



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116130074 A

(43) 申请公布日 2023.05.16

(21) 申请号 202310215685.0

G07C 11/00 (2006.01)

(22) 申请日 2023.03.08

G06N 3/04 (2023.01)

G06N 3/08 (2023.01)

(71) 申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华园

申请人 上海清鹤科技股份有限公司

(72) 发明人 张毅 杨敬轩 何蜀燕 张佐

张磊 叶德建

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

专利代理师 胡艳华 栗若木

(51) Int. Cl.

G16H 40/20 (2018.01)

G16H 10/60 (2018.01)

G06Q 10/04 (2023.01)

G06Q 10/1093 (2023.01)

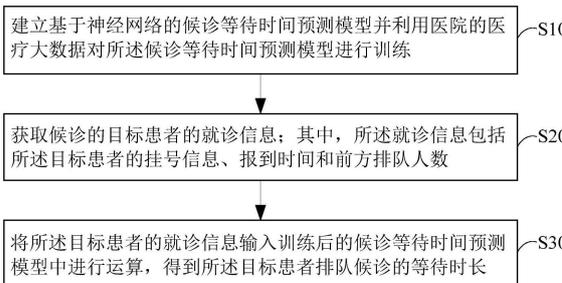
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种候诊等待时间预测方法、装置及存储介质

(57) 摘要

本文公开候诊等待时间预测方法、装置及存储介质。所述候诊等待时间预测方法包括：建立基于神经网络的候诊等待时间预测模型并利用医院的医疗大数据对所述候诊等待时间预测模型进行训练；获取候诊的目标患者的就诊信息；其中，所述就诊信息包括所述目标患者的挂号信息、报到时间和前方排队人数；将所述目标患者的就诊信息输入训练后的候诊等待时间预测模型中进行运算，得到所述目标患者排队候诊的等待时长。本文的方案能够准确预测患者的排队等待时间，避免患者在候诊区盲目候诊，提升患者的就诊体验。



1. 一种候诊等待时间预测方法,包括:

建立基于神经网络的候诊等待时间预测模型并利用医院的医疗大数据对所述候诊等待时间预测模型进行训练;

获取候诊的目标患者的就诊信息;其中,所述就诊信息包括所述目标患者的挂号信息、报到时间和前方排队人数;

将所述目标患者的就诊信息输入训练后的候诊等待时间预测模型中进行运算,得到所述目标患者排队候诊的等待时长。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:

所述挂号信息包括以下一种或多种维度的信息:患者年龄、患者性别、就诊科室、就诊诊室、就诊医生和挂号类型。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于:

所述挂号类型包括以下一种或多种维度的信息:是否预约、是否享受优先待遇、门诊/急诊、初诊/复诊和医生级别。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:

所述报到时间包括以下一种或多种维度的信息:月份、星期、上午/下午/晚上和时刻信息。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:

所述神经网络包括全连接神经网络;

所述利用医院的医疗大数据对所述候诊等待时间预测模型进行训练,包括:通过梯度下降法训练所述候诊等待时间预测模型。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:

获取候诊的目标患者的就诊信息,包括:在一种或多种场景下获取候诊的目标患者的就诊信息;

其中,所述场景包括以下至少一种:在目标患者报到时、在目标患者的前方排队人数发生变化时和在目标患者发起候诊等待时间查询时。

7. 如权利要求1或6所述的方法,其特征在于:

在得到所述目标患者排队候诊的等待时长后,所述方法还包括:向所述目标患者发送通知消息,所述通知消息携带所述目标患者排队候诊的等待时长信息。

8. 一种候诊等待时间预测装置,包括:

模型建立及训练模块,设置为建立基于神经网络的候诊等待时间预测模型并利用医院的医疗大数据对所述候诊等待时间预测模型进行训练;

信息获取模块,设置为获取候诊的目标患者的就诊信息;其中,所述就诊信息包括所述目标患者的挂号信息、报到时间和前方排队人数;

模型预测模块,设置为将所述目标患者的就诊信息输入训练后的候诊等待时间预测模型中进行运算,得到所述目标患者排队候诊的等待时长。

9. 一种候诊等待时间预测装置,包括:存储器及处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时实现上述权利要求1-7中任一项所述的候诊等待时间预测方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实

---

现上述权利要求1-7中任一项所述的候诊等待时间预测方法的步骤。

## 一种候诊等待时间预测方法、装置及存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请实施例涉及智慧医疗领域,尤其涉及一种候诊等待时间预测方法、装置及存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着社会发展,居民健康需求逐步提升,现有的医疗资源日益紧张。如何方便患者就医,优化医疗资源成为迫切需求。

[0003] 医院信息系统是指利用计算机软硬件技术和网络通信技术等现代化手段,对医院及其所属各部门的人流、物流、财流进行综合管理,对在医疗活动各阶段产生的数据进行采集、存储、处理、提取、传输、汇总,加工形成各种信息,从而为医院的整体运行提供全面的自动化管理及各种服务的信息系统。

[0004] 目前排队叫号系统已成为各大医院信息化建设必不可少的部分,现有的医院排队叫号系统只能显示各个诊室正在就诊的患者和下一个就诊的患者,并不能为排队的其他患者提供更多的信息。候诊患者在取号后并不知道等待多长时间才能就医,因为担心离开候诊区错过叫号,所以只能浪费很多时间和精力在候诊区候诊,影响了就医体验。

### 发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种候诊等待时间预测方法,包括:

[0006] 建立基于神经网络的候诊等待时间预测模型并利用医院的医疗大数据对所述候诊等待时间预测模型进行训练;

[0007] 获取候诊的目标患者的就诊信息;其中,所述就诊信息包括所述目标患者的挂号信息、报到时间和前方排队人数;

[0008] 将所述目标患者的就诊信息输入训练后的候诊等待时间预测模型中进行运算,得到所述目标患者排队候诊的等待时长。

[0009] 本申请实施例提供了一种候诊等待时间预测装置,包括:

[0010] 模型建立及训练模块,设置为建立基于神经网络的候诊等待时间预测模型并利用医院的医疗大数据对所述候诊等待时间预测模型进行训练;

[0011] 信息获取模块,设置为获取候诊的目标患者的就诊信息;其中,所述就诊信息包括所述目标患者的挂号信息、报到时间和前方排队人数;

[0012] 模型预测模块,设置为将所述目标患者的就诊信息输入训练后的候诊等待时间预测模型中进行运算,得到所述目标患者排队候诊的等待时长。

[0013] 本申请实施例提供了一种候诊等待时间预测装置,包括:存储器及处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时实现上述候诊等待时间预测方法的步骤。

[0014] 本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述候诊等待时间预测方法的步骤。

[0015] 本申请实施例提供的候诊等待时间预测方法、装置及存储介质,基于神经网络建立候诊等待时间预测模型,通过充分考虑患者就诊信息设计预测模型的输入特征,利用医院的医疗大数据训练预测模型,通过所述预测模型能够准确预测正在候诊的目标患者排队候诊的等待时长,避免患者在候诊区盲目候诊,提升患者的就诊体验。

[0016] 在阅读并理解了附图和详细描述后,可以明白其他方面。

### 附图说明

[0017] 附图用来提供对本申请技术方案的理解,并且构成说明书的一部分,与本申请实施例一起用于解释本申请的技术方案,并不构成对本申请技术方案的限制。

[0018] 图1为本申请实施例的一种候诊等待时间预测方法的流程图;

[0019] 图2为本申请实施例的一种全连接神经网络的结构示意图;

[0020] 图3为本申请实施例的一种候诊等待时间预测装置的示意图;

[0021] 图4为本申请实施例的另一种候诊等待时间预测装置的示意图。

### 具体实施方式

[0022] 本申请描述了多个实施例,但是该描述是示例性的,而不是限制性的,并且对于本领域的普通技术人员来说显而易见的是,在本申请所描述的实施例包含的范围内可以有更多的实施例和实现方案。尽管在附图中示出了许多可能的特征组合,并在具体实施方式中进行了讨论,但是所公开的特征的许多其它组合方式也是可能的。除非特意加以限制的情况以外,任何实施例的任何特征或元件可以与任何其它实施例中的任何其他特征或元件结合使用,或可以替代任何其它实施例中的任何其他特征或元件。

[0023] 本申请包括并设想了与本领域普通技术人员已知的特征和元件的组合。本申请已经公开的实施例、特征和元件也可以与任何常规特征或元件组合,以形成由所附权利要求限定的独特的发明方案。任何实施例的任何特征或元件也可以与来自其它发明方案的特征或元件组合,以形成另一个由所附权利要求限定的独特的发明方案。因此,应当理解,在本申请中示出和/或讨论的任何特征可以单独地或以任何适当的组合来实现。因此,除了根据所附权利要求及其等同替换所做的限制以外,实施例不受其它限制。此外,可以在所附权利要求的保护范围内进行各种修改和改变。

[0024] 此外,在描述具有代表性的实施例时,说明书可能已经将方法和/或过程呈现为特定的步骤序列。然而,在该方法或过程不依赖于本文所述步骤的特定顺序的程度上,该方法或过程不应限于所述的特定顺序的步骤。如本领域普通技术人员将理解的,其它的步骤顺序也是可能的。因此,说明书中阐述的步骤的特定顺序不应被解释为对所附权利要求的限制。此外,针对该方法和/或过程的权利要求不应限于按照所写顺序执行它们的步骤,本领域技术人员可以容易地理解,这些顺序可以变化,并且仍然保持在本申请实施例的精神和范围内。

[0025] 如图1所示,本申请实施例提供了一种候诊等待时间预测方法,包括:

[0026] 步骤S10,建立基于神经网络的候诊等待时间预测模型并利用医院的医疗大数据对所述候诊等待时间预测模型进行训练;

[0027] 步骤S20,获取候诊的目标患者的就诊信息;其中,所述就诊信息包括所述目标患

者的挂号信息、报到时间和前方排队人数；

[0028] 步骤S30,将所述目标患者的就诊信息输入训练后的候诊等待时间预测模型中进行运算,得到所述目标患者排队候诊的等待时长。

[0029] 上述实施例提供的候诊等待时间预测方法,建立基于神经网络的候诊等待时间预测模型并利用医院的医疗大数据对所述候诊等待时间预测模型进行训练;获取候诊的目标患者的就诊信息;其中,所述就诊信息包括所述目标患者的挂号信息、报到时间和前方排队人数;将所述目标患者的就诊信息输入训练后的候诊等待时间预测模型中进行运算,得到所述目标患者排队候诊的等待时长。上述实施例基于神经网络建立候诊等待时间预测模型,通过充分考虑患者就诊信息设计预测模型的输入特征,利用医院的医疗大数据训练预测模型,通过所述预测模型能够准确预测正在候诊的目标患者排队候诊的等待时长,避免患者在候诊区盲目候诊,提升患者的就诊体验。

[0030] 在一些示例性的实施方式中,所述挂号信息包括以下一种或多种维度的信息:患者年龄、患者性别、就诊科室、就诊诊室、就诊医生和挂号类型。就诊科室包括内科、外科等。一个就诊科室包括至少一个就诊诊室。

[0031] 在一些示例性的实施方式中,所述挂号类型可以包括以下一种或多种维度的信息:是否预约、是否享受优先待遇、门诊/急诊、初诊/复诊和医生级别。医生级别比如:普通医生、副主任医师、主任医生、普通专家、知名专家等。在其他的实施方式中,挂号类型也可以根据医院的实际需求增加或减少信息。

[0032] 在一些示例性的实施方式中,所述报到时间可以包括以下一种或多种维度的信息:月份、星期、上午/下午/晚上和时刻信息。其中,时刻信息包括:时、分信息;或者时、分、秒信息。

[0033] 在一些示例性的实施方式中,所述神经网络包括全连接神经网络。如图2所示,所述候诊等待时间预测模型是全连接神经网络,包括输入层、中间层和输出层。其中,输入层包括多个神经元,每个神经元对应一个输入特征。中间层包括三个隐藏层,每个隐藏层均包括多个神经元。输出层包括一个神经元,对应一个输出特征。

[0034] 在其他的实施方式中,所述神经网络也可以是其他类型的神经网络,比如:Linear Regression,Ridge,Lasso,Elastic Net,Decision Tree,Random Forest,Extra Tree,AdaBoost,Bagging,Gradient Boosting,XGB等。

[0035] 在一些示例性的实施方式中,所述利用医院的医疗大数据对所述候诊等待时间预测模型进行训练,包括:通过梯度下降法训练所述候诊等待时间预测模型。在其他的实施方式中,也可以通过其他的方法训练所述候诊等待时间预测模型,比如Adam算法等。

[0036] 在一些示例性的实施方式中,获取候诊的目标患者的就诊信息,包括:在一种或多种场景下获取候诊的目标患者的就诊信息;

[0037] 其中,所述场景包括以下至少一种:在目标患者报到时、在目标患者的前方排队人数发生变化时和在目标患者发起候诊等待时间查询时。

[0038] 在一些示例性的实施方式中,在得到所述目标患者排队候诊的等待时长后,所述方法还包括:向所述目标患者发送通知消息,所述通知消息携带所述目标患者排队候诊的等待时长信息。

[0039] 在一些示例性的实施方式中,向所述目标患者发送通知消息,包括:在目标患者的

客户端web页面上显示所述目标患者排队候诊的等待时长信息。

[0040] 在一些示例性的实施方式中,向所述目标患者发送通知消息,包括:在医院候诊大厅的显示屏幕上显示所述目标患者排队候诊的等待时长信息。

[0041] 如图3所示,本公开实施例提供了一种候诊等待时间预测装置,包括:

[0042] 模型建立及训练模块100,设置为建立基于神经网络的候诊等待时间预测模型并利用医院的医疗大数据对所述候诊等待时间预测模型进行训练;

[0043] 信息获取模块200,设置为获取候诊的目标患者的就诊信息;其中,所述就诊信息包括所述目标患者的挂号信息、报到时间和前方排队人数;

[0044] 模型预测模块300,设置为将所述目标患者的就诊信息输入训练后的候诊等待时间预测模型中进行运算,得到所述目标患者排队候诊的等待时长。

[0045] 上述实施例提供的候诊等待时间预测装置,通过模型建立及训练模块建立基于神经网络的候诊等待时间预测模型并利用医院的医疗大数据对所述候诊等待时间预测模型进行训练;通过信息获取模块获取候诊的目标患者的就诊信息;其中,所述就诊信息包括所述目标患者的挂号信息、报到时间和前方排队人数;通过模型预测模块将所述目标患者的就诊信息输入训练后的候诊等待时间预测模型中进行运算,得到所述目标患者排队候诊的等待时长。上述实施例通过医院的海量大数据训练基于神经网络的预测模型,利用所述预测模型预测患者的候诊等待时间,避免患者在候诊区盲目等待,提升患者的就诊体验。

[0046] 在一些示例性的实施方式中,所述挂号信息包括以下一种或多种维度的信息:患者年龄、患者性别、就诊科室、就诊诊室、就诊医生和挂号类型。就诊科室包括内科、外科等。一个就诊科室包括至少一个就诊诊室。

[0047] 在一些示例性的实施方式中,所述挂号类型可以包括以下一种或多种维度的信息:是否预约、是否享受优先待遇、门诊/急诊、初诊/复诊和医生级别。医生级别比如:普通医生、副主任医生、主任医生、普通专家、知名专家等。在其他的实施方式中,挂号类型也可以根据医院的实际需求增加或减少信息。

[0048] 在一些示例性的实施方式中,所述报到时间可以包括以下一种或多种维度的信息:月份、星期、上午/下午/晚上和时刻信息。其中,时刻信息包括:时、分信息;或者时、分、秒信息。

[0049] 在一些示例性的实施方式中,所述神经网络包括全连接神经网络。在其他的实施方式中,所述神经网络也可以是其他类型的神经网络,比如:Linear Regression,Ridge,Lasso,Elastic Net,Decision Tree,Random Forest,Extra Tree,AdaBoost,Bagging,Gradient Boosting,XGB等。

[0050] 在一些示例性的实施方式中,模型建立及训练模块,是设置为采用以下的方式利用医院的医疗大数据对所述候诊等待时间预测模型进行训练:通过梯度下降法训练所述候诊等待时间预测模型。在其他的实施方式中,也可以通过其他的方法训练所述候诊等待时间预测模型,比如Adam算法等。

[0051] 在一些示例性的实施方式中,信息获取模块,是设置为采用以下方式获取候诊的目标患者的就诊信息:在一种或多种场景下获取候诊的目标患者的就诊信息;

[0052] 其中,所述场景包括以下至少一种:在目标患者报到时、在目标患者的前方排队人数发生变化时和在目标患者发起候诊等待时间查询时。

[0053] 在一些示例性的实施方式中,所述装置还包括:通知模块;

[0054] 所述通知模块,设置为在得到所述目标患者排队候诊的等待时长后,向所述目标患者发送通知消息,所述通知消息携带所述目标患者排队候诊的等待时长信息。

[0055] 在一些示例性的实施方式中,所述通知模块包括第一通知单元;

[0056] 所述第一通知单元,设置为在目标患者的客户端web页面上显示所述目标患者排队候诊的等待时长信息。

[0057] 在一些示例性的实施方式中,所述通知模块包括第二通知单元;

[0058] 所述第二通知单元,设置为在医院候诊大厅的显示屏幕上显示所述目标患者排队候诊的等待时长信息。

[0059] 如图4所示,本公开实施例提供了一种候诊等待时间预测装置,包括:存储器及处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时实现上述候诊等待时间预测方法的步骤。

[0060] 本公开实施例提供了一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述候诊等待时间预测方法的步骤。

[0061] 本领域普通技术人员可以理解,上文中所公开方法中的全部或某些步骤、系统、装置中的功能模块/单元可以被实施为软件、固件、硬件及其适当的组合。在硬件实施方式中,在以上描述中提及的功能模块/单元之间的划分不一定对应于物理组件的划分;例如,一个物理组件可以具有多个功能,或者一个功能或步骤可以由若干物理组件合作执行。某些组件或所有组件可以被实施为由处理器,如数字信号处理器或微处理器执行的软件,或者被实施为硬件,或者被实施为集成电路,如专用集成电路。这样的软件可以分布在计算机可读介质上,计算机可读介质可以包括计算机存储介质(或非暂时性介质)和通信介质(或暂时性介质)。如本领域普通技术人员公知的,术语计算机存储介质包括在用于存储信息(诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据)的任何方法或技术中实施的易失性和非易失性、可移除和不可移除介质。计算机存储介质包括但不限于RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其他光盘存储、磁盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储装置、或者可以用于存储期望的信息并且可以被计算机访问的任何其他的介质。此外,本领域普通技术人员公知的是,通信介质通常包含计算机可读指令、数据结构、程序模块或者诸如载波或其他传输机制之类的调制数据信号中的其他数据,并且可包括任何信息递送介质。

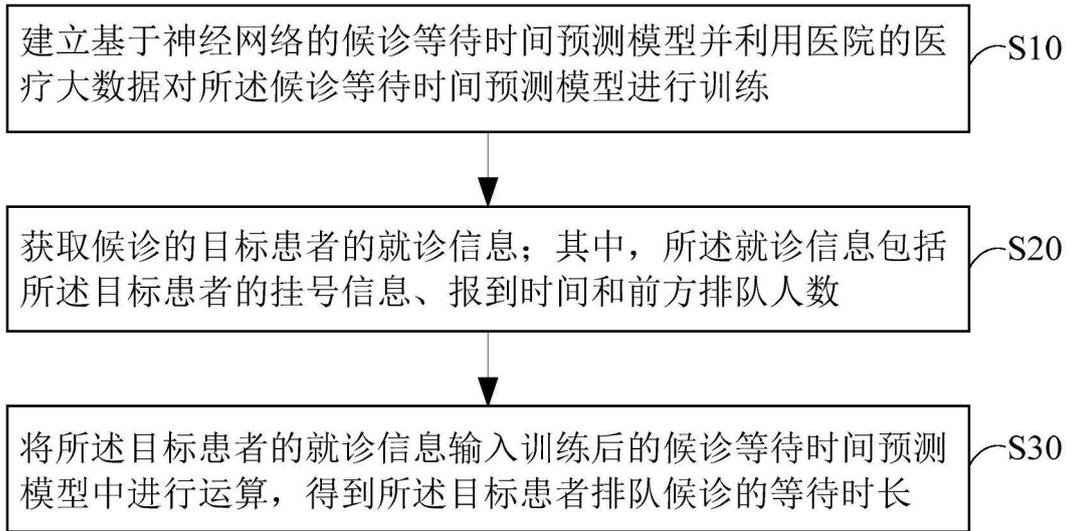


图1

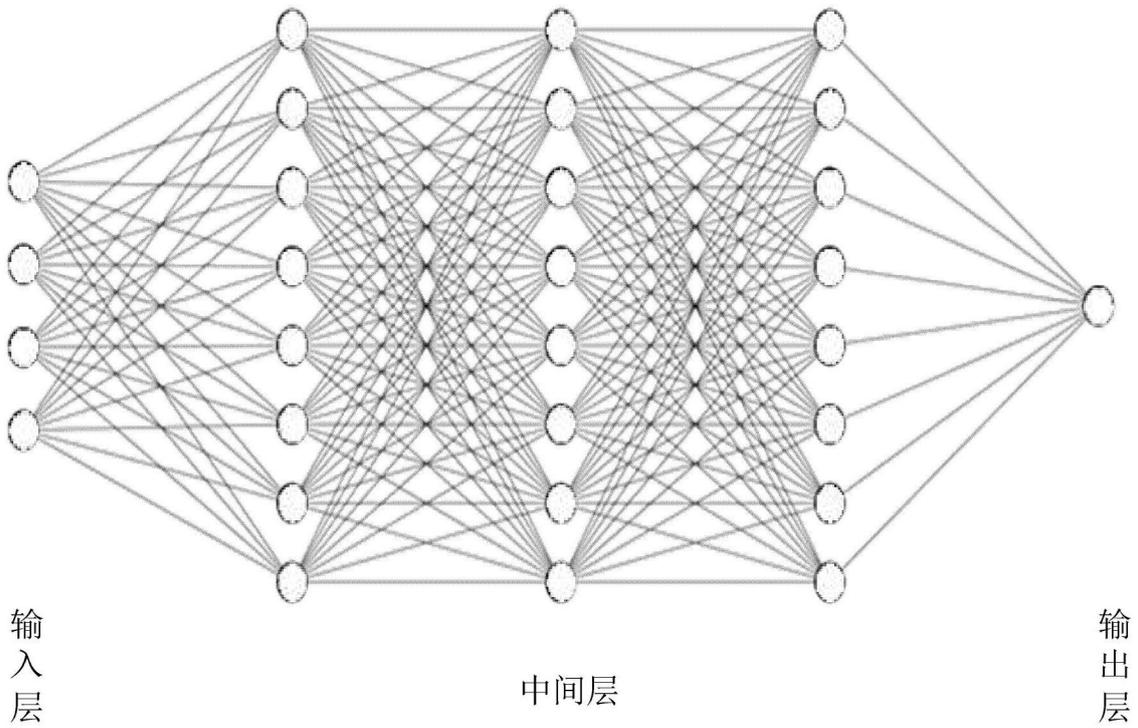


图2



图3

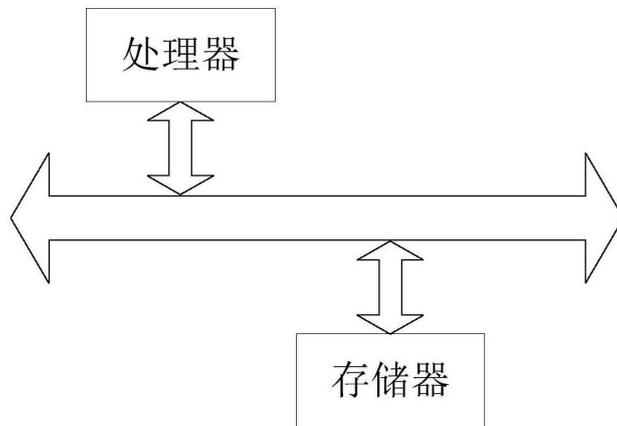


图4