(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114008600 A
(43)申请公布日 2022.02.01

(21)申请号 202080046281.8
(22)申请日 2020.05.04
(30)优先权数据
16/453,014 2019.06.26 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.12.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/031253 2020.05.04
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/263417 EN 2020.12.30
(71)申请人 微软技术许可有限责任公司
地址 美国华盛顿州
(72)发明人 J·A·泰勒 C·M·惠滕
S·W·伊克曼
T·M·莱德-麦康内尔
C·L·马林斯 S·J·格洛克
(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
代理人 张宁
(51)Int.Cl.
G06F 11/36(2006.01)
G06F 3/0484(2022.01)
H04L 51/02(2022.01)

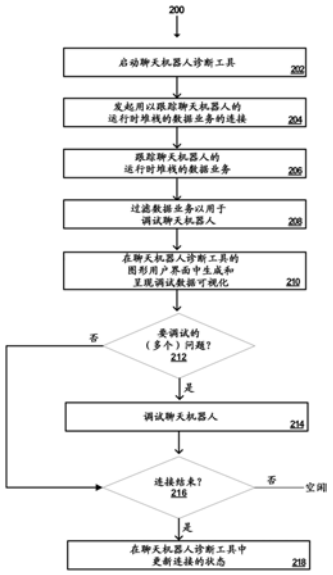
权利要求书2页 说明书15页 附图6页

(54)发明名称

聊天机器人诊断可视化

(57)摘要

本公开涉及被配置为生成并呈现聊天机器人诊断可视化的处理操作，该聊天机器人可视化提供对聊天机器人的操作的实时视觉洞察以用于调试帮助。聊天机器人诊断工具被编程为启动图形用户界面，该图形用户界面显示用于实时调试聊天机器人的诊断数据的可视化表示。为了使得对话特定数据能够被查看，本公开被配置为在聊天机器人的运行时堆栈内实现中间件适配器，该中间件适配器被配置为跟踪聊天机器人与应用/服务的通道之间的数据业务。这使得聊天机器人诊断工具能够观察数据业务并过滤该数据业务，以标识用于调试聊天机器人的相关数据。通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面模拟聊天机器人交互的调试数据可视化。



CN 114008600 A

1.一种方法,包括:

启动聊天机器人诊断工具,其中所述启动呈现图形用户界面,所述图形用户界面被配置为显示用于调试聊天机器人的诊断数据;

跟踪所述聊天机器人与应用或服务的数据通道之间的数据业务;

过滤所跟踪的所述数据业务,以标识所述聊天机器人在所述数据通道内的聊天机器人交互,其中所述过滤包括:

在所述聊天机器人交互期间标识消息活动,以及

在所述聊天机器人交互期间标识所述聊天机器人的对话任务状态;以及

基于过滤后的所述数据业务,在调试数据可视化中模拟所述消息活动和所述聊天机器人的所述对话任务状态,所述调试数据可视化是通过所述聊天机器人诊断工具的所述图形用户界面呈现的。

2.根据权利要求1所述的方法,还包括:

基于所述调试数据可视化,通过所述图形用户界面调试所述聊天机器人。

3.根据权利要求1所述的方法,其中所述跟踪还包括:在所述聊天机器人的运行时堆栈内实现诊断中间件,以跟踪所述数据业务,从所述聊天机器人诊断工具向所述诊断中间件传输控制消息,以发起用于所述数据业务的跟踪的连接,以及通过所述聊天机器人诊断工具的所述图形用户界面呈现所述连接的状态。

4.根据权利要求3所述的方法,还包括:向诊断中间件传输第二控制消息,以结束用于所述数据业务的跟踪的所述连接;以及基于对所述第二控制消息的处理,通过所述聊天机器人诊断工具的所述图形用户界面更新所述连接的所述状态。

5.根据权利要求1所述的方法,其中所述跟踪还包括:在所述聊天机器人的运行时堆栈内实现诊断中间件,以跟踪所述数据业务,与所述数据通道的入站数据业务多路复用控制消息,以发起用于所述数据业务的跟踪的连接,以及通过所述聊天机器人诊断工具的所述图形用户界面呈现所述连接的状态。

6.根据权利要求1所述的方法,其中所述模拟还包括基于过滤后的所述数据业务,通过所述图形用户界面显示代码,所述代码表示所述聊天机器人的所述对话任务状态的实时表示,其中所述代码包括机器人状态差异,所述机器人状态差异指示所述聊天机器人在所述聊天机器人交互中改变任务的点。

7.根据权利要求6所述的方法,其中所述聊天机器人诊断工具通过所述图形用户界面突出显示特定消息活动以帮助调试所述聊天机器人,所述特定消息活动与所述机器人状态差异的改变相关。

8.根据权利要求1所述的方法,其中所述模拟还包括通过所述图形用户界面显示所述聊天机器人与所述应用或服务的所述数据通道之间的所跟踪的所述数据业务的日志。

9.一种系统,包括:

至少一个处理器;以及

存储器,与所述至少一个处理器可操作地连接,存储计算机可执行指令,所述计算机可执行指令在由所述至少一个处理器执行时使所述至少一个处理器执行一种方法,所述方法包括:

启动聊天机器人诊断工具,其中所述启动呈现图形用户界面,所述图形用户界面被配

置为显示用于调试聊天机器人的诊断数据；

跟踪所述聊天机器人与应用或服务的数据通道之间的数据业务；

过滤所跟踪的所述数据业务，以标识所述聊天机器人在所述数据通道内的聊天机器人交互，其中所述过滤包括：

在所述聊天机器人交互期间标识消息活动，以及

在所述聊天机器人交互期间标识所述聊天机器人的对话任务状态；以及

基于过滤后的所述数据业务，在调试数据可视化中模拟所述消息活动和所述聊天机器人的所述对话任务状态，所述调试数据可视化是通过所述聊天机器人诊断工具的所述图形用户界面呈现的。

10.根据权利要求9所述的系统，其中由所述至少一个处理器执行的所述方法还包括：基于所述调试数据可视化，通过所述图形用户界面调试所述聊天机器人。

11.根据权利要求9所述的系统，其中所述跟踪还包括：在所述聊天机器人的运行时堆栈内实现诊断中间件以跟踪所述数据业务，从所述聊天机器人诊断工具向所述诊断中间件传输控制消息，以发起用于所述数据业务的跟踪的连接，以及通过所述聊天机器人诊断工具的所述图形用户界面呈现所述连接的状态。

12.根据权利要求11所述的系统，其中由所述至少一个处理器执行的所述方法还包括：向诊断中间件传输第二控制消息，以结束用于所述数据业务的跟踪的所述连接；以及基于对所述第二控制消息的处理，通过所述聊天机器人诊断工具的所述图形用户界面更新所述连接的所述状态。

13.根据权利要求9所述的系统，其中所述跟踪还包括：在所述聊天机器人的运行时堆栈内实现诊断中间件，以跟踪所述数据业务，与所述数据通道的入站数据业务多路复用控制消息，以发起用于所述数据业务的跟踪的连接，以及通过所述聊天机器人诊断工具的所述图形用户界面呈现所述连接的状态。

14.根据权利要求9所述的系统，其中所述模拟还包括基于过滤后的所述数据业务，通过所述图形用户界面显示代码，所述代码表示所述聊天机器人的所述对话任务状态的实时表示，其中所述代码包括机器人状态差异，所述机器人状态差异指示所述聊天机器人在所述聊天机器人交互中改变任务的点。

15.一种计算机可读存储介质，存储计算机可执行指令，所述计算机可执行指令在由至少一个处理器执行时使所述至少一个处理器执行一种方法，所述方法包括：

启动聊天机器人诊断工具，其中所述启动呈现图形用户界面，所述图形用户界面被配置为显示用于调试聊天机器人的诊断数据；

跟踪所述聊天机器人与应用或服务的数据通道之间的数据业务；

过滤所跟踪的所述数据业务，以标识所述聊天机器人在所述数据通道内的聊天机器人交互，其中所述过滤包括：

在所述聊天机器人交互期间标识消息活动，以及

在所述聊天机器人交互期间标识所述聊天机器人的对话任务状态；以及

基于过滤后的所述数据业务，在调试数据可视化中模拟所述消息活动和所述聊天机器人的所述对话任务状态，所述调试数据可视化是通过所述聊天机器人诊断工具的所述图形用户界面呈现的。

聊天机器人诊断可视化

背景技术

[0001] 聊天机器人是提供被训练以与用户进行对话的人工智能的计算机程序。虽然聊天机器人试图令人信服地模拟人类作为对话伙伴的行为，但是用户经常由于与聊天机器人的交互而感到失望。这部分地是由于聊天机器人的代码中的错误，这可能会导致诸如下项的问题：1)要求用户重新提供他们已经向聊天机器人提供过的信息；以及2)不当地管理聊天机器人的任务状态，诸如在没有收集到重要信息时在状态之间不当地切换或未标识出已收集到重要信息，以及其他技术问题。由此，聊天机器人通常需要调试以更高效且更准确地执行。

[0002] 当涉及到调试代码时，调试器通常需要离线调试程序。这限制了聊天机器人在实时对话处理期间进行适配的能力。结果是，用户与聊天机器人交互的体验可能很差，并且只希望问题在以后的某个时间点得到解决。另外，当涉及到出于调试目的而标识并修复技术问题时，开发人员必须手动检查已执行的代码并手动添加断点以检查代码的特定部分以标识并调试问题。这不仅从处理的角度来看是低效的，而且对于开发人员来说也是非常耗时和繁重的，这是由于在由聊天机器人接收或发送到聊天机器人的消息与聊天机器人的任务状态之间没有视觉上可标识的关联。由此，可以改进调试过程以解决这样的技术问题。

[0003] 当聊天机器人被集成以与第三方应用/服务工作时，增加了技术复杂性。通常，聊天机器人可以与之交互的应用/服务的特定协议数据的运行时活动处理是不可见的。由于很多应用/服务作为封闭系统操作，因此用于观察协议数据的工具通常未被包括在同一处理堆栈中，从而使得理解关于聊天机器人的特定交互的上下文变得困难。

发明内容

[0004] 鉴于前述技术挑战，本公开涉及被配置为生成并呈现聊天机器人诊断可视化的处理操作，该聊天机器人可视化提供对聊天机器人的操作的实时视觉洞察以用于调试帮助。例如，聊天机器人诊断工具被编程为启动图形用户界面，该图形用户界面显示用于调试聊天机器人的诊断数据的可视化表示。这反映了聊天机器人与应用/服务的数据通道的实时(或者，接近实时)对话，无论该应用/服务是专有的还是第三方应用/服务。为了使得对话特定数据能够被查看，本公开被配置为在聊天机器人的运行时堆栈内实现中间件适配器，该中间件适配器被配置为跟踪聊天机器人与应用/服务的通道之间的数据业务。这使得聊天机器人诊断工具能够观察数据业务并过滤该数据业务以标识用于调试聊天机器人的相关数据。可以通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面模拟聊天机器人交互的调试数据可视化。

[0005] 提供本发明内容以便以简化的形式介绍在下面的具体实施方式中进一步描述的概念的选择。本发明内容即无意标识所要求保护主题的关键特征或必要特征，也无意用于限制所要求保护主题的范围。示例的附加方面、特征和/或优点将部分地在随后的描述中进行阐述，并且部分地将通过该描述而变得清楚明白，或者可以通过本公开的实践而获知。

附图说明

[0006] 参考下图来描述非限制性和非穷举性示例。

[0007] 图1A-图1C示出了如本文中所述的聊天机器人的运行时堆栈与诊断可视化状态组件之间的交互的示例性过程流，可以利用该示例性过程流来实践本公开的方面。

[0008] 图2示出了与用于生成并提供聊天机器人诊断可视化的处理操作相关的示例性方法，可以利用该示例性方法来实践本公开的方面。

[0009] 图3示出了示例性聊天机器人诊断工具的调试数据可视化的示例性处理设备视图，可以利用该示例性处理设备视图来实践本公开的方面。

[0010] 图4示出了适合于实现本文中所述的与聊天机器人诊断可视化的生成和呈现相关的处理操作的计算系统，可以利用该计算系统来实践本公开的方面。

具体实施方式

[0011] 本公开涉及被配置为生成并呈现聊天机器人诊断可视化的处理操作，该聊天机器人诊断可视化提供对聊天机器人的操作的实时视觉洞察以用于调试帮助。例如，聊天机器人诊断工具被编程为启动图形用户界面，该图形用户界面显示用于调试聊天机器人的诊断数据的可视化表示。这反映了聊天机器人与应用/服务的数据通道的实时(或者，接近实时)对话，无论该应用/服务是专有的还是第三方应用/服务。为了使得对话特定数据能够被查看，本公开被配置为在聊天机器人的运行时堆栈内实现中间件适配器，该中间件适配器被配置为跟踪聊天机器人与应用/服务的通道之间的数据业务。这使得聊天机器人诊断工具能够观察数据业务并过滤该数据业务以标识用于调试聊天机器人的相关数据。可以通过聊天机器人的运行时堆栈传送且对于调试聊天机器人可能有用的数据的示例包括但不限于：在聊天机器人交互期间的消息活动;以及在聊天机器人交互期间的聊天机器人的对话任务状态、以及其他的非限制性示例。消息活动与对话任务状态之间的视觉关联能让开发人员高效地标识聊天机器人的代码中的错误以用于调试的目的。可以通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面模拟聊天机器人交互的调试数据可视化。

[0012] 用以生成示例性调试数据可视化的模拟处理可以包括实时(或者，接近实时)地模拟消息活动和聊天机器人的对话任务状态，以便开发人员能够调试聊天机器人。例如，可以通过图形用户界面以在视觉上吸引的方式呈现过滤后的消息活动和与对话任务状态相关的数据，从而使用户可以轻松且高效地执行调试处理，例如，通过将消息活动与聊天机器人的对话任务状态相关联。在一个非限制性示例中，聊天机器人诊断工具可以被配置为通过图形用户界面显示调试数据可视化，该调试数据可视化包括消息活动和聊天机器人交互的对话任务状态，例如，通过应用/服务的数据通道正在发生的。这可能发生在不同用户界面元件(例如，用户界面窗格/窗口)中，从而开发人员可以专注于特定类型的内容和相关代码。

[0013] 在其他的非限制性示例中，还可以通过图形用户界面显示与聊天机器人的对话任务状态相关的代码和/或与(例如，与聊天机器人交互的用户的)用户状态相关的代码。例如，可以显示表示聊天机器人的对话任务状态的实时表示的代码，其中该代码包括机器人状态差异，该机器人状态差异指示聊天机器人在聊天机器人交互中改变任务的点。这可以帮助开发人员标识聊天机器人中的潜在错误，这是因为聊天机器人执行改变任务的决定的

点成为焦点。在其他的非限制性示例中，聊天机器人诊断工具可以被配置为通过图形用户界面突出显示与机器人状态差异的改变相关的特定消息活动，以进一步帮助调试聊天机器人。例如，开发人员可以选择指示聊天机器人的对话任务状态的改变的与机器人状态差异相关的代码的一部分。聊天机器人诊断工具可以被配置为通过图形用户界面突出显示作为机器人状态差异的改变的触发的消息活动。

[0014] 另外，调试数据可视化还可以包括显示聊天机器人与应用或服务的通道之间的所跟踪的数据业务的日志。这可以使得开发人员能够查看由聊天机器人处理的所有数据，以帮助更全面地了解在聊天机器人交互期间可能困扰聊天机器人的潜在问题。调试数据可视化还可以被配置为显示用于跟踪通过聊天机器人的运行时堆栈的数据业务的连接的状态。例如，聊天机器人诊断工具可以被配置为使得开发人员能够通过调试数据可视化经由中间件适配器发起与实时聊天机器人交互的连接。在其他备选示例中，聊天机器人诊断工具可以被配置为经由中间件适配器自动发起用于跟踪数据业务的连接，其中调试数据可视化的显示可以呈现对活动的聊天机器人交互的洞察。在其他的示例中，开发人员可以通过调试数据可视化来修改连接的状态。

[0015] 此外，聊天机器人诊断工具还可以被配置为关联并显示其他类型的数据以帮助调试聊天机器人。例如，可以通过调试数据可视化过滤并呈现其他类型的数据业务。这样的数据业务的非限制性示例可以包括但不限于：与聊天机器人交互期间的通道的实时状态相关的数据业务；与通过通道的聊天机器人交互的参与者的改变相关的数据业务；与检测所接收的输入(例如，语音、打字、手写)的模态相关的数据业务；以及与聊天机器人交互期间的用户与设备的交互相关的数据业务，以及其他的示例。聊天机器人诊断工具还可以被配置为与其他知识库对接以获取反馈数据以帮助调试。例如，可以收集信号数据并将其聚合到一个或多个级别(例如，应用/服务级别、用户级别、设备级别或其组合)，这可以提供其他的洞察以帮助调试聊天机器人的问题。遥测数据可以在一个或多个信号级别被生成，其中度量可以被呈现在图形用户界面的用户界面元件(例如，窗格或窗口)中以帮助开发人员评估聊天机器人。在其他的情况下，调试数据可视化可以另外包括调试处理期间的开发人员的实时状态和/或开发人员的反馈，例如，其可以通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面来呈现。例如，开发人员可能正在协同工作以实时解决错误。在这种情况下，了解其他开发人员的进度会很有帮助，诸如他们正在检查的代码、突出显示潜在错误、在调试会话期间的代码和/或开发人员评论的改变、以及其他的示例。

[0016] 由本公开中所描述的处理提供的示例性技术优点包括但不限于：诊断可视化状态组件的实现，该诊断可视化状态组件呈现聊天机器人诊断工具，该聊天机器人诊断工具提供对聊天机器人的操作的实时视觉洞察以用于调试的目的；通过聊天机器人诊断工具，通过适配的图形用户界面生成和呈现调试数据可视化；生成并实现中间件适配器，与诊断可视化状态组件通信，以在聊天机器人的运行时堆栈中对接，其中中间件适配器可用于跟踪用于调试数据可视化的数据业务；实时(或者，接近实时)地在调试聊天机器人期间提高处理效率；在调试聊天机器人时提高计算设备的处理效率(例如，减少处理周期，节省资源/带宽)；通过提供示例性调试数据可视化来减少调试处理期间的延迟；使得诊断可视化状态组件能够与多个应用/服务(例如，软件应用平台的应用/服务)交互以在执行期间扩展聊天机器人诊断工具的功能；以及提高用户的应用/服务的可用性，以及其他的技术优势。

[0017] 图1A-图1C分别示出了如本文中所述的用于聊天机器人的运行时堆栈与诊断可视化状态组件之间的交互的示例性过程流100-160，可以利用该示例性过程流来实践本公开的方面。作为示例，可以由如图4的描述中所描述的示例性计算系统(或者，多个计算系统)执行过程流100-160中所示出的组件。在过程流100-160中所描述的示例性组件可以是硬件和/或软件组件，该硬件和/或软件组件被编程为执行本文中所述的处理操作。在一些示例中，过程流100-160的组件各自可以是与特定服务的执行相关联的一个或多个计算设备。示例性服务可以由应用平台管理，该应用平台还向组件提供对与应用/服务相关联的其他组件的访问和该其他组件的知识。在一种情况下，在过程流100-160中描述的处理操作可以由通过分布式网络连接的一个或多个组件来实现。在过程流100-160中执行的操作可以对应于由系统和/或服务执行的操作，该系统和/或服务执行计算机程序、应用程序编程接口(API)、神经网络或机器学习处理、语言理解处理、搜索和过滤处理、以及生成用于通过应用/服务的用户界面呈现的内容、以及其他的示例。在过程流100-160的示例性说明中，存在旨在强调图1A-图1C所示的组件之间的交互的非限制性示例的过程流步骤。在不脱离本公开的精神的情况下，可以改变组件之间的过程流。此外，过程流100-160描述了可以用于执行方法200(图2)以及提供图3中所图示和描述的用户界面示例以及随附描述的组件。

[0018] 过程流100示出了用于与诊断可视化状态组件104对接的聊天机器人102的运行时堆栈，这导致通过诊断可视化状态组件104生成并提供调试数据可视化。聊天机器人102的运行时堆栈包括数据通道组件106、诊断中间件组件108、应用/服务组件110和应用状态存储组件112。用于管理聊天机器人处理的组件的传统堆栈结构和对接是本领域技术人员已知的。例如，用于聊天机器人处理的运行时堆栈可以包括多个组件，这些组件被配置为管理聊天机器人处理，使得聊天机器人能够与一个或多个应用/服务接口以提供聊天机器人功能。众所周知，聊天机器人102的示例性运行时堆栈与在传统的堆栈结构相比是适配的，这是因为聊天机器人102的运行时堆栈并入了专门针对例如实时(或者，接近实时)执行期间聊天机器人的诊断分析和调试的组件。

[0019] 应用/服务组件110被配置为管理对应用/服务的访问以启用聊天机器人功能。在这样做时，应用/服务组件110管理应用/服务(包括聊天机器人应用/服务)，用户可以通过该应用/服务发起与聊天机器人的交互(例如，对话)。聊天机器人可以通过用户正在其中工作的应用/服务直接调用，也可以通过聊天机器人应用/服务直接调用。在一个示例中，应用/服务组件110管理与另一应用/服务的数据通道对接的聊天机器人应用/服务，用户可以正在该聊天机器人应用/服务内工作以发起聊天机器人交互。

[0020] 由应用/服务组件110管理的应用/服务可以是任何类型的编程软件。示例性应用/服务是生产力应用/服务，该生产力应用/服务被配置为使得用户能够通过个人应用/服务体验或协作应用/服务体验在计算设备上完成任务。生产力服务的示例包括但不限于：文字处理应用/服务、电子表格应用/服务、笔记/记笔记应用/服务、创作应用/服务、数字演示应用/服务、搜索引擎应用/服务、电子邮件应用/服务、消息应用/服务、web浏览应用/服务、协作团队应用/服务、数字助理应用/服务、网页构建应用/服务、目录应用/服务、地图服务、日历服务、电子支付服务、数字数据存储或分布式数据存储应用/服务、网络会议应用/服务、呼叫通信应用/服务、语言理解应用/服务、机器人框架应用/服务、网络应用/服务、团队协作应用/服务和社交网络应用/服务、以及其他的示例。在一些示例中，示例性生产力应用/

服务可以是提供生产力应用/服务的套件的应用平台的组件。应用平台套件被配置为提供对多个应用/服务的访问，从而允许跨应用/服务使用以在运行时增强特定应用/服务的功能。此外，特定应用/服务以及应用平台套件(例如，提供对多个应用/服务的相关访问的软件应用平台)可以被配置为与其他非专有应用/服务(例如，第三方应用/服务)对接以启用聊天机器人交互的处理。

[0021] 示例性数据通道组件106被配置为管理跨应用/服务的数据通道，其中与聊天机器人的交互可以通过数据通道在上下文特定场景中发生。数据通道对应于应用/服务的特定消息线程。应用/服务可以被配置为使得用户能够参与一个或多个数据通道。消息线程可以包括与一个或多个用户交互的内容。例如，数据通道是用户已与组织的一个或多个其他用户进行的对话。用户可以是为完成组织内的任务而设置的团队的一部分。可以针对团队设置数据通道，其中每个数据通道专用于特定主题、部门、项目等。在备选示例中，数据通道可以是由单个用户管理的消息线程，诸如其中用户正在维护内容的注释页面以组织会议、旅行等的情况。在这样的示例中，用户可能正在使用消息线程并直接与聊天机器人交互以帮助管理消息线程和/或与其他用户共享消息线程，以及其他的示例。

[0022] 在运行时执行期间，发生在应用/服务的特定数据通道上的聊天机器人交互导致聊天机器人应用/服务与提供数据通道的应用/服务之间的数据传输。聊天机器人102的示例性运行时堆栈被配置为传输协议数据以使得使聊天机器人能够与提供数据通道的应用/服务对接。例如，数据通道组件106可以将协议数据传输到管理聊天机器人应用/服务的应用/服务组件110。应用/服务之间的对接(包括用于通信的协议数据的传输)是本领域技术人员已知的。在数据通道由第三方应用/服务提供的情况下，可能无法提供对特定数据通道的可见性。第三方应用/服务专有的状态和业务逻辑可能会使得调试聊天机器人变得困难，因为开发人员可能无法完全访问必要数据和/或需要理解和梳理可能与聊天机器人处理无关的大量编码。由此，聊天机器人102的运行时堆栈被配置为实现诊断中间件组件108，该诊断中间件组件充当中介以将数据业务的观察集中在与聊天机器人相关的通信上。

[0023] 诊断中间件组件108被配置为观察或跟踪在聊天机器人应用/服务与数据通道之间提供的通信。在这样做时，诊断中间件组件108实现中间件适配器，该中间件适配器在聊天机器人102的运行时堆栈中位于数据通道组件106与应用/服务组件110之间。中间件适配器的实现可以通过有线连接或通过应用程序编程接口(API)发生，其中中间件适配器被配置为执行处理，该处理启用与聊天机器人102的运行时状态的其他组件以及诊断可视化状态组件104的交互。用于实现中间件适配器的处理是本领域技术人员已知的。

[0024] 在已知的情况下，示例性中间件适配器可以被配置为观察数据业务(例如，在聊天机器人应用/服务与提供数据通道的应用/服务之间传输的协议数据的数据业务)并过滤与聊天机器人处理相关的特定类型的数据业务。例如，中间件适配器可以配置为：实现监听器以监测数据业务；解析特定于聊天机器人执行的数据业务的数据业务，以用于针对聊天机器人生成调试数据可视化；过滤特定于聊天机器人执行的数据业务；以及将过滤后的数据业务传送到诊断可视化状态组件104以用于进一步的模拟处理。另外，中间适配器可以被配置为发送/接收控制消息，包括用于创建/维护用于监测在聊天机器人102的运行时堆栈内发送的数据业务的连接的控制消息，从而可以将必要数据发送到诊断可视化状态组件104以针对聊天机器人交互生成调试数据可视化。控制消息处理可以直接从诊断可视化状态组

件104和/或从数据通道组件106(其中控制消息与入站通道业务多路复用)接收,分别如图1B和1C中所示。

[0025] 示例性中间件适配器还被配置为与应用/服务组件110对接以从应用/服务接收数据,该数据可以进一步帮助针对聊天机器人生成调试数据可视化。例如,中间件适配器被配置为与聊天机器人应用/服务对接以在聊天机器人交互期间获得与聊天机器人的对话任务状态相关的数据。在这样做时,中间件适配器被配置为在聊天机器人交互期间与应用/服务组件110对接以获得标识聊天机器人的对话任务状态的数据。标识对话任务状态的数据(例如,聊天机器人的运行时代码)可以存储在应用状态存储组件112中,其中中间件适配器被配置为请求和接收这样的数据以将其传播到诊断可视化状态组件104。在其他的示例中,中间件适配器被配置为从应用/服务、知识库(例如,应用平台的知识库)检索其他类型的数据,该其他类型的数据可以在聊天机器人交互期间进一步诊断评估聊天机器人。例如,信号数据和/或遥测数据可以被收集并聚合到一个或多个级别,并且接着被提供给诊断可视化状态组件104以用于包括在聊天机器人的调试数据可视化中。示例性中间件适配器可以被配置为与应用/服务组件110对接以获得这样的补充数据并将其传播到诊断可视化状态组件104。

[0026] 如前述描述中所指示的,诊断中间件组件108还可以被配置为与诊断可视化状态组件104对接。诊断可视化状态组件104被配置为聊天机器人诊断工具,该聊天机器人诊断工具处理所接收的诊断数据并生成调试数据可视化,以帮助开发人员调试聊天机器人。图3中提供了调试数据可视化的非限制性示例。应当理解,调试数据可视化的表示可以与图3中所示的示例不同,以包括本文中所述的任何数据。在一些示例中,聊天机器人诊断工具可以被配置为以不同模式提供数据可视化。例如,聊天机器人诊断工具可以呈现诊断视图模式以查看聊天机器人的模拟数据并诊断潜在错误。在另一示例中,聊天机器人诊断工具可以被配置为进入调试模式,该调试模式使得开发人员能够在通过定制的用户界面特征标识错误时实现修复,从而使得更容易执行调试处理。然而,应当理解,在不脱离本公开的精神的情况下,聊天机器人诊断工具可以以任何类型的模式提供本文中所述的功能。

[0027] 在任何示例中,诊断中间件组件108可以被配置为从聊天机器人102的运行时堆栈复制入站和出站活动,包括与聊天机器人交互期间的聊天机器人的操作相关的状态信息(例如,聊天机器人的对话任务状态),并且将这样的数据传播到诊断可视化状态组件104以用于后续诊断处理。后续诊断处理的示例包括但不限于:在聊天机器人诊断工具(通过诊断可视化状态组件104提供的)的图形用户界面内模拟数据业务(例如,聊天机器人102的运行时堆栈的组件的入站和出站活动);针对聊天机器人应用/服务的聊天机器人交互生成调试数据可视化;通过图形用户界面在图形用户界面中将聊天机器人102的运行时堆栈的活动在视觉上相关联;启用聊天机器人的调试处理,包括可以增强调试处理的编程用户界面特征;以及提供与聊天机器人的操作(例如,在聊天机器人交互期间)和/或开发人员特定交互相关的诊断数据,以用于调试聊天机器人的处理,以及其他的示例。

[0028] 如前述描述中所指示的,虽然中间件适配器可以被配置为观察通过聊天机器人102的运行时堆栈传输的任何类型的数据业务,但是与聊天机器人的操作相关的特定类型的数据业务可以被过滤并传播到诊断可视化状态组件104。诊断可视化状态组件104利用过滤后的数据业务通过图形用户界面提供聊天机器人的调试数据可视化。过滤后的数据业务

的模拟可以包括模拟消息活动和聊天机器人的对话任务状态，以供开发人员在与聊天机器人交互相关的诊断数据的可视化表示中调试聊天机器人。例如，可以通过图形用户界面以在视觉上吸引的方式呈现过滤后的消息活动和与对话任务状态相关的数据，从而使用户可以轻松且高效地执行调试处理。通过模拟消息活动和聊天机器人的对话任务状态，可以通过消息活动与对话任务状态的视觉关联来增强调试处理，以标识聊天机器人在特定聊天机器人交互期间如何处理数据和做出决定。在一个非限制性示例中，聊天机器人诊断工具可以被配置为在不同用户界面窗格/窗口中显示消息活动和聊天机器人交互的对话任务状态，从而使得开发人员可以专注于特定类型的内容和相关代码并在代码被应用以处理所接收的消息活动时在视觉上关联正在发生的事情。消息活动与对话任务状态之间的视觉关联能让开发人员高效地标识聊天机器人代码中的错误以用于调试的目的。

[0029] 在其他的非限制性示例中，诊断可视化状态组件104还可以被配置为在调试数据可视化中在视觉上显示与聊天机器人的对话任务状态相关的代码和/或与用户状态(例如，与聊天机器人交互的用户的用户状态)相关的代码。例如，可以显示表示聊天机器人的对话任务状态的实时表示的代码，其中该代码包括机器人状态差异，该机器人状态差异指示聊天机器人在聊天机器人交互中改变任务的点。这可以帮助开发人员标识聊天机器人中的潜在错误，这是因为聊天机器人执行改变任务的决定的点成为焦点。另外，聊天机器人应用/服务可以被配置为检测与聊天机器人交互的一个或多个用户的用户状态。例如，聊天机器人主要包括经训练的人工智能，该人工智能可以预测性地检测用户的语气(例如，通过对语音输入的分析或对文本输入的分析)，这可以有助于确定聊天机器人是否在聊天机器人交互期间正确操作。在另一示例中，用户状态数据可以与用户与聊天机器人交互以满足特定任务或目标的次数有关。例如，用户可以正在计划去巴黎的旅行，其中用户正在利用聊天机器人来帮助其预订飞往巴黎的机票。用户最初可能已在第一消息中向聊天机器人提供了目的地，所以跟踪针对用户的查询和来自用户的响应的数目从而高效地完成聊天机器人的任务可能很重要。在聊天机器人交互中检测用户状态(例如，对用户在聊天机器人交互中进行多少查询和/或受到多少响应进行计数)可以帮助确定聊天机器人是否需要提供某些响应(例如，道歉)或开发人员是否需要通过改变聊天机器人的对话任务状态来实时调试聊天机器人，以及其他的示例。

[0030] 此外，聊天机器人诊断工具可以被配置为通过图形用户界面突出显示特定消息活动以进一步帮助调试聊天机器人，该特定消息活动与机器人状态差异(或者，用户状态差异)的改变相关。例如，开发人员可以选择与机器人状态差异相关的代码的一部分，该部分指示聊天机器人交互期间的聊天机器人的对话任务状态的改变或用户状态的改变。聊天机器人诊断工具可以被配置为通过图形用户界面突出显示消息活动，该消息活动是机器人状态差异的改变或用户状态的改变的触发。

[0031] 另外，调试数据可视化还可以包括显示聊天机器人与应用或服务的通道之间的所跟踪的数据业务的日志。这可以使得开发人员能够查看由聊天机器人处理的所有数据以帮助更全面地了解在聊天机器人交互期间可能困扰聊天机器人的潜在问题。调试数据可视化还可以被配置为显示用于跟踪通过聊天机器人的运行时堆栈的数据业务的连接的状态。例如，聊天机器人诊断工具可以被配置为使得开发人员能够通过调试数据可视化经由中间件适配器发起与实时聊天机器人交互的连接。在其他备选示例中，聊天机器人诊断工具可以

被配置为经由中间件适配器自动发起用于跟踪数据业务的连接，其中调试数据可视化的显示可以呈现对活动的聊天机器人交互的洞察。在其他的示例中，开发人员可以通过调试数据可视化修改连接的状态。

[0032] 如前述描述中所描述的，诊断可视化状态组件104还可以被配置为与知识库对接，该知识库可以由应用/服务组件110管理。知识资源包括与软件应用平台(例如，Microsoft®、Google®、Apple®、IBM®)有关的任何数据、以及通过与资源对接而获得的数据，对接是通过网络连接(包括第三方应用/服务)进行的。这可以有助于获得信号数据、遥测数据，以生成调试数据可视化的更丰富的版本。

[0033] 图1B示出了如本文中所述的用于聊天机器人102的运行时堆栈与诊断可视化状态组件104之间的交互的示例性过程流120，其中可以在诊断可视化状态组件104与中间件组件108之间传输控制消息以使得能够在通过诊断可视化状态组件104的图形用户界面提供的示例性调试数据可视化中监测、过滤和提供数据业务。在一个非限制性示例中，诊断可视化状态组件104可以与诊断中间件组件108的中间件适配器对接以将控制消息122直接传送到中间件适配器。示例性控制消息122可以包括管理诊断可视化状态组件104的查询的通信，例如以发起连接以监测/跟踪聊天机器人102的运行时堆栈的数据业务或更新连接的状态。例如，诊断可视化状态组件104可以被配置为将一个或多个控制消息122传输到诊断中间件组件108，以发起用于聊天机器人102的运行时堆栈的数据业务的跟踪的连接。这可以是在实时处理期间监测与聊天机器人交互相关的数据业务的触发。基于对一个或多个控制消息122的处理，可以跟踪、过滤数据业务并将其提供给聊天机器人诊断工具。在示例性调试数据可视化的呈现期间，诊断可视化状态组件104可以被配置为通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面呈现连接的状态。在一些示例中，开发人员可以通过图形用户界面选择用户界面特征以管理连接的状态以跟踪/监测聊天机器人102的运行时堆栈的数据业务。在其他的示例中，诊断可视化状态组件104被配置为启用后续控制消息的传输以修改用于监测/跟踪数据业务的连接的状态。在这样的示例中，可以基于对后续控制消息的处理通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面更新连接的状态。

[0034] 图1C示出了如本文中所述的用于聊天机器人102的运行时堆栈与诊断可视化状态组件104之间的交互的示例性过程流140，提供了在诊断可视化状态组件104与诊断中间件组件108之间传输控制消息的备选方法。在过程流140中所示的示例中，示例性控制消息142可以与数据通道的入站数据业务多路复用，其中数据通道组件106被配置为向诊断中间件组件108的中间件适配器提供控制消息以及数据通道的入站业务。在这样的情况下，中间件适配器跟踪来自数据通道的入站活动以检测一个或多个控制消息142的传输。像控制消息122一样，控制消息142可以包括管理诊断可视化状态组件104的查询的通信，例如，以发起连接以监测/跟踪聊天机器人102的运行时堆栈的数据业务或更新连接的状态。

[0035] 图2示出了与用于生成和提供聊天机器人诊断可视化的处理操作相关的示例性方法200，可以利用该示例性方法来实践本公开的方面。方法200中所描述的处理操作可以由过程流100-160(图1A-图1C)中所描述的组件执行，其中过程流100-160中的详细描述支持和补充方法200中的所记载的处理操作。诸如流程100-160中所描述的示例性组件之间的对接和通信是本领域技术人员已知的。例如，可以在应用/服务之间传输数据请求和响应，以使得特定应用/服务能够处理从其他应用/服务检索的数据。在不脱离本公开的精神的情况

下,这样的通信的格式可以根据由开发人员实现的编程协议而改变。

[0036] 作为示例,方法200可以跨如图4的描述中所描述的示例性计算系统401(或者,多个计算系统)执行。方法200中所描述的示例性组件可以是被编程为执行本文中所述的处理操作的硬件和/或软件组件。在方法200中执行的操作可以对应于由执行计算机程序、软件代理、智能机器人、应用程序编程接口(API)、神经网络和/或机器学习处理、以及其他的示例的系统和/或服务执行的操作。在一些示例中,在方法200中描述的处理操作可以由与有权访问多个应用/服务、设备、知识资源等的网络服务相关联的一个或多个应用/服务执行。在一种情况下,在方法200中的描述的处理操作可以由通过分布式网络连接的一个或多个组件实现。

[0037] 方法200开始于处理操作202,其中启动聊天机器人诊断工具。已在包括过程流100-160(分别为图1A-图1C)的描述的前述描述中提供聊天机器人诊断工具的示例。如前述描述中所指示的,聊天机器人诊断工具可以由诊断可视化状态组件104提供并表示与聊天机器人(图1的102)的运行时堆栈的交互的状态,以供开发人员在聊天机器人交互期间实时(或者,接近实时)地调试聊天机器人。在这样做时,会呈现图形用户界面,该图形用户界面提供诊断数据的可视化以帮助在聊天机器人交互期间调试聊天机器人。图3中提供了图形用户界面表示(例如,调试数据可视化)的非限制性示例。

[0038] 方法200的流程可以进行到处理操作204,其中发起用以跟踪聊天机器人的运行时堆栈的数据业务的连接。在一些示例中,处理操作204包括通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面发起用以跟踪聊天机器人的运行时堆栈的数据业务的连接。例如,开发人员可以通过命令提示符选择用户界面特征或提供命令,以开始监测/观察与聊天机器人的运行时堆栈相关联的数据业务,该命令提示符是通过图形用户界面提供的。这可以是通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面提供过滤后的数据业务的触发,从而使开发人员可以在聊天机器人交互期间调试聊天机器人。在备选示例中,诊断可视化状态组件104被配置为自动与诊断中间件组件108对接以发起用于监测/跟踪聊天机器人的运行时堆栈的数据业务的连接,其中由该连接产生的数据处理通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面被更新。

[0039] 在任何示例中,处理操作204包括将一个或多个控制消息传输到中间件适配器,该中间件适配器被配置为监测/跟踪聊天机器人的运行时堆栈的数据业务。已在包括图1A-图1C的描述的前述描述中提供与控制消息处理相关的示例。在一个示例中,处理操作204包括从聊天机器人诊断工具向诊断中间件传输控制消息以发起用于数据业务的跟踪的连接。处理操作204还可以包括通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面呈现连接的状态。在备选示例中,处理操作204包括将控制消息与数据通道的入站数据业务多路复用以发起用于数据业务的跟踪的连接,并且接着通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面呈现连接的状态。

[0040] 一旦在中间件适配器与聊天机器人诊断工具之间建立连接,方法200的流程就可以进行到处理操作206。在处理操作206,跟踪聊天机器人的运行时堆栈的数据业务。对数据业务的跟踪包括监测/观察在聊天机器人应用/服务与提供数据通道的应用/服务之间传输的数据业务。在一些示例中,用于发起聊天机器人的运行时堆栈的数据业务的跟踪的连接的处理操作可以是在代码被执行以跟踪聊天机器人的运行时堆栈的数据业务时发生的编程操作。对数据业务的跟踪可以包括检查在聊天机器人的运行时堆栈的组件之间传播的通

信。例如，中间件适配器可以被编程为执行处理操作以解析和分析在聊天机器人堆栈组件之间传输的协议数据。用于检查网络数据(诸如，在服务组件之间传输的协议数据)的处理是本领域技术人员已知的。

[0041] 在处理操作208，过滤所跟踪的数据业务。过滤所跟踪的数据业务(处理操作208)以标识聊天机器人在数据通道内的聊天机器人交互。聊天机器人交互可以包括与包括一个或多个用户的聊天机器人应用/服务的交互。所跟踪的数据业务的过滤(处理操作208)包括诸如以下项的处理操作：在聊天机器人交互期间标识消息活动；以及在聊天机器人交互期间标识聊天机器人的对话任务状态。如在前述描述中所描述的，与聊天机器人交互相关的其他类型的数据业务也可以被过滤并包括在通过聊天机器人诊断工具提供的调试数据可视化中。

[0042] 方法200的流程可以进行到处理操作210，其中生成并在聊天机器人诊断工具的图形用户界面中呈现聊天机器人交互的调试数据可视化。在前述描述中已描述了用于生成和呈现示例性调试数据可视化的处理。例如，处理操作210包括基于过滤后的数据业务在通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面呈现的调试数据可视化中模拟消息活动和聊天机器人的对话任务状态。例如，可以通过图形用户界面以在视觉上吸引的方式呈现过滤后的消息活动和与对话任务状态相关的数据，使得用户可以轻松且高效地执行调试处理，例如，通过将消息活动与聊天机器人的对话任务状态相关联。在一个非限制性示例中，聊天机器人诊断工具可以被配置为在调试数据可视化中显示消息活动和聊天机器人交互的对话任务状态。这可以发生在不同用户界面窗格/窗口中，使得开发人员可以专注于特定类型的内容和相关代码。

[0043] 在其他的非限制性示例中，还可以在调试数据可视化的呈现期间通过图形用户界面显示与聊天机器人的对话任务状态相关的代码和/或与用户状态(例如，与聊天机器人交互的用户的)相关的代码。例如，可以显示表示聊天机器人的对话任务状态的实时表示的代码，其中该代码包括机器人状态差异，该机器人状态差异指示聊天机器人在聊天机器人交互中改变任务的点。这可以帮助开发人员标识聊天机器人中的潜在错误，这是因为聊天机器人执行改变任务的决定的点成为焦点。如前所述，可以提供相似功能以在聊天机器人交互期间深入研究一个或多个用户的用户状态。

[0044] 此外，聊天机器人诊断工具可以被配置为通过调试数据可视化突出显示特定消息活动以进一步帮助调试聊天机器人，该特定消息活动与机器人状态差异的改变相关。例如，开发人员可以选择与机器人状态差异(或者，用户状态差异)相关的代码的一部分，该部分指示聊天机器人的对话任务状态的改变。聊天机器人诊断工具可以被配置为通过图形用户界面突出显示消息活动，该消息活动是机器人状态差异的改变的触发。

[0045] 另外，调试数据可视化还可以包括显示聊天机器人与应用或服务的通道之间的所跟踪的数据业务的日志。这可以使得开发人员能够查看由聊天机器人处理的所有数据，以帮助更全面地了解在聊天机器人交互期间可能困扰聊天机器人的潜在问题。调试数据可视化还可以被配置为显示用于跟踪通过聊天机器人的运行时堆栈的数据业务的连接的状态。例如，聊天机器人诊断工具可以被配置为使得开发人员能够通过调试数据可视化经由中间件适配器发起与实时聊天机器人交互的连接。在其他备选示例中，聊天机器人诊断工具可以被配置为经由中间件适配器自动发起用于跟踪数据业务的连接，其中调试数据可视化的

显示可以呈现对活动的聊天机器人交互的洞察。在其他的示例中，开发人员可以通过调试数据可视化来修改连接的状态。

[0046] 此外，聊天机器人诊断工具还可以被配置为关联和显示其他类型的数据以帮助调试聊天机器人。例如，可以通过调试数据可视化过滤和呈现其他类型的数据业务。这样的数据业务的非限制性示例可以包括但不限于：与聊天机器人交互期间的通道的实时状态相关的数据业务；与通过通道的聊天机器人交互的参与者的改变相关的数据业务；与检测所接收的输入(例如，语音、打字、手写)的模态相关的数据业务；以及与聊天机器人交互期间的用户与设备的交互相关的数据业务，以及其他的示例。聊天机器人诊断工具还可以被配置为与其他知识库对接以获取反馈数据以帮助调试。例如，可以收集信号数据并将其聚合到一个或多个级别(例如，应用/服务级别、用户级别、设备级别或其组合)，这可以提供其他的洞察以帮助调试聊天机器人的问题。遥测数据可以在一个或多个信号级别被生成，其中度量可以被呈现在图形用户界面的用户界面元件(例如，窗格或窗口)中以帮助开发人员评估聊天机器人。在其他的情况下，调试数据可视化可以另外包括调试处理期间的开发人员的实时状态和/或开发人员的反馈，例如，其可以通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面来呈现。例如，开发人员可能正在协同工作以实时解决错误。在这种情况下，了解其他开发人员的进度会很有帮助，诸如他们正在检查的代码、突出显示潜在错误、在调试会话期间的代码和/或开发人员评论的改变，以及其他的示例。

[0047] 方法200的流程可以进行到决定操作212，其中通过调试数据可视化基于对聊天机器人交互的分析来确定是否存在要调试的问题。在其中没有标识出错误或问题的示例中，决定操作212的流程分支为“否”且方法200的处理进行到处理操作216。在其中聊天机器人交互的分析期间标识出错误或问题的示例中，决定操作212的流程分支为“是”且方法200的处理进行到处理操作214。

[0048] 在处理操作214，调试聊天机器人应用/服务以修复标识出的错误/问题。在一些示例中，调试数据可视化可以被配置为使得开发人员能够通过调试数据可视化直接执行调试处理。例如，调试数据可视化可以绑定到集成开发环境中以编辑聊天机器人应用/服务的代码。在一种情况下，这可能发生在开发人员在聊天机器人诊断工具的诊断模式与调试模式之间切换时。在其他的示例中，用户界面元件可以被编程到调试数据可视化中，这使得开发人员能够通过调试数据可视化直接执行调试处理。在其他示例中，聊天机器人诊断工具被配置为启动另一应用/服务以使得开发人员能够执行调试处理。

[0049] 方法200的流程然后可以进行到决定操作216，其中确定用于跟踪聊天机器人的运行时堆栈的数据业务的连接是否已结束。在其中聊天机器人交互仍处于活动状态和/或开发人员仍在检查聊天机器人交互(例如，可能最近发生的)的示例中，决定操作216的流程分支为“否”，并且方法200的处理保持空闲，直到通过聊天机器人诊断工具采取后续动作。在其他情况下，开发人员可以终止用于跟踪聊天机器人的运行时堆栈的数据业务的连接。例如，可以从聊天机器人诊断工具发起控制消息以结束对数据业务的跟踪。这可以发生在开发人员决定停止检查聊天机器人交互(例如，因为错误已被修复)或实际的实时聊天机器人交互完成时。在这样的示例中，决定操作216的流程可以分支为“是”且方法200的处理可以进行到决定操作218。在处理操作218，可以在聊天机器人诊断工具中更新用于跟踪聊天机器人的运行时堆栈的数据业务的连接的状态。处理操作218可以包括更新调试数据可视化

的图形用户界面以说明实时连接已结束。

[0050] 图3示出了示例性聊天机器人诊断工具的调试数据可视化的示例性处理设备视图300，可以利用该示例性处理设备视图来实践本公开的方面。处理设备视图300提供可视化的非限制性说明性示例，基于包括过程流100-160(图1A-图1C)和方法200(图2)的描述的前述描述中所描述的处理，通过聊天机器人诊断工具的图形用户界面生成和呈现该可视化。

[0051] 处理设备视图300包括提供通过实时(或者，接近实时)聊天机器人交互而发生的消息活动的视觉表示的聊天机器人消息窗格302。聊天机器人消息窗格302向开发人员提供在聊天机器人交互中发生的由用户(或者，测试场景中的开发人员)提供的消息活动的视图。聊天机器人消息窗格302可以与诸如连接抄本窗格304、聊天机器人代码窗格306和活动日志窗格308之类的其他诊断窗格并排呈现，以使得开发人员能够可视化消息活动如何影响聊天机器人的状态。聊天机器人消息窗格302可以被配置为提供与聊天机器人的实时交互。例如，开发人员可能能够跟踪数据通道中所发生的与聊天机器人的实时交互的消息。在备选情况下，开发人员可能能够直接输入消息以影响聊天机器人的操作。例如，这可以发生在开发人员手动调试聊天机器人应用/服务或只是测试聊天机器人应用/服务的操作时。

[0052] 连接抄本窗格304在视觉表示中提供过滤后的活动洞察，其中过滤后的活动洞察对于开发人员确定聊天机器人应用/服务如何操作是有用的。连接抄本窗格304被配置为向开发人员更新用于跟踪与聊天机器人交互相关的数据业务(例如，在聊天机器人的运行时堆栈中传输的数据业务)的连接的状态。如处理设备视图300中所示，提供连接状态指示符310以指示已发起用于跟踪与聊天机器人交互相关的数据的连接。在一些示例中，连接状态指示符310可以是调试数据可视化中的可选择的用户界面元件。例如，连接状态指示符310的选择可以打开/关闭用于跟踪与聊天机器人交互相关的数据的连接。连接抄本窗格304还可以提供与从用户接收的消息活动相关的机器人状态(例如，聊天机器人的对话任务状态)的视觉表示。这为开发人员提供了一种在聊天机器人交互过程中跟踪机器人状态的可视化方式。

[0053] 处理设备视图300还包括聊天机器人代码窗格306。聊天机器人代码窗格306提供与聊天机器人已接收和处理的消息活动相关的聊天机器人应用/服务的对话任务状态的编码的可视化表示。当聊天机器人应用/服务的对话任务状态改变时，聊天机器人代码窗格306向开发人员提供通过聊天机器人应用/服务的代码来可视化的方式。由此，聊天机器人代码窗格306提供聊天机器人的对话任务状态的改变的实时视图，开发人员可以轻松地将其与其他诊断窗格(诸如，聊天机器人消息窗格302和连接抄本窗格304)相关联。窗格306可以包括表示聊天机器人的对话任务状态的实时表示的代码，其中该代码包括机器人状态差异，该机器人状态差异指示聊天机器人在聊天机器人交互中改变任务的点。这可以帮助开发人员标识聊天机器人中的潜在错误，这是因为聊天机器人执行改变任务的决定的点成为焦点。如在前述描述中所描述的，在一些备选示例中，还可以跟踪用户状态(以及，用户状态差异)。在这种情况下，还可以通过聊天机器人代码窗格306或通过特定于管理用户状态的单独用户界面窗格呈现在聊天机器人交互期间表示用户状态的代码。

[0054] 处理设备视图300中所示的调试数据可视化还包括活动日志窗格308。活动日志窗格308被配置为显示通过聊天机器人诊断工具检测和管理的任何活动。这可以包括所观察和/或跟踪的任何数据业务的状态，以及提供聊天机器人交互的日志视图(例如，所传输和/

或接收的控制消息;用于跟踪与聊天机器人交互相关的数据业务的连接的状态;跟踪包括所接收的消息活动和聊天机器人的对应对话任务状态的数据;开发人员评论和状态更新;以及在聊天机器人交互期间检测到的用户状态,以及其他的示例)。如前所述,可以适配调试数据可视化以提供可以有助于开发人员调试聊天机器人应用/服务的其他类型的数据。之前已提供了这样的数据的示例。

[0055] 图4示出了适合用于实现本文中所述的与聊天机器人诊断可视化的生成和呈现相关的处理操作的计算系统401,可以利用该计算系统来实践本公开的方面。计算系统401可以被实现为单个装置、系统或设备,或者可以以分布式方式被实现为多个装置、系统或设备。例如,计算系统401可以包括一个或多个计算设备,该一个或多个计算设备通过分布式网络执行应用和/或服务的处理以使得能够通过一个或多个服务执行本文中所述的处理操作。计算系统401可以包括执行前端应用/服务、后端应用/服务或其组合的处理的设备集合。计算系统401包括但不限于处理系统402、存储系统403、软件405、通信接口系统407和用户接口系统409。处理系统402与存储系统403、通信接口系统407和用户接口系统409可操作地耦接。处理系统402从存储系统403加载和执行软件405。软件405包括一个或多个软件组件406,该软件组件被配置为(多个)相关性建议组件,该相关性建议组件执行如本文中所述的处理操作,包括用于用户访问电子文档的上下文相关生产力特征的标识和呈现。在一些示例中,计算系统401可以是用户用来访问其中出现上下文相关建议的应用/服务的设备。在由处理系统402执行时,软件405引导处理系统402至少针对前述实现中讨论的各种过程、操作场景和序列如本文中所述进行操作。计算系统401可以可选地包括出于简洁目的而未讨论的附加设备、特征或功能。计算系统401还可以用于执行示例性过程流100-140(图1A-图1C)以及方法200(图2),其中可以具体执行与聊天机器人诊断可视化的生成和提供相关的处理操作,如前述描述中所描述的。

[0056] 仍然参考图4,处理系统402可以包括从存储系统403检索和执行软件405的处理器、微处理器和其他电路系统。处理系统402可以在单个处理设备内实现,但是也可以跨协作执行程序指令的多个处理设备或子系统而分布。处理系统402的示例包括通用中央处理单元、图形处理单元、专用处理器和逻辑设备、以及任何其他类型的处理设备、其组合或变体。

[0057] 存储系统403可以包括处理系统402可读且能够存储软件405的任何计算机可读存储介质。存储系统403可以包括以用于存储诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块、高速缓存或其他数据等信息的任何方法或技术实现的易失性和非易失性的可移动和不可移动介质。存储介质的示例包括随机存取存储器、只读存储器、磁盘、光盘、闪存、虚拟存储器和非虚拟存储器、盒式磁带、磁带、磁盘存储器或其他磁存储设备、或者其他合适的存储介质,传播信号除外。在任何情况下,传播信号都不是计算机可读存储介质。

[0058] 除了计算机可读存储介质,在一些实现中,存储系统403还可以包括计算机可读通信介质,软件405中的至少一些可以通过该计算机可读通信介质在内部或外部通信。存储系统403可以被实现为单个存储设备,但是也可以跨相对于彼此共同定位或分布的多个存储设备或子系统实现。存储系统403可以包括能够与处理系统402或可能的其他系统通信的附加元件,诸如控制器。

[0059] 软件405可以在程序指令中实现,并且在由处理系统402执行时,可以指导处理系

统402如关于本文中所示的各种操作场景、序列和过程所述的那样操作，以及其他功能。例如，软件405可以包括用于(多个)诊断可视化状态组件406a、(多个)应用/服务组件406b(例如，软件应用平台的应用/服务组件)和其他基于服务的组件的程序指令，包括与第三方应用/服务的交互，如前述描述中所描述的。

[0060] 特别地，程序指令可以包括协作或以其他方式交互以执行本文中所述的各种过程和操作场景的各种组件或模块。各种组件或模块可以在编译或解释的指令中具体实现，或者在指令的某种其他变体或组合中具体实现。各种组件或模块可以以同步或异步方式、串行或并行、在单线程环境或多线程中、或者根据任何其他合适的执行范例、变体或其组合执行。软件405可以包括附加过程、程序或组件，诸如操作系统软件、虚拟机软件或其他应用软件。软件405还可以包括由处理系统402可执行的固件或某种其他形式的机器可读处理指令。

[0061] 一般而言，软件405在被加载到处理系统402中，并且被执行时可以将合适的装置、系统或设备(其中计算系统401是表示性的)整体从通用计算系统变换为被定制为处理数据和响应于查询的专用计算系统。实际上，存储系统403上的编码软件405可以变换存储系统403的物理结构。物理结构的具体变换可以取决于本说明的不同实现中的各种因素。这样的因素的示例可以包括但不限于用于实现存储系统403的存储介质的技术以及计算机存储介质的特征是主存储装置还是次存储装置，以及其他因素。

[0062] 例如，如果计算机可读存储介质被实现为基于半导体的存储器，则当程序指令被编码在其中时，软件405可以变换半导体存储器的物理状态，诸如通过变换晶体管、电容器、或者构成半导体存储器的其他分立电路元件的状态。对于磁性或光学介质，可以发生类似的变换。在不脱离本说明书的范围的情况下，物理介质的其他变换是可能的，提供前述示例只是为了促进本讨论。

[0063] 通信接口系统407可以包括允许通过通信网络(未示出)与其他计算系统(未示出)通信的通信连接和设备。通信接口系统407也可以用于覆盖本文中所述的处理组件之间的接口。一起允许系统间通信的连接和设备的示例可以包括网络接口卡或设备、天线、功率放大器、RF电路系统、收发器和其他通信电路系统。连接和设备可以通过通信介质进行通信以与其他计算系统或系统网络交换通信，诸如金属、玻璃、空气、或者任何其他合适的通信介质。上述介质、连接和设备是众所周知的，并且无需在此长篇幅地讨论。

[0064] 用户接口系统409是可选的，并且可以包括键盘、鼠标、语音输入设备、用于从用户接收触摸手势的触摸输入设备、用于检测非触摸手势和用户的其他运动的运动输入设备、以及能够从用户接收用户输入的其他相似输入设备和相关联的处理元件。诸如显示器、扬声器、触觉设备和其他类型的输出设备等输出设备也可以被包括在用户接口系统409中。在一些情况下，输入和输出设备可以组合在单个设备中，诸如能够显示图像和接收触摸手势的显示器。前述的用户输入和输出设备在本领域中是众所周知的，并且无需在此长篇幅地讨论。

[0065] 用户接口系统409还可以包括相关联的用户界面软件，该用户界面软件由处理系统402可执行以支持上述各种用户输入和输出设备。用户界面软件和用户界面设备可以单独或与其他硬件和软件元件分开或结合支持图形用户界面、自然用户界面、或者任何其他类型的用户界面，例如，该用户界面启用本文中所述的示例性应用/服务(包括生产力应用/

服务)的前端处理。用户接口系统409包括呈现聊天机器人诊断可视化的图形用户界面。

[0066] 计算系统401与其他计算系统(未示出)之间的通信可以通过一个或多个通信网络并根据各种通信协议、协议组合或其变体而发生。示例包括内联网、互联网、因特网、局域网、广域网、无线网络、有线网络、虚拟网络、软件定义网络、数据中心总线、计算背板、或者任何其他类型的网络、网络组合或其变体。上述通信网络和协议是众所周知的,并且无需在此长篇幅地讨论。然而,可以使用的一些通信协议包括但不限于互联网协议(IP、IPv4、IPv6等)、传输控制协议(TCP)和用户数据报协议(UDP)、以及任何其他合适的通信协议、变体或其组合。

[0067] 在其中交换数据、内容或任何其他类型信息的上述示例中的任何示例中,信息交换可以根据多种协议中的任何协议而发生,这些协议包括FTP(文件传输协议)、HTTP(超文本传输协议)、REST(表征状态传输)、WebSocket、DOM(文档对象模型)、HTML(超文本标记语言)、CSS(级联样式表)、HTML5、XML(可扩展标记语言)、JavaScript、JSON(JavaScript对象表示)和AJAX(异步JavaScript和XML)、以及任何其他合适的协议、变体或其组合。

[0068] 图中所提供的功能框图、操作场景和序列以及流程图表示用于执行本公开的新颖方面的示例性系统、环境和方法。虽然出于简单解释的目的,本文中所包括的方法可以是功能图、操作场景或序列或流程图的形式,并且可以被描述为一系列动作,但是应当理解和领会,方法不受动作顺序的限制,因为一些动作可以据此以与本文所示和所述的顺序不同的顺序和/或与其他动作同时发生。例如,本领域技术人员将理解和领会,方法可以备选地表示为一系列相互关联的状态或事件,诸如在状态图中。此外,对于新颖实现,并非方法中所说明的所有动作都是必需的。

[0069] 本文中所包括的描述和附图描绘了具体实现,以教导本领域技术人员如何做出和使用最佳选择。出于教导发明原理的目的,一些传统方面已被简化或省略。本领域技术人员将理解落入本发明的范围内的这些实现的本体。本领域技术人员还将理解,可以以各种方式组合上述特征以形成多种实现。因此,本发明不限于上述具体实现,而仅受权利要求及其等效物的限制。

[0070] 贯穿本说明书提到了“一个示例”或“示例”,这表示特定描述的特征、结构或特性被包括在至少一个示例中。因此,这样的短语的使用可以指代不仅仅是一个示例。此外,所述的特征、结构或特性可以在一个或多个示例中以任何合适的方式组合。

[0071] 然而,相关领域的技术人员可以认识到,示例可以在没有一个或多个具体细节的情况下,或者利用其他方法、资源、材料等进行实践。在其他情况下,仅仅为了避免模糊示例的方面,没有详细示出或描述众所周知的结构、资源或操作。

[0072] 虽然已说明和描述了样本示例和应用,但是应当理解,示例不限于上述的精确配置和资源。在不脱离所要求保护的示例的范围的情况下,可以对本文中公开的方法和系统的布置、操作和细节进行对本领域技术人员清楚的各种修改、改变和变化。

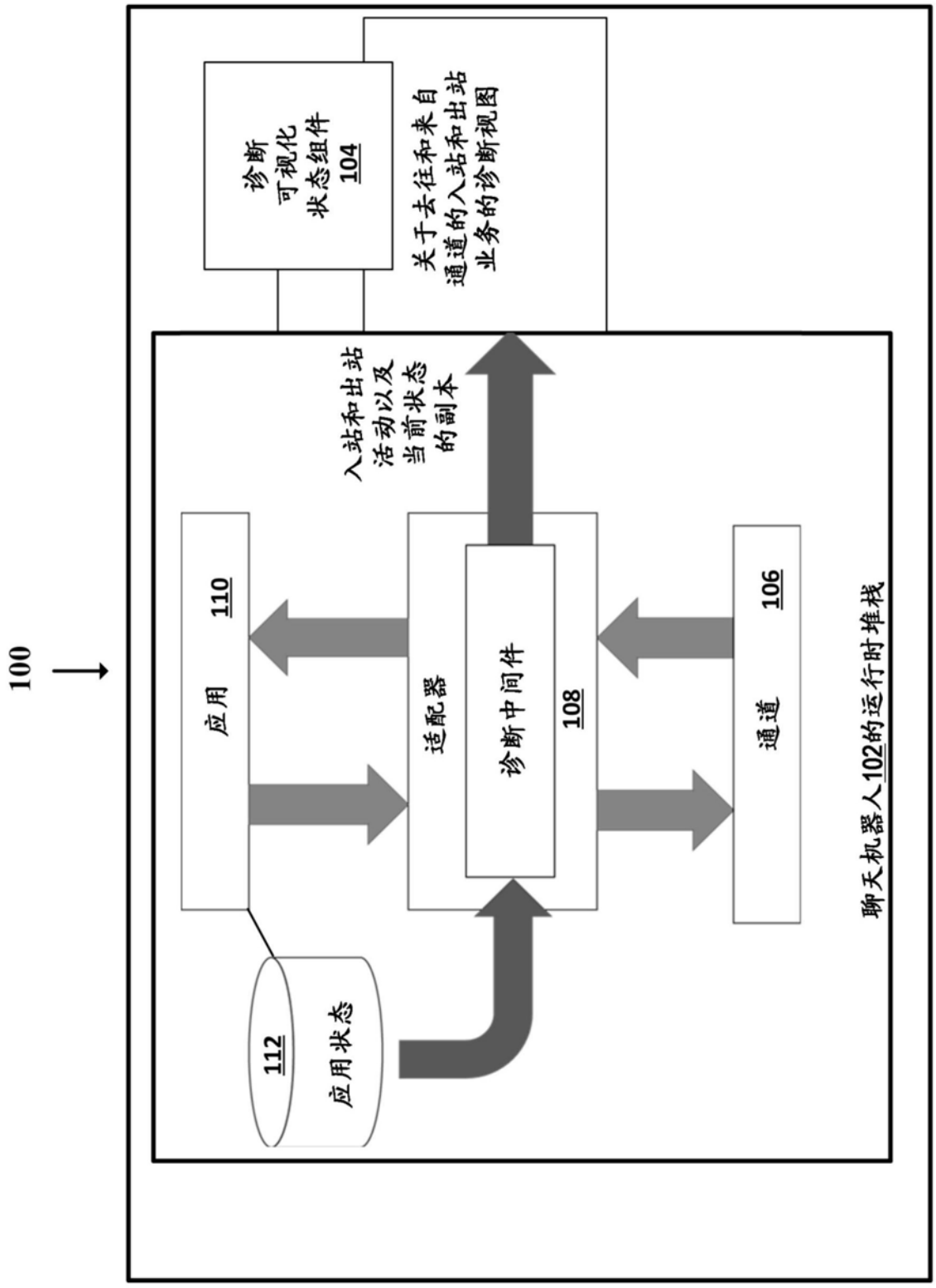

100
聊天机器人102的运行时堆栈
应用 110
适配器
诊断中间件 108
通道 106
112 应用状态
入站和出站活动以及当前状态的副本
关于去往和来自通道的入站和出站业务的诊断视图
诊断可视化状态组件 104

图1A

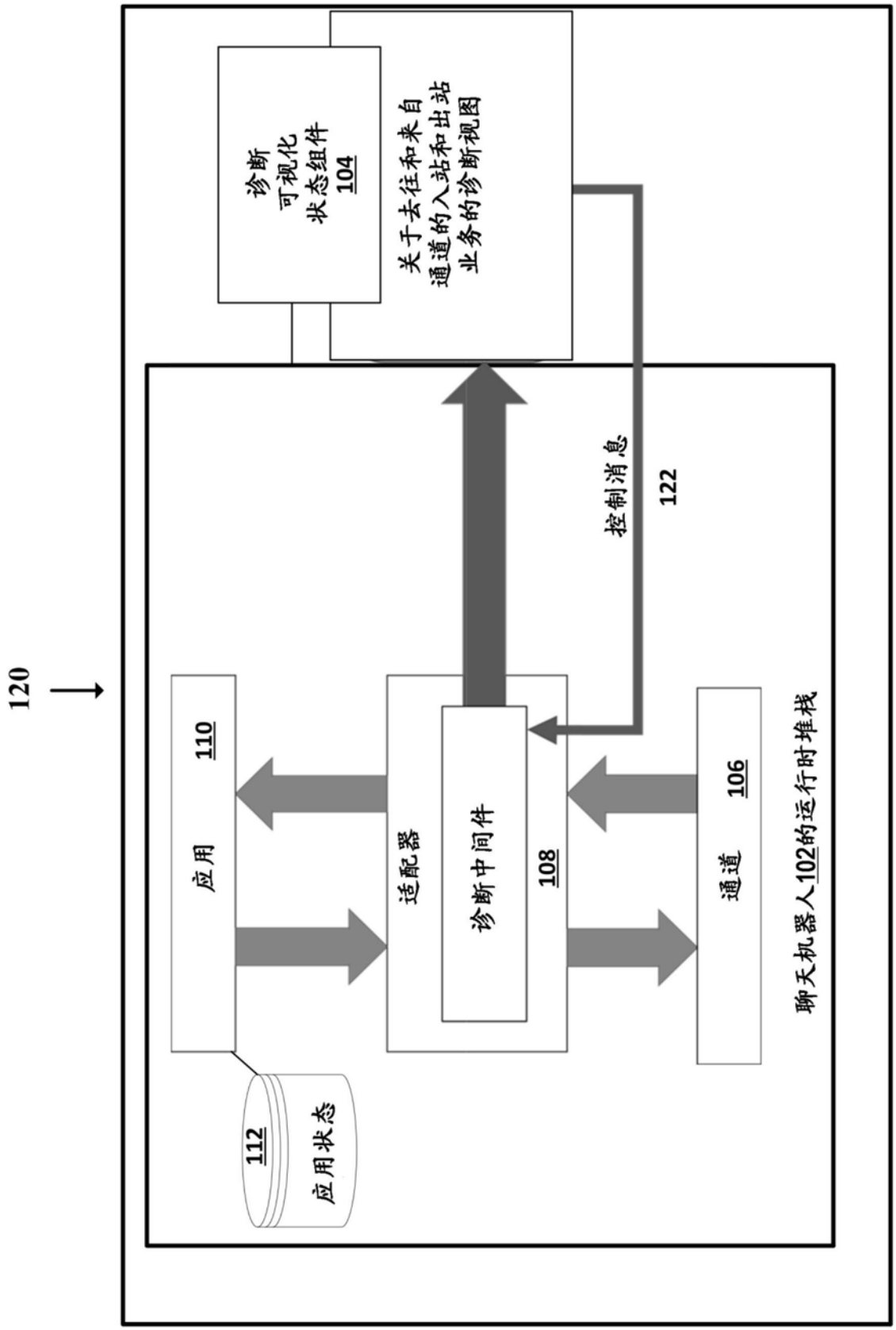

120
聊天机器人102的运行时堆栈
应用 110
适配器
诊断中间件 108
通道 106
控制消息 122
关于去往和来自通道的入站和出站业务的诊断视图
诊断可视化状态组件 104
112
应用状态

图1B

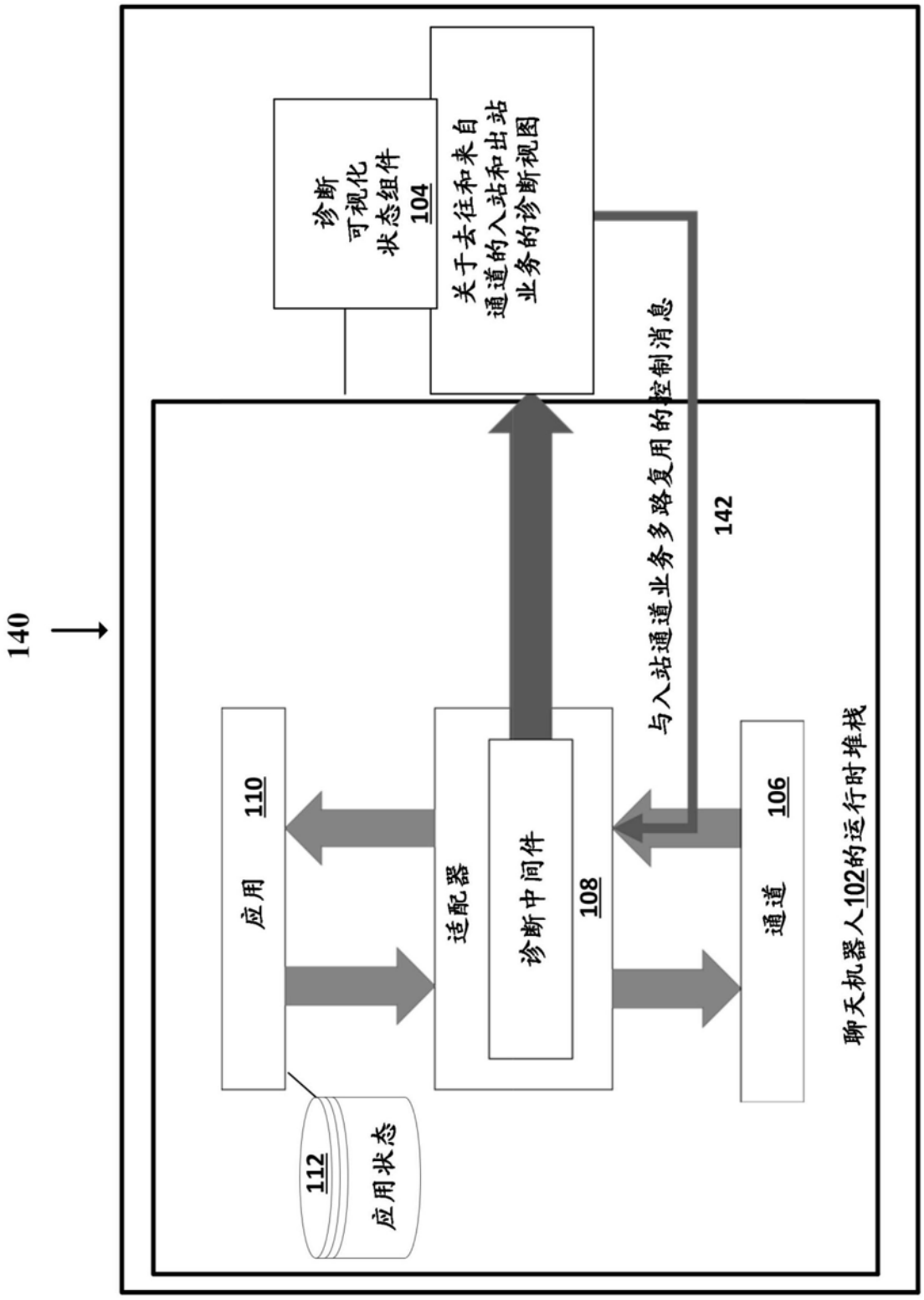

140
聊天机器人102的运行时堆栈
应用 110
适配器
诊断中间件
108
通道 106
112
应用状态
诊断
可视化
状态组件
104
关于去往和来自
通道的入站和出站
业务的诊断视图
与入站通道业务多路复用的控制消息
142

图1C

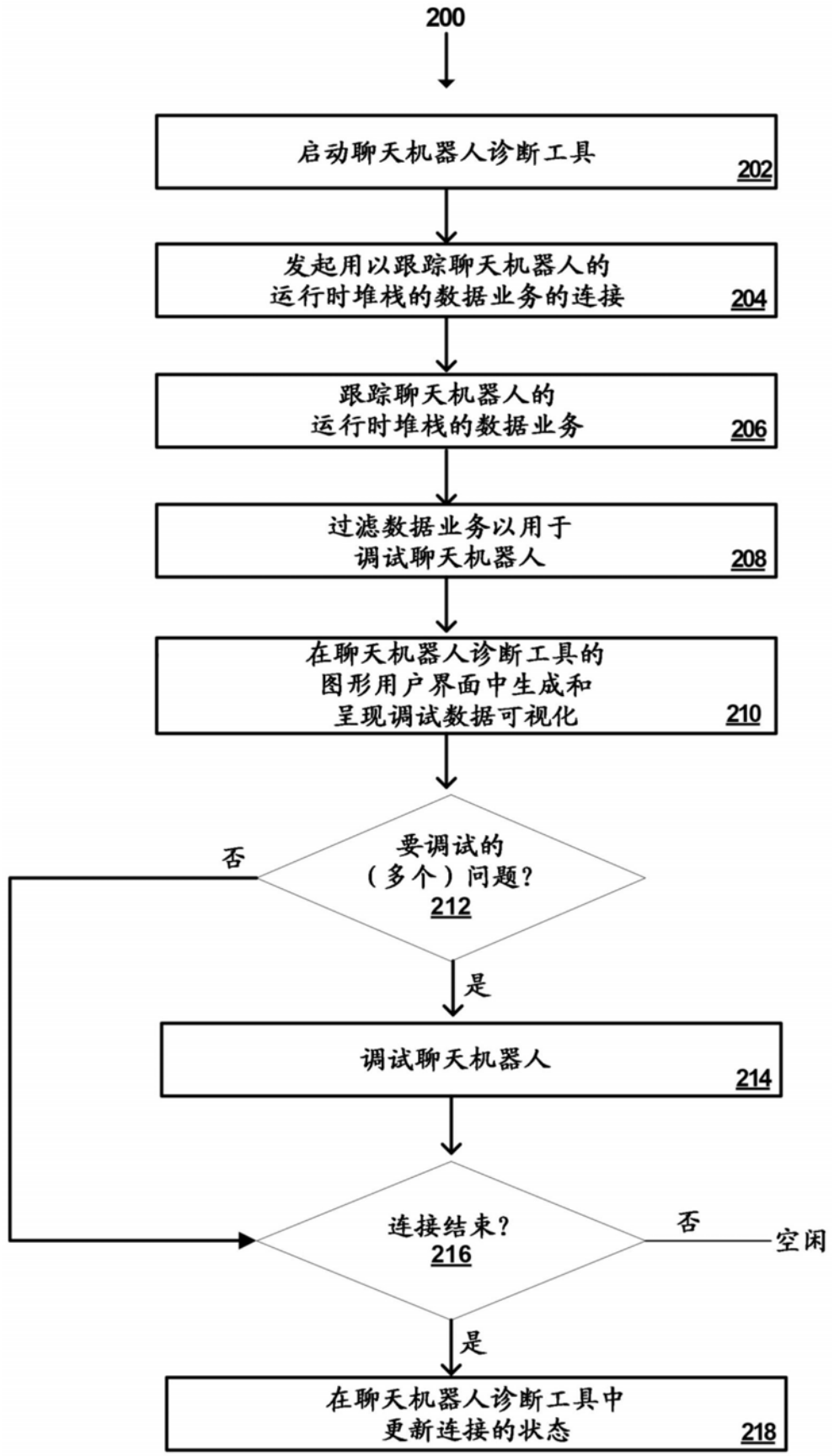

200
启动聊天机器人诊断工具
202
发起用以跟踪聊天机器人的
运行时堆栈的数据业务的连接
204
跟踪聊天机器人的
运行时堆栈的数据业务
206
过滤数据业务以用于
调试聊天机器人
208
在聊天机器人诊断工具的
图形用户界面中生成和
呈现调试数据可视化
210
要调试的
（多个）问题?
212
否
是
调试聊天机器人
214
连接结束?
216
否
空闲
是
在聊天机器人诊断工具中
更新连接的状态
218

图2

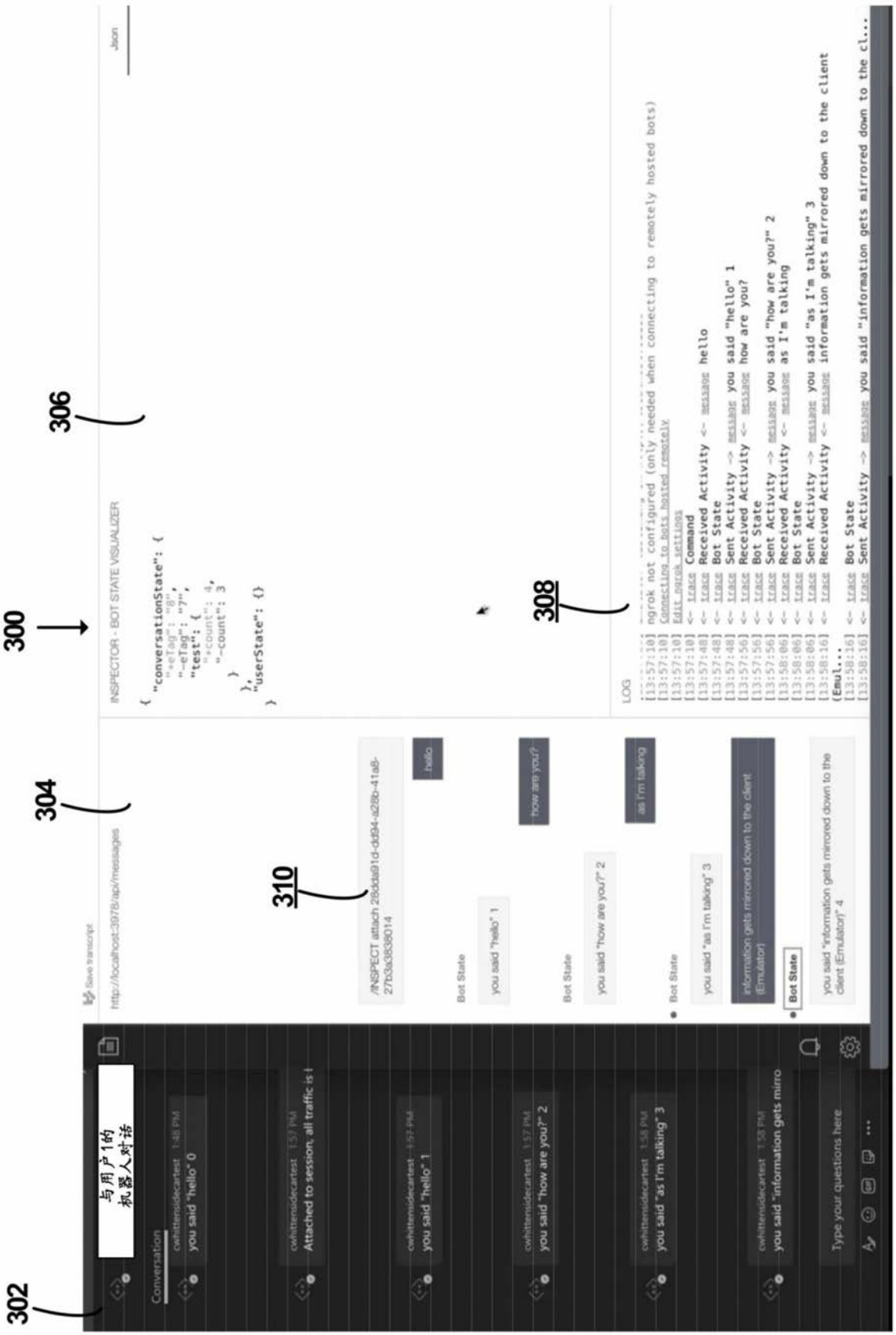

300
302
304
306
308
310
与用户1的
机器人对话
Conversation
you said "hello" 0
Attached to session, all traffic is l
you said "hello" 1
you said "how are you?" 2
you said "as I'm talking" 3
you said "information gets mirro
Type your questions here
Slave transcript
http://localhost:3978/api/messages
/INSPECT attach 26dda91d-da94-a28b-41a8-27b3a3838014
hello
Bot State
you said "hello" 1
how are you?
Bot State
you said "how are you?" 2
as I'm talking
Bot State
you said "as I'm talking" 3
information gets mirrored down to the client (Emulator)
Bot State
you said "information gets mirrored down to the client (Emulator)" 4
INSPECTOR - BOT STATE VISUALIZER
Json
{
"conversationState": {
"-eTag": "6",
"-eTag": "7",
"test": {
"+count": 4,
"-count": 3
}
},
"userState": {}
}
LOG
ngrok not configured (only needed when connecting to remotely hosted bots)
Connecting to bots hosted remotely
Edit ngrok settings
Command
Received Activity <- message hello
Bot State
Sent Activity -> message you said "hello" 1
Received Activity <- message how are you?
Bot State
Sent Activity -> message you said "how are you?" 2
Received Activity <- message as I'm talking
Bot State
Sent Activity -> message you said "as I'm talking" 3
Received Activity <- message information gets mirrored down to the client (Emul...
Bot State
Sent Activity -> message you said "information gets mirrored down to the cl...

图3

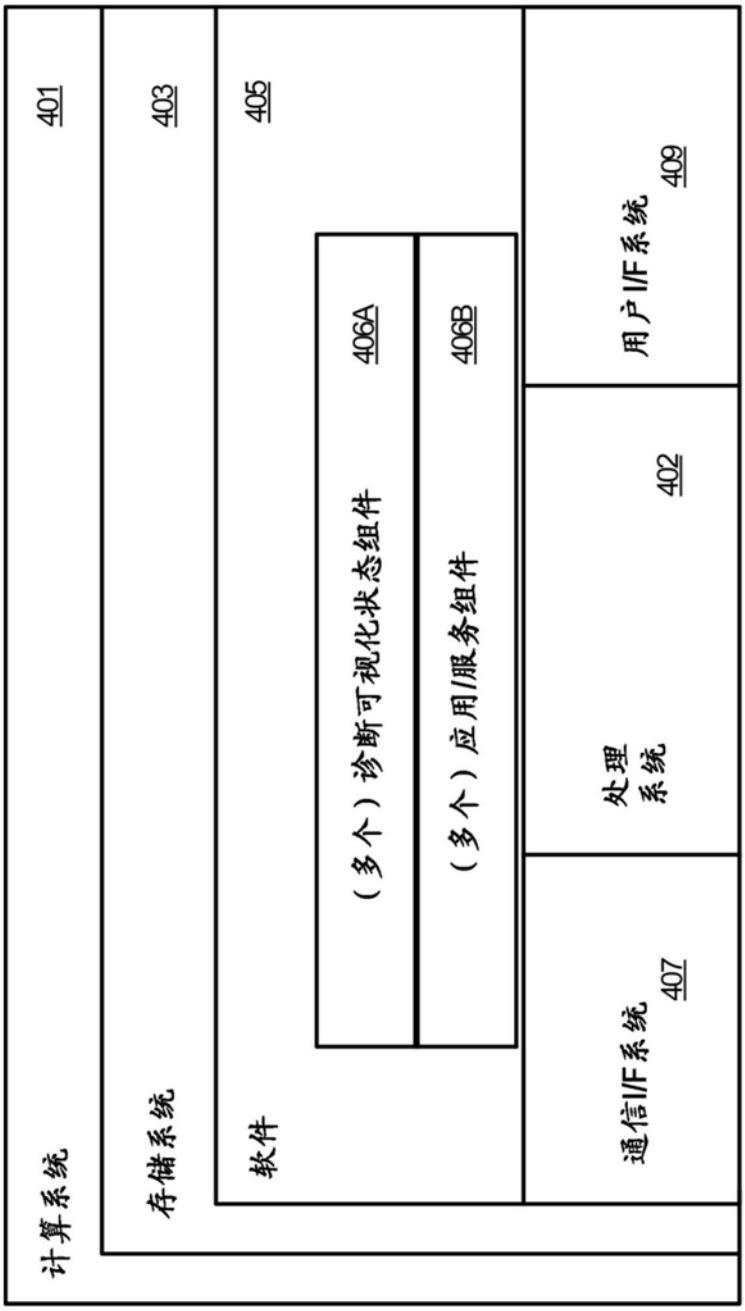

计算系统
401
存储系统
403
软件
405
（多个）诊断可视化状态组件
406A
（多个）应用/服务组件
406B
处理系统
402
通信I/F系统
407
用户I/F系统
409

图4