



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114258704 B

(45) 授权公告日 2024.12.10

(21) 申请号 202080059022.9

(22) 申请日 2020.04.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114258704 A

(43) 申请公布日 2022.03.29

(30) 优先权数据
PCT/JP2019/034252 2019.08.30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.02.21

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/017570 2020.04.23

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/038961 JA 2021.03.04

(73) 专利权人 索尼集团公司
地址 日本东京

(72) 发明人 堀田幸晖 池长俊哉 上浦大智
板垣竹识

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 程晨

(51) Int.Cl.
H04W 36/14 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 109068350 A, 2018.12.21
CN 1732708 A, 2006.02.08
CN 105264959 A, 2016.01.20
US 2019082370 A1, 2019.03.14

审查员 周书玉

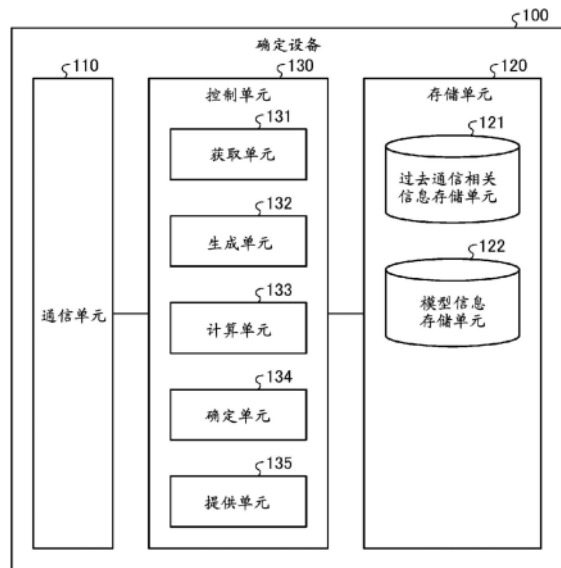
权利要求书3页 说明书29页 附图24页

(54) 发明名称

确定设备、确定方法和确定程序

(57) 摘要

根据本申请的确定设备(100)包括:通信单元(110)、获取单元(131)和确定单元(134)。通信单元(110)选择性地连接到多个通信网络并执行通信。获取单元(131)获取由用户使用的移动通信设备检测到的传感器信息和指示到每个通信网络的通信质量的状态的通信信息。确定单元(134)基于由获取单元(131)获取的传感器信息和通信信息来确定是否执行切换到多个通信网络当中的其他通信网络。



1. 一种确定设备,包括:

通信单元,其选择性地连接到多个通信网络并与所述多个通信网络通信;

获取单元,其获取由用户使用的移动通信设备检测到的当前传感器信息和指示到所述多个通信网络中的每个通信网络与移动通信设备之间的通信质量的状态的当前通信信息,并获取包括过去在所述移动通信设备和其他移动通信设备上获取的传感器信息和通信信息的过去通信相关信息;

生成单元,其通过学习已被指派不正确标签的过去通信相关信息作为不正确的信息,基于已被指派正确标签的过去通信相关信息和已被指派不正确标签的过去通信相关信息,生成学习模型;以及

确定单元,其基于将由所述获取单元获取的当前传感器信息和当前通信信息输入所述学习模型,接收所述学习模型根据当前传感器信息和当前通信信息而输出的指示通信网络的恶化程度的分数,根据所述分数是否超过用于切换通信路径的关于预定阈值的预定条件来确定是否将移动通信设备的通信网络切换到所述多个通信网络当中的除当前连接的通信网络以外的其他通信网络,

其中,确定单元能够根据所述传感器信息改变所述预定条件,在根据所述传感器信息确定用户在移动时,减小所述预定阈值,使得更容易切换通信路径,并且在根据所述传感器信息确定用户没有移动或停止时,增大所述预定阈值,使得不容易切换通信路径从而尽可能使用所述当前连接的通信网络。

2. 根据权利要求1所述的确定设备,其中

所述确定单元基于由所述获取单元获取的传感器信息中指示用户的状态的传感器信息来确定是否切换到所述其他通信网络。

3. 根据权利要求2所述的确定设备,其中

所述确定单元基于指示用户的移动速度的传感器信息来确定是否切换到所述其他通信网络。

4. 根据权利要求1所述的确定设备,其中

所述确定单元基于根据由所述获取单元获取的传感器信息中的用户的状态而估计的用户的上下文信息,来确定是否切换到所述其他通信网络。

5. 根据权利要求1所述的确定设备,其中

所述多个通信网络包括经由无线LAN基站的无线LAN网络和经由蜂窝通信基站的蜂窝网络,并且

所述确定单元基于经由无线LAN网络执行的通信的所述通信信息来确定是否将无线LAN网络切换到蜂窝网络。

6. 根据权利要求5所述的确定设备,其中

所述确定单元基于RSSI、LinkSpeed或分组通信状态中的至少一个作为所述通信信息来确定是否切换到所述其他通信网络。

7. 根据权利要求1所述的确定设备,其中

所述确定单元以所述通信信息和所述传感器信息中的至少一个作为输入信息,使用输出指示是否执行通信网络的切换的尺度的分数的学习模型来确定是否切换到所述其他通信网络。

8. 根据权利要求1所述的确定设备,其中

所述确定单元以所述通信信息和所述传感器信息中的至少一个作为输入信息,使用输出关于每个通信网络的通信质量的分数学习模型来确定是否切换到所述其他通信网络。

9. 根据权利要求1所述的确定设备,其中

所述确定单元以所述通信信息和所述传感器信息中的至少一个作为输入信息,使用输出与各通信网络对应的分数的多个学习模型来确定是否切换到所述其他通信网络。

10. 根据权利要求9所述的确定设备,其中

所述确定单元使用所述多个学习模型来确定切换到所述多个通信网络当中具有最大分数的通信网络。

11. 根据权利要求1所述的确定设备,其中

所述确定单元确定切换到所述多个通信网络当中的具有基于吞吐量的最小延迟量的通信网络。

12. 根据权利要求7所述的确定设备,还包括:

提供单元,其将由所述获取单元获取的传感器信息和通信信息提供给输出分数的所述移动通信设备以外的设备,其中

所述确定单元基于由所述移动通信设备以外的设备计算出的分数来确定是否切换到所述其他通信网络。

13. 根据权利要求12所述的确定设备,其中

所述提供单元将由所述获取单元获取的传感器信息和通信信息提供给使用针对每个区域学习到的不同的学习模型输出分数的所述移动通信设备以外的设备。

14. 根据权利要求5所述的确定设备,其中

所述蜂窝网络是符合第五代通信标准的通信网络。

15. 根据权利要求5所述的确定设备,其中

所述蜂窝网络是符合第五代的毫米波通信的通信网络。

16. 一种确定方法,包括:

使计算机选择性地连接到多个通信网络并与所述多个通信网络通信;

使计算机获取由用户使用的移动通信设备检测到的当前传感器信息和指示到所述多个通信网络中的每个通信网络与移动通信设备之间的通信质量的状态的当前通信信息,并获取包括过去在所述移动通信设备和其他移动通信设备上获取的传感器信息和通信信息的过去通信相关信息;

使计算机通过学习已被指派不正确标签的过去通信相关信息作为不正确的信息,基于已被指派正确标签的过去通信相关信息和已被指派不正确标签的过去通信相关信息,生成学习模型;以及

使计算机基于将获取的当前传感器信息和当前通信信息输入所述学习模型,接收所述学习模型根据当前传感器信息和当前通信信息而输出的指示通信网络的恶化程度的分数,根据所述分数是否超过用于切换通信路径的关于预定阈值的预定条件来确定是否将移动通信设备的通信网络切换到所述多个通信网络当中的除当前连接的通信网络以外的其他通信网络,

其中,计算机能够根据所述传感器信息改变所述预定条件,在根据所述传感器信息确

定用户在移动时,减小所述预定阈值,使得更容易切换通信路径,并且在根据所述传感器信息确定用户没有移动或停止时,增大所述预定阈值,使得不容易切换通信路径从而尽可能使用所述当前连接的通信网络。

17. 一种存储有用于使计算机执行以下操作的确定程序的计算机程序产品:

选择性地连接到多个通信网络并与所述多个通信网络通信;

获取由用户使用的移动通信设备检测到的当前传感器信息和指示到所述多个通信网络中的每个通信网络与移动通信设备之间的通信质量的状态的当前通信信息,并获取包括过去在所述移动通信设备和其他移动通信设备上获取的传感器信息和通信信息的过去通信相关信息;

通过学习已被指派不正确标签的过去通信相关信息作为不正确的信息,基于已被指派正确标签的过去通信相关信息和已被指派不正确标签的过去通信相关信息,生成学习模型;以及

将基于获取的当前传感器信息和当前通信信息输入所述学习模型,接收所述学习模型根据当前传感器信息和当前通信信息而输出的指示通信网络的恶化程度的分数,根据所述分数是否超过用于切换通信路径的关于预定阈值的预定条件来确定是否将移动通信设备的通信网络切换到所述多个通信网络当中的除当前连接的通信网络以外的其他通信网络,

其中,能够根据所述传感器信息改变所述预定条件,在根据所述传感器信息确定用户在移动时,减小所述预定阈值,使得更容易切换通信路径,并且在根据所述传感器信息确定用户没有移动或停止时,增大所述预定阈值,使得不容易切换通信路径从而尽可能使用所述当前连接的通信网络。

确定设备、确定方法和确定程序

技术领域

[0001] 本发明涉及确定设备、确定方法和确定程序。

背景技术

[0002] 通常,存在用于切换和使用符合IEEE802.11的无线局域网(LAN)通信功能和符合诸如4G或长期演进(LTE)之类的通信标准的蜂窝通信功能的已知技术(参见专利文献1至3)。

[0003] 引文列表

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:JP 2007-509590 A

[0006] 专利文献2:JP 2009-503914 A

[0007] 专利文献3:JP 2010-523024 A

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 常规技术在确定通信网络的切换方面有改进的空间。例如,在常规技术中,通信网络的切换是根据预定的切换标准来执行的。但是,存在切换目的地的通信网络的通信质量未必良好的情况,并且并不总是能够适当地确定通信网络的切换。

[0010] 本申请是鉴于上述情况而做出的,并且其目的在于适当地确定通信网络的切换。

[0011] 问题解决方案

[0012] 根据本公开的确定设备包括:通信单元,其选择性地连接到多个通信网络并与该多个通信网络通信;获取单元,其获取由用户使用的移动通信设备检测到的传感器信息和指示到每个通信网络的通信质量的状态的通信信息;以及确定单元,其基于由获取单元获取的传感器信息和通信信息来确定是否切换到多个通信网络当中的其他通信网络。

附图说明

[0013] 图1是图示根据实施例的信息处理的示例的图。

[0014] 图2是图示根据实施例的信息处理的示例的图。

[0015] 图3是图示根据实施例的信息处理系统的配置示例的图。

[0016] 图4是图示根据实施例的终端设备的配置示例的图。

[0017] 图5是图示根据实施例的信息提供设备的配置示例的图。

[0018] 图6是图示根据实施例的确定设备的配置示例的图。

[0019] 图7是图示根据实施例的过去通信相关信息存储单元的示例的图。

[0020] 图8是图示根据实施例的模型信息存储单元的示例的图。

[0021] 图9是图示根据实施例的确定设备的配置示例的图。

[0022] 图10是图示根据实施例的信息处理的示例的流程图。

- [0023] 图11是图示根据实施例的终端设备的配置示例的图。
- [0024] 图12是图示根据实施例的终端设备的配置示例的图。
- [0025] 图13是图示根据实施例的信息处理的示例的流程图。
- [0026] 图14是图示根据实施例的信息处理的示例的流程图。
- [0027] 图15是图示根据实施例的信息处理的示例的图。
- [0028] 图16是图示根据实施例的信息处理的示例的图。
- [0029] 图17是图示根据实施例的确定设备的配置示例的图。
- [0030] 图18是图示根据实施例的信息处理的示例的流程图。
- [0031] 图19是图示根据实施例的确定设备的配置示例的图。
- [0032] 图20是图示根据实施例的确定设备的配置示例的图。
- [0033] 图21是图示根据实施例的信息处理的示例的流程图。
- [0034] 图22是图示根据实施例的确定设备的配置示例的图。
- [0035] 图23是图示根据实施例的信息处理的示例的流程图。
- [0036] 图24是图示根据实施例的信息处理的示例的图。
- [0037] 图25是图示用于实现确定设备的功能的计算机的示例的硬件配置图。

具体实施方式

[0038] 在下文中,将参考附图详细描述用于实施根据本申请的确定设备、确定方法和确定程序的模式(在下文中,称为“实施例”)。注意的是,根据本申请的确定设备、确定方法和确定程序不受实施例的限制。在以下实施例中,相同的部分用相同的标号表示,并且将省略多余的描述。

- [0039] 将根据以下项顺序来描述本公开。
- [0040] 1. 信息处理系统的配置
- [0041] 2. 信息处理的示例
- [0042] 3. 处理的变化
- [0043] 3-1. 数据收集
- [0044] 3-2. 多个学习模型的安装
- [0045] 3-3. 切换
- [0046] 3-4. 正确标签
- [0047] 3-5. 切换定时
- [0048] 3-6. 外部传感器
- [0049] 3-7. 其他传感器信息
- [0050] 3-8. 下载
- [0051] 3-9. 终端设备、信息提供设备和确定设备
- [0052] 3-10. 学习模型
- [0053] 3-11. 通信网络的组合
- [0054] 4. 终端设备的配置
- [0055] 5. 信息提供设备的配置
- [0056] 6. 确定设备的配置

- [0057] 7. 确定设备的细节
- [0058] 8. 信息处理的流程
- [0059] 9. 修改
- [0060] 9-1. 第一修改 (终端设备的另一个配置示例)
- [0061] 9-2. 第二修改 (毫米波通信)
- [0062] 9-3. 第三修改 (根据应用切换载体)
- [0063] 9-4. 第四修改 (用于每个载体的分数计算)
- [0064] 9-5. 第五修改 (根据位置下载训练的数据)
- [0065] 9-6. 第六修改 (云上的分数计算1)
- [0066] 9-7. 第七修改 (云上的分数计算2)
- [0067] 9-8. 其他 (除通过分数的确定以外的确定)
- [0068] 10. 硬件配置
- [0069] 11. 其他
- [0070] (实施例)

[0071] [1. 信息处理系统的配置]

[0072] 在图1的描述之前,将使用图3描述信息处理系统1的配置。图3是图示根据实施例的信息处理系统的配置示例的图。如图3中所示,信息处理系统1包括终端设备10、信息提供设备50和确定设备100。终端设备10、信息提供设备50和确定设备100经由预定的通信网络(网络N)通过有线或无线系统可通信地连接。图3是图示根据实施例的信息处理系统的配置示例的图。注意的是,图3中所示的信息处理系统1可以包括多个终端设备10、多个信息提供设备50和多个确定设备100。

[0073] 终端设备10是由用户使用的信息处理设备。终端设备10可以是任何设备,只要可以实现本实施例中的处理即可。另外,终端设备10可以是诸如智能电话、平板终端、笔记本PC、台式PC、移动电话或PDA之类的设备。在图1中所示的示例中,图示了终端设备10是智能电话的情况。

[0074] 信息提供设备50是例如诸如PC或工作站(WS)之类的信息处理设备,并被用于向确定设备100提供过去通信相关信息。

[0075] 确定设备100被用于确定是否切换到其他通信网络。确定设备100是例如诸如PC或工作站(WS)之类的信息处理设备,并且基于从终端设备10等经由网络N发送的信息来执行处理。确定设备100基于通信信息或传感器信息来确定终端设备10的通信网络的切换。

[0076] [2. 信息处理的示例]

[0077] 在图1中,在由用户使用的终端设备10的Wi-Fi连接期间,基于终端设备10可检测的信息和关于连接的Wi-Fi的信息,确定设备100确定是否将终端设备10的通信网络的连接从Wi-Fi切换到其他通信网络。具体而言,确定设备100通过使用用于推断Wi-Fi的通信质量的恶化状态的学习模型(例如,神经网络)来确定是否切换到其他通信网络。

[0078] 根据实施例的Wi-Fi是经由无线LAN基站的无线LAN网络。另外,根据实施例的其他通信网络可以是任何通信网络,只要它是能连接到终端设备10的通信网络并且是所连接的通信网络以外的通信网络。例如,根据实施例的其他通信网络可以是经由蜂窝通信基站的蜂窝网络,或者可以是无线LAN网络。注意的是,假设可以与终端设备10通信的蜂窝通信基

站的数量不受限制。换句话说,终端设备10可以处于能连接到一个蜂窝网络的状态或者可以处于能连接到两个或更多个蜂窝网络的状态。此外,假设根据实施例的多个通信网络包括无线LAN网络和蜂窝网络。注意的是,根据实施例的通信网络可以是符合第五代通信标准的通信网络,并且根据实施例的蜂窝网络可以是符合第五代通信标准的通信网络。

[0079] 根据实施例的终端设备10是移动通信设备的示例。移动通信设备可以是任何移动通信设备。例如,移动通信设备可以是与用户一起移动的通信设备。具体而言,移动通信设备可以是用户携带或穿戴的可以被移动的通信设备,诸如智能电话、智能手表或商务相机。例如,移动通信设备可以是根据用户的操作而移动的通信设备。具体而言,移动通信设备可以是可根据用户的操作而可移动的通信设备,诸如无人机。图1以移动通信设备是智能电话的情况为例进行说明。

[0080] 在下文中,将使用图1描述根据实施例的确定处理的概要。图1图示了用户通过诸如车辆之类的移动物体高速移动的情况和用户不以高速移动的情况这两种情况。注意的是,用户以高速移动的情况可以是用户以任何速度移动的情况,只要用户以满足预定条件的速度移动即可。在此,满足预定条件的速度不仅可以包括基于用户的移动状态的速度,而且可以包括基于用户的移动状态和通信网络的通信状态的速度。例如,满足预定条件的速度可以是在通信网络的通信质量满足预定条件的情况下基于用户的移动状态的速度。作为具体示例,当使用户步行时通信网络的通信质量也恶化到降至低于预定标准时,满足预定条件的速度可以是用户步行的速度。另一方面,当使用户在火车上高速移动时通信网络的通信质量也不降至低于预定标准时,可以确定用户没有以满足预定条件的速度移动。例如,当以用户乘坐火车移动的情况为例时,满足预定条件的速度可以是在火车加速使得连接到终端设备10的通信网络的RTT值在某个移动区间不能继续处于预定阈值或更高的情况下的用户的速度。此外,图1图示了用户通过作为移动物体的车辆移动的情况。但是,移动物体不限于车辆,并且可以是任何移动物体,诸如公共交通工具中的移动物体(诸如飞机或火车),或者自动移动的移动物体(诸如电梯或自动扶梯)。此外,用户不以高速移动的情况是例如用户步行移动的情况。注意的是,用户不以高速移动的情况包括用户停留在预定点或固定点的情况、用户不移动的情况等。

[0081] 在图1中,用户U1示出了以高速移动的用户示例,而用户U2示出了不以高速移动的用户示例。假设用户U1通过车辆从位置A1移动到位置B1。假设用户U2从位置A2步行移动到位置B2。此外,假设由用户U1使用的终端设备10A和由用户U2使用的终端设备10B在用户开始移动之前立即连接到Wi-Fi。即,假设当用户U1在位置A1时终端设备10A连接到Wi-Fi(S1),而当用户U2在位置A2时终端设备10B连接到Wi-Fi(S2)。此外,假设当用户U1以高速移动到位置B1时终端设备10A从Wi-Fi切换到与蜂窝网络的通信(S3)。具体而言,确定设备100预测Wi-Fi的通信质量的恶化状态并且指示终端设备10A切换到与其他通信网络的通信。此外,假设当用户U2移动到位置B2时终端设备10B在正在连接到Wi-Fi的同时不切换到与蜂窝网络的通信(S4)。

[0082] 在下文中,将使用图2描述根据实施例的确定处理的示例。在下文中,将描述其中确定设备100通过使用关于通信网络的过去信息(在下文中,适当地称为“过去通信相关信息”)来生成输出Wi-Fi连接的恶化程度的学习模型的处理。例如,确定设备100使用由其他用户使用的终端设备(在下文中,适当地称为“其他终端设备”)中的过去通信相关信息来生

成学习模型。注意的是,其他用户可以包括待评价的用户(在图1中,用户U1)。即,确定设备100可以使用用户U1的过去通信相关信息来生成输出终端设备10A的Wi-Fi连接的恶化程度的学习模型。此外,其他用户可以是一个用户或多个用户。

[0083] 确定设备100获取过去通信相关信息LINF1(步骤S101)。例如,确定设备100获取从信息提供设备50发送的过去通信相关信息LINF1。为了简化描述,图2图示了其中确定设备100获取从信息提供设备50发送的过去通信相关信息LINF1的示例。注意的是,过去通信相关信息LINF1包括可以在其他终端设备上获取的传感器信息、可以在其他终端设备上获取的与Wi-Fi相关的信息,以及可以在其他终端设备上获取的与蜂窝网络相关的信息(在下文中,适当地称为“蜂窝信息”)。下面将描述过去通信相关信息LINF1中包括的每条信息。

[0084] 确定设备100获取可以在其他终端设备上检测到的信息。例如,确定设备100获取由在其他终端设备内部设置的传感器检测到的传感器信息。注意的是,根据实施例,主要有两种类型的传感器信息作为传感器信息。具体而言,根据实施例的传感器信息包括用于实时估计用户的状态的传感器信息和用于推断(预测)用户在不久的将来的状态的传感器信息。

[0085] 确定设备100获取例如用于估计关于其他用户的移动的信息的传感器信息作为用于实时估计其他用户的状态的传感器信息。具体而言,确定设备100获取指示其他用户的位置或移动速度的传感器信息。作为具体示例,确定设备100获取通过加速度、磁力、方向、气压、位置传感器等检测到的传感器信息。注意的是,确定设备100可以获取由任何传感器检测到的传感器信息,只要传感器是可以被用于估计关于其他用户的移动的信息的传感器即可,但不限于上述示例。

[0086] 确定设备100获取例如用于估计其他用户的上下文信息的传感器信息作为用于推断其他用户的状态的传感器信息。例如,确定设备100基于过去的信息获取用于推断其他用户的状态的传感器信息。例如,确定设备100获取用于推断其他用户的动作的传感器信息。具体而言,确定设备100获取用于推断其他用户的动作(诸如步行移动、乘火车移动、乘车移动、上下楼梯或乘电梯上下)的传感器信息。作为具体示例,确定设备100获取由加速度、时间、方向、气压、位置、计步器等检测到的传感器信息。注意的是,确定设备100可以获取由任何传感器检测到的传感器信息,只要传感器是可以被用于推断其他用户的动作的传感器即可,不限于上面的示例。此外,确定设备100可以获取从获取的传感器信息中推断出的动作信息。例如,确定设备100可以从传感器信息的改变量中获取用户的动作信息。作为具体示例,确定设备100可以从加速度或位置信息的改变量中计算用户的移动速度或加速度状态。因此,例如,确定设备100可以预测Wi-Fi性能将在几秒之后恶化。

[0087] 确定设备100获取与每个传感器相关的参数的信息作为传感器信息。例如,确定设备100获取与加速度、磁力、方向、气压、位置、时间、计步器传感器等相关的参数的信息。

[0088] 因此,确定设备100可以通过利用传感器信息来掌握用户的移动状态,并且可以通过使用传感器信息来根据用户的移动状态选择最优载体,以进行切换确定。例如,确定设备100可以选择在诸如火车旅行之类的高速移动通信状态下继续使用蜂窝。

[0089] 此外,确定设备100获取关于连接到其他终端设备的Wi-Fi的信息。例如,确定设备100获取与Wi-Fi相关的参数信息。例如,确定设备100获取诸如LinkSpeed和分组通信状态之类的信息作为与Wi-Fi相关的参数。作为具体示例,确定设备100获取以下项作为与Wi-Fi

相关的参数:PHY协议类型(a/b/g/n/ac/ax)、MAC协议类型(d/e/h/i/j/k/p/v/w/y/z)、信号强度(RSSI)、使用的频率、SSID、BSSID、分配的带宽、用于AP的无线电区间的RTT、S/N比率、频谱、同一基本服务集(BSS)中的终端数量、认证方法、MIMO层的数量、信号冲突的数量、单位时间内RTS/CTS的数量、探测请求的数量、接收到的信标的数量、接收/发送分组计数器值、发送成功的次数、接收成功的次数、重传的次数、帧失败的次数、接口错误的次数、由无线电机通过载波侦听确定为忙的时间的长度(CCA忙时间)(例如,预定区间内的时间长度),通过载波侦听多路访问/冲突避免(CSMA/CA)的分组发送所花费的时间的长度(争用时间)、无线电机操作的的时间的长度(无线电开启时间)(例如,预定区间内的时间长度)、无线电机正在发送分组的的时间的长度(Tx时间)(例如,预定区间内的时间长度)、无线电机正在接收分组的的时间的长度(Rx时间)(例如,预定区间内的时间长度)、未成功发送的情况下丢失发送分组的数量(Tx丢失计数)(例如,预定区间内丢失发送分组的数量),以及诸如Wi-Fi的发送缓冲区的队列中存在的帧数之类的信息(例如,在发送缓冲区中停留的分组的数量和分组在发送缓冲区中停留的时间长度)。注意的是,确定设备100可以获取任何参数,只要该参数是与Wi-Fi相关的信息即可,不限于上述示例。此外,确定设备100可以获取上述多个参数的组合作为参数,或者可以获取通过处理上述多个参数的组合而获得的结果作为参数。注意的是,争用时间可以是预定区间内的区间平均值、区间最小值或区间最大值。注意的是,停留在发送缓冲区中的分组的数量可以是瞬时值、预定区间内的区间平均值或预定区间内的某个时间处的积分值。注意的是,当目标参数为 $x(t)$ 并且目标时间区间为 t_1 至 t_2 时,预定区间内的某个时间处的积分值的计算公式的示例由以下公式(1)表达。此外,分组在发送缓冲区中停留的时间长度可以是预定区间内的区间平均值。

$$[0090] \quad \int_{t_1}^{t_2} x(t) dt$$

[0091] 另外,确定设备100获取关于能连接到其他终端设备的蜂窝网络的信息。例如,确定设备100获取与蜂窝网络相关的参数的信息。作为具体示例,确定设备100获取以下项作为与蜂窝网络相关的参数:分量载波的数量、平均速率(调制和编码方案(MCS))、能力(LTE/HSPA+/GSM)、信号强度、MIMO层的数量、通信分配的次数、实际资源块的数量、接收/发送分组计数器值、发送成功的次数、接收成功的次数、帧重传的次数(MAC)、RLC的数量、接口错误的次数、吞吐量(PHY/IP)、小区信息(小区ID、DL参考信号的发送功率、相邻小区信息、小区容量,以及骨干频带信息)、AsuLevel、Cqi、dbm、Level、RSRP、RSSI、RSSNR、TimingAdvance、用户的通信计划、通信计划中的信息(诸如月内剩余可通信容量)。注意的是,确定设备100可以获取任何参数,只要该参数是与蜂窝网络相关的信息即可,不限于上述示例。

[0092] 此外,确定设备100存储获取的过去通信相关信息LINF1。例如,确定设备100将获取的信息存储在预定的存储单元中。例如,确定设备100将获取的信息存储在过去通信相关信息存储单元121中。

[0093] 随后,确定设备100生成输出Wi-Fi连接的恶化程度的模型(步骤S102)。例如,确定设备100使用可以在其他终端设备上获取的传感器信息和与Wi-Fi相关的信息中的两者或其中之一作为输入信息来生成输出Wi-Fi连接的恶化程度的模型。例如,确定设备100使用与传感器相关的参数和与Wi-Fi相关的参数两者或其中之一作为输入信息来生成输出Wi-

Fi连接的恶化程度的模型。此外,确定设备100通过使用部分或全部获取的信息在切换通信网络的定时指派正确标签(标志)来生成学习到的模型。例如,确定设备100可以通过在RTT值超过预定阈值的定时或在Wi-Fi连接由于弱电流而断开的定时指派正确标签并执行学习来生成模型。注意的是,确定设备100指派正确标签的定时不限于这个示例。例如,确定设备100可以通过在停留在发送缓冲区中的分组的数量变得等于或大于预定阈值的定时、其中分组停留在发送缓冲区中的时间的长度变得等于或大于预定阈值或者发送缓冲区未成功发送的情况下丢失分组的数量变得等于或大于预定阈值的定时指派正确标签并执行学习来生成模型。此外,确定设备100可以组合多个条件,在满足所有多个条件的定时指派正确标签并执行学习,从而生成模型。在此,正确标签指示应当切换通信网络的定时。具体而言,正确标签指示基于过去通信相关信息确定应当切换通信网络的定时。在图2中,确定设备100在应当切换通信网络的定时指派标签“1”作为正确标签,并且在通信网络不应当切换的定时指派标签“0”作为不是正确标签的不正确标签。注意的是,确定设备100可以基于标签“1”或标签“0”获取关于应当切换通信网络的定时的信息或者关于不应当切换通信网络的定时的信息。例如,确定设备100可以获取与应当切换通信网络的定时对应的过去通信相关信息或者与不应当切换通信网络的定时对应的过去通信相关信息。在图2中所示的示例中,确定设备100使用存储在过去通信相关信息存储单元121中的信息来生成模型M1。注意的是,存在两种类型的由确定设备100生成的模型。具体而言,确定设备100根据传感器信息的类型生成对应类型的模型。

[0094] 确定设备100生成实时输出Wi-Fi连接的恶化程度的模型。例如,确定设备100通过使用用于实时估计其他用户的状态的传感器信息来生成实时输出Wi-Fi连接的恶化程度的模型。例如,确定设备100通过使用用于估计与其他用户的移动相关的信息的传感器信息来生成实时输出与其他用户的移动相关的Wi-Fi连接的恶化程度的模型。

[0095] 确定设备100生成输出在不久的将来Wi-Fi连接的恶化程度的模型。例如,确定设备100生成输出在几秒之后Wi-Fi连接的恶化程度的模型。例如,确定设备100通过使用用于推断其他用户的状态的传感器信息来生成输出在不久的将来Wi-Fi连接的恶化程度的模型。例如,确定设备100通过使用用于推断其他用户的动作的传感器信息来生成输出与其他用户的动作相关的在不久的将来Wi-Fi连接的恶化程度的模型。

[0096] 已知,除非通信状态(例如,错误率、吞吐量等)是通过实际发送通信分组来测量的,否则难以预测(确定)终端设备10在某个时间点的Wi-Fi连接的恶化程度。这是因为Wi-Fi连接的恶化状态是各种因素的组合作用的结果,并且可以随时改变。例如,存在诸如由于无线电的无线电波弱而引起的恶化、由于其他无线通信设备的无线电波影响而引起的恶化,以及由于移动通信设备的高速操作而引起的恶化,并且难以确定当前恶化状态。而且,仍然难以预测将来Wi-Fi连接的恶化状态。

[0097] 确定设备100可以推断当前或将来Wi-Fi连接的恶化程度,而无需实际发送通信分组和测量通信状态。因此,例如,在终端设备10具有Wi-Fi和移动通信的多个载体的情况下,当检测到当前或将来Wi-Fi连接的恶化状态并且确定Wi-Fi的恶化时,确定设备100可以通过将载体从Wi-Fi切换到移动通信而在终端设备10上实现舒适的通信。

[0098] 确定设备100可以输出关于RTT的信息或关于Wi-Fi连接的断开的信息作为指示Wi-Fi连接的恶化程度的信息。例如,确定设备100输出RTT的分数或值。例如,确定设备100

输出指示Wi-Fi连接的断开概率的分数或值作为关于Wi-Fi连接的断开的信息。注意的是,确定设备100可以输出任何信息,只要该信息是指示Wi-Fi连接恶化程度的信息即可,而不仅限于以上示例。

[0099] 确定设备100存储生成的模型M1。例如,确定设备100将生成的模型M1存储在预定存储单元中。例如,确定设备100将生成的模型M1存储在模型信息存储单元122中。

[0100] 上面已经描述了其中确定设备100生成输出Wi-Fi连接的恶化程度的学习模型的处理。

[0101] 确定设备100获取通信相关信息TINF1(步骤103)。确定设备100获取从由待评估的用户使用的终端设备10发送的通信相关信息TINF1。注意的是,通信相关信息TINF1包括终端设备10可以获取的传感器信息、终端设备10可以获取的与Wi-Fi相关的信息以及终端设备10可以获取的与蜂窝网络相关的信息。由于通信相关信息TINF1包括与过去通信相关信息LINF1相似的信息,因此将省略对其的描述。

[0102] 确定设备100将获取的通信相关信息TINF1中的传感器信息和与Wi-Fi相关的信息输入到模型M1(步骤S104)。具体而言,确定设备100向模型M1输入与传感器相关的参数和与Wi-Fi相关的参数。

[0103] 确定设备100输出指示Wi-Fi连接的恶化程度的信息(步骤S105)。在图2中所示的示例中,确定设备100输出指示通信质量的分数作为指示Wi-Fi连接的恶化程度的信息。例如,确定设备100可以输出RTT值作为指示通信质量的分数。图2图示了由确定设备100输出的指示通信质量的分数是45。

[0104] 确定设备100确定指示Wi-Fi连接的恶化程度的输出信息是否满足预定条件。例如,确定设备100确定指示Wi-Fi连接的恶化程度的输出信息是否超过预定阈值。当确定指示Wi-Fi连接的恶化程度的输出信息满足预定条件时,确定设备100确定请求通信路径的切换。另外,确定设备100可以根据传感器信息改变用于切换通信路径的预定条件。例如,确定设备100可以根据传感器信息将用于切换通信路径的标准设置为高于或低于平时的标准。作为具体示例,当根据传感器信息确定用户步行移动等时,确定设备100可以将与切换相关的预定阈值改变为低以便更容易地切换通信路径。因此,确定设备100可以更高效且有效地切换通信路径。另一方面,当根据传感器信息确定用户没有移动或停止时,确定设备100可以将与切换相关的预定阈值改变为高以使用户继续尽可能多地使用Wi-Fi。因此,确定设备100可以为用户提供舒适的通信环境,而不会在连接状态下中断通信。例如,确定设备100确定切换到其他通信网络。在这种情况下,确定设备100确定将通信网络的连接切换到蜂窝网络。另一方面,当指示Wi-Fi连接的恶化程度的输出信息不满足预定条件时,确定设备100确定继续Wi-Fi连接。在图2中所示的示例中,假设确定设备100确定指示Wi-Fi连接的恶化程度的输出信息满足预定条件。

[0105] 确定设备100将关于确定结果的信息发送到终端设备10。例如,确定设备100根据确定结果向终端设备10发送控制信息。例如,确定设备100根据确定结果向终端设备10发送关于通信网络的切换的控制信息。

[0106] 确定设备100可以发送用于向用户通知通信网络不稳定的信息。例如,确定设备100可以发送用于通知不能使用任何载体执行稳定通信的信息。作为具体示例,当用户使用电梯时,确定设备100可以估计蜂窝网络和Wi-Fi两者的通信环境都变差,并且发送用于通

知不能使用任何载体执行稳定通信的信息。更具体而言,当确定用户在电梯中等时,确定设备100可以计算指示Wi-Fi侧和蜂窝网络侧两者的通信网络环境都不好的信息,并发送用于通知用户通信网络不稳定的信息。

[0107] 终端设备10根据从确定设备100发送的关于确定结果的信息来执行切换通信网络的连接的处理。在图1中所示的示例中,用户U1的终端设备10释放Wi-Fi连接并连接到蜂窝网络。具体而言,确定设备100指示由用户U1使用的终端设备10经由蜂窝通信基站CI1识别出的蜂窝通信基站切换到蜂窝网络。

[0108] 注意的是,图1和2中所示的各种类型的信息处理不限于以上,并且可以是各种模式。下面将描述这一点。

[0109] [3.处理的变化]

[0110] (3-1.数据收集)

[0111] 在上述示例中,已经说明了确定设备100获取从信息提供设备50发送的过去通信相关信息LINF1的情况。但是,本发明不限于从信息提供设备50提供信息的示例。例如,确定设备100可以从其他终端设备单独获取过去通信相关信息。例如,确定设备100可以获取上传到云的过去通信相关信息作为元信息。即,假设确定设备100获取过去通信相关信息的方法没有限制。照此,确定设备100可以以任何方式获取过去通信相关信息LINF1。例如,确定设备100可以获取存储在预定存储单元中的过去通信相关信息LINF1。例如,确定设备100可以获取存储在过去通信相关信息存储单元121中的过去通信相关信息LINF1。例如,确定设备100可以获取基于预定条件从信息提供设备50发送的过去通信相关信息和存储在预定存储单元中的过去通信相关信息中选择的一条过去通信相关信息作为过去通信相关信息LINF1。例如,确定设备100可以计算用户的通信相关信息与每个获取的过去通信相关信息之间的相似性,并获取其中计算出的相似性最大的一条过去通信相关信息作为过去通信相关信息LINF1。

[0112] (3-2.多个学习模型的安装)

[0113] 在上述示例中,已经说明了生成输出指示Wi-Fi连接的恶化程度的信息的一个学习模型的情况。但是,确定设备100可以生成多个学习模型。例如,确定设备100可以生成输出指示Wi-Fi连接的恶化程度的以及具有不同切换标准的多条信息的多个学习模型。作为具体示例,确定设备100可以生成用于预测Wi-Fi连接的断开的学习模型和用于预测Wi-Fi连接上的RTT的学习模型。在这种情况下,确定设备100可以使用两个学习模型来选择结果信息中的两者或其中之一,并且确定Wi-Fi连接的恶化程度。因此,确定设备100可以有效地推断一个学习模型难以覆盖的多种Wi-Fi恶化场景。

[0114] 确定设备100可以生成针对用户的每个状态的不同的多个学习模型。例如,确定设备100可以预先生成适合步行的学习模型和适合高速移动的学习模型。在这种情况下,根据估计的用户状态,例如,确定设备100可以在用户行走时使用适合行走的学习模型执行确定,并且在用户在铁路等上以高速移动时使用适合高速移动的学习模型执行确定。具体而言,确定设备100可以使用能够根据估计的用户状态在减少移交次数的同时选择适当的通信网络的学习模型来执行确定。因此,确定设备100可以通过基于多个切换标准执行预测来预测由于更复杂和各种条件而引起的通信质量的降级,使得针对用户的运动的预测的切换可以更直接地被反映。例如,结合位置传感器,当知道用户在家或在工作时,确定设备100可

以使用抑制切换的学习模型来执行确定,并且当用户移动时使用促进切换的学习模型来执行确定。因此,确定设备100可以在用户期望更多地使用Wi-Fi的情况下抑制切换的同时抑制由于被无线LAN捕获而造成的UX恶化。例如,结合加速度传感器,当用户移动时,确定设备100可以使用适合移动的学习模型来执行确定。具体而言,当用户移动时,确定设备100可以使用使得难以连接到公共Wi-Fi并且使得易于切换到蜂窝网络的学习模型来执行确定。例如,结合加速度传感器,当用户处于停止状态时,确定设备100可以使用适合静止状态的学习模型来执行确定。具体而言,当用户处于停止状态时,确定设备100可以使用使得难以切换到蜂窝网络的学习模型来执行确定。

[0115] 确定设备100可以从多个学习模型中选择一个学习模型并执行确定,或者可以选择多个学习模型并执行确定。另外,当选择多个学习模型并执行确定时,确定设备100可以同时使用多个学习模型,或者可以分别使用多个学习模型。

[0116] (3-3. 切换)

[0117] 在上述示例中,已经说明了根据Wi-Fi连接的恶化程度确定从Wi-Fi切换到其他通信网络的情况。但是,切换目标不限于Wi-Fi,并且可以使用任何通信网络,只要它是通信网络即可。例如,确定设备100可以通过生成输出指示预定蜂窝网络的连接的恶化程度的信息的学习模型来确定从预定蜂窝网络切换到其他通信网络。作为具体示例,确定设备100可以确定从5G mmW切换到诸如5G Sub6或LTE之类的其他蜂窝网络。例如,确定设备100可以确定从诸如5G mmW之类的预定蜂窝网络切换到Wi-Fi连接。

[0118] (3-4. 正确标签)

[0119] 在上述示例中,已经说明了在应当切换通信网络的定时指派正确标签的示例。确定设备100还可以在应当切换通信网络的定时以外的定时指派标签。例如,确定设备100可以在应当切换通信网络的定时指派正确标签(例如,1),并且在应当切换通信网络的定时以外的定时指派不正确标签(例如,0)。

[0120] 此外,确定设备100不限于在应当切换通信网络的定时指派正确标签的情况,并且可以在应当切换通信网络的定时的事件发生之前(例如,几秒钟前)指派正确标签。例如,当确定设备100确定指派正确标签时,确定设备100可以在成为确定要执行切换的基础(例如,原因)的事件发生之前指派正确标签。例如,当确定设备100确定指派正确标签时,确定设备100可以在确定要执行切换的定时之前指派正确标签。注意的是,指派正确标签的定时可以由使用要切换的终端设备10的用户任意确定的定时,或者可以由确定设备100确定的定时。在这种情况下,确定设备100可以通过移位预定时间而在事件发生之前指派正确标签。此外,当确定设备100在确定的定时指派正确标签时,确定设备100可以通过移位与事件的信息(诸如事件的尺度、内容或类型)对应的时间在事件发生之前指派正确标签。因此,通过在事件发生之前指派正确标签,确定设备100可以减轻用户的压力并提高可用性。

[0121] (3-5. 切换定时)

[0122] 在上述示例中,已经说明了应当切换通信网络的定时是RTT值超过预定阈值的定时或者断开Wi-Fi连接的定时的情况。但是,本发明不限于以上示例,并且可以使用任何定时。例如,确定设备100可以设置由于Wi-Fi拥塞而引起通信困难的定时、由于处理Wi-Fi接入点或基站所需的时间而引起通信困难的定时、由于到Wi-Fi接入点或基站的大RTT而引起通信困难的定时以及由于无线电波环境中的干扰波而引起通信困难的定时,作为应当切换

通信网络的定时。此外,确定设备100不仅可以将上述通信设备或通信路径存在故障的定时,而且可以将用于通信的UX恶化的定时设置为应当切换通信网络的定时。作为具体示例,确定设备100可以将浏览器中的进度条停滞的定时或显示指示读取正在进行中的图标的定时设置为应当切换通信网络的定时。例如,确定设备100可以将读取失败并且在浏览器上显示错误的定时设置为应当切换通信网络的定时。例如,确定设备100可以将显示指示视频中断、视频停止、错误发生或正在视频流中读取视频的图标的定时设置为应当切换通信网络的定时。例如,确定设备100可以将应用中屏幕加载失败并且显示错误消息的定时设置为应当切换通信网络的定时。

[0123] (3-6. 外部传感器)

[0124] 在上述示例中,已经说明了获取由在终端设备10内部设置的传感器检测到的传感器信息的情况。但是,确定设备100可以获取由外部传感器检测到的传感器信息。在这种情况下,确定设备100获取可以由经由终端设备10的输入单元和输出单元连接的外部传感器检测到的传感器信息。例如,确定设备100可以经由诸如通用串行总线(USB)或蓝牙(注册商标)之类的接口获取可以由连接到终端设备10的输入单元和输出单元的外部传感器检测到的传感器信息。注意的是,确定设备100可以获取可以由经由任何接口连接的外部传感器检测到的传感器信息,而限于诸如USB或蓝牙(注册商标)之类的接口。例如,确定设备100可以从可以作为活动量计使用的设备(诸如附接到用户的手臂的智能手表)获取诸如用户的脉搏、步数和加速度之类的传感器信息。

[0125] (3-7. 其他传感器信息)

[0126] 在上述示例中,已经说明了其中获取用于实时估计用户的状态的传感器信息和用于推断用户的状态的传感器信息的示例。确定设备100可以获取用于估计用户的情况或属性(类型)的传感器信息作为其他传感器信息。例如,确定设备100可以获取由相机等捕获的图像信息、血压信息,或用于测量用户的沉浸感或压力程度的应用信息。例如,确定设备100可以通过获取用户的图像信息、血压信息等来估计用户的活动状态。作为具体示例,确定设备100可以通过结合用户的位置信息和血压信息来估计用户正在健身房训练,或者可以通过结合加速度信息和用户的血压信息来估计用户正在驾驶。此外,确定设备100可以估计用户是否在火车、公司、商店等中。因此,确定设备100可以以更高的精度来掌握用户的状态。此外,确定设备100可以调整切换标准,使得可以根据用户的状态来选择高速载体。因此,例如,即使在用户感到压力的状态下,确定设备100也可以估计用户的压力状态,根据估计的压力状态调整切换阈值,并适当地将载体切换到更高速的载体。

[0127] (3-8. 下载)

[0128] 当诸如文件之类的信息正在被下载到终端设备10时,确定设备100可以基于关于下载的目标的信息和用户的上下文信息来确定切换到其他通信网络。例如,确定设备100可以基于下载所需的时间和基于用户的上下文信息的移动所需的时间来确定切换到其他通信网络。具体而言,当下载所需的时间短于超出与连接的通信网络可通信范围所需的用户的移动时间时,确定设备100可以确定不切换到其他通信网络,直到完成下载到终端设备10。更具体而言,当文件正在被下载并且在剩余的三秒内可以被下载时,确定设备100可以切换到并连接到只能连接10秒(>三秒)的Wi-Fi,但是可以不切换到只能连接两秒(<三秒)的Wi-Fi。此外,确定设备100可以基于诸如文件的重要性、文件的容量、文件的属性以及文

件是否是由分段数据报下载的文件之类的信息确定是否在下载期间切换到其他通信网络。

[0129] (3-9. 终端设备、信息提供设备和确定设备)

[0130] 在上述示例中,已经说明了终端设备10和确定设备100是分开的设备的情况。但是,终端设备10和确定设备100可以集成的。在这种情况下,移动通信设备可以具有确定设备100的全部或部分功能,并执行由确定设备100执行的全部或一些处理。另外,当移动通信设备具有确定设备100的一些功能并执行由确定设备100执行的一些处理时,移动通信设备可以使外部信息处理设备执行由确定设备100执行的剩余处理。

[0131] (3-10. 学习模型)

[0132] 根据实施例的学习模型不限于基于诸如深度学习之类的神经网络的模型,并且可以是任何模型只要它是基于机器学习算法即可。例如,学习模型可以是基于随机森林的模型。

[0133] (3-11. 通信网络的组合)

[0134] 在图1所示的示例中,图示了其中终端设备10可以连接到无线LAN网络和蜂窝网络的状态。但是,假设对终端设备10可以连接到的通信网络的组合没有限制。例如,终端设备10可以处于只能连接到多个蜂窝网络的状态,可以处于只能连接到无线LAN网络的状态,或者可以处于能连接到无线LAN网络和蜂窝网络以外的通信网络的状态。另外,在图1所示的示例中,图示了终端设备10在正在连接到无线LAN网络的同时将通信的连接切换到一个蜂窝网络的情况。但是,假设对作为终端设备10切换之前的目标的通信网络和作为切换目的地的目标的通信网络没有限制。例如,终端设备10可以在正在连接到一个蜂窝网络的同时将通信的连接切换到无线LAN网络,或者可以在正在连接到一个蜂窝网络的同时将通信的连接切换到一个蜂窝网络以外的其他通信网络。

[0135] [4. 终端设备的配置]

[0136] 接下来,将使用图4描述根据实施例的终端设备10的配置。图4是图示根据实施例的终端设备10的配置示例的图。如图4中所示,终端设备10具有通信单元11、输入单元12、输出单元13、控制单元14和传感器单元15。

[0137] 注意的是,终端设备10可以不具有传感器单元15。在这种情况下,假设终端设备10以某种方式连接到外部传感器或具有传感器的外部信息处理设备。终端设备10和外部传感器或具有传感器的外部信息处理设备可以通过任何连接方法连接,只要它是终端设备10可以获取传感器信息的方法即可。

[0138] (通信单元11)

[0139] 通信单元11例如通过网络接口卡(NIC)等实现。此外,通信单元11以有线或无线方式连接到预定网络N,并且经由预定网络N向确定设备100等发送和从其接收信息。

[0140] (输入单元12)

[0141] 输入单元12接收来自用户的各种操作。在图1所示的示例中,接收来自用户U1的各种操作。例如,输入单元12可以通过触摸面板功能经由显示表面接收来自用户的各种操作。另外,输入单元12可以从终端设备10中设置的按钮或者连接到终端设备10的键盘或鼠标接收各种操作。

[0142] (输出单元13)

[0143] 输出单元13是由例如液晶显示器、有机电致发光(EL)显示器等实现的平板终端等

的显示画面,并且是用于显示各种类型的信息的显示设备。例如,输出单元13输出用于通知用户通信网络不稳定的信息。

[0144] (传感器单元15)

[0145] 传感器单元15是在终端设备10内部设置的内部传感器。传感器单元15检测终端设备10上的传感器信息。例如,传感器单元15是加速度传感器、磁传感器、方向传感器、气压传感器、位置传感器、时间传感器、计步器等。传感器单元15不限于上述示例,并且可以是任何传感器,只要是检测可以被用于实时估计用户的状态或推断用户的将来状态的传感器信息的传感器即可。此外,传感器单元15可以是检测可以被用于测量用户的沉浸感或压力程度的传感器信息的传感器。另外,传感器单元15可以是检测可以被用于估计用户的活动状态的传感器信息的传感器。

[0146] 在图4所示的示例中,图示了传感器单元15连接到控制单元14的示例。但是,传感器单元15可以连接到输入单元12和输出单元13。注意的是,传感器单元15可以连接到在终端设备10上执行输入和输出处理的输入/输出单元(I/O单元)。

[0147] (控制单元14)

[0148] 控制单元14是例如控制器,并且通过由中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)等使用随机存取存储器(RAM)作为工作区执行终端设备10内部的存储设备中存储的各种程序来实现。例如,各种程序包括安装在终端设备10中的应用的程序。例如,各种程序包括显示用于通知用户通信网络不稳定的信息的应用的程序。另外,控制单元14由例如诸如专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)之类的集成电路实现。

[0149] 如图4中所示,控制单元14具有发送单元141、接收单元142、应用控制单元143和通信单元144,并且实现或执行下述的信息处理的功能。

[0150] (发送单元141)

[0151] 发送单元141向外部信息处理设备提供各种类型的信息。发送单元141向外部信息处理设备发送各种类型的信息。发送单元141将各种类型的信息发送到诸如确定设备100之类的其他信息处理设备。例如,发送单元141发送通信相关信息。

[0152] (接收单元142)

[0153] 接收单元142接收各种类型的信息。接收单元142从外部信息处理设备接收各种类型的信息。接收单元142从诸如确定设备100之类的其他信息处理设备接收各种类型的信息。例如,接收单元142接收关于确定设备100的确定结果的信息。例如,接收单元142接收与确定设备100的确定结果对应的控制信息。例如,接收单元142接收用于通知用户通信网络不稳定的信息。

[0154] (应用控制单元143)

[0155] 应用控制单元143控制关于在终端设备10上起动的应用的各种类型的信息。应用控制单元143向通信单元144发送关于起动的应用的各种类型的信息。

[0156] (通信单元144)

[0157] 通信单元144控制各种类型的信息的通信。通信单元144控制到通信网络的通信。通信单元144控制通信的切换。通信单元144根据由诸如确定设备100之类的其他信息处理设备的确定结果来控制通信的切换。通信单元144根据从应用控制单元143获取的关于应用的各种类型的信息来控制通信的切换。

[0158] [5. 信息提供设备的配置]

[0159] 接下来,将使用图5描述根据实施例的信息提供设备50的配置。图5是图示根据实施例的信息提供设备50的配置示例的图。如图5中所示,信息提供设备50具有通信单元51、存储单元52和控制单元53。注意的是,信息提供设备50可以具有从信息提供设备50的管理员接收各种操作的输入单元(例如,键盘、鼠标等)和显示各种类型的信息的显示单元(例如,液晶显示器等)。

[0160] (通信单元51)

[0161] 通信单元51由例如NIC等实现。此外,通信单元51以有线或无线方式连接到网络N,并且经由网络N向确定设备100发送和从其接收信息。

[0162] (存储单元52)

[0163] 存储单元52由例如诸如RAM或闪存之类的半导体存储器元件、诸如硬盘或光盘之类的存储设备实现。存储单元52存储过去通信相关信息。

[0164] (控制单元53)

[0165] 控制单元53是控制器,并且通过由例如CPU、MPU等使用RAM作为工作区执行在信息提供设备50内部的存储设备中存储的各种程序来实现。另外,控制单元53是控制器,并且由例如诸如ASIC或FPGA之类的集成电路实现。

[0166] 如图5中所示,控制单元53具有发送单元531,并且实现或执行下述信息处理的功能。注意的是,控制单元53的内部配置不限于图5中所示的配置,并且可以是其他配置,只要它是执行稍后描述的信息处理的配置即可。

[0167] (发送单元531)

[0168] 发送单元531向外部信息处理设备提供各种类型的信息。发送单元531向外部信息处理设备发送各种类型的信息。发送单元531将各种类型的信息通知给外部信息处理设备。发送单元531向诸如确定设备100之类的其他信息处理设备发送各种类型的信息。例如,发送单元531发送过去通信相关信息。例如,发送单元531发送过去通信相关信息LINF1。

[0169] [6. 确定设备的配置]

[0170] 接下来,将使用图6描述根据实施例的确定设备100的配置。图6是图示根据实施例的确定设备100的配置示例的图。如图6中所示,确定设备100具有通信单元110、存储单元120和控制单元130。注意的是,确定设备100可以包括从确定设备100的管理员接收各种操作的输入单元(例如,键盘、鼠标等)和显示各种类型的信息的显示单元(例如,液晶显示器等)。

[0171] (通信单元110)

[0172] 通信单元110由例如NIC等实现。此外,通信单元110以有线或无线方式连接到网络N,并且经由网络N向终端设备10等发送信息和从其接收信息。另外,通信单元110可以通过选择性地连接到多个通信网络来执行通信。

[0173] (存储单元120)

[0174] 存储单元120由例如诸如RAM或闪存之类的半导体存储器元件、诸如硬盘或光盘之类的存储设备来实现。如图6中所示,存储单元120具有过去通信相关信息存储单元121和模型信息存储单元122。

[0175] 过去通信相关信息存储单元121存储过去通信相关信息。在此,图7图示了根据实

施例的过去通信相关信息存储单元121的示例。如图7中所示,过去通信相关信息存储单元121具有诸如“数据ID”、“传感器信息”、“蜂窝信息”、“Wi-Fi信息”和“正确标签”之类的项。

[0176] “数据ID”指示用于识别过去通信相关信息的标识信息。“传感器信息”指示过去通信相关信息中包括的传感器信息。如图7中所示,“传感器信息”可以具有每个传感器的传感器信息的项,诸如“加速度”、“磁力”、“方向”、“气压”和“位置”。另外,“传感器信息”不限于上述示例,并且可以具有与任何传感器对应的项,只要它是终端设备10上可以获取的传感器信息的项即可。在图7所示的示例中,已经图示了在“传感器信息”中存储诸如“加速度#1”、“磁力#1”、“方向#1”、“气压#1”和“位置#1”之类的概念信息的示例。但是,实际上,存储基于为每个传感器检测到的信息而输出的诸如值或分数之类的数据。“蜂窝信息”指示过去通信相关信息中包括的与蜂窝网络相关的信息。如图7中所示,“蜂窝信息”可以具有针对每个蜂窝网络的项,诸如“5G mmW”和“LTE”。另外,“蜂窝信息”不限于上述示例,并且可以具有与任何蜂窝网络对应的项,只要它是可以在终端设备10上执行通信的每个蜂窝网络的项即可。在图7所示的示例中,已经图示了在“蜂窝信息”中存储诸如“5G mmW#1”和“LTE#1”之类的概念信息的示例。但是,实际上,存储基于每个蜂窝网络的通信质量(RTT、RSSI等)而输出的诸如值或分数之类的数据。“Wi-Fi信息”指示过去通信相关信息中包括的与Wi-Fi相关的信息。如图7中所示,“Wi-Fi信息”可以具有诸如“RTT”和“断开概率”之类的项。另外,“Wi-Fi信息”不限于上述示例,并且可以具有任何项,只要它是与指示Wi-Fi的通信质量的信息对应的项即可。在图7所示的示例中,已经图示了在“Wi-Fi信息”中存储诸如“RTT#1”和“断开概率#1”之类的概念信息的示例。但是,实际上,存储基于Wi-Fi的通信质量而输出的诸如值或分数之类的数据。“正确标签”指示定时是否是应当切换通信网络的定时。“正确标签”中包括的“1”指示该定时是应当切换通信网络的定时。“正确标签”中包括的“0”指示该定时不是应当切换通信网络的定时。

[0177] 模型信息存储单元122存储关于模型的信息。例如,模型信息存储单元122存储关于输出指示通信网络的恶化程度的信息的模型的信息。图8图示了模型信息存储单元122的示例。如图8中所示,模型信息存储单元122具有诸如“模型ID”和“模型(计算公式)”之类的项。

[0178] “模型ID”指示用于识别模型的标识信息。“模型(计算公式)”指示模型的计算公式。在图8所示的示例中,图示了在“模型(计算公式)”中存储诸如“模型#1”和“模型#2”之类的概念信息的示例。但是,实际上,存储函数的数据。例如,输出指示通信网络的恶化程度的信息的函数的数据被存储在“模型(计算公式)”中。

[0179] (控制单元130)

[0180] 控制单元130是控制器,并且通过由例如CPU、MPU等使用RAM作为工作区执行在确定设备100内部的存储设备中存储的各种程序来实现。另外,控制单元130是控制器,并且由例如诸如ASIC或FPGA之类的集成电路实现。

[0181] 如图6中所示,控制单元130具有获取单元131、生成单元132、计算单元133、确定单元134和提供单元135,并实现或执行下述信息处理的功能。注意的是,控制单元130的内部配置不限于图6中所示的配置,并且可以是其他配置,只要它是执行稍后描述的信息处理的配置即可。

[0182] (获取单元131)

[0183] 获取单元131获取各种类型的信息。获取单元131从外部信息处理设备获取各种类型的信息。获取单元131从诸如终端设备10之类的其他信息处理设备获取各种类型的信息。

[0184] 获取单元131从存储单元120获取各种类型的信息。获取单元131从过去通信相关信息存储单元121或模型信息存储单元122获取各种类型的信息。

[0185] 获取单元131将获取的各种类型的信息存储在存储单元120中。获取单元131在过去通信相关信息存储单元121或模型信息存储单元122中存储各种类型的信息。

[0186] 获取单元131获取由其他功能配置生成、计算和确定的各种类型的信息。

[0187] 获取单元131获取过去通信相关信息。获取单元131获取通信相关信息。获取单元131获取由用户使用的移动通信设备检测到的传感器信息。获取单元131获取关于传感器信息的传感器参数。获取单元131获取指示到每个通信网络的通信质量的状态的通信信息。获取单元131获取通信信息中关于每个通信网络的通信参数。

[0188] (生成单元132)

[0189] 生成单元132生成各种类型的信息。生成单元132从存储单元120生成各种类型的信息。生成单元132从过去通信相关信息存储单元121或模型信息存储单元122生成各种类型的信息。

[0190] 生成单元132将生成的各种类型的信息存储在存储单元120中。生成单元132在过去通信相关信息存储单元121或模型信息存储单元122中存储各种类型的信息。

[0191] 生成单元132生成通过其他功能配置获取、计算和确定的各种类型的信息。生成单元132基于通过其他功能配置获取、计算和确定的各种类型的信息来生成各种类型的信息。

[0192] 生成单元132生成模型。生成单元132学习模型。生成单元132生成用于使计算机发挥功能的模型,以便输出指示通信网络的恶化程度的分数。生成单元132根据通信相关信息的输入来生成输出指示通信网络的恶化程度的分数的模型。生成单元132使用在过去通信相关信息中被确定为应当切换通信网络的定时的过去通信相关信息作为正确信息来生成模型。生成单元132使用在过去通信相关信息中被确定为不应当切换通信网络的定时的过去通信相关信息作为不正确信息来生成模型。生成单元132使用已被指派正确标签的过去通信相关信息作为在对应的定时的正确信息来生成模型。生成单元132使用已被指派不正确标签的过去通信相关信息作为在对应的定时的不正确信息来生成模型。注意的是,生成单元132可以通过排除已被指派不正确标签的过去通信相关信息基于已被指派正确标签的过去通信相关信息来生成模型,或者可以通过学习已被指派不正确标签的过去通信相关信息作为不正确的信息基于已被指派正确标签的过去通信相关信息和已被指派不正确标签的过去通信相关信息来生成模型。

[0193] (计算单元133)

[0194] 计算单元133计算各种类型的信息。计算单元133计算来自存储单元120的各种类型的信息。计算单元133计算来自过去通信相关信息存储单元121或模型信息存储单元122的各种类型的信息。

[0195] 计算单元133将计算出的各种类型的信息存储在存储单元120中。计算单元133将各种类型的信息存储在过去通信相关信息存储单元121或模型信息存储单元122中。

[0196] 计算单元133计算由其他功能配置获取、生成和确定的各种类型的信息。计算单元133基于通过其他功能配置获取、生成和确定的各种类型的信息来计算各种类型的信息。

[0197] 计算单元133计算指示通信网络的恶化程度的分数。计算单元133根据通信相关信息的输入来计算指示通信网络的恶化程度的分数。计算单元133基于由生成单元132生成的模型来计算指示通信网络的恶化程度的分数。

[0198] (确定单元134)

[0199] 确定单元134确定各种类型的信息。确定单元134确定来自存储单元120的各种类型的信息。确定单元134确定来自过去通信相关信息存储单元121或模型信息存储单元122的各种类型的信息。

[0200] 确定单元134将确定的各种类型的信息存储在存储单元120中。确定单元134将各种类型的信息存储在过去通信相关信息存储单元121或模型信息存储单元122中。

[0201] 确定单元134确定通过其他功能配置获取、生成和计算的各种类型的信息。确定单元134基于通过其他功能配置获取、生成和计算的各种类型的信息来确定各种类型的信息。

[0202] 确定单元134确定是否切换到多个通信网络当中的其他通信网络。确定单元134基于由获取单元131获取的传感器信息和通信信息来确定是否切换到多个通信网络当中的其他通信网络。

[0203] 确定单元134基于由获取单元131获取的传感器信息当中用于实时估计用户的状态的传感器信息来确定是否切换到其他网络。例如,确定单元134基于指示用户的位置或移动速度的传感器信息来确定是否切换到其他网络。

[0204] 确定单元134基于由获取单元131获取的传感器信息当中用于推断用户的状态的传感器信息来确定是否切换到其他网络。确定单元134基于用户的上下文信息来确定是否切换到其他网络。例如,确定单元134基于用于推断用户的动作的传感器信息来确定是否切换到其他网络。例如,确定单元134基于用于推断用户的动作(诸如步行移动、乘火车移动、乘车移动、上下楼梯或乘电梯上下)的传感器信息来确定是否切换到其他网络。

[0205] 确定单元134确定是否将无线LAN网络切换到蜂窝网络。例如,确定单元134基于经由无线LAN网络执行的通信的通信信息来确定是否将无线LAN网络切换到蜂窝网络。此外,确定单元134确定是否将蜂窝网络切换到无线LAN网络。例如,确定单元134基于经由蜂窝网络执行的通信的通信信息来确定是否将蜂窝网络切换到无线LAN网络。此外,确定单元134确定是否将一个蜂窝网络切换到其他蜂窝网络。例如,确定单元134基于经由一个蜂窝网络执行的通信的通信信息来确定是否将一个蜂窝网络切换到其他蜂窝网络。

[0206] 确定单元134基于由获取单元131获取的通信参数来确定是否切换到其他通信网络。确定单元134基于RSSI、LinkSpeed、分组通信状态等作为通信参数来确定是否切换到其他通信网络。

[0207] 确定单元134基于由获取单元131获取的传感器参数来确定是否切换到其他通信网络。

[0208] 确定单元134以通信参数和传感器参数中的至少一个作为输入信息,使用输出指示是否执行通信网络的切换的尺度的分数的学习模型来确定是否切换到其他通信网络。确定单元134以通信参数和传感器参数中的至少一个作为输入信息,使用输出每个通信网络的分数的学习模型来确定是否切换到其他通信网络。

[0209] (提供单元135)

[0210] 提供单元135向外部信息处理设备提供各种类型的信息。提供单元135向外部信息

处理设备发送各种类型的信息。提供单元135将各种类型的信息通知给外部信息处理设备。提供单元135向外部信息处理设备分发各种类型的信息。提供单元135向诸如终端设备10之类的其他信息处理设备提供各种类型的信息。

[0211] 提供单元135提供由其他功能配置获取、生成和确定的各种类型的信息。

[0212] 提供单元135提供关于由确定单元134确定的确定结果的信息。提供单元135根据确定结果提供控制信息。例如,提供单元135根据确定结果提供关于通信网络的切换的控制信息。提供单元135提供用于通知用户通信网络不稳定的信息。

[0213] [7. 确定设备的细节]

[0214] 如图9中所示,根据实施例的确定设备100的通信单元110具有通信路径控制单元111并且实现或执行下述信息处理的功能。注意的是,通信单元110的内部配置不限于图9中所示的配置,并且可以是其他配置,只要它是执行稍后描述的信息处理的配置即可。

[0215] (通信路径控制单元111)

[0216] 通信路径控制单元111控制关于通信网络的切换的各种类型的信息。通信路径控制单元111基于关于通信网络的切换的各种类型的信息来控制各种类型的信息。例如,通信路径控制单元111基于通信载体切换请求来执行通信网络的切换。例如,通信路径控制单元111将通信网络的连接从蜂窝网络(例如,5GmmW和Sub6)切换到Wi-Fi。例如,通信路径控制单元111将通信网络的连接从Wi-Fi切换到蜂窝网络。照此,通信路径控制单元111选择性地连接到多个通信网络并执行通信。在图9所示的示例中,已经图示了通信路径控制单元111是通信单元110的一部分的情况。但是,通信路径控制单元111可以具有与通信单元110的配置不同的配置。具体而言,通信路径控制单元111可以是确定设备100中包括的不同于通信单元110的其他组件之一。例如,通信路径控制单元111可以是控制单元130中包括的一个组件。

[0217] 另外,如图9中所示,根据实施例的确定设备100的获取单元131具有通信参数获取单元1311和传感器信息获取单元1312,并实现或执行下述信息处理的功能。注意的是,获取单元131的内部配置不限于图9中所示的配置,并且可以是其他配置,只要它是执行稍后描述的信息处理的配置即可。

[0218] (通信参数获取单元1311)

[0219] 通信参数获取单元1311获取关于每个通信网络的通信信息。例如,通信参数获取单元1311获取关于每个通信网络的通信参数。

[0220] (传感器信息获取单元1312)

[0221] 传感器信息获取单元1312获取传感器信息。例如,传感器信息获取单元1312获取关于传感器的传感器参数。

[0222] 在图9所示的示例中,已经图示了通信参数获取单元1311是获取单元131的一部分的情况。但是,通信参数获取单元1311可以具有与获取单元131的配置不同的配置。例如,通信参数获取单元1311可以是控制单元130中包括的不同于获取单元131的其他组件之一。另外,在图9所示的示例中,已经图示了传感器信息获取单元1312是获取单元131的一部分的情况。但是,传感器信息获取单元1312可以具有与获取单元131的配置不同的配置。例如,传感器信息获取单元1312可以是控制单元130中包括的不同于获取单元131的其他组件之一。

[0223] [8. 信息处理的流程]

[0224] 接下来,将使用图10描述根据实施例的信息处理系统1的信息处理的过程。图10是图示根据实施例的信息处理系统1的信息处理的过程的流程图。

[0225] 如图10中所示,确定设备100获取由用户使用的移动通信设备检测到的传感器信息和指示到每个通信网络的通信质量的状态的通信信息(步骤S201)。确定设备100使用获取的传感器信息和通信信息作为输入信息来计算指示通信网络的恶化程度的值或分数(步骤S202)。确定设备100确定计算出的值或分数是否超过预定阈值(步骤S203)。当确定计算出的值或分数没有超过预定阈值时(步骤S203;否),确定设备100结束信息处理。另一方面,当确定计算出的值或分数超过预定阈值时(步骤S203;是),确定设备100将连接的通信网络改变为其他网络(步骤S204)。

[0226] [9. 修改]

[0227] 根据上述实施例的信息处理系统1可以以上述实施例以外的各种不同的模式来实施。因此,下面将描述信息处理系统1的其他实施例。注意的是,将适当地省略与图1和图2中所示的实施例的那些点相似的点的描述。

[0228] [9-1. 第一修改(终端设备的另一个配置示例)]

[0229] 在上述示例中,已经说明了终端设备10和确定设备100是分开的设备的情况。但是,终端设备10和确定设备100可以集成的。将使用图11来描述根据实施例的终端设备10和确定设备100被集成的情况下的配置。在下文中,为了简化描述,将根据实施例的终端设备10和确定设备100被集成的情况下的配置作为终端设备10的另一个配置示例进行描述。注意的是,将省略与根据实施例的终端设备10和确定设备100的处理相似的处理的描述。图11是图示作为根据实施例的终端设备10的另一个配置示例的终端设备20的配置的图。如图11中所示,终端设备20具有通信单元21、输入/输出(I/O)单元22、控制单元23和内部传感器单元24。此外,如图11中所示,根据实施例的终端设备20的通信单元21可以具有通信控制单元211。通信控制单元211根据通信载体切换请求来切换载体。图12是图示控制单元23的细节的图。如图12中所示,根据实施例的终端设备20的控制单元23可以具有通信参数单元231。通信参数单元231从每个载体获取通信参数。注意的是,控制单元23的内部配置可以不限于图12中所示的配置。

[0230] [9-2. 第二修改(毫米波通信)]

[0231] 在下文中,将描述使用5G中的毫米波通信作为通信网络的情况。一般而言,5G中的毫米波通信使用波束赋形执行通信,但是需要随着终端设备10的移动来调整无线电波接收方向。在图1所示的示例中,已经图示了预测Wi-Fi连接的恶化程度并且切换通信网络的情况。确定设备100可以预测毫米波通信质量的恶化并选择适当的波束赋形。具体而言,确定设备100获取通信期间毫米波通信的通信状态和终端设备10的移动状态,预测毫米波通信质量的恶化,并选择适当的波束赋形。在这种情况下,由于通信网络符合第五代的毫米波通信,因此蜂窝网络是符合第五代的毫米波通信的通信网络。

[0232] 确定设备100可以通过例如诸如磁传感器、气压传感器、加速度传感器、或GPS/GNSS之类的定位系统来获取终端设备10的移动状态。注意的是,确定设备100不仅可以通过上述示例而且可以通过任何传感器获取终端设备10的移动状态。

[0233] 确定设备100可以通过例如诸如信号强度、编码方案、MIMO的数量、通信分配次数的数量、接收/发送分组计数器值、发送成功的次数、接收成功的次数、重传的次数、帧失败

的次数、接口错误的次数、吞吐量、小区信息、新无线电 (NR) 小区信息、NR绝对无线电频率、物理小区id、MCC、MNC、波束ID、同步信号参考信号的接收强度、接收质量和S/N、CSI信号的接收强度、接收质量和S/N、ASU以及CSI-RSRP之类的参数来确定通信期间毫米波通信的通信状态。注意的是,确定设备100不仅可以通过上述示例而且可以通过任何参数来确定通信期间毫米波通信的通信状态。例如,确定设备100可以计算不久的将来通信的断开概率以便确定毫米波通信的通信状态。在这种情况下,当计算出的断开概率超过预定阈值时,确定设备100改变天线阵列的方向或执行到不同波束的移交。

[0234] 当识别出用户行走或停留在固定点时,确定设备100可以确定使用毫米波通信,而当识别出用户在车辆等上以高速移动时,确定设备100可以确定使用诸如Sub6或LTE之类的蜂窝网络。在这种情况下,确定设备100通过测量每个载体的通信质量并执行断开预测来执行确定。

[0235] 在下文中,将使用图13描述根据第二修改的信息处理系统1的信息处理的过程。图13是图示根据第二修改的信息处理系统1的信息处理的过程的流程图。

[0236] 确定设备100确定5G载体是否处于可通信状态(步骤S301)。当5G载体不处于可通信状态时(步骤S301;否),确定设备100可以结束信息处理,或者可以移至例如仅LTE的切换预测引擎。当5G载体处于可通信状态时(步骤S301;是),确定设备100获取由用户使用的移动通信设备检测到的传感器信息和指示5G中的毫米波通信的通信质量的状态的通信信息(步骤S302)。确定设备100使用获取的传感器信息和通信信息作为输入信息来计算指示毫米波通信的恶化程度的分数(步骤S303)。确定设备100确定计算出的分数是否超过预定阈值(步骤S304)。例如,确定设备100确定计算出的分数是否高于当前选择的载体的分数。当确定计算出的分数没有超过预定阈值时(步骤S304;否),确定设备100结束信息处理。另一方面,当确定计算出的分数超过预定阈值时(步骤S304;是),确定设备100请求通信路径的切换(步骤S305)。具体而言,确定设备100将连接的通信网络改变为其他网络。

[0237] [9-3. 第三修改(根据应用的载体的切换)]

[0238] 在下文中,将描述根据要使用的应用来切换载体的情况。一般而言,存在在延迟方面蜂窝比使用Wi-Fi的情况更好的情况,诸如可以使用安装在运营商网络中的移动边缘计算(MEC)的情况。例如,在在线游戏要求低延迟的情况下,可以选择具有小延迟量的载体。在这种情况下,即使在可以使用Wi-Fi的环境中也可以使用蜂窝。此外,在优化延迟量并执行舒适通信的情况下,需要最优地执行移交。

[0239] 确定设备100通过在终端设备10内部设置的传感器来组合传感器信息(例如,移动方向、移动速度和加速度),并且为请求低延迟的用户执行最优移交或波束选择。在下文中,将使用图14描述根据第三修改的信息处理系统1的信息处理的过程。图14是图示根据第三修改的信息处理系统1的信息处理的过程的流程图。

[0240] 确定设备100获取指示用户的移动信息的传感器信息和终端设备10中使用的应用信息(步骤S401)。例如,作为活动识别的结果,确定设备100获取终端设备10的移动速度、和使用的应用及其所需的延迟量或吞吐量。确定设备100基于获取的传感器信息和应用信息选择具有最小延迟量的载体(步骤S402)。确定设备100指示终端设备10执行到选择的载体的移交(步骤S403)。

[0241] 如图15中所示,确定设备100可以向基站或蜂窝网络发送终端设备10的移动速度、

和使用的应用及其所需的延迟量或吞吐量,作为活动识别的结果。另外,确定设备100可以基于发送信息来请求基站或蜂窝网络选择最优载体。另外,确定设备100可以基于从基站或蜂窝网络发送的信息来指示终端设备10执行到选择的载体的移交。

[0242] [9-4. 第四修改(针对每个载体的分数计算)]

[0243] 在上述实施例中,已经说明了多个学习模型被同时用于一个载体的情况。确定设备100可以为每个载体生成并使用学习模型。具体而言,确定设备100可以为每个载体生成学习模型、为每个载体计算分数并预测每个载体的不久的将来的通信质量。在下文中,将使用图16和17给出描述。

[0244] 将使用图16描述根据第四修改的确定处理的示例。确定设备100获取过去通信相关信息LINF1A(步骤S501)。确定设备100为每个载体获取多条不同的蜂窝信息。例如,确定设备100获取蜂窝信息P、蜂窝信息Q和蜂窝信息R。确定设备100通过针对每个载体使用不同的蜂窝信息来为每个载体生成学习模型(步骤S502)。例如,确定设备100基于传感器信息和蜂窝信息P生成模型MP1。例如,确定设备100基于传感器信息和蜂窝信息Q生成模型MQ1。例如,确定设备100基于传感器信息和蜂窝信息R生成模型MR1。此外,确定设备100存储生成的模型的全部或一部分。例如,确定设备100将生成的模型的全部或部分存储在预定的存储单元中。例如,确定设备100将生成的模型的全部或部分存储在模型信息存储单元122A中。此外,确定设备100可以为每个载体存储生成的模型。例如,确定设备100可以将生成的模型存储在每个载体的存储单元中。

[0245] 与图2中所示的示例类似地,确定设备100获取通信相关信息TINF1A(步骤S503)。注意的是,通信相关信息TINF1A包括蜂窝信息P、蜂窝信息Q和蜂窝信息R,作为与可以由终端设备10获取的与蜂窝网络相关的信息。

[0246] 确定设备100将获取的通信相关信息TINF1A中的传感器信息和蜂窝信息的每个组合输入到对应的模型中。例如,确定设备100将蜂窝信息P和传感器信息输入到模型MP1。在这种情况下,确定设备100输出指示与蜂窝信息P对应的蜂窝网络的恶化程度的信息。在图16中,确定设备100输出指示通信质量的分数是30作为指示与蜂窝信息P对应的蜂窝网络的恶化程度的信息。例如,确定设备100将蜂窝信息Q和传感器信息输入到模型MQ1。在这种情况下,确定设备100输出指示与蜂窝信息Q对应的蜂窝网络的恶化程度的信息。在图16中,确定设备100输出指示通信质量的分数是50作为指示与蜂窝信息Q对应的蜂窝网络的恶化程度的信息。例如,确定设备100将蜂窝信息R和传感器信息输入到模型MR1。在这种情况下,确定设备100输出指示与蜂窝信息R对应的蜂窝网络的恶化程度的信息。在图16中,确定设备100输出指示通信质量的分数是60作为指示与蜂窝信息R对应的蜂窝网络的恶化程度的信息。

[0247] 确定设备100将获取的通信相关信息TINF1A中的传感器信息和Wi-Fi信息的组合输入到对应的模型。例如,确定设备100将Wi-Fi信息和传感器信息输入到模型MW1。在这种情况下,确定设备100输出指示Wi-Fi连接的恶化程度的信息。在图16中,确定设备100输出指示通信质量的分数是45作为指示Wi-Fi连接的恶化程度的信息。

[0248] 确定设备100基于指示通信质量的输出分数来选择最优通信网络。例如,确定设备100选择具有最大输出分数的通信网络。在上述示例中,确定设备100比较蜂窝信息P的分数30、蜂窝信息Q的分数50与蜂窝信息R的分数60,并选择与具有最大分数60的蜂窝信息R对应

的蜂窝网络。注意的是,确定设备100可以基于输出分数来选择最优蜂窝网络,将最优蜂窝网络与Wi-Fi进行比较,并选择最优通信网络。在上述示例中,确定设备100可以选择与具有最大分数的蜂窝信息R对应的蜂窝网络,将选择的蜂窝网络的分数60与Wi-Fi的分数45进行比较,并选择与具有较大分数的蜂窝信息R对应的蜂窝网络作为最优通信网络。

[0249] 注意的是,确定设备100可以使用RTT值作为指示通信质量的分数。在这种情况下,确定设备100选择具有较小RTT值的通信网络作为最优通信网络。使用上述示例,确定设备100在蜂窝信息P、蜂窝信息Q和蜂窝信息R当中选择与具有最小RTT值的蜂窝信息P对应的蜂窝网络。此外,确定设备100将选择的蜂窝网络的RTT值30与Wi-Fi的RTT值45进行比较,并选择与具有较小RTT值的蜂窝信息P对应的蜂窝网络作为最优通信网络。

[0250] 图17图示了使用LTE、Sub6和mmWave(毫米波)的情况。在图17中,在mmWave、Sub6和LTE的载体可选择的状态下,确定设备100结合传感器信息来计算每个载体的不久的将来的通信质量的分数。具体而言,确定设备100将LTE的蜂窝信息输入到与LTE对应的学习模型以计算LTE的分数,并预测LTE的通信状态的恶化程度。例如,确定设备100将Sub6的蜂窝信息输入到与Sub6对应的学习模型,计算Sub6的分数,并预测Sub6的通信状态的恶化程度。例如,确定设备100将mmWave的蜂窝信息输入到与mmWave对应的学习模型以计算mmWave的分数,并预测mmWave的通信状态的恶化程度。在图17中,确定设备100在mmWave、Sub6和LTE的载体可以与终端设备10通信的状态下结合传感器信息来计算每个载体的不久的将来的通信质量的分数。

[0251] 一般而言,在mmWave的载体中,由于吞吐量高,但覆盖范围小,因此存在频繁断开的可能性。在这种情况下,确定设备100同时预测Sub6和LTE的不久的将来的通信质量,并确定从mmWave的转移目的地的载体。另外,在Wi-Fi同时可用的情况下,确定设备100预测Wi-Fi的不久的将来的通信质量,从而即使在建立到Wi-Fi的连接的情况下也确定载体应当切换到的目的地。因此,确定设备100可以实现网络载体的无缝转移,并且可以始终继续选择最优网络。

[0252] 在下文中,将使用图18描述根据第四修改的信息处理系统1的信息处理的过程。图18是图示根据第四修改的信息处理系统1的信息处理的过程的流程图。确定设备100获取由用户使用的移动通信设备检测到的传感器信息和指示每个通信网络的通信质量的状态的通信信息(步骤S601)。确定设备100使用获取的传感器信息和通信信息作为与每个学习模型对应的输入信息针对每个载体计算指示通信网络的恶化程度的分数(步骤S602)。确定设备100基于计算出的分数来选择最优蜂窝网络(步骤S603)。确定设备100确定计算出的分数是否高于Wi-Fi的分数(步骤S604)。当计算出的分数低于Wi-Fi的分数时,确定设备100结束信息处理。当计算出的分数高于Wi-Fi的分数时,确定设备100请求通信路径的切换(步骤S605)。例如,确定设备100指示终端设备改为蜂窝网络。

[0253] 注意的是,在图18中,已经描述了其中确定设备100从蜂窝网络中选择最优网络、将网络的分数与Wi-Fi的分数进行比较并切换网络的处理的过程。在此,将描述其中确定设备100同时比较包括蜂窝网络和Wi-Fi的所有通信网络的分数并切换到具有最大分数的通信网络的处理的过程。在这种情况下,确定设备100执行与图18中所示的步骤S601和S602相似的处理。在步骤S603和S604中,确定设备100将所有计算出的包括蜂窝网络和Wi-Fi的分数进行比较并选择具有最大分数的通信网络。在步骤S605中,确定设备100请求切换到具有

最大分数的通信网络。例如,确定设备100计算指示LTE、Sub6、mmWave和Wi-Fi中的每个通信网络的恶化程度的每个分数,并指示终端设备切换到具有最大分数的通信网络。

[0254] [9-5. 第五修改(根据位置下载训练的数据)]

[0255] 在上述实施例中,已经说明了使用在终端设备10中生成或安装的学习模型的情况。但是,可以使用从外部提供的学习模型。例如,确定设备100可以使用通过从外部更新等提供的学习模型。在下文中,将描述基于从传感器信息获取的位置信息来从外部下载学习模型并且基于下载的学习模型执行切换的情况。

[0256] 因此,确定设备100可以实现针对不能从一般数据学习的区域进行优化的载体的切换。例如,确定设备100可以通过下载针对用户上火车的路线进行优化的学习模型来有效地利用站台上的无线LAN点或车载Wi-Fi。一般而言,在车载Wi-Fi的上游是WiMAX等的情况下,当车辆进入隧道时,存在WAN的接入消失和网络通信消失的可能性。在这种情况下等等下,确定设备100可以通过外部适配对路线最优的学习模型来预测车辆进入隧道,并且可以在上游网络断开之前切换到蜂窝。此外,确定设备100可以通过在预计大量人聚集(诸如体育场或活动)并且小区中的终端密度增加的区域中尽可能多地适配被调谐为卸载到Wi-Fi的学习模型来提高整体通信质量。

[0257] 图19图示了根据第五修改的确定处理的示例。确定设备100基于传感器数据估计用户的位置信息。在这种情况下,确定设备100可以具有基于传感器数据来估计用户的位置信息的位置估计单元136。如图20中所示,控制单元130A还可以具有位置估计单元136。确定设备100请求与用户的位置信息对应的学习模型并从外部下载学习模型。确定设备100通过将通信信息输入到从外部下载的学习模型来计算关于通信质量的分数。

[0258] 在下文中,将使用图21描述根据第五修改的信息处理系统1的信息处理的过程。图21是图示根据第五修改的信息处理系统1的信息处理的过程的流程图。确定设备100确定学习到的模型是否可用(步骤S701)。当学习到的模型不可用时(步骤S701;否),确定设备100可以结束信息处理,或者可以使用存储在终端设备10或确定设备100中的默认分数计算器来计算分数。当学习到的模型可用时(步骤S701;是),确定设备100从外部下载学习到的模型(步骤S702)。确定设备100获取由用户使用的移动通信设备检测到的传感器信息和指示每个通信网络的通信质量的状态的通信信息(步骤S703)。确定设备100以获取的传感器信息和通信信息作为输入信息通过使用下载的学习模型来计算分数(步骤S704)。确定设备100确定计算出的分数是否超过预定阈值(步骤S705)。当计算出的分数没有超过预定阈值时(步骤S705;否),确定设备100结束信息处理。当计算出的分数超过预定阈值时(步骤S705;是),确定设备100请求通信路径的切换(步骤S706)。例如,确定设备100将连接的通信网络改变为其他网络。

[0259] [9-6. 第六修改(云上的分数计算1)]

[0260] 在上述实施例中,已经说明了使用终端设备10中的学习模型的情况。但是,确定设备100可以使用外部学习模型。另外,在根据上述第五修改的实施例中,已经说明了使用通过从外部下载等提供的学习模型的情况。但是,在根据第六修改的实施例中,说明确定设备100通过向外部提供输入信息来使用外部学习模型的情况。例如,确定设备100使用在云服务器、移动边缘计算服务器等上的学习模型。注意的是,根据第六修改的外部不限于云或移动边缘计算,并且可以是任何介质,只要它是可以存储学习模型的介质即可。在这种情况下

下,提供单元135将传感器信息和通信信息提供给输出分数的移动通信设备以外的介质。

[0261] 将使用图22描述根据第六修改的确定处理的示例。确定设备100以预定间隔将从终端设备10获取的每个载体的通信信息和传感器信息上传到外部。注意的是,预定间隔可以是恒定间隔(诸如每几秒、每几小时或每几天),或者可以是基于预定条件而变化的间隔。例如,每当从终端设备10获取的信息量满足预定阈值时,确定设备100可以将信息上传到外部。另外,确定设备100的向外部的上传可以通过任何格式或方法来执行,并且可以通过使用例如JSON格式、REST API等来执行。在这种情况下,外部以从确定设备100提供的每个载体的通信信息和传感器信息作为输入信息通过使用存储在外部的学习模型来输出分数。此外,确定设备100从外部接收由外部学习模型输出的结果。确定设备100通过将接收到的分数与预定阈值进行比较来确定是否切换终端设备10的载体。此外,确定设备100可以通过将基于接收到的分数计算出的分数与预定阈值进行比较来确定是否切换终端设备10的载体。例如,确定设备100可以通过将接收到的分数乘以基于预定算法的权重计算出的分数与预定阈值进行比较来确定是否切换终端设备10的载体。例如,确定设备100可以通过将通过计算接收到的分数和通过预定算法基于确定设备100获取的信息的权重所获得的分数与预定阈值进行比较来确定是否切换终端设备10的载体。当确定设备100确定切换终端设备10的载体时,确定设备100请求通信单元110切换通信路径。例如,确定设备100请求通信路径控制单元切换通信路径。因此,即使是其中终端设备10内的计算量不足的大规模分数计算,确定设备100也可以通过使用外部计算资源实现。

[0262] 确定设备100可以确定从外部提供的结果与由确定设备100输出的结果是否彼此偏离。当从外部提供的分数与由确定设备100输出的分数彼此偏离预定阈值或更多时,确定设备100可以通过使用由确定设备100输出的分数而不是从外部提供的分数来确定载体的切换。另外,在由外部的计算与由确定设备100的计算中输入信息所针对的时间前后不同的情况下,确定设备100可以确定从外部提供的结果与由确定设备100输出的结果是否彼此偏离。

[0263] 在下文中,将使用图23描述根据第六修改的信息处理系统1的信息处理的过程。图23是图示根据第六修改的信息处理系统1的信息处理的过程的流程图。确定设备100获取由用户使用的移动通信设备检测到的传感器信息和指示到每个通信网络的通信质量的状态的通信信息(步骤S801)。确定设备100将获取的传感器信息和通信信息上传到外部(步骤S802)。确定设备100接收在外部计算出的分数(步骤S803)。确定设备100确定接收到的分数是否超过预定阈值(步骤S804)。当接收到的分数没有超过预定阈值时(步骤S804;否),确定设备100结束信息处理。当接收到的分数超过预定阈值时(步骤S804;是),确定设备100请求通信路径的切换(步骤S805)。

[0264] [9-7.第七修改(云上的分数计算2)]

[0265] 在根据第六修改的实施例中,已经说明了使用存储在外部的学习模型的情况。但是,在根据第七修改的实施例中,说明学习模型是在诸如云之类的外部学习的情况。例如,包括单个切换模型的分数计算器用作统一的切换标准,而不是用作针对用户的动作模式或用户所在的地点进行优化的引擎。在下文中,将适当地省略与第六修改的处理相似的处理的描述。下面将使用图24描述根据第七修改的确定处理的示例。当终端设备10中存储的学习模型中不能正常执行切换时,确定设备100将切换失败时的信息(例如,通信信息、位置信

息和连接目的地的SSID的信息)上传到外部。例如,确定设备100记录输出由应用输出的网络错误的消息的时间点,并检测不能正常执行切换的情况。注意的是,确定设备100不限于记录输出错误消息时的时间点,并且可以检测如何不能正常执行切换。具体而言,确定设备100上传基于从切换失败起的预定时间内发生了错误的网络信息和位置信息的信息。在这种情况下,要上传的外部可以将诸如纬度和经度之类的位置信息作为参数来学习,或者可以使用在限定于预定区域的区域中上传的数据来学习其他引擎。因此,由于相同位置处的学习数据聚集,因此确定设备100可以基于从更适合该地点的学习模型输出的信息来实现确定。在这种情况下,提供单元135使用针对每个区域学习到的不同的学习模型将传感器信息和通信信息提供给输出分数的移动通信设备以外的介质。

[0266] [9-8.其他(除通过分数的确定以外的确定)]

[0267] 在上述实施例中,已经说明了根据由确定设备100计算出的分数是否超过预定阈值来执行通信网络的切换处理的情况。确定设备100不限于这个示例,并且可以使用特定条件来执行通信网络的切换处理。具体而言,确定设备100可以通过禁止切换到预先定义为默认网络的网络从而不切换通信网络来执行通信网络的切换处理。例如,当由获取单元131获取的通信参数中的至少一个不满足作为特定条件的通信网络切换之后的预定条件时,确定设备100可以执行通信网络的切换处理,使得不再次执行切换到默认网络。例如,在RSSI没有改变预定阈值或更多的情况下,确定设备100可以确定没有环境改变并且执行通信网络的切换处理,从而不再次执行切换到默认网络。因此,由于确定设备100可以防止重复切换的抖动,因此确定设备100可以执行通信网络的更高级的切换控制。因此,确定设备100可以实现其中安装故障安全(Fail Safe)的效果。

[0268] [10.硬件配置]

[0269] 另外,根据上述实施例的终端设备10、信息提供设备50和确定设备100例如由具有图25中所示配置的计算机1000实现。图25是图示实现终端设备10、信息提供设备50和确定设备100的功能的计算机的示例的硬件配置图。计算机1000具有CPU 1100、RAM 1200、ROM 1300、HDD 1400、通信接口(I/F)1500、输入/输出接口(I/F)1600和介质接口(I/F)1700。

[0270] CPU 1100基于存储在ROM 1300或HDD 1400中的程序进行操作并且控制每个单元。ROM 1300存储在计算机1000起动机由CPU1100执行的引导程序、取决于计算机1000的硬件的程序等。

[0271] HDD 1400存储由CPU 1100执行的程序、由程序使用的数据等。通信接口1500经由预定的通信网络从其他设备接收数据,将数据发送到CPU 1100,并经由预定的通信网络将由CPU 1100生成的数据发送到其他设备。

[0272] CPU 1100经由输入/输出接口1600控制诸如显示器或打印机之类的输出设备和诸如键盘或鼠标之类的输入设备。CPU 1100经由输入/输出接口1600从输入设备获取数据。此外,CPU 1100经由输入/输出接口1600将生成的数据输出到输出设备。

[0273] 介质接口1700读取存储在记录介质1800中的程序或数据,并经由RAM 1200将程序或数据提供给CPU 1100。CPU 1100经由介质接口1700将程序从记录介质1800加载到RAM 1200上,并执行加载的程序。记录介质1800是例如诸如数字多功能盘(DVD)或相变可重写盘(PD)之类的光学记录介质、诸如磁-光盘(MO)之类的磁-光记录介质、带介质、磁记录介质或半导体存储器。

[0274] 例如,在计算机1000用作根据实施例的终端设备10、信息提供设备50和确定设备100的情况下,计算机1000的CPU 1100通过执行加载在RAM 1200上的程序来实现控制单元14、53和130的功能。计算机1000的CPU 1100从记录介质1800读取这些程序并执行程序。但是,作为其他示例,CPU 1100可以经由预定的通信网络从其他设备获取这些程序。

[0275] [11.其他]

[0276] 另外,上述实施例和修改中描述的处理当中被描述为自动执行的处理的全部或一部分可以被手动执行,或者被描述为被手动执行的处理的全部或一部分可以通过已知方法被自动执行。此外,除非另有说明,否则文档和附图中所示的处理过程、具体名称以及包括各种数据和参数的信息可以任意改变。例如,每个图中图示的各种类型的信息不限于图示的信息。

[0277] 此外,附图中所示的每个设备的每个组件在功能上是概念性的,并且不一定如附图中所示在物理上配置。即,每个设备的分布和集成的具体形式不限于图示的形式,其全部或一部分可以根据各种负载、使用条件等在功能上或物理上分布和集成在任意单元中。

[0278] 此外,上述实施例和修改可以在与处理内容不矛盾的范围内适当地组合。

[0279] 虽然已经基于附图详细描述了本申请的一些实施例,但是这些仅仅是示例,并且本发明可以以基于本领域技术人员知识经过各种修改和改进的其他形式来实施,包括本发明的公开内容中描述的方面。

[0280] 此外,上述的“部分(部(section)、模块或单元)”可以替换为“机构”、“电路”等。例如,获取单元可以替换为获取机构或获取电路。

[0281] 注意的是,本技术还可以采用以下配置。

[0282] (1)

[0283] 一种确定设备,包括:

[0284] 通信单元,其选择性地连接到多个通信网络并与所述多个通信网络通信;

[0285] 获取单元,其获取由用户使用的移动通信设备检测到的传感器信息和指示到每个通信网络的通信质量的状态的通信信息;以及

[0286] 确定单元,其基于由所述获取单元获取的传感器信息和通信信息来确定是否切换到所述多个通信网络当中的其他通信网络。

[0287] (2)

[0288] 根据(1)所述的确定设备,其中

[0289] 所述确定单元基于由所述获取单元获取的传感器信息中指示用户的状态的传感器信息来确定是否切换到所述其他通信网络。

[0290] (3)

[0291] 根据(1)或(2)所述的确定设备,其中

[0292] 所述确定单元基于指示用户的移动速度的传感器信息来确定是否切换到所述其他通信网络。

[0293] (4)

[0294] 根据(1)至(3)中的任一项所述的确定设备,其中

[0295] 所述确定单元基于根据由所述获取单元获取的传感器信息中的用户的状态而估计的用户的上下文信息,来确定是否切换到所述其他通信网络。

[0296] (5)

[0297] 根据(1)至(4)中的任一项所述的确定设备,其中

[0298] 所述多个通信网络包括经由无线LAN基站的无线LAN网络和经由蜂窝通信基站的蜂窝网络,并且

[0299] 所述确定单元基于经由无线LAN网络执行的通信的所述通信信息来确定是否将无线LAN网络切换到蜂窝网络。

[0300] (6)

[0301] 根据(5)所述的确定设备,其中

[0302] 所述确定单元基于RSSI、LinkSpeed或分组通信状态中的至少一个作为所述通信信息来确定是否切换到所述其他通信网络。

[0303] (7)

[0304] 根据(1)至(6)中的任一项所述的确定设备,其中

[0305] 所述确定单元以所述通信信息和所述传感器信息中的至少一个作为输入信息,使用输出指示是否执行通信网络的切换的尺度的分数的学习模型来确定是否切换到所述其他通信网络。

[0306] (8)

[0307] 根据(1)至(7)中的任一项所述的确定设备,其中

[0308] 所述确定单元以所述通信信息和所述传感器信息中的至少一个作为输入信息,使用输出关于每个通信网络的通信质量的分数的学习模型来确定是否切换到所述其他通信网络。

[0309] (9)

[0310] 根据(1)至(8)中的任一项所述的确定设备,其中

[0311] 所述确定单元以所述通信信息和所述传感器信息中的至少一个作为输入信息,使用输出与各通信网络对应的分数的多个学习模型来确定是否切换到所述其他通信网络。

[0312] (10)

[0313] 根据(9)所述的确定设备,其中

[0314] 所述确定单元使用所述多个学习模型来确定切换到所述多个通信网络当中具有最大分数的通信网络。

[0315] (11)

[0316] 根据(1)至(10)中的任一项所述的确定设备,其中

[0317] 所述确定单元确定切换到所述多个通信网络当中的具有基于吞吐量的最小延迟量的通信网络。

[0318] (12)

[0319] 根据(1)至(11)中的任一项所述的确定设备,还包括:

[0320] 提供单元,其将由所述获取单元获取的传感器信息和通信信息提供给输出分数的所述移动通信设备以外的设备,其中

[0321] 所述确定单元基于由所述移动通信设备以外的设备计算出的分数来确定是否切换到所述其他通信网络。

[0322] (13)

- [0323] 根据(12)所述的确定设备,其中
- [0324] 所述提供单元将由所述获取单元获取的传感器信息和通信信息提供给使用针对每个区域学习到的不同的学习模型输出分数的所述移动通信设备以外的设备。
- [0325] (14)
- [0326] 根据(5)所述的确定设备,其中
- [0327] 所述蜂窝网络是符合第五代通信标准的通信网络。
- [0328] (15)
- [0329] 根据(5)所述的确定设备,其中
- [0330] 所述蜂窝网络是符合第五代的毫米波通信的通信网络。
- [0331] (16)
- [0332] 一种确定方法,包括:
- [0333] 使计算机选择性地连接到多个通信网络并与所述多个通信网络通信;
- [0334] 使计算机获取由用户使用的移动通信设备检测到的传感器信息和到每个通信网络的通信信息;以及
- [0335] 使计算机基于获取的传感器信息和通信信息来确定是否切换到所述多个通信网络当中的其他通信网络。
- [0336] (17)
- [0337] 一种用于使计算机执行以下操作的确定程序:
- [0338] 选择性地连接到多个通信网络并与所述多个通信网络通信;
- [0339] 获取由用户使用的移动通信设备检测到的传感器信息和到每个通信网络的通信信息;以及
- [0340] 基于获取的传感器信息和通信信息来确定是否切换到所述多个通信网络当中的其他通信网络。
- [0341] 标号列表
- [0342] 1 信息处理系统
- [0343] 10 终端设备
- [0344] 50 信息提供设备
- [0345] 100 确定设备
- [0346] 110 通信单元
- [0347] 111 通信路径控制单元
- [0348] 120 存储单元
- [0349] 121 过去通信相关信息存储单元
- [0350] 122 模型信息存储单元
- [0351] 130 控制单元
- [0352] 131 获取单元
- [0353] 1311 通信参数获取单元
- [0354] 1312 传感器信息获取单元
- [0355] 132 生成单元
- [0356] 133 计算单元

[0357]	134	确定单元
[0358]	135	提供单元
[0359]	136	位置估计单元
[0360]	N	网络

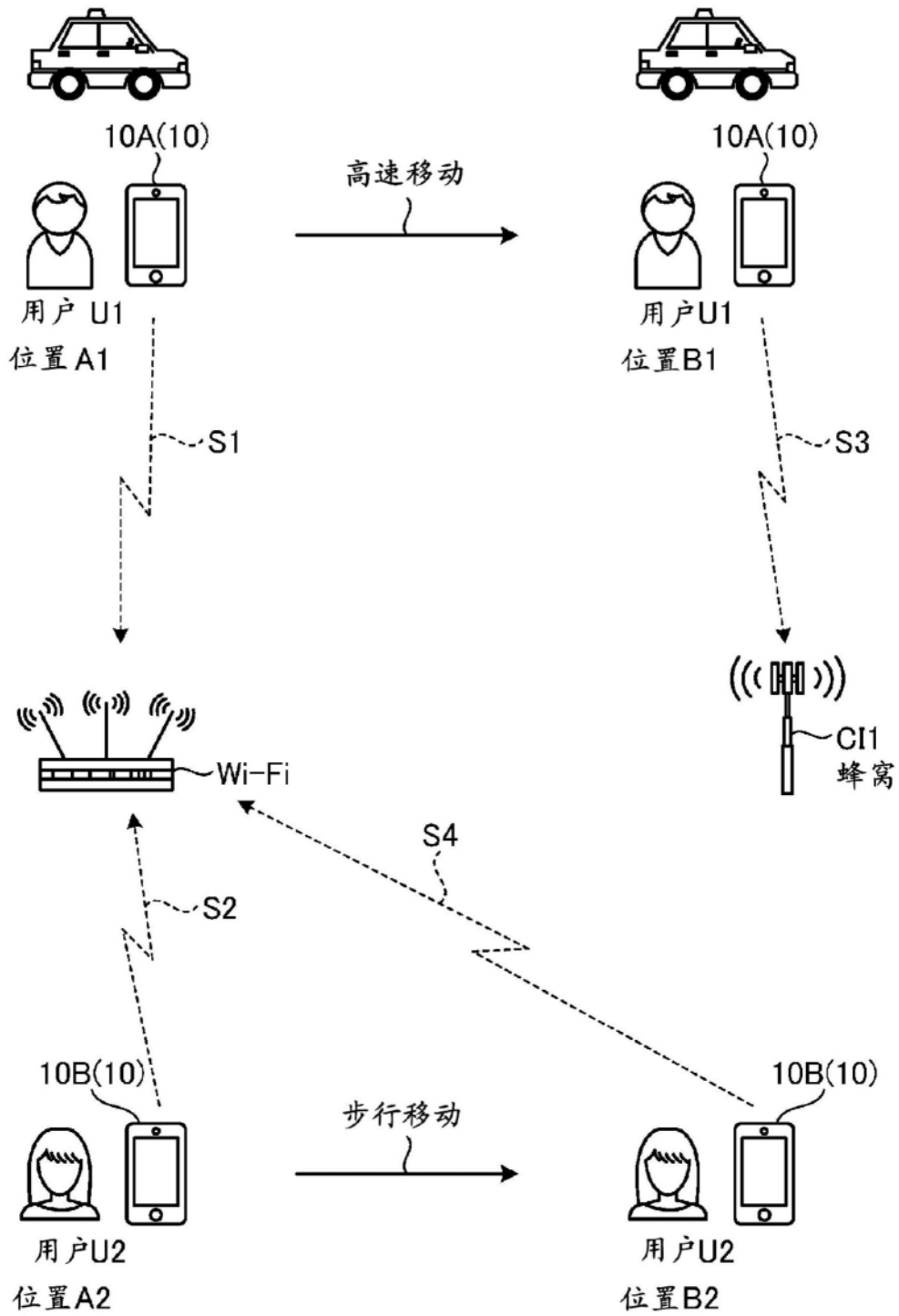


图1

5100

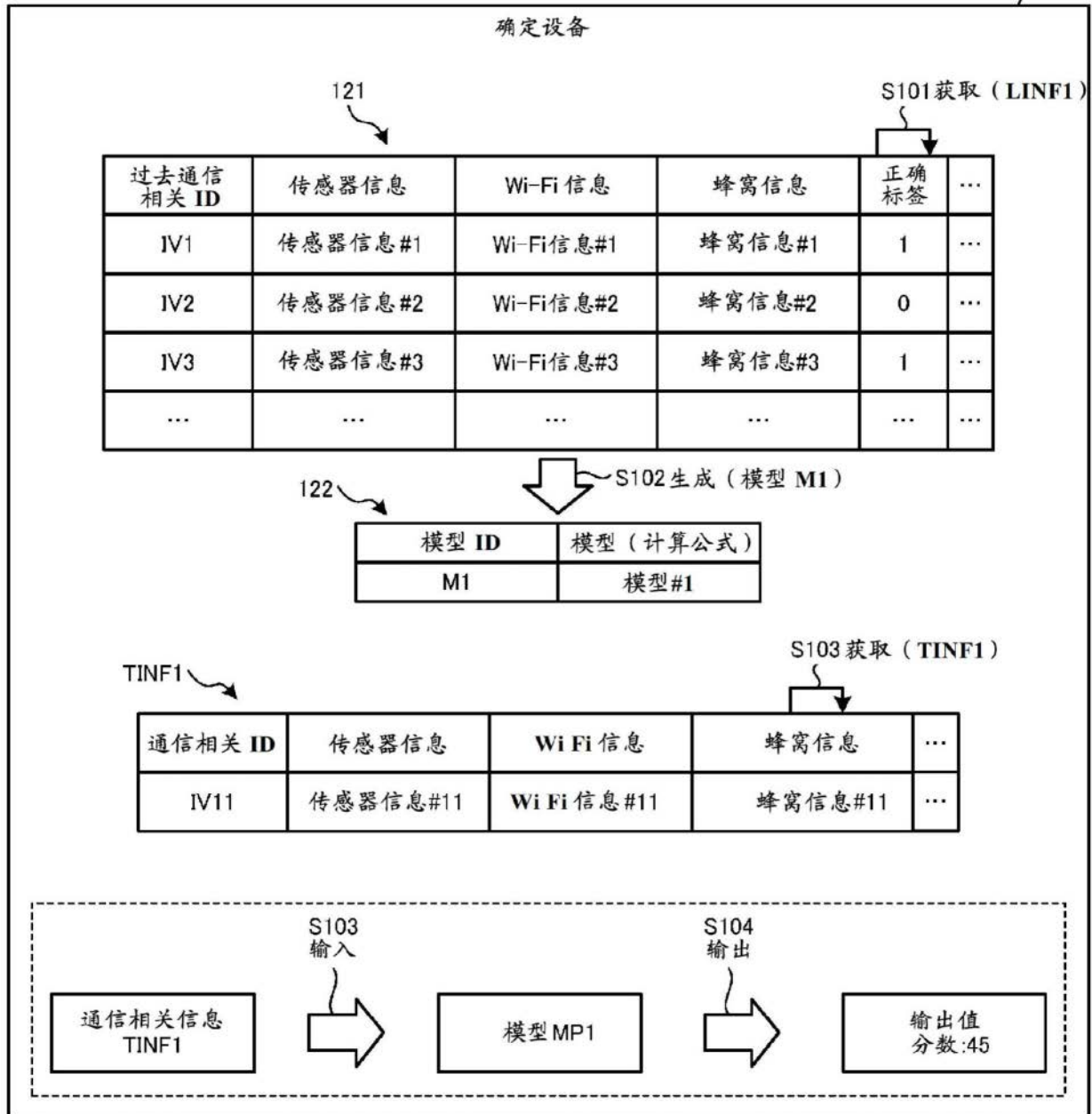


图2

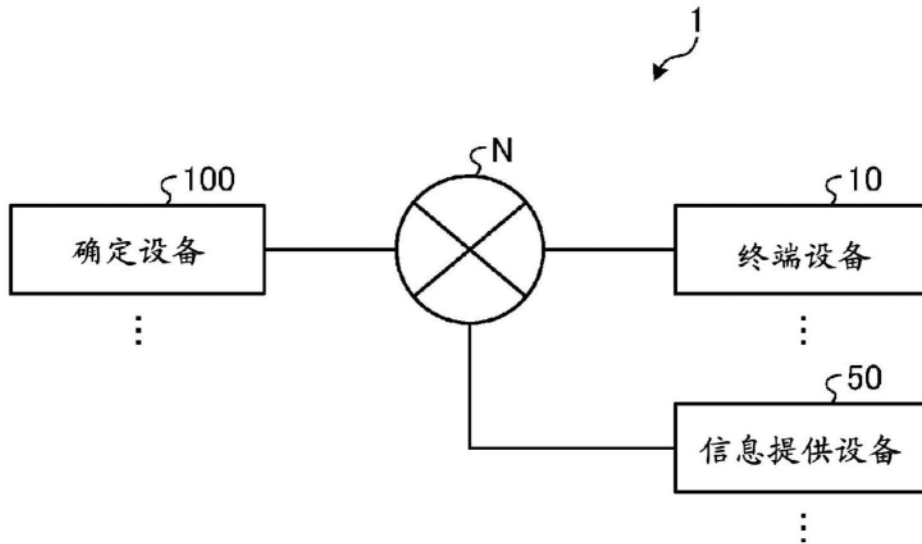


图3

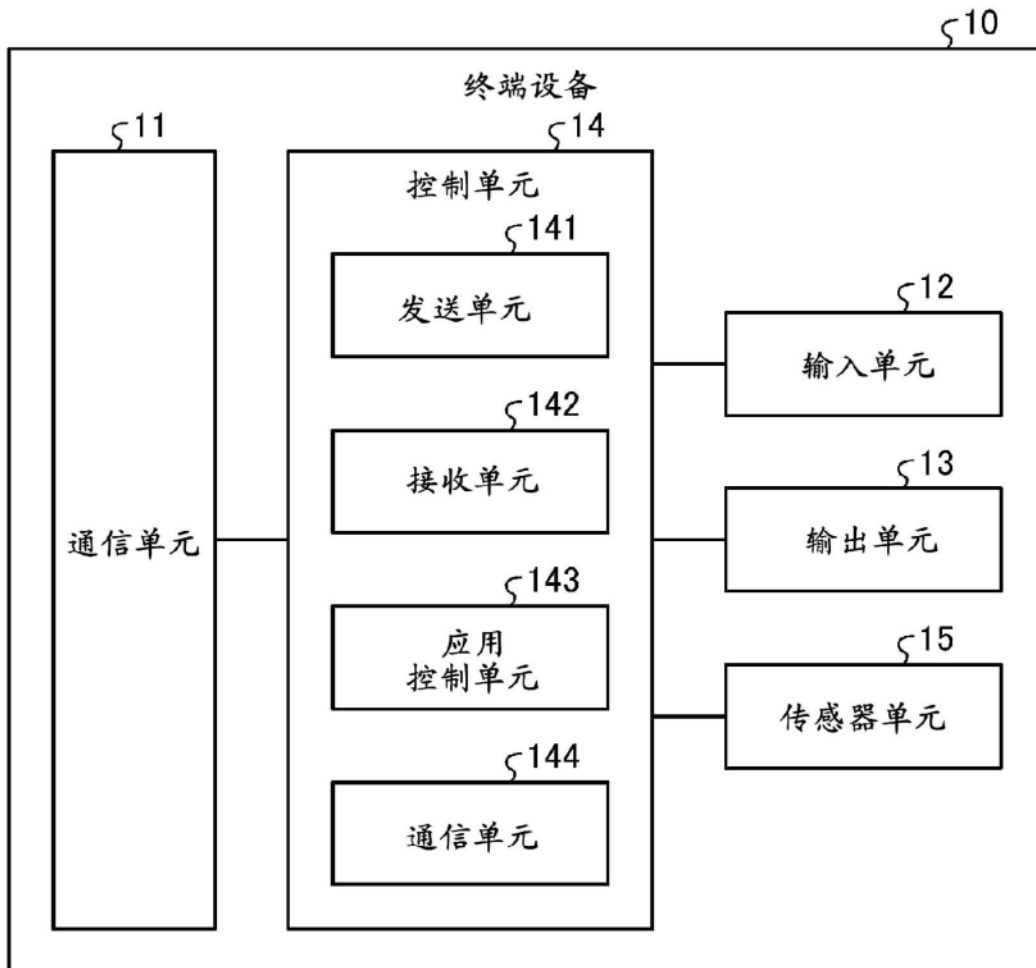


图4

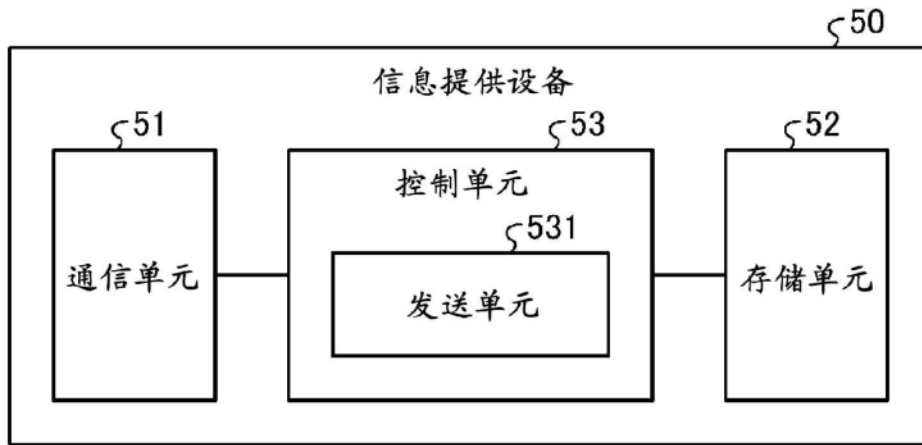


图5

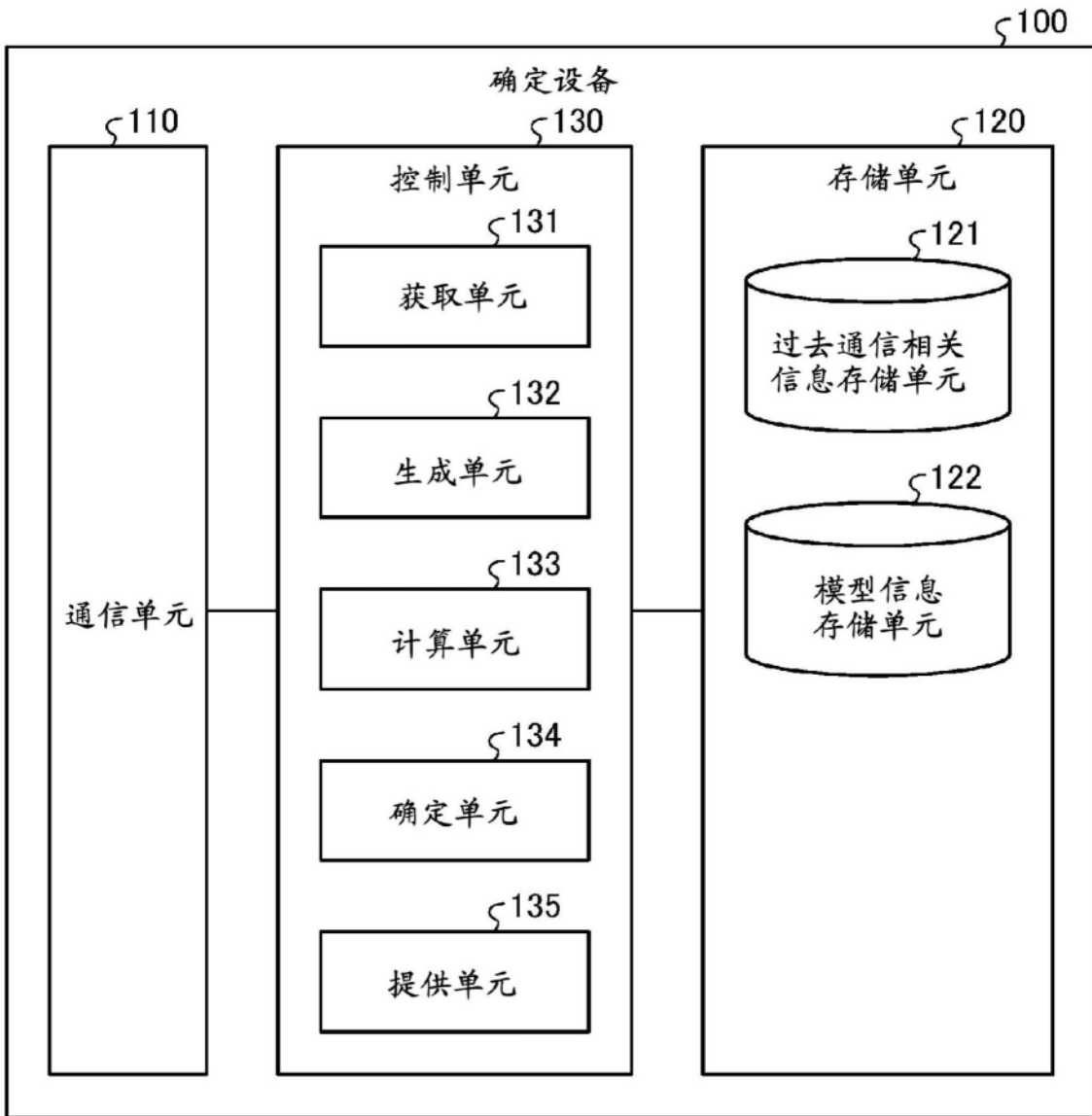


图6

5121

数据 ID	传感器信息						蜂窝信息			Wi-Fi 信息				正确标签
	加速度	磁力	方向	气压	位置	...	5G mmW	LTE	...	RTT	断开概率	...	...
D001	加速度#1	磁力#1	方向#1	气压#1	位置#1	...	5G mmW #1	LTE#1	...	RTT#1	断开概率#1	...	...	1
D002	加速度#2	磁力#2	方向#2	气压#2	位置#2	...	5G mmW #2	LTE#2	...	RTT#2	断开概率#2	...	...	0
D003	加速度#3	磁力#3	方向#3	气压#3	位置#3	...	5G mmW #3	LTE#3	...	RTT#3	断开概率#3	...	...	1
...

图7

§122

模型 ID	模型 (计算公式)
M1	模型#1
M2	模型#2
...	...

图8

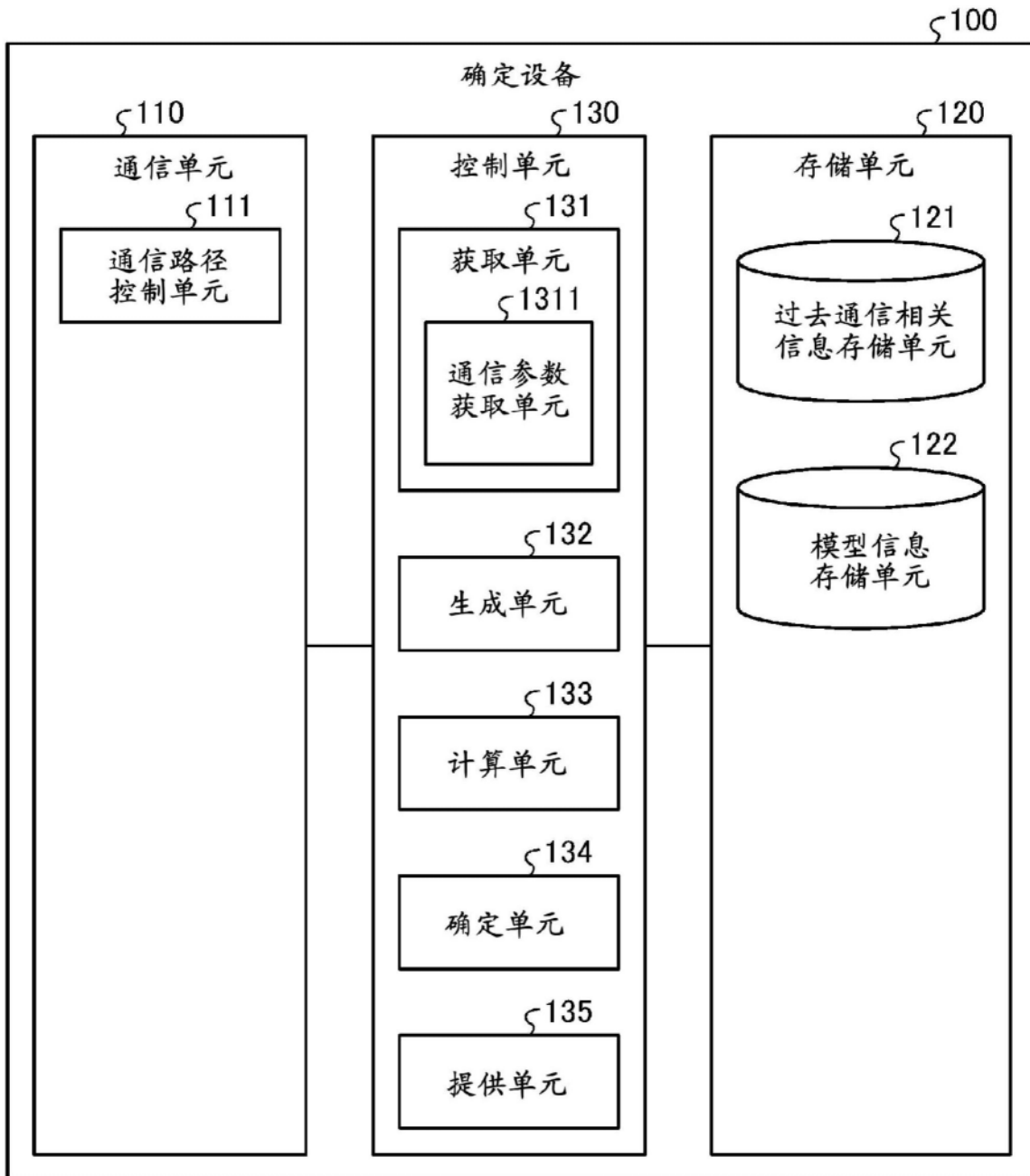


图9

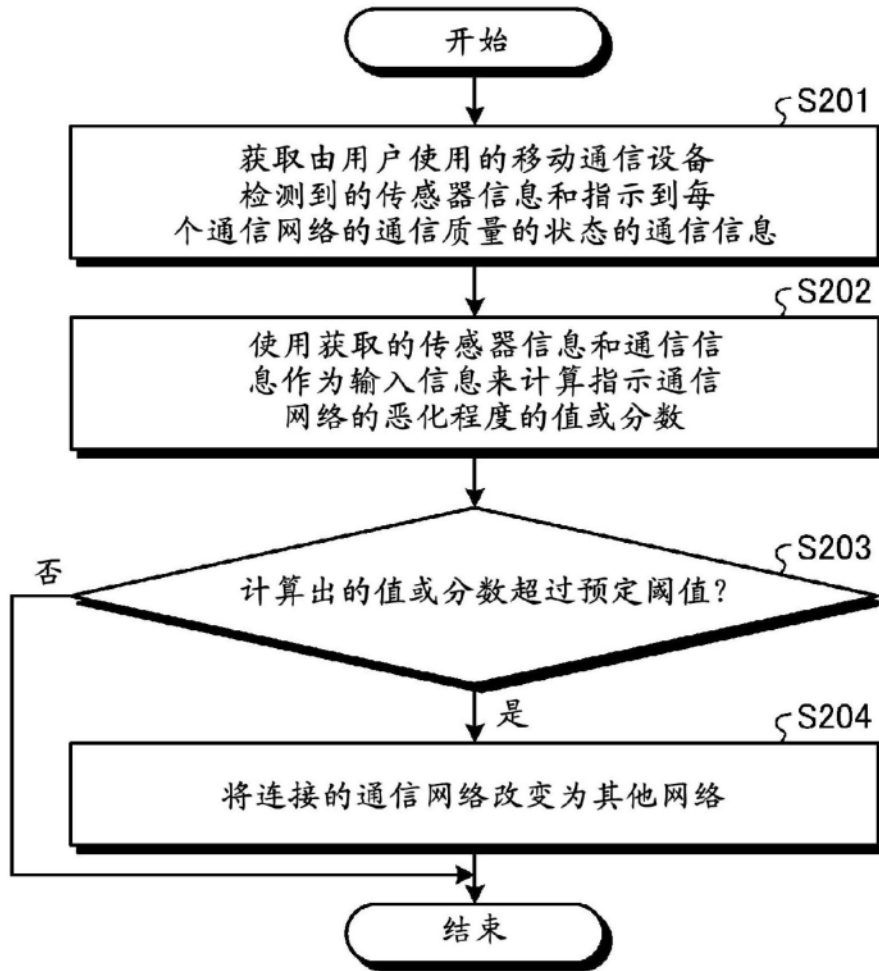


图10

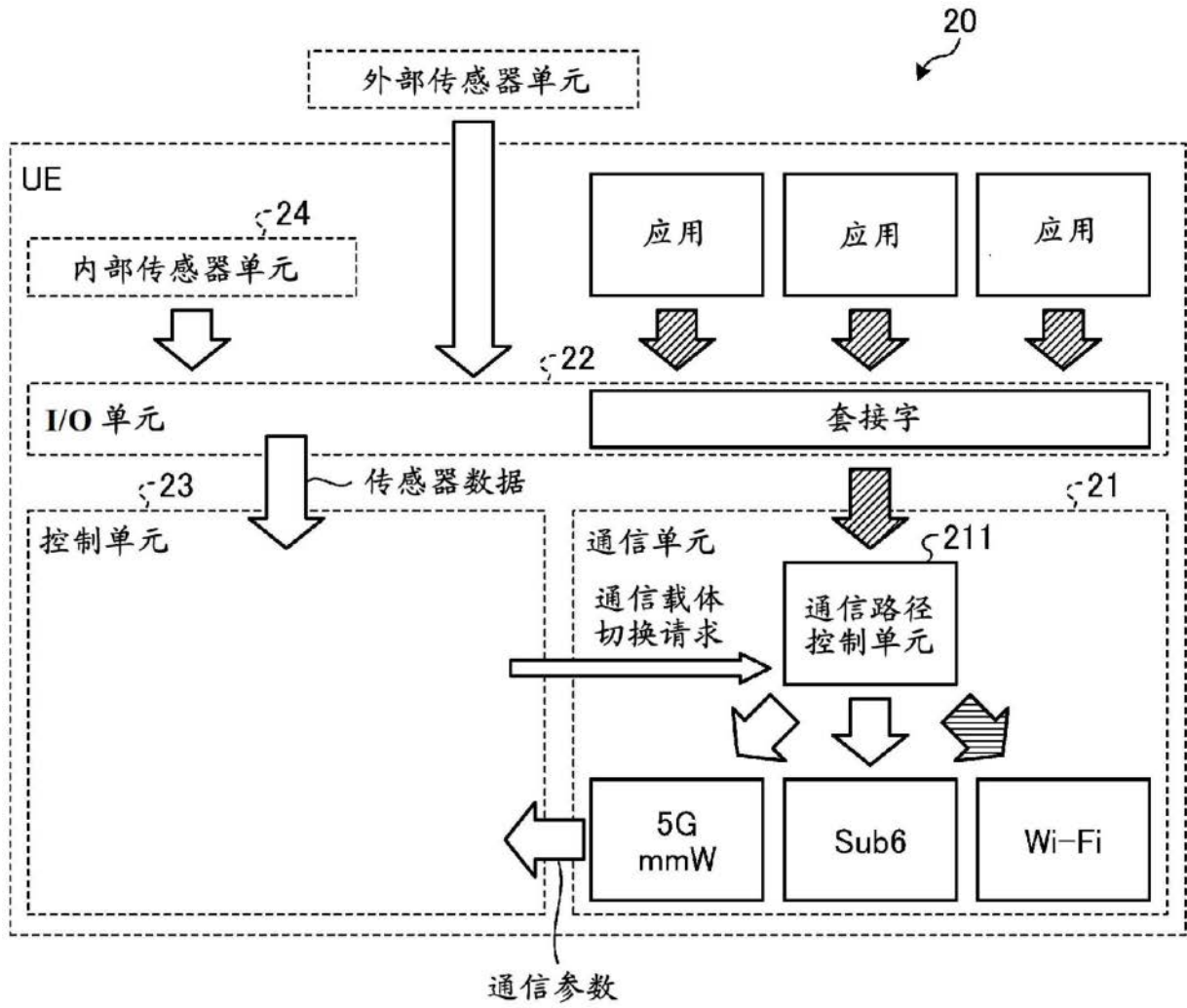


图11

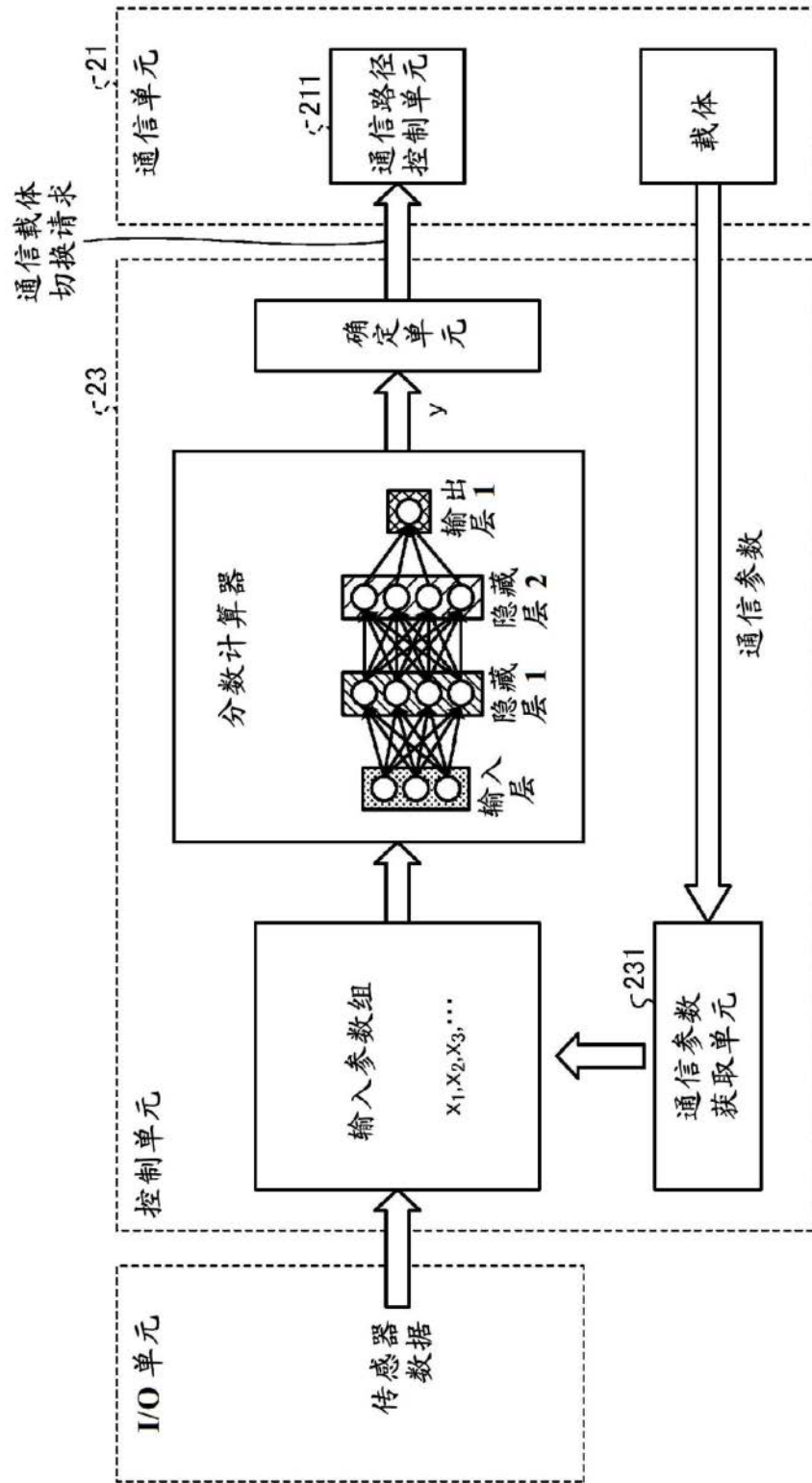


图12

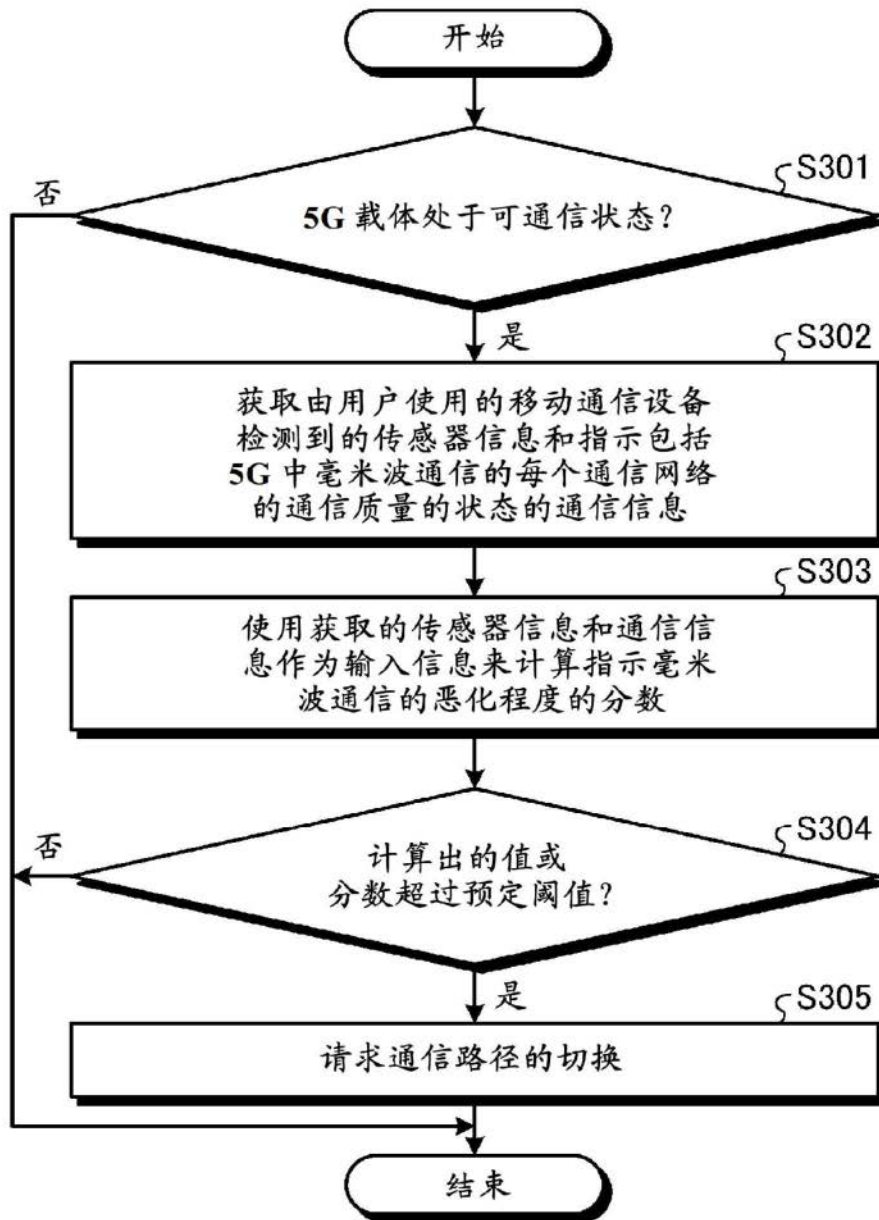


图13

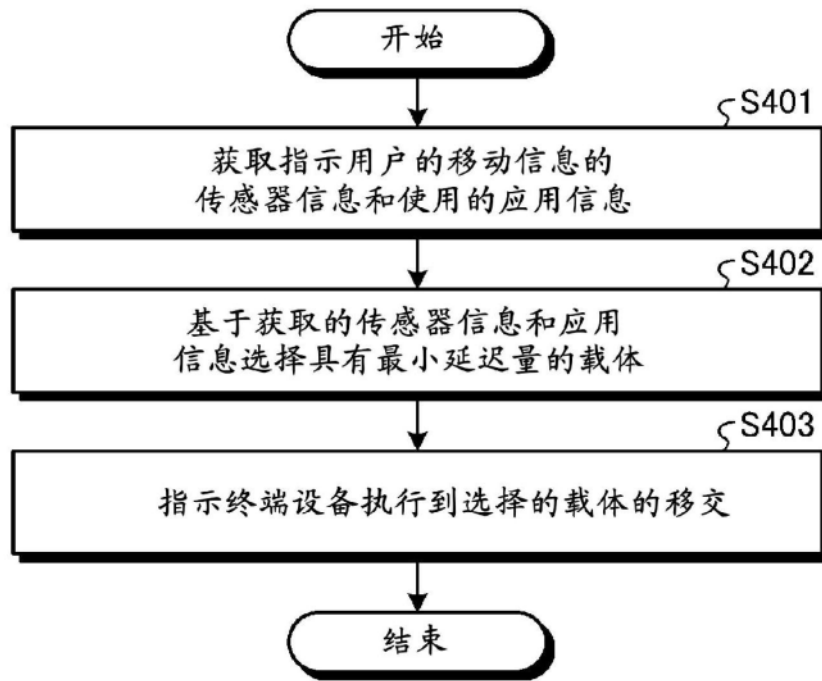


图14

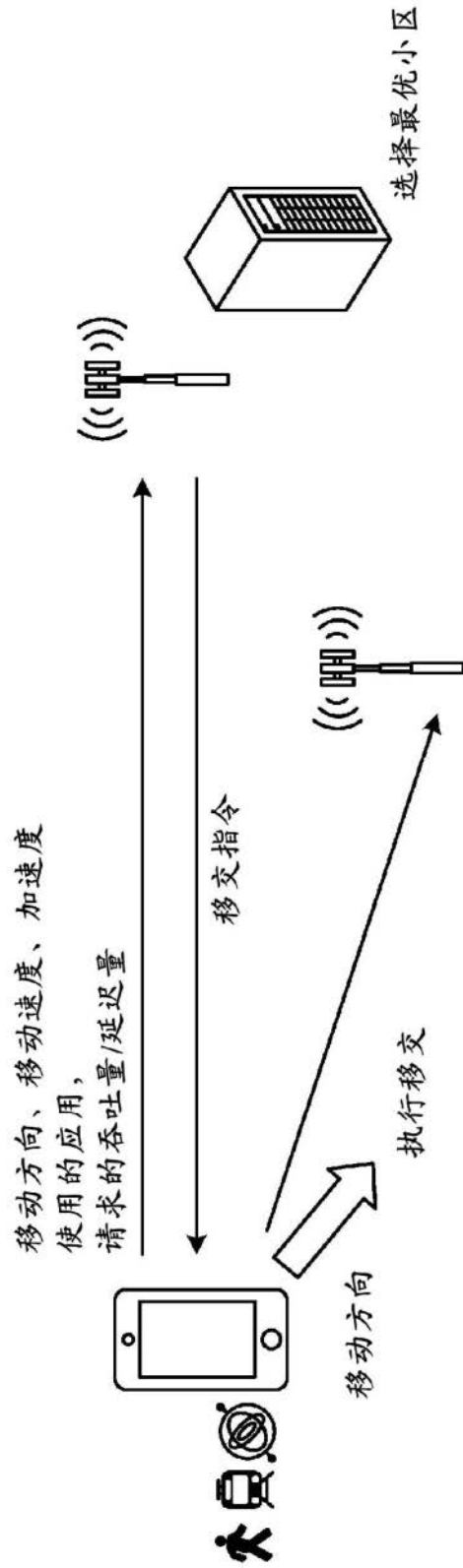


图15

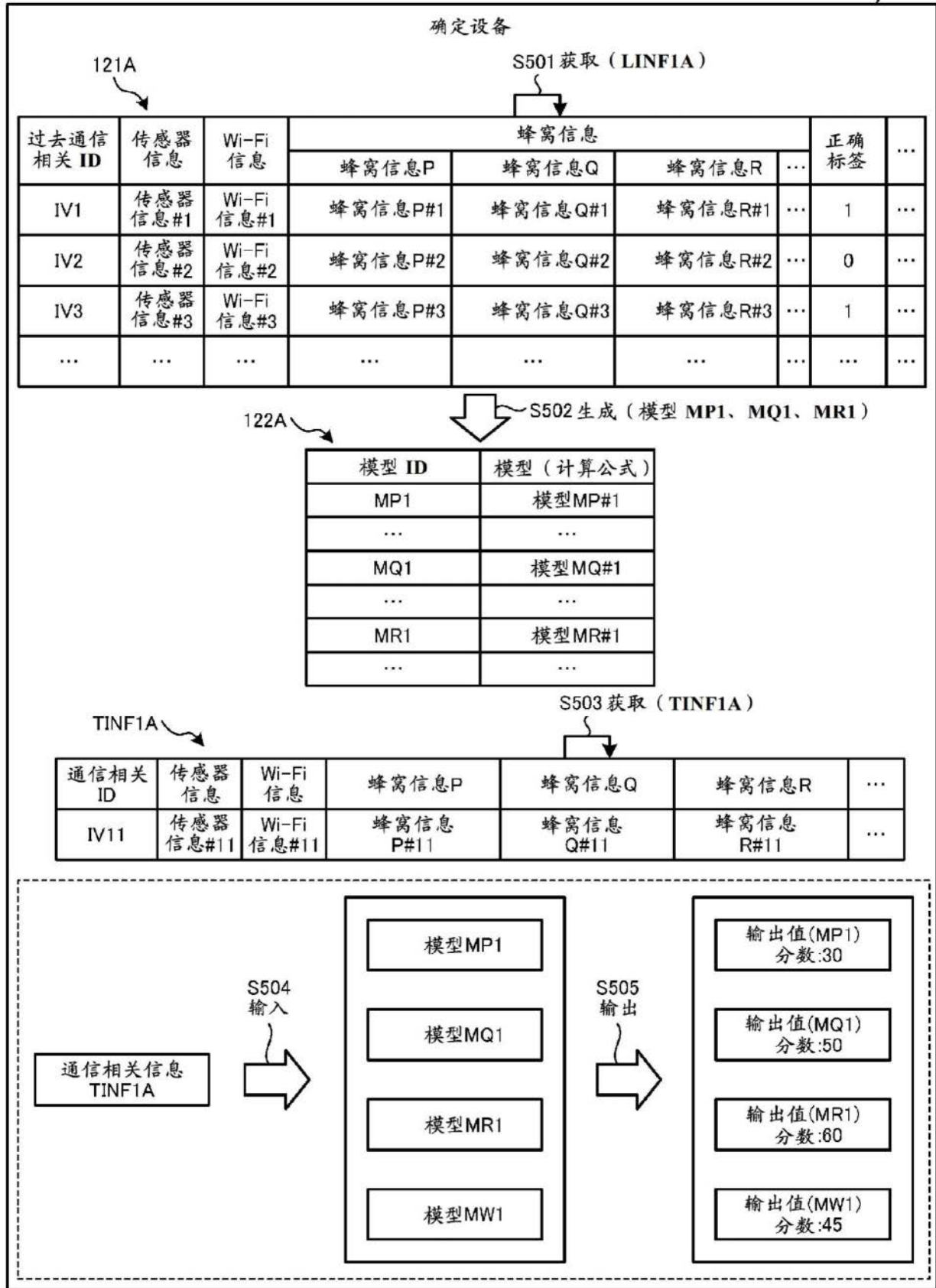


图16

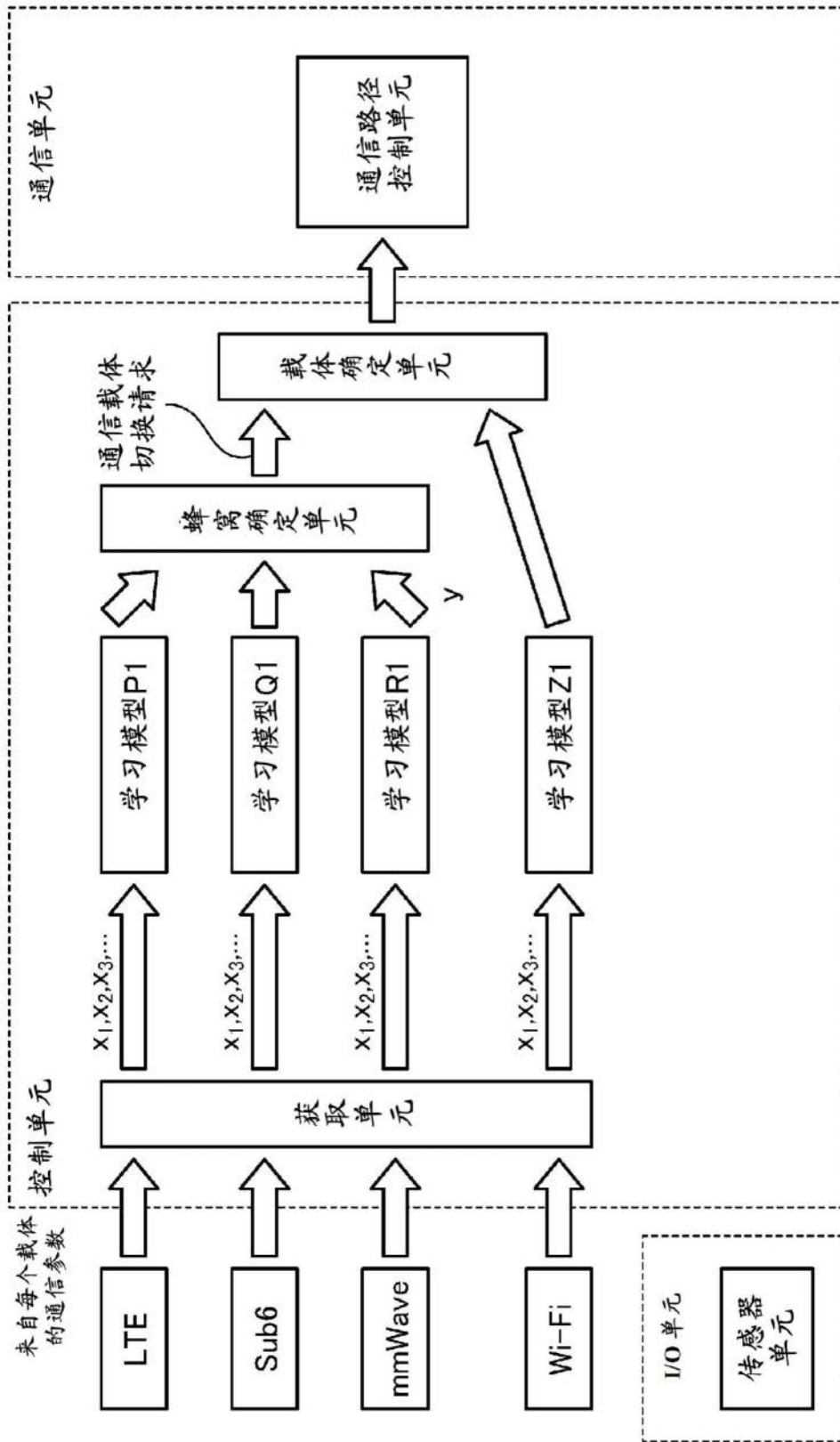


图17

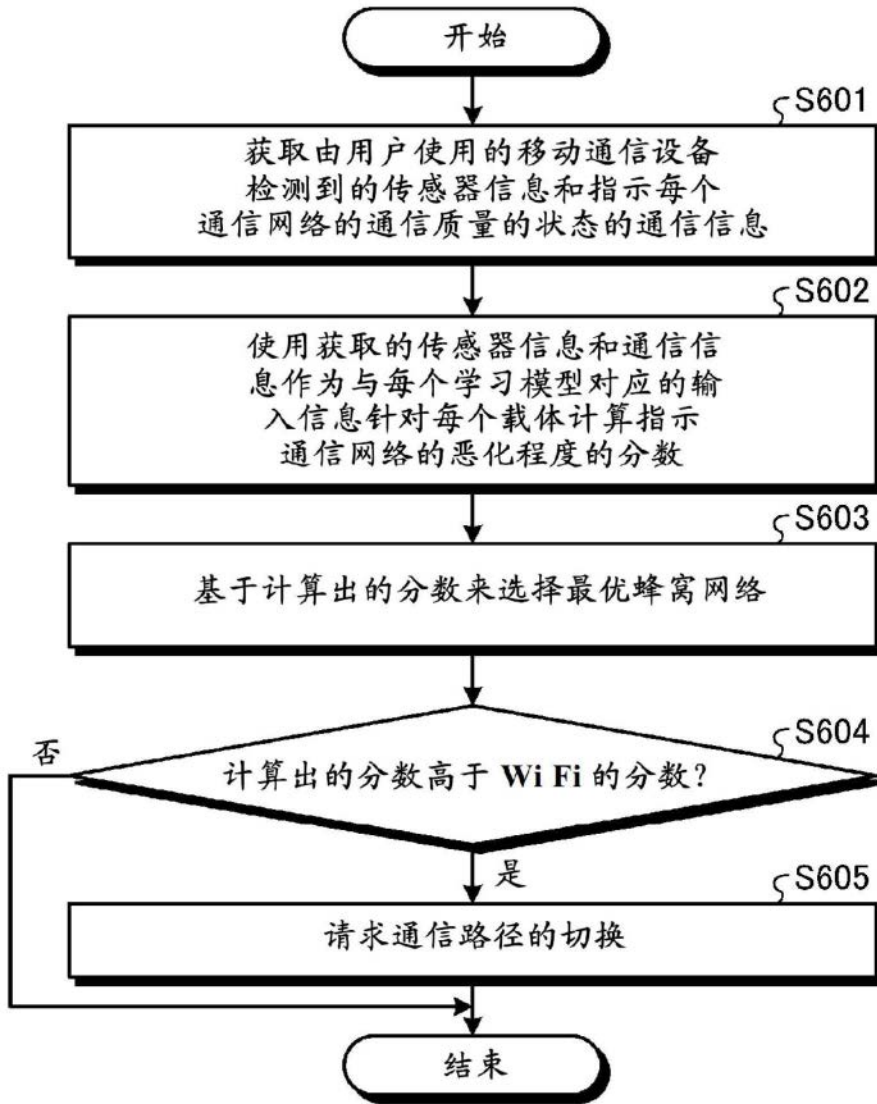


图18

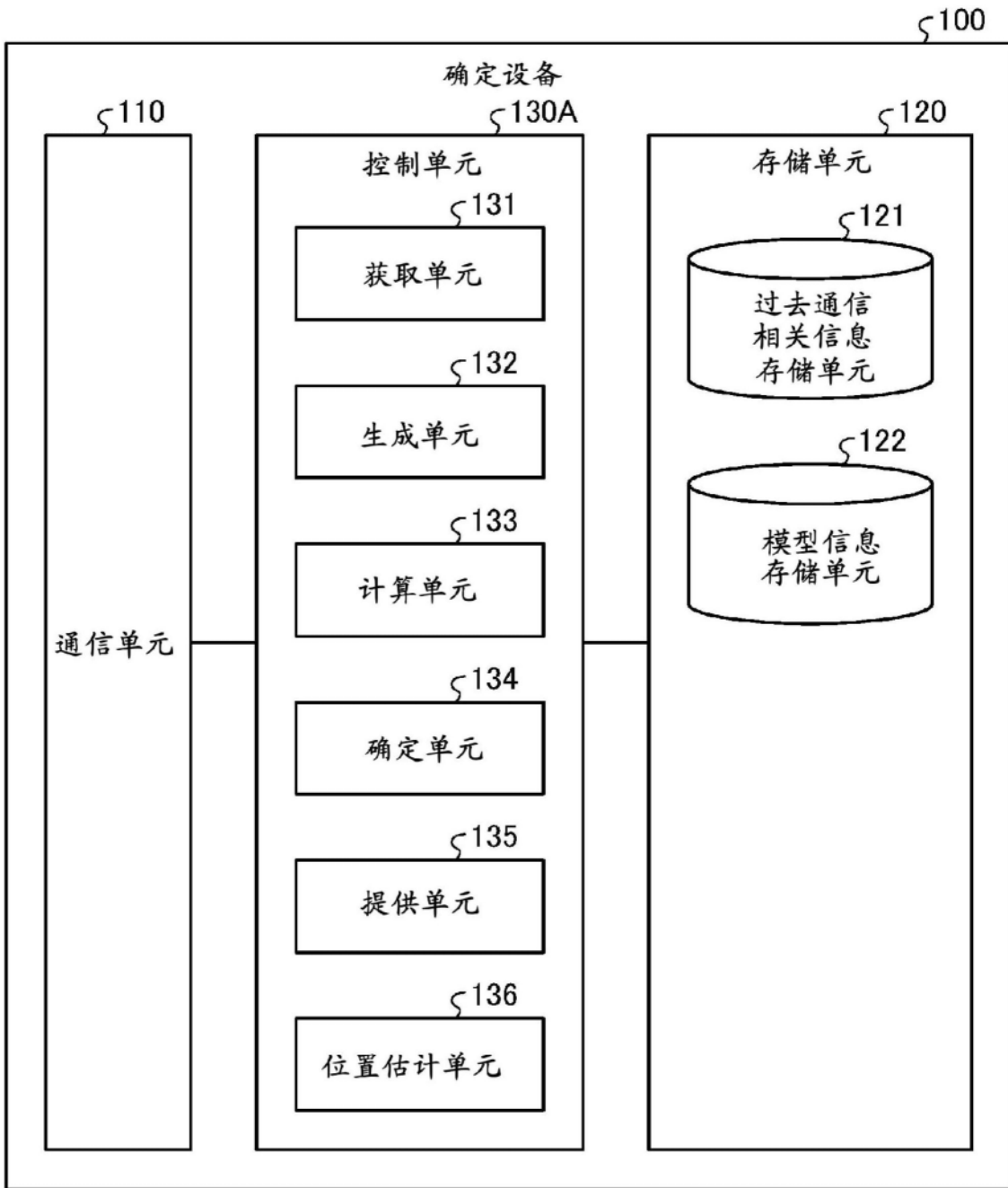


图20

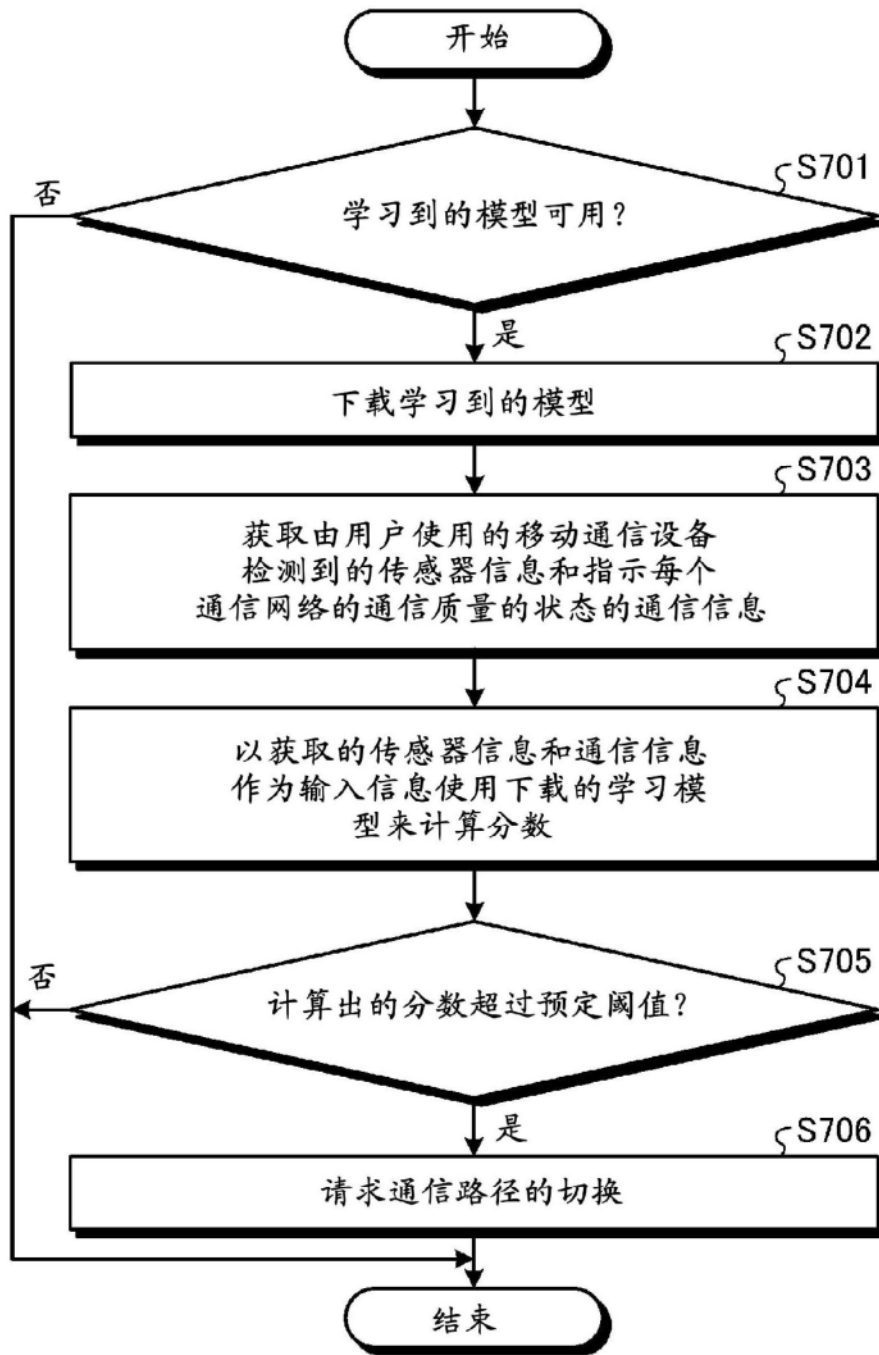


图21

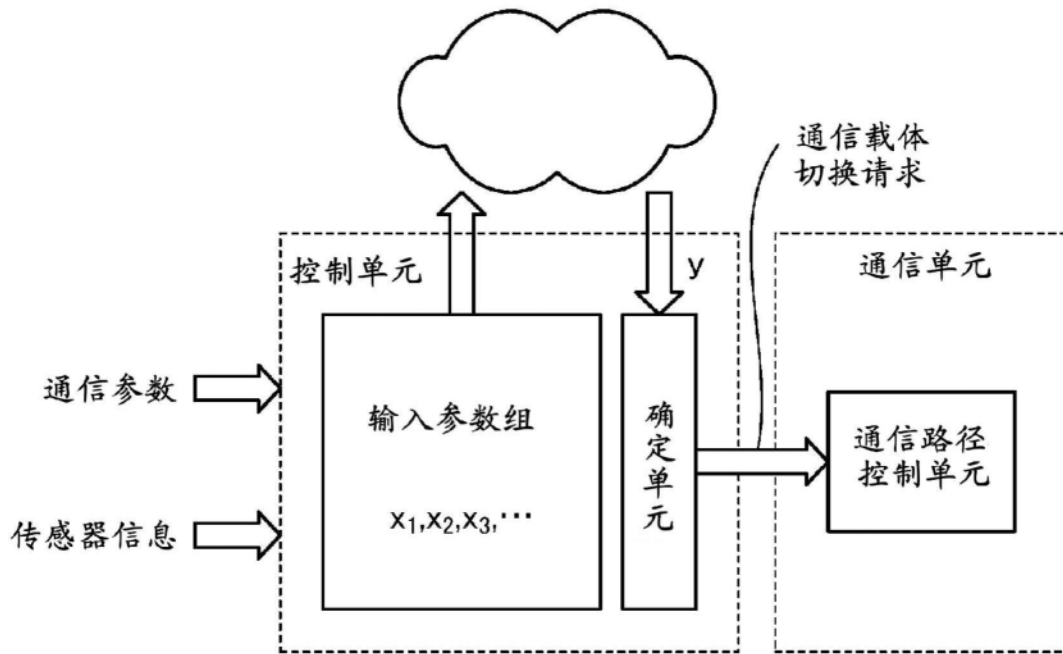


图22

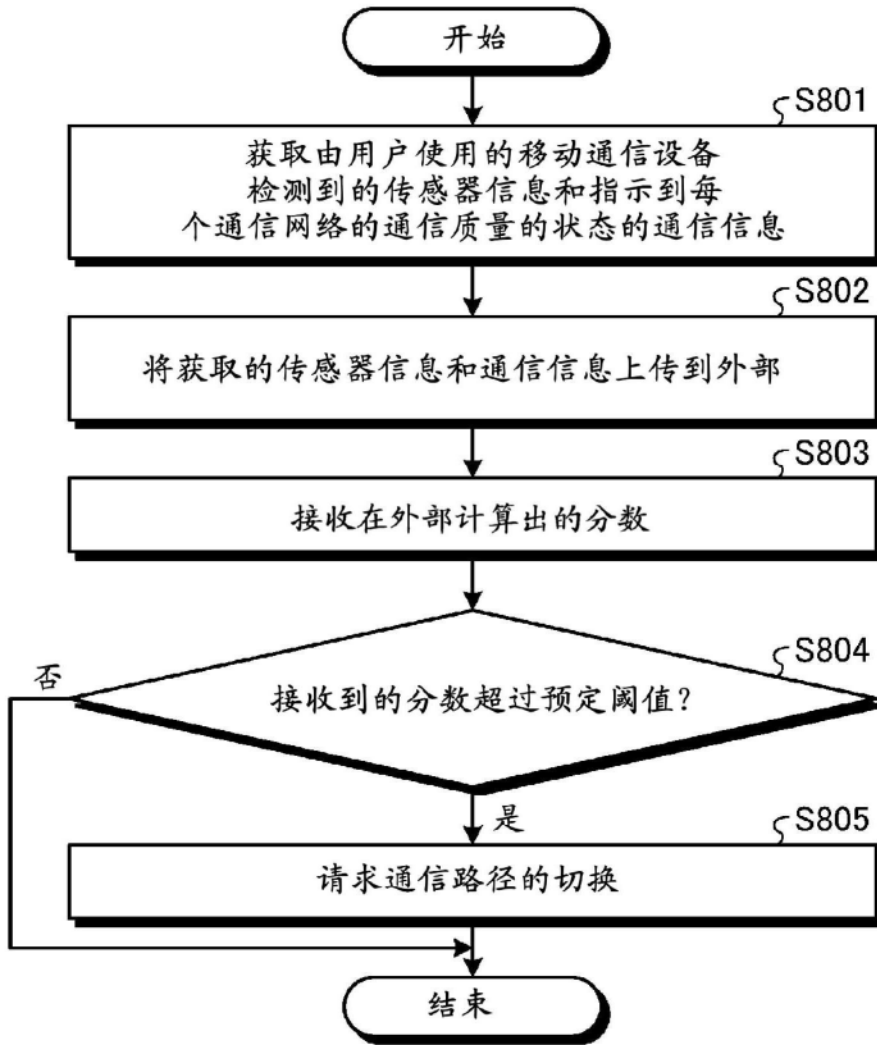


图23

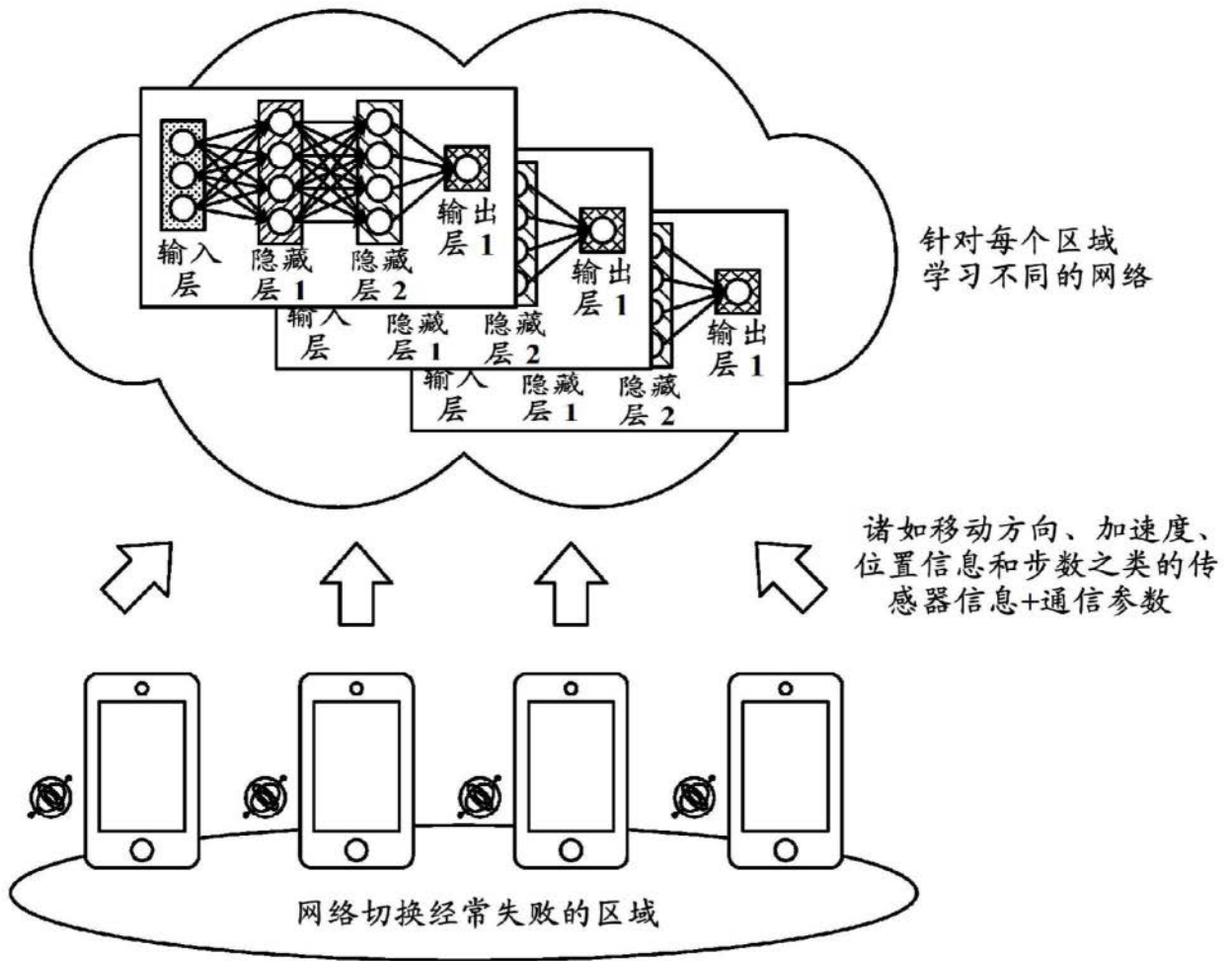


图24

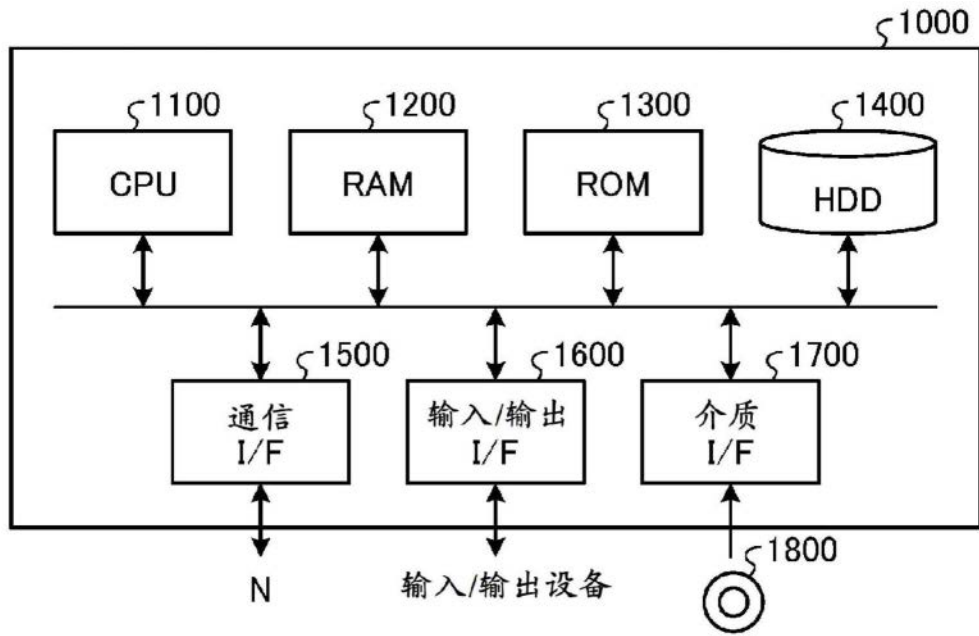


图25