结果变量估计算法, 其中, 所述结果变量估计算法包括取决于住院时间的分数或者加权因子。
8. 如权利要求7所述的方法, 其中, 所述结果变量包括住院时长、死亡概率以及对介入的需求中的至少一种。
9. 如权利要求7或8所述的方法, 还包括:  
接收当前患者的生理和/或化验数据;  
确定所述当前患者被监护的当前住院时间; 并且  
将所述结果变量估计算法应用于所述当前患者的生理和/或化验数据以及所述当前住院时间, 以估计所述当前患者的结果的概率。
10. 如权利要求7或8所述的方法, 其中, 在所述过去患者的数据域中包括下列中的至少一种: 一个或多个生命体征、包括慢性问题和急性入院问题的自动或者用户输入的问题列表、临床化验数据、体液平衡, 药物治疗、呼吸机设置、主观护理评价、成像研究结论、患者人

口统计资料以及在医院或者ICU中的当前住院时长。

11. 如权利要求7或8所述的方法,其中,所述过去患者的相关结果变量包括下列中至少一种:住院时间、死亡率以及对介入的需求。

12. 如权利要求7或8所述的方法,其中,使用下列中的至少一种识别所述结果变量估计算法:线性回归分析、非线性回归分析、神经网络、支持向量机、径向基函数、基于专家规则以及分类器决策树。

13. 如权利要求7或8所述的方法,其中,当前患者的结果变量的所述预测是连续实时的。

14. 一种用于预测患者的结果变量的装置,所述装置包括:

用于从临床数据库(52)访问多个过去患者的数据域中的至少一个的模块,所述数据域包括生理和/或化验数据、以及住院时间和相关结果变量,所述住院时间指示在生成所述生理和/或化验数据时每名患者已经被监护了多久;

用于根据所述多个过去患者的生理和/或化验数据、相应的住院时间以及相关的结果变量生成结果变量估计算法的模块,其中,所述结果变量估计算法包括取决于住院时间的分数或者加权因子。

15. 如权利要求14所述的装置,其中,所述结果变量包括住院时长、死亡概率以及对介入的需求中的至少一种。

16. 如权利要求14或15所述的装置,还包括:

用于接收当前患者的生理和/或化验数据的模块;

用于确定所述当前患者被监护的当前住院时间的模块;并且

用于将所述结果变量估计算法应用于所述当前患者的生理和/或化验数据以及所述当前住院时间,以估计所述当前患者的结果的概率的模块。

17. 如权利要求14或15所述的装置,其中,在所述过去患者的数据域中包括下列中的至少一种:一个或多个生命体征、包括慢性问题和急性入院问题的自动或者用户输入的问题列表、临床化验数据、体液平衡、药物治疗、呼吸机设置、主观护理评价、成像研究结论、患者人口统计资料以及在医院或者ICU中的当前住院时长。

18. 如权利要求14或15所述的装置,其中,所述过去患者的相关结果变量包括下列中至少一种:住院时间、死亡率以及对介入的需求。

19. 如权利要求14或15所述的装置,其中,使用下列中的至少一种识别所述结果变量估计算法:线性回归分析、非线性回归分析、神经网络、支持向量机、径向基函数、基于专家规则以及分类器决策树。

20. 如权利要求14或15所述的装置,其中,当前患者的结果变量的所述预测是连续实时的。

21. 一种预测结果概率的方法,包括:

针对正停留在医疗设施中被监护的当前患者测量生理和/或化验数据;

确定所述当前患者已经停留在所述医疗设施中被监护的住院时间;

使用所测量的生理和/或化验数据以及所确定的住院时间应用取决于住院时间的结果预测算法,以预测结果的概率,其中,所述结果预测算法包括取决于住院时间的分数或者加权因子。

## 患者疾病严重性、死亡率和住院时长的连续预测方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及用于对诸如在医疗保健环境中的患者的住院时长、死亡率、对特定治疗的需求以及疾病严重性的结果变量进行预测的系统或者方法。其尤其应用在改善和优化患者在医疗保健环境内的住院时长或者死亡概率的预测中,并且将特别参考这种应用进行描述。然而,将意识到,其也可应用于重症监护室、麻醉后监护室、普通监护室、康复室、手术室等。

### 背景技术

[0002] 当前,典型地,在患者入院时运行诸如SAPS(简化急性生理学)系统的患者康复/死亡率预测系统。通过对包括若干入院标准的组合进行加权来估计患者的住院时长或者死亡概率,所述入院标准包括入院致命信号、之前慢性疾病、治疗和诊断调查、手术(计划内或者计划外的外科手术)、人口统计资料(年龄和性别)等。如果在入院第一天之后运行预测例程,使用假如患者在后一天刚刚入院所使用的相同的例程和各个标准的相对权重,就存在问题。

[0003] 本发明者观察到:当在患者在重症监护下几天之后预测患者的住院时长或者死亡概率时,预测更不精确。在临床实践中,在接受治疗或者特定条件之后不能好转的临床分支,例如,在入院几天后出现的异常值,相对于入院第一天的状况可能具有不同的意义。例如,在入院第一天的异常血清碳酸氢盐水平可能是由于患者在来医院之前所遭受的生理损害引起的。然而,如果患者在入院重症治疗和监护治疗之后几天发展成血清碳酸氢盐水平严重异常,就可以推测患者处于在重症监护几天之后却不能减轻的危急状态。

### 发明内容

[0004] 本申请提供了用于预测患者结果变量的新的并且改进的方法和系统,其克服了上述问题以及其他问题。

[0005] 根据一方面,提供了一种用于预测患者结果变量的方法。从临床数据库访问多个过去患者的数据域中的至少一个,其包括生理和/或化验数据、以及指示在生成生理和/或化验数据时每名患者已经被监护了多久的入院时间和相关的结果变量。根据多个过去患者的生理和/或化验数据、相应的住院时间、以及相关的结果变量生成结果变量估计算法。

[0006] 根据另一方面,提供了一种患者信息设备。控制器从患者监测设备接收关于当前患者的生理和/或化验数据。一单元确定住院时间,住院时间指示当前患者已经被监护的时间。预测单元通过使用所确定的住院时间将结果变量估计算法应用于当前患者的生理和/或化验数据来预测结果变量。

[0007] 根据另一方面,提供了一种预测结果概率的方法。为停留在医疗设施中被监护的当前患者测量生理和/或化验数据。确定当前患者停留在医疗设施中被监护的住院时间。使用测得的生理和/或化验数据以及所确定的住院时间来应用取决于住院时间的结果预测算法以预测结果概率。

[0008] 一个优点在于在预测患者住院时长或者死亡概率方面的改进的精确性和质量。

[0009] 另一个优点在于随着新的或者修订的输入数据在患者整个住院期间变成可用,实时更新患者住院时长或者死亡概率的预测。

[0010] 另一个优点在于改进的患者处理量。

[0011] 一旦阅读并且理解了下列详细说明,本发明的更多优点对于本领域的普通技术人员来说将是显而易见的。

## 附图说明

[0012] 本发明可以采用各种部件和部件布置以及各种步骤和步骤排列的形式。附图仅仅是为了说明优选实施例的目的,并且不是要被解读为限制本发明。

[0013] 图1是根据本申请的患者康复/死亡率预测系统的图解说明;

[0014] 图2-4是根据本申请的患者信息服务器的操作的图解说明。

## 具体实施方式

[0015] 参考图1,通过各种医疗监测设备或者传感器10监测患者(未示出),其中,所述医疗监测设备或者传感器10直接或在化验室中测量患者生理参数并且生成指示其的生理数据。这些医疗监测设备10可以包括具有ECG电极的心电图(ECG)仪器、IV流体泵、血压传感器、SpO2传感器、脉搏传感器、温度计、呼吸传感器、呼出气体传感器等。其它医疗监测设备10可以与患者相关,并且并不是所有上述医疗监测设备10在任何给定时间都必须与患者相关。应该意识到,虽然仅图示说明了两个医疗监测设备10,但是可以预期更多医疗监测设备。如在这里所使用的,医疗监测设备表示数据源,数据源指示患者健康状况等。用于从医疗监测设备10接收信号并且可选地用于在这些信号上执行信号处理的电子器件在所图示说明的实施例中实现为多功能患者监测设备(PMD)12,或者可以部分或者完全实现为配置了一个或多个医疗监测设备10等的板上电子器件。还应该意识到,也可以将医疗监测设备10和PMD 12实现在单一设备中。例如,PMD 12可以是监测器或者与患者一起行进的监测系统,例如,走动患者所佩戴的监测系统的发射机等。

[0016] 在一个实施例中,医疗监测设备10经由身体耦合网络、蓝牙、有线或无线网络等将所生成的生理数据发送到PMD 12的控制器14。PMD 12充当对通过医疗监测设备10所测量的生理数据的集合点,并且提供对数据在存储器16中的暂时存储。同时,将所采集的生理数据发送到PMD 12中的控制器14,其随后通过医院网络(未示出)将所述生理数据发送到患者信息服务器18,在患者信息服务器18中显示和存储所述生理数据。PMD 12中的控制器14还控制显示器20在相应的PMD显示器20中显示从每个医疗监测设备10接收的所测量的生理数据。PMD 12还包括输入设备22,其允许诸如系统管理员的用户查看、操纵和/或与显示在显示器18上的数据进行交互。输入设备20可以是分立部件,或者集成到显示器18,显示器18诸如为具有触摸屏监视器的显示器。控制器14可以包括处理器或者计算机、软件等。

[0017] 化验室服务器24通过医院网络将化验数据发送到患者信息服务器18。化验数据可以包括血液白细胞计数数据、血清钾数据、血清钠数据、血清碳酸氢盐数据、胆红素水平数据等。其它化验数据可以与患者相关,并且并不是所有上述化验数据在任何给定时间都必须与患者相关。如在这里所使用的,化验数据表示数据源,数据源指示患者健康状况等。

[0018] 化验室服务器24用作对临床医师在化验室所测量的或者经过临床分析的化验数据的集合点,并且在存储器26中为数据提供暂时存储。同时,将所采集的化验数据发送到化验服务器24中的控制器28,其随后通过医院网络将化验数据发送到显示和存储化验数据的患者信息服务器18。化验服务器24的控制器28还控制显示器30将从临床医师在化验室中或者通过临床分析而接收的所采集到的化验数据显示在显示器30中。化验服务器24还包括输入设备32,其允许诸如临床医师的用户输入化验数据、查看、操纵并且/或者与在显示器30上显示的数据交互。输入设备32可以是分立部件,或者集成到显示器30中,显示器30例如为具有触摸屏监视器的显示器。控制器28可以包括处理器或计算机、软件等。

[0019] 在一个实施例中,挂号单元34通过医院网络将患者数据发送到患者信息服务器18。患者数据包括患者的年龄、患者的性别、患者的慢性疾病、患者病史、挂号类型等。其它患者数据可以与患者相关,并且并不是所有上述患者数据在任何给定时间都必须与患者相关。如在这里所使用的,患者数据表示数据源,所述数据源指示普通患者信息、患者病史等。

[0020] 挂号单元34用作对通过挂号人员所采集的患者数据的集合点,并且为数据提供在存储器36中的暂时存储。将患者数据同时发送到挂号单元34中的控制器38,其随后通过医院网络将患者数据发送到显示和存储患者数据的患者服务器18。挂号单元34的控制器38还控制显示器40将从挂号人员接收的所采集到的患者数据显示在显示器40中。挂号单元34还包括输入设备42,其允许诸如挂号人员的用户输入患者数据、查看、操纵并且/或者与在显示器40上显示的数据交互。输入设备42可以是分立部件,或者集成到显示器40中,显示器40诸如为具有触摸屏监视器的显示器。控制器38可以包括处理器或计算机、软件等。

[0021] 患者信息服务器18的控制器44从患者监视器12接收生理数据,从化验室服务器24接收化验数据,并且从挂号单元34接收患者数据,并且将所述生理数据、化验数据和患者数据存储在存储器46中。随后,控制器控制患者信息服务器18的显示器48,以在显示器48中显示从患者接收的生理数据、化验数据和患者数据。患者信息服务器还包括输入设备50,其允许诸如管理人员的用户查看、操纵并且/或者与在显示器48上显示的数据交互。输入设备50可以是分立部件,或者集成到显示器48中,显示器48诸如为具有触摸屏监视器的显示器。

[0022] 在一个实施例中,将数据挖掘服务器51连接到临床数据库52,临床数据库52诸如世界服务器、多个国家服务器、多个区域服务器、以及多个医院服务器、本地医院服务器等。临床数据库52包括存储过去患者病例和研究的患者数据库54,患者数据库54包括输入数据域和相关结果变量。患者输入数据域包括一个或多个生命体征(包括心率、血压、呼吸率、氧饱和度、体重、其它血压等),自动或用户输入的包括慢性问题、急性入院(admitting)问题(胸疼、气短、意识状态改变/混乱、腹痛等)的问题列表,ICD-9码(或者等效编码的医疗问题),临床化验数据、体液平衡、药物治疗、呼吸机设置、主观护理评价、成像研究结果、患者人口统计资料(年龄、性别、种族/人种背景)、在医院或者ICU中的当前住院时间、以及与患者病例和研究相关的类似数据。患者结果变量包括住院时长、死亡率、对介入(药物、换气、血液透析等)的需求、以及涉及相关患者病例和研究的结果等。搜索引擎56搜索患者数据库54,以便找到与所请求的输入数据域和相关变量结果的相关性,其中,患者数据库54包括在每个生命体征的住院时间或者患者病例的另一个取决于患者住院时间的数据域特征。随后,通过控制器58将相关患者病例和研究发送到数据挖掘服务器51的控制器57。控制器57、58可以包括处理器或计算机、软件等。

[0023] 数据挖掘服务器51的控制器57访问并且搜索临床数据库52以查找来自过去患者病例和研究的多个输入数据域和相关结果变量。在一个实施例中,结果变量估计算法包括对患者康复/死亡率评分系统的取决于住院时间的分数或者加权因子,以便能够基于患者在针对当前医疗事件而已经被监护、已经停留在医院中、已经被重症监护等的时间对不同标准(criteria)适当地进行加权。

[0024] 在另一个实施例中,控制器利用输入数据域、住院时间、以及来自过去患者病例和研究的相关结果变量开发结果变量估计算法,该结果变量估计算法用于根据在患者整个住院期间可用的患者的生理数据、化验数据和患者数据实时预测当前患者的结果变量。

[0025] 典型地,将结果变量预测软件、算法或者例程存储在或者承载在其它有形存储器或者计算机可读介质46上用于通过处理器执行。计算机可读介质46的类型包括诸如硬盘驱动器、CD-ROM、DVD-ROM等的存储器。处理器的其它实现方式也是预期的。显示器控制器、专用集成电路(ASIC)和微控制器是可以实现提供处理器功能的其它类型部件的说明性例子。可以使用用于由处理器执行的软件、硬件、或者其某种组合实现各实施例。

[0026] 患者信息服务器18的预测单元或者处理器60直接或者经由计算机可读介质从数据挖掘服务器51接收结果变量估计或预测程序、软件、算法、例程等。将预测处理器与住院时间确定单元61、处理器、例程或模块相连接,处理器、例程或模块确定当前患者的住院时间,即从当前监护开始、挂号进入医院或者重症监护室等的时间。预测处理器60使用当前住院时间将结果变量估计程序、软件、例程或者算法应用于当前患者生理和/或化验数据,以便估计或者预测(一个或多个)结果变量。当结果变量估计程序包括生成取决于住院时间的加权值或者评分时,基于最后一次更新基础输入数据域的时间计算住院时间相关性。在显示器48上显示最新或者当前(一个或多个)结果变量。

[0027] 参考图2,所图示说明的是用于生成结果变量估计算法的流程图。在步骤100中,访问临床数据库并且搜索多个过去的输入数据域X以及相关的过去结果变量 $Y_0$ 。来自过去患者病例和研究的过去的输入数据域X以及相关的过去结果变量 $Y_0$ 来源于多个临床数据库,所述临床数据库包括世界服务器、多个国家服务器、多个区域服务器、以及多个医院或者本地医院服务器的内容。

[0028] 在步骤102中,使用过去的输入数据域X以及过去的结果变量 $Y_0$ 开发用于从患者的生理数据、化验数据和患者数据预测当前患者的结果变量的 $Y_{est}$ 的优化函数 $F(X, t)$ 。函数 $F(X, t)$ 可以在患者住院期间在任何时间t使用输入数据域X估计结果变量 $Y_0$ 。可以通过使用包括线性回归分析、非线性回归分析、神经网络、支持向量机、径向基函数、基于专家的规则、或者分类器决策树等的若干种不同的方法识别所述函数。

[0029] 在一个实施例中, $F(X, t)$ 的确定可以利用存储一批患者病例和研究以及相关的输出变量 $Y_0$ 的多个数据库的输入数据域X,使用多次线性回归分析得出估计结果变量 $Y_{est}$ 。根据下式定义所估计的结果变量 $Y_{est}$ :

$$[0030] \quad Y_{est} = F(X, t)$$

$$[0031] \quad \text{其中, } \min |Y_{est} - Y_0|$$

[0032] 为了找到所述函数, $F(X, t)$ ,在训练过程中最小化所估计和所观测的结果之间的差异,可以使用若干种形式的优化技术中的一种,包括最小二乘估计和梯度搜索。在下列例子中,从N个不同的患者中选择K个临床数据项以创建输入数据向量X。用向量 $[y_{01} \dots y_{0N}]^T$ 标

注来自这N个患者的相关观测(已知)结果 $Y_o$ 。例如,结果变量向量可能等于N个患者各自留着在医院或者ICU中的天数的向量。用 $Y_{est}$ (其中, $Y_{est}=[y_{est1} \dots y_{estN}]$ )表示使用(通过向量 $[b_{1,t} \dots b_{K,t}]^T$ 所定义的)优化函数而预测的结果。

$$[0033] \quad \begin{bmatrix} y_{est1} \\ y_{est2} \\ y_{est3} \\ y_{estN} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & x_{1K} \\ x_{21} & \dots & \dots & \dots \\ x_{31} & \dots & \dots & \dots \\ x_{N1} & x_{N2} & x_{N3} & x_{NK} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} b_{1,t} \\ b_{2,t} \\ b_{3,t} \\ b_{K,t} \end{bmatrix}$$

[0034] 最小二乘方法等价于找到患者住院时间点t的最佳向量 $[b_{1,t} \dots b_{K,t}]^T$ ,使得对于N个不同的患者记录所估计的结果 $Y_{est}([y_{est1} \dots y_{estN}]^T)$ 和已知结果 $Y_o([y_{o1} \dots y_{oN}]^T)$ 之间的差异在最小二乘意义上最小化。一旦为特定感兴趣的结果变量确定了函数 $F(X, t)$ ,那么可以利用它采用已知输入数据针对当前给定患者预测所期望的结果变量。该公式的独有特征是并入了当前住院天数t,以便针对根据给定住院天数t而提供的数据找到最佳公式。

[0035] 在步骤104中,针对各个结果变量识别函数 $F(X, t)$ ,并且利用它在实时基础上根据在患者整个住院期间可用的当前患者的生理数据、化验数据和患者数据预测各个结果变量 $F_{est}$ ,包括住院时长、死亡率或者对介入的需求。在一个实施例中,将结果变量估计算法应用于患者康复/死亡率评分系统,以便基于患者在医院或者在重症监护下停留的时间对不同标准进行适当加权。在一个实施例中,在入院之后每天开发函数 $F(X, t)$ (其中, $t=0,1,2,3$ ,四舍五入到ICU天数)。

[0036] 如在下表中所示,针对关于患者健康状况的不同变量的每个特定发现给出常规的患者健康评分。患者健康评分与患者在挂号时的健康状况相关,并且不考虑患者在医院或者ICU中度过的时间。为了考虑患者在医院或者ICU接受重症监护的时间,应用结果变量估计算法。结果变量估计算法的应用以患者停留在医院中的时间量对患者健康评分进行了适当加权。住院时间相关的评分的总和提供了对患者结果变量的预测。

[0037]

| 变量                   | 发现      | 常规评分 (在 adm.) | 评分 (住院时间) |
|----------------------|---------|---------------|-----------|
| 年龄                   | <40     | 0             | F (t)     |
|                      | 40-59   | 7             | F (t)     |
|                      | 60-69   | 12            | F (t)     |
|                      | 70-74   | 15            | F (t)     |
|                      | 75-79   | 16            | F (t)     |
|                      | >=80    | 18            | F (t)     |
| 以 BPM 为单位的心率         | <40     | 11            | F (t)     |
|                      | 40-69   | 2             | F (t)     |
|                      | 70-119  | 0             | F (t)     |
|                      | 120-159 | 4             | F (t)     |
|                      | >=160   | 7             | F (t)     |
| 以 mm HG 为单位的收缩<br>血压 | <70     | 13            | F (t)     |
|                      | 70-99   | 5             | F (t)     |
|                      | 100-199 | 0             | F (t)     |
|                      | >=200   | 2             | F (t)     |
| 以 C 为单位的体温           | <39     | 0             | F (t)     |
|                      | >=39    | 3             | F (t)     |
| PaO2/FIO2            | <100    | 11            | F (t)     |
|                      | 100-199 | 9             | F (t)     |
|                      | >=200   | 6             | F (t)     |

[0038]

|                           |             |    |       |
|---------------------------|-------------|----|-------|
| 以每 24 小时升为单位的<br>尿排出量     | <0.500      | 11 | F (t) |
|                           | 0.500-0.999 | 4  | F (t) |
|                           | >=1.000     | 0  | F (t) |
| 以 mg/dl 为单位的血清<br>尿素氮     | <28         | 0  | F (t) |
|                           | 28-83       | 6  | F (t) |
|                           | >=84        | 10 | F (t) |
| 以每 uL 1000 为单位的<br>WBC 计数 | <1.0        | 12 | F (t) |
|                           | 1.0-19.9    | 0  | F (t) |
|                           | >=20        | 3  | F (t) |
| 以 mEq/L 为单位的血清<br>钾       | <3.0        | 3  | F (t) |
|                           | 3.0-4.9     | 0  | F (t) |
|                           | >=5.0       | 3  | F (t) |
| 以 mEq/L 为单位的血清<br>钠       | <125        | 5  | F (t) |
|                           | 125-144     | 0  | F (t) |
|                           | >=145       | 1  | F (t) |
| 以 mEq/L 为单位的血清<br>碳酸氢盐    | <15         | 6  | F (t) |
|                           | 15-19       | 3  | F (t) |
|                           | >=20        | 0  | F (t) |
| 以 mg/dl 为单位的胆红<br>素水平     | <4.0        | 0  | F (t) |
|                           | 4.0-5.9     | 4  | F (t) |
|                           | >=6.0       | 9  | F (t) |
| 格拉斯哥昏迷评分                  | <6          | 26 | F (t) |

[0039]

|      |       |    |       |
|------|-------|----|-------|
|      | 6-8   | 13 | F (t) |
|      | 9-10  | 7  | F (t) |
|      | 11-13 | 5  | F (t) |
|      | 14-15 | 0  | F (t) |
| 慢性疾病 | 转移性癌  | 9  | F (t) |
|      | 恶性血液病 | 10 | F (t) |
|      | AIDS  | 17 | F (t) |
| 入院类型 | 计划内手术 | 0  | F (t) |
|      | 内科    | 6  | F (t) |
|      | 计划外手术 | 8  | F (t) |

[0040] 参考图3,所图示说明的是预测单元的操作的流程图。在步骤200中,录入当前患者的生理数据、化验数据和患者数据。在步骤202中,使用结果变量估计算法,例如具有取决于住院时间的加权值或评分的结果变量估计算法,确定患者的死亡率。在步骤204中,根据患者的生理数据、化验数据和患者数据估计患者的死亡率是30%。在步骤206中,使用结果变量估计算法确定患者的住院时间长度。在步骤208中,根据患者的生理数据、化验数据和患者数据估计患者的住院时间长度是8.5天。

[0041] 参考图4,所图示说明的是流程图。在步骤300中,通过PMD采集患者生理数据,并且将其发送到患者信息服务器。在步骤302中,通过化验室服务器采集患者化验数据,并且将其发送到信息服务器。在步骤304中,通过挂号单元采集患者数据,并且将其发送到患者信息服务器。在步骤306中,从临床数据库中访问多个过去的输入数据域和过去的相关结果变量。在步骤308中,使用输入数据域和结果变量开发用于根据患者的生理数据、化验数据和患者数据预测患者结果变量的变量结果或预测估计算法。在步骤310中,根据当前患者的生理数据、化验数据、住院时间、其它患者输入数据域和结果变量估计算法实时预测当前患者的结果变量。

[0042] 参考所述优选实施例描述了本发明。一旦阅读并且理解了前述详细说明,人们可以进行修改和改变。旨在将本发明解读为包括所有这些修改和改变,只要它们在所附权利要求及其等同替代的范围内。

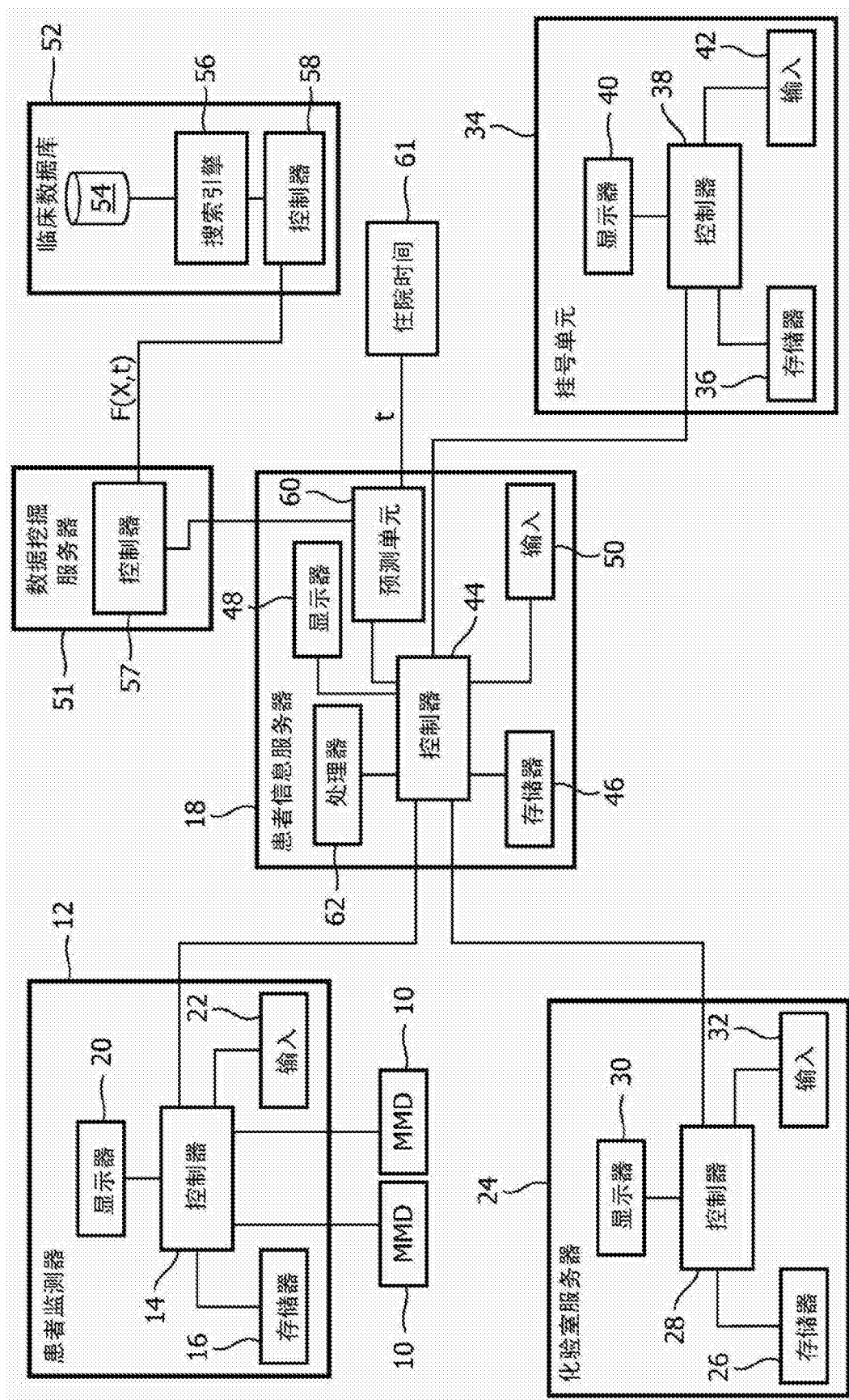


图1

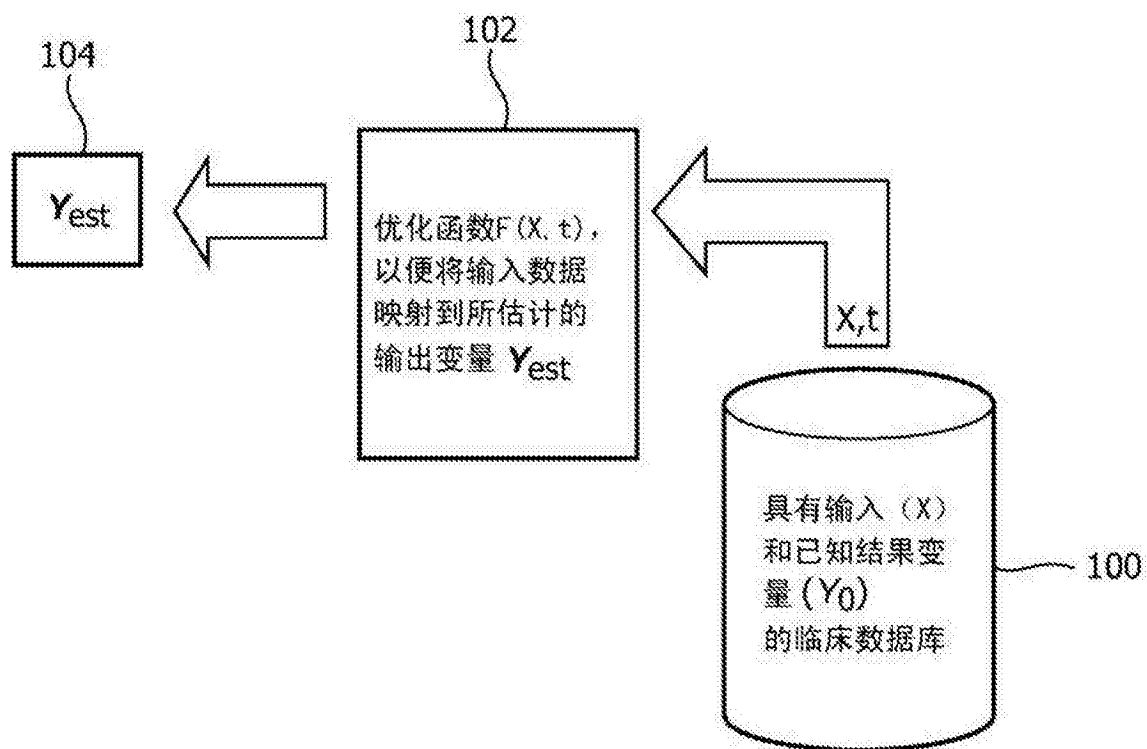


图2

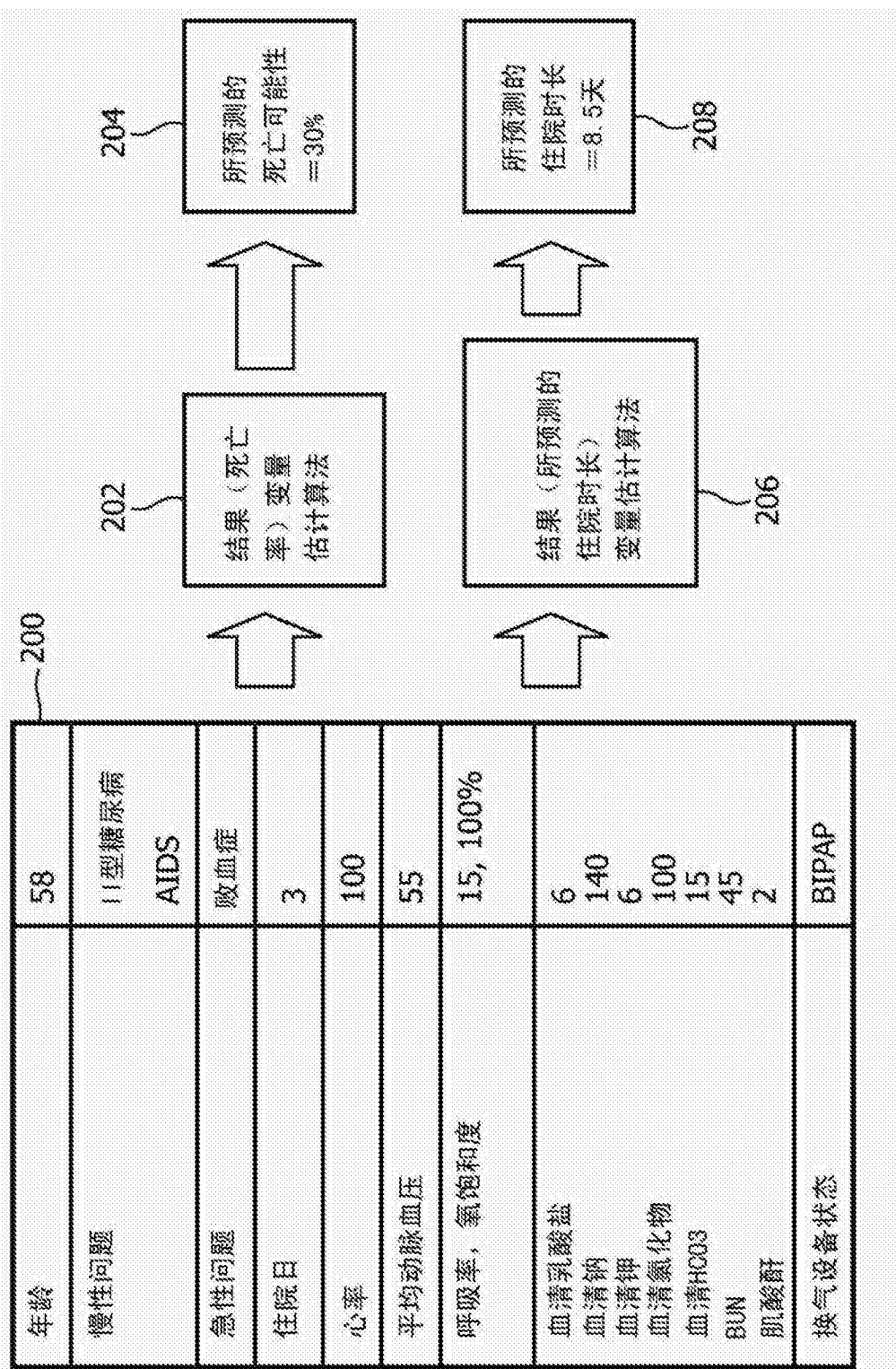


图3

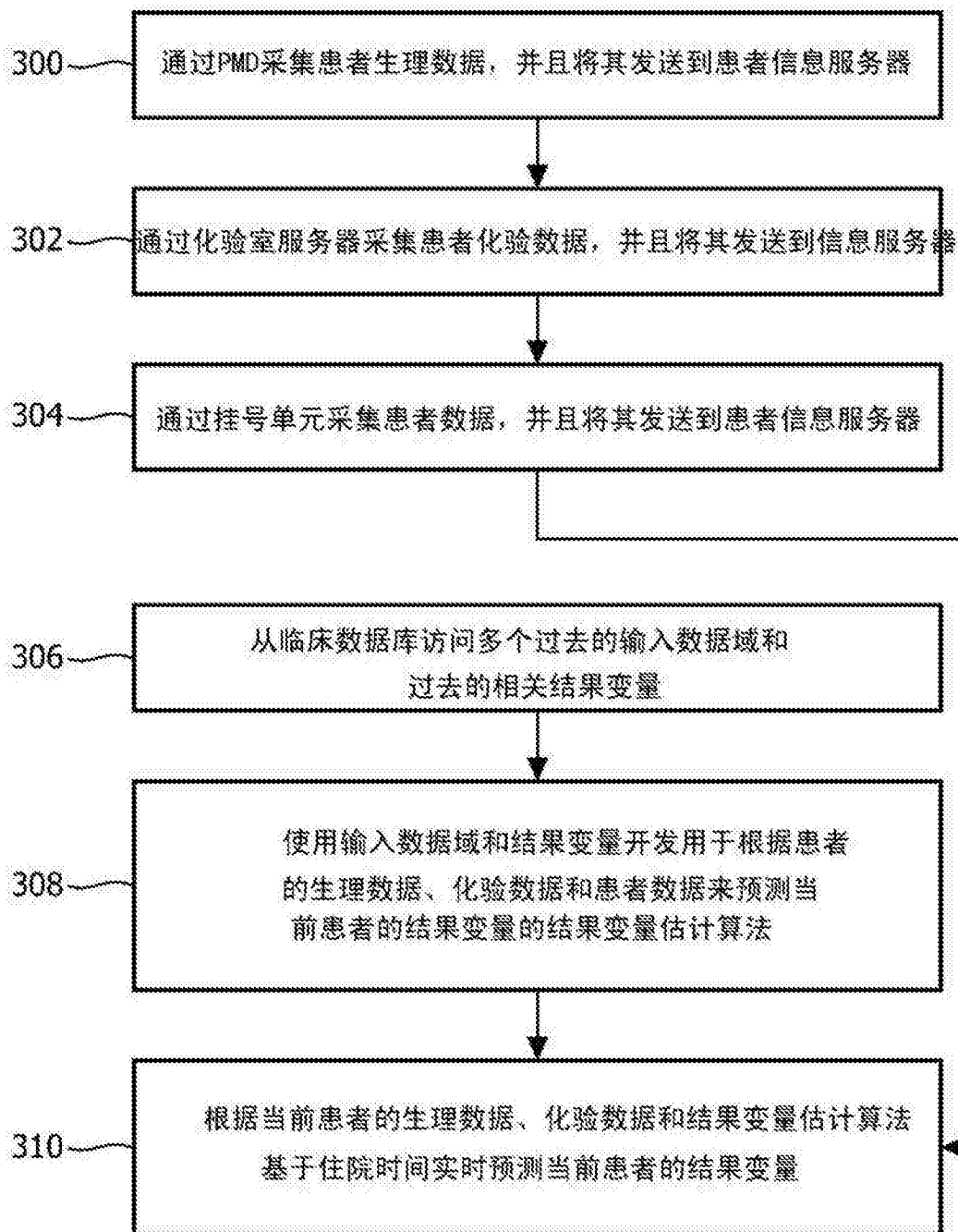


图4