



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108351893 B

(45) 授权公告日 2022.05.06

(21) 申请号 201680065149.5

(22) 申请日 2016.09.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108351893 A

(43) 申请公布日 2018.07.31

(30) 优先权数据

62/252,835 2015.11.09 US

15/164,630 2016.05.25 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.05.08(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/051151 2016.09.09(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/083001 EN 2017.05.18(73) 专利权人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚州(72) 发明人 M·R·维斯科维
T·A·维加贾尔维兹
P·卡拉什查克 T·R·格鲁伯
D·R·古佐尼(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

专利代理师 王茂华 杜波

(51) Int.Cl.

G06F 16/33 (2019.01)

G06F 40/186 (2020.01)

G06F 3/04842 (2022.01)

G06Q 10/06 (2012.01)

G06F 3/16 (2006.01)

G06Q 10/10 (2012.01)

(56) 对比文件

US 2014365885 A1, 2014.12.11

CN 104335234 A, 2015.02.04

US 2004128140, 2004.07.01

US 2015169336 A1, 2015.06.18

AU 2015101171 A4, 2015.10.01

CN 1231742 A, 1999.10.13

US 2015319411 A1, 2015.11.05

US 2015045003 A1, 2015.02.12

US 2015027178 A1, 2015.01.29

US 2013204813 A1, 2013.08.08

CN 104584601 A, 2015.04.29

(续)

审查员 王永贵

权利要求书10页 说明书58页 附图46页

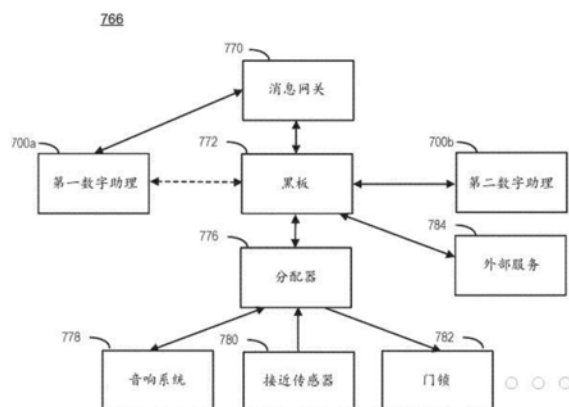
(54) 发明名称

非常规虚拟助理交互

(57) 摘要

使用虚拟助理的一种示例性方法可包括接收针对来自虚拟助理的服务的非结构化自然语言用户请求;基于所述用户请求的内容和所述虚拟助理能访问的多个计划模板的内容来确定所述用户请求是否对应于所述多个计划模板中的至少一者;根据确定所述用户请求对应于所述多个计划模板中的至少一者,选择所述多个计划模板中的一者;并且根据确定所述用户请求不对应于所述多个计划模板中的至少一者,放弃选择计划模板;以及响应于选择所述计划模板中的一

者,开始根据所选择的计划模板对所述用户请求进行响应。



[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

US 2013204813 A1, 2013.08.08

CN 104335207 A, 2015.02.04

US 2014365945 A1, 2014.12.11

US 2004229569 A1, 2004.11.18

US 2012016678 A1, 2012.01.19

CN 104821167 A, 2015.08.05

1. 一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储一个或多个程序,所述一个或多个程序包括指令,所述指令当由电子设备执行时,使得所述电子设备:

接收针对来自虚拟助理的服务的非结构化自然语言的用户请求;

基于所述用户请求的内容和所述虚拟助理能够访问的多个计划模板的内容,确定所述用户请求是否对应于所述多个计划模板中的至少一者,其中所述多个计划模板中的一个计划模板包括一组指令和对应的一个或多个输入和输出;

根据确定所述用户请求对应于所述多个计划模板中的至少一者,选择所述多个计划模板中的一者;确定是否有充足信息可供所述虚拟助理使用用于所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划;

根据确定有充足信息可供所述虚拟助理使用用于所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划,以所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成所述计划,其中所述计划的至少一部分的执行取决于在生成所述计划之后的时间处接收到或有输入;以及

根据确定没有充足信息可供所述虚拟助理使用用于所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成所述计划;

获取用于基于所选择的计划模板生成计划的充足信息;以及

响应于充足信息被获取,以所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成所述计划,以及

根据确定所述用户请求不对应于所述多个计划模板中的至少一者,放弃选择计划模板;以及

响应于选择所述计划模板中的一者,开始根据所选择的计划模板对所述用户请求进行响应。

2. 根据权利要求1所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于使得所述电子设备获取用于基于所述计划模板生成计划的充足信息的所述指令还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

发起与用户的通信,以请求用于基于计划模板生成计划的充足信息;以及

响应于所述发起,接收用于基于所述计划模板生成计划的充足信息。

3. 根据权利要求1所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于使得所述电子设备获取用于基于所述计划模板生成计划的充足信息的所述指令还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

发起与用户之外的其他实体的通信,以请求用于基于所述计划模板生成计划的充足信息;以及

响应于所述发起,接收用于基于所述计划模板生成计划的充足信息。

4. 根据权利要求1所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于使得所述电子设备获取用于基于所述计划模板生成计划的充足信息的所述指令还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

发起与外部服务的通信,以请求用于基于所述计划模板生成计划的充足信息;以及

响应于所述发起,接收用于基于所述计划模板生成计划的充足信息。

5. 根据权利要求1所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于使得所述电子设备获取用于基于所述计划模板生成计划的充足信息的所述指令还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

获取来自所述电子设备的用于基于所述计划模板生成计划的充足信息。

6. 根据权利要求1所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述充足信息包括与任务执行相关联的时间。

7. 根据权利要求1所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述充足信息包括任务执行的位置。

8. 根据权利要求1所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述充足信息包括与任务执行相关联的至少一个人的身份。

9. 根据权利要求1所述的非暂态计算机可读存储介质,还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

在接收到所述用户请求之后,确定所述用户请求是否包括计划触发器;

根据确定所述用户请求包括计划触发器,发起确定是否有充足信息可供所述虚拟助理使用用于所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划;以及

根据确定所述用户请求不包括计划触发器,并非通过基于至少一个计划模板生成计划来对所述用户请求进行响应。

10. 根据权利要求1所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于使得所述电子设备基于所选择的计划模板生成计划的所述指令还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

部分地基于设备上下文和用户上下文中的至少一者来生成所述计划。

11. 根据权利要求10所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述设备上下文包括所述设备的位置。

12. 根据权利要求10所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述设备上下文包括所述设备的运动。

13. 根据权利要求10所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述设备上下文包括与第二电子设备的接近度。

14. 根据权利要求10所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述设备上下文包括所述电子设备附近的天气状况。

15. 根据权利要求10所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述用户上下文包括用户输入的内容。

16. 根据权利要求10所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述用户上下文包括与所述用户相关联的媒体。

17. 根据权利要求10所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述用户上下文包括与所述用户相关联的人口统计信息。

18. 根据权利要求10所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述用户上下文包括与能够由所述设备访问的用户内容相关联的数据。

19. 根据权利要求10所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述用户上下文包括所述电子设备上存储的消息的内容。

20. 根据权利要求10所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述用户上下文包括联系信息。

21. 根据权利要求10所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述用户上下文包括与

所述用户相关联的至少一个位置。

22. 根据权利要求10所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述用户上下文包括生物特征信息。

23. 根据权利要求1所述的非暂态计算机可读存储介质,还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

执行所生成的计划。

24. 根据权利要求23所述的非暂态计算机可读存储介质,还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

在所生成的计划的执行期间,检测所述计划的异常;以及

确定所述异常是否能够根据所述计划来进行处理;

根据确定所述异常能够根据所述计划来进行处理,以所述虚拟助理以与所述计划相关的信息来处理所述异常;以及

根据确定所述异常不能根据所述计划来进行处理:

获取用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息;以及

以所述虚拟助理以所获取的信息来处理所述异常。

25. 根据权利要求24所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于使得所述电子设备获取用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息的所述指令还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

发起与用户的通信以请求用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息,针对服务的请求被接收自所述用户;以及

响应于所述发起,接收用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息。

26. 根据权利要求24所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于使得所述电子设备获取用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息的所述指令还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

发起与所述用户之外的其他实体的通信,以请求用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息;以及

响应于所述发起,接收用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息。

27. 根据权利要求24所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于使得所述电子设备获取用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息的所述指令还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

发起与外部服务的通信,以请求用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息;以及

响应于所述发起,接收用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息。

28. 根据权利要求24所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于使得所述电子设备执行所生成的计划的所述指令还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

以所述虚拟助理随时间推移针对至少一个输入的接收来监视所生成的计划的执行,所生成的计划的执行依赖于所述至少一个输入;

接收所述至少一个输入;以及

继续所生成的计划的执行。

29. 根据权利要求28所述的非暂态计算机可读存储介质,其中至少一个输入包括多模

态输入。

30. 根据权利要求24所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于使得所述电子设备执行所生成的计划的所述指令还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

导致至少一个物理输出。

31. 根据权利要求24所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于使得所述电子设备执行所生成的计划的所述指令还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

生成多模态输出。

32. 根据权利要求24所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于使得所述电子设备执行所生成的计划的所述指令还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

发起至少一个消息的传输。

33. 根据权利要求24所述的非暂态计算机可读存储介质,还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

导致将输出呈现给所述用户之外的其他实体。

34. 根据权利要求24-33中任一项所述的非暂态计算机可读存储介质,还包括用于使得所述电子设备执行以下操作的指令:

在所述计划的执行完成之后通知所述用户。

35. 一种电子设备,包括:

存储器;

麦克风;

一个或多个处理器,所述一个或多个处理器耦接到所述存储器和所述麦克风;以及

一个或多个程序,其中所述一个或多个程序存储在所述存储器中并被配置为由所述一个或多个处理器执行,所述一个或多个程序包括用于执行以下操作的指令:

接收针对来自虚拟助理的服务的非结构化自然语言的用户请求;

基于所述用户请求的内容和所述虚拟助理能够访问的多个计划模板的内容,确定所述用户请求是否对应于所述多个计划模板中的至少一者,其中所述多个计划模板中的一个计划模板包括一组指令和对应的一个或多个输入和输出;

根据确定所述用户请求对应于所述多个计划模板中的至少一者,选择所述多个计划模板中的一者;确定是否有充足信息可供所述虚拟助理使用用于所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划;

根据确定有充足信息可供所述虚拟助理使用用于所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划,以所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划,其中所述计划的至少一部分的执行取决于在生成所述计划之后的时间处接收到或有输入;以及

根据确定没有充足信息可供所述虚拟助理使用用于所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划:

获取用于基于所选择的计划模板生成计划的充足信息;以及

响应于获取充足信息,以所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划;以及

根据确定所述用户请求不对应于所述多个计划模板中的至少一者,放弃选择计划模板;以及

响应于选择所述计划模板中的一者,开始根据所选择的计划模板对所述用户请求进行

响应。

36. 根据权利要求35所述的电子设备,其中获取用于基于所述计划模板生成计划的充足信息包括:

发起与用户的通信以请求用于基于计划模板生成计划的充足信息;以及
响应于所述发起,接收用于基于所述计划模板生成计划的充足信息。

37. 根据权利要求35所述的电子设备,其中获取用于基于所述计划模板生成计划的充足信息包括:

发起与用户之外的其他实体的通信以请求用于基于所述计划模板生成计划的充足信息;以及

响应于所述发起,接收用于基于所述计划模板生成计划的充足信息。

38. 根据权利要求35所述的电子设备,其中获取用于基于所述计划模板生成计划的充足信息包括:

发起与外部服务的通信以请求用于基于所述计划模板生成计划的充足信息;以及
响应于所述发起,接收用于基于所述计划模板生成计划的充足信息。

39. 根据权利要求35所述的电子设备,其中获取用于基于所述计划模板生成计划的充足信息包括:

获取来自所述电子设备的用于基于所述计划模板生成计划的充足信息。

40. 根据权利要求35所述的电子设备,其中所述充足信息包括与任务执行相关联的时间。

41. 根据权利要求35所述的电子设备,其中所述充足信息包括任务执行的位置。

42. 根据权利要求35所述的电子设备,其中所述充足信息包括与任务执行相关联的至少一个人的身份。

43. 根据权利要求35所述的电子设备,其中所述一个或多个程序还包括用于执行以下操作的指令:

在接收到所述用户请求之后,确定所述用户请求是否包括计划触发器;

根据确定所述用户请求包括计划触发器,发起所述确定是否有充足信息可供所述虚拟助理使用用于所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划;以及

根据确定所述用户请求不包括计划触发器,并非通过基于至少一个计划模板生成计划来对所述用户请求进行响应。

44. 根据权利要求35所述的电子设备,其中基于所选择的计划模板生成计划包括:
部分地基于设备上下文和用户上下文中的至少一者来生成所述计划。

45. 根据权利要求44所述的电子设备,其中所述设备上下文包括所述设备的位置。

46. 根据权利要求44所述的电子设备,其中所述设备上下文包括所述设备的运动。

47. 根据权利要求44所述的电子设备,其中所述设备上下文包括与第二电子设备的接近度。

48. 根据权利要求44所述的电子设备,其中所述设备上下文包括所述电子设备附近的天气状况。

49. 根据权利要求44所述的电子设备,其中所述用户上下文包括用户输入的内容。

50. 根据权利要求44所述的电子设备,其中所述用户上下文包括与用户相关联的媒体。

51. 根据权利要求44所述的电子设备,其中所述用户上下文包括与用户相关联的人口统计信息。

52. 根据权利要求44所述的电子设备,其中所述用户上下文包括与能够由所述设备访问的用户内容相关联的数据。

53. 根据权利要求44所述的电子设备,其中所述用户上下文包括所述电子设备上存储的消息的内容。

54. 根据权利要求44所述的电子设备,其中所述用户上下文包括联系信息。

55. 根据权利要求44所述的电子设备,其中所述用户上下文包括与用户相关联的至少一个位置。

56. 根据权利要求44所述的电子设备,其中所述用户上下文包括生物特征信息。

57. 根据权利要求35所述的电子设备,其中所述一个或多个程序还包括用于执行以下操作的指令:

执行所生成的计划。

58. 根据权利要求57所述的电子设备,其中所述一个或多个程序还包括用于执行以下操作的指令:

在所生成的计划的执行期间,检测所述计划的异常;以及

确定所述异常是否能够根据所述计划来进行处理;

根据确定所述异常能够根据所述计划来进行处理,以所述虚拟助理以与所述计划相关的信息来处理所述异常;以及

根据确定所述异常不能根据所述计划来进行处理:

获取用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息;以及

以所述虚拟助理以所获取的信息来处理所述异常。

59. 根据权利要求58所述的电子设备,其中获取用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息包括:

发起与用户的通信以请求用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息,针对服务的所述请求被接收自所述用户;以及

响应于所述发起,接收用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息。

60. 根据权利要求58所述的电子设备,其中获取用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息包括:

发起与用户之外的其他实体的通信以请求用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息;以及

响应于所述发起,接收用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息。

61. 根据权利要求58所述的电子设备,其中获取用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息包括:

发起与外部服务的通信以请求用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息;以及

响应于所述发起,接收用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息。

62. 根据权利要求58所述的电子设备,其中执行所生成的计划包括:

以所述虚拟助理随时间推移针对至少一个输入的接收来监视所生成的计划的执行,所生成的计划的执行依赖于所述至少一个输入;

接收所述至少一个输入;以及
继续所生成的计划的执行。

63. 根据权利要求62所述的电子设备,其中至少一个输入包括多模态输入。

64. 根据权利要求58所述的电子设备,其中执行所生成的计划包括:
导致至少一个物理输出。

65. 根据权利要求58所述的电子设备,其中执行所生成的计划包括:
生成多模态输出。

66. 根据权利要求58所述的电子设备,其中执行所生成的计划包括:
发起至少一个消息的传输。

67. 根据权利要求58所述的电子设备,其中所述一个或多个程序还包括用于执行以下操作的指令:

导致将输出呈现给用户之外的其他实体。

68. 根据权利要求58-67中任一项所述的电子设备,其中所述一个或多个程序还包括用于执行以下操作的指令:

在所述计划的执行完成之后通知用户。

69. 一种使用虚拟助理的方法,包括:

在被配置为传输和接收数据的电子设备处:

接收针对来自虚拟助理的服务的非结构化自然语言的用户请求;

基于所述用户请求的内容和所述虚拟助理能够访问的多个计划模板的内容,确定所述用户请求是否对应于所述多个计划模板中的至少一者,其中所述多个计划模板中的一个计划模板包括一组指令和对应的一个或多个输入和输出;

根据确定所述用户请求对应于所述多个计划模板中的至少一者,选择所述多个计划模板中的一者;确定是否有充足信息可供所述虚拟助理使用用于所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划;以及

根据确定有充足信息可供所述虚拟助理使用用于所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划,以所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划,其中所述计划的至少一部分的执行取决于在生成所述计划之后的时间处接收到或有输入;以及

根据确定没有充足信息可供所述虚拟助理使用用于所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划:

获取用于基于所选择的计划模板生成计划的充足信息;以及

响应于获取充足信息,以所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划;以及

根据确定所述用户请求不对应于所述多个计划模板中的至少一者,放弃选择计划模板;以及

响应于选择所述计划模板中的一者,开始根据所选择的计划模板对所述用户请求进行响应。

70. 根据权利要求69所述的方法,其中获取用于基于所述计划模板生成计划的充足信息包括:

发起与用户的通信以请求用于基于计划模板生成计划的充足信息;以及

响应于所述发起,接收用于基于所述计划模板生成计划的充足信息。

71. 根据权利要求69所述的方法, 其中获取用于基于所述计划模板生成计划的充足信息包括:

发起与用户之外的其他实体的通信以请求用于基于所述计划模板生成计划的充足信息; 以及

响应于所述发起, 接收用于基于所述计划模板生成计划的充足信息。

72. 根据权利要求69所述的方法, 其中获取用于基于所述计划模板生成计划的充足信息包括:

发起与外部服务的通信以请求用于基于所述计划模板生成计划的充足信息; 以及

响应于所述发起, 接收用于基于所述计划模板生成计划的充足信息。

73. 根据权利要求69所述的方法, 其中获取用于基于所述计划模板生成计划的充足信息包括:

获取来自所述电子设备的用于基于所述计划模板生成计划的充足信息。

74. 根据权利要求69所述的方法, 其中所述充足信息包括与任务执行相关联的时间。

75. 根据权利要求69所述的方法, 其中所述充足信息包括任务执行的位置。

76. 根据权利要求69所述的方法, 其中所述充足信息包括与任务执行相关联的至少一个人的身份。

77. 根据权利要求69所述的方法, 还包括:

在接收到所述用户请求之后, 确定所述用户请求是否包括计划触发器;

根据确定所述用户请求包括计划触发器, 发起所述确定是否有充足信息可供所述虚拟助理使用用于所述虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划; 以及

根据确定所述用户请求不包括计划触发器, 并非通过基于至少一个计划模板生成计划来对所述用户请求进行响应。

78. 根据权利要求69所述的方法, 其中基于所选择的计划模板生成计划包括:

部分地基于设备上下文和用户上下文中的至少一者来生成所述计划。

79. 根据权利要求78所述的方法, 其中所述设备上下文包括所述设备的位置。

80. 根据权利要求78所述的方法, 其中所述设备上下文包括所述设备的运动。

81. 根据权利要求78所述的方法, 其中所述设备上下文包括与第二电子设备的接近度。

82. 根据权利要求78所述的方法, 其中所述设备上下文包括所述电子设备附近的天气状况。

83. 根据权利要求78所述的方法, 其中所述用户上下文包括用户输入的内容。

84. 根据权利要求78所述的方法, 其中所述用户上下文包括与用户相关联的媒体。

85. 根据权利要求78所述的方法, 其中所述用户上下文包括与用户相关联的人口统计信息。

86. 根据权利要求78所述的方法, 其中所述用户上下文包括与能够由所述设备访问的用户内容相关联的数据。

87. 根据权利要求78所述的方法, 其中所述用户上下文包括所述电子设备上存储的消息的内容。

88. 根据权利要求78所述的方法, 其中所述用户上下文包括联系信息。

89. 根据权利要求78所述的方法, 其中所述用户上下文包括与用户相关联的至少一个

位置。

90. 根据权利要求78所述的方法,其中所述用户上下文包括生物特征信息。

91. 根据权利要求69所述的方法,还包括:

执行所生成的计划。

92. 根据权利要求91所述的方法,还包括:

在所生成的计划的执行期间,检测所述计划的异常;以及

确定所述异常是否能够根据所述计划来进行处理;

根据确定所述异常能够根据所述计划来进行处理,以所述虚拟助理以与所述计划相关的信息来处理所述异常;以及

根据确定所述异常不能根据所述计划来进行处理:

获取用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息;以及

以所述虚拟助理以所获取的信息来处理所述异常。

93. 根据权利要求92所述的方法,其中获取用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息包括:

发起与用户的通信以请求用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息,针对服务的所述请求被接收自所述用户;以及

响应于所述发起,接收用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息。

94. 根据权利要求92所述的方法,其中获取用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息包括:

发起与用户之外的其他实体的通信以请求用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息;以及

响应于所述发起,接收用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息。

95. 根据权利要求92所述的方法,其中获取用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息包括:

发起与外部服务的通信以请求用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息;以及

响应于所述发起,接收用于所述虚拟助理处理所述异常的充足信息。

96. 根据权利要求92所述的方法,其中执行所生成的计划包括:

以所述虚拟助理随时间推移针对至少一个输入的接收来监视所生成的计划的执行,所生成的计划的执行依赖于所述至少一个输入;

接收所述至少一个输入;以及

继续所生成的计划的执行。

97. 根据权利要求96所述的方法,其中至少一个输入包括多模态输入。

98. 根据权利要求92所述的方法,其中执行所生成的计划包括:

导致至少一个物理输出。

99. 根据权利要求92所述的方法,其中执行所生成的计划包括:

生成多模态输出。

100. 根据权利要求92所述的方法,其中执行所生成的计划包括:

发起至少一个消息的传输。

101. 根据权利要求92所述的方法,还包括:

导致将输出呈现给用户之外的其他实体。

102. 根据权利要求92-101中任一项所述的方法,还包括:
在所述计划的执行完成之后通知用户。

103. 一种利用电子设备的系统,所述系统包括:
用于执行根据权利要求69-101中任一项所述的方法的装置。

非常规虚拟助理交互

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求2016年5月25日提交的名称为“UNCONVENTIONAL ASSISTANT INTERACTIONS”的美国专利申请15/164,630、以及2015年11月9日提交的名称为“UNCONVENTIONAL ASSISTANT INTERACTIONS”的美国临时专利申请62/252,835的优先权，这两个专利申请中的每一者据此全文以引用方式并入本文以用于所有目的。

技术领域

[0003] 本公开整体涉及虚拟助理，并且更具体地讲涉及与虚拟助理交互的技术。

背景技术

[0004] 智能自动化助理(或数字助理)在人类用户与电子设备之间提供有利界面。此类助理允许用户使用自然语言以语音形式和/或文本形式与设备或系统进行交互。例如，用户可通过向与电子设备相关联的数字助理提供语音用户请求来访问电子设备的服务。数字助理可根据该语音用户请求解译用户的意图并且将用户意图操作化成任务。随后可通过执行电子设备的一项或多项服务来执行这些任务，并且可将相关输出以自然语言形式返回给用户或者可将相关输出显示在设备屏幕上。

[0005] 数字助理可有助于记住用户具体设置的日历事件或其他提醒。数字助理还可有助于基于用户请求和公开可用的第三方评论来生成推荐。然而，数字助理通常还没有可用于处理非常规交互，诸如与主要用户之外其它用户的交互、与其他虚拟助理的交互、复杂交互以及与物理实体的交互。此外，数字助理通常还没有可用于执行在时间上延展的、或者包括或有步骤或遇到异常的任务。

发明内容

[0006] 然而，一些与虚拟助理交互的技术可能缓慢复杂而且效率低下。例如，现有技术使用复杂且耗时的用户界面，该用户界面可包括多次按键或击键。此类用户界面在某些情况下可能是不实际的或不可能的，诸如当用户正操作机动车辆或者他或她的手没有空出来的时候。现有技术需要比所需更多的时间，这导致浪费用户的时间和设备能量。例如，现有技术可能需要多个与用户的单独交互以便满足用户请求。这一考虑在电池驱动的设备中是特别重要的。

[0007] 因此，需要具有用于与虚拟助理交互的更快速更有效的方法和界面的电子设备。此类方法和界面任选地补充或替换用于与虚拟助理交互的其他方法。此类方法和界面减少对用户所造成的认知负担，并且产生更有效的人机界面。对于电池驱动的计算设备，此类方法和界面节省功率，并且增大电池两次充电之间的时间间隔。

[0008] 在一些实施方案中，一种非暂态计算机可读存储介质存储一个或多个程序，所述一个或多个程序包括指令，所述指令当由电子设备执行时使得所述电子设备：接收针对来自虚拟助理的服务的非结构化自然语言用户请求；基于所述用户请求的内容和所述虚拟助

理能访问的多个计划模板的内容来确定所述用户请求是否对应于所述多个计划模板中的至少一者；根据确定所述用户请求对应于所述多个计划模板中的至少一者，选择所述多个计划模板中的一者；并且根据确定所述用户请求不对应于所述多个计划模板中的至少一者，放弃选择计划模板；并且响应于选择所述计划模板中的一者，开始根据所选择的计划模板对所述用户请求进行响应。

[0009] 在一些实施方案中，一种暂态计算机可读存储介质存储一个或多个程序，所述一个或多个程序包括指令，所述指令当由电子设备执行时使得所述电子设备：接收针对来自虚拟助理的服务的非结构化自然语言用户请求；基于所述用户请求的内容和所述虚拟助理能访问的多个计划模板的内容来确定所述用户请求是否对应于所述多个计划模板中的至少一者；根据确定所述用户请求对应于所述多个计划模板中的至少一者，选择所述多个计划模板中的一者；并且根据确定所述用户请求不对应于所述多个计划模板中的至少一者，放弃选择计划模板；并且响应于选择所述计划模板中的一者，开始根据所选择的计划模板对所述用户请求进行响应。

[0010] 在一些实施方案中，电子设备包括存储器；麦克风；以及耦接至所述存储器和所述麦克风的处理器，所述处理器被配置为接收针对来自虚拟助理的服务的非结构化自然语言用户请求；基于所述用户请求的内容和所述虚拟助理能访问的多个计划模板的内容来确定所述用户请求是否对应于所述多个计划模板中的至少一者；根据确定所述用户请求对应于所述多个计划模板中的至少一者，选择所述多个计划模板中的一者；并且根据确定所述用户请求不对应于所述多个计划模板中的至少一者，放弃选择计划模板；并且响应于选择所述计划模板中的一者，开始根据所选择的计划模板对所述用户请求进行响应。

[0011] 在一些实施方案中，一种使用虚拟助理的方法包括：在被配置为传输和接收数据的电子设备处，接收针对来自虚拟助理的服务的非结构化自然语言用户请求；基于所述用户请求的内容和所述虚拟助理能访问的多个计划模板的内容来确定所述用户请求是否对应于所述多个计划模板中的至少一者；根据确定所述用户请求对应于所述多个计划模板中的至少一者，选择所述多个计划模板中的一者；并且根据确定所述用户请求不对应于所述多个计划模板中的至少一者，放弃选择计划模板；以及响应于选择所述计划模板中的一者，开始根据所选择的计划模板对所述用户请求进行响应。

[0012] 在一些实施方案中，一种系统利用电子设备，所述系统包括：用于接收针对来自虚拟助理的服务的非结构化自然语言用户请求的装置；用于基于所述用户请求的内容和所述虚拟助理能访问的多个计划模板的内容，确定所述用户请求是否对应于所述多个计划模板中的至少一者的装置；根据确定所述用户请求对应于所述多个计划模板中的至少一者，用于选择所述多个计划模板中的一者的装置；以及根据确定所述用户请求不对应于所述多个计划模板中的至少一者，用于放弃选择计划模板的装置；以及响应于选择所述计划模板中的一者，用于开始根据所选择的计划模板对所述用户请求进行响应的装置。

[0013] 在一些实施方案中，一种电子设备包括处理单元，该处理单元包括接收单元、确定单元、选择单元和响应单元；所述处理单元被配置为：利用所述接收单元接收针对来自虚拟助理的服务的非结构化自然语言用户请求；利用所述确定单元，基于所述用户请求的内容和所述虚拟助理能访问的多个计划模板的内容，确定所述用户请求是否对应于所述多个计划模板中的至少一者；根据确定所述用户请求对应于所述多个计划模板中的至少一者，利

用所述选择单元选择所述多个计划模板中的一者；并且根据确定所述用户请求不对应于所述多个计划模板中的至少一者，放弃利用所述选择单元选择计划模板；并且响应于选择所述计划模板中的一者，开始利用所述响应单元根据所选择的计划模板对所述用户请求进行响应。

[0014] 在一些实施方案中，一种非暂态计算机可读存储介质存储一个或多个程序，所述一个或多个程序包括指令，所述指令当由电子设备执行时使得所述电子设备：从虚拟助理接收与动作相关联的消息；存储所述消息；并将所述消息传送给与所述动作相关联的第二电子设备。

[0015] 在一些实施方案中，一种暂态计算机可读存储介质存储一个或多个程序，所述一个或多个程序包括指令，所述指令当由电子设备执行时使得所述电子设备：从虚拟助理接收与动作相关联的消息；存储所述消息；并将所述消息传送给与所述动作相关联的第二电子设备。

[0016] 在一些实施方案中，一种电子设备包括存储器和耦接到所述存储器的处理器，所述处理器被配置为从虚拟助理接收与动作相关联的消息；存储所述消息；并将所述消息传送给与所述动作相关联的第二电子设备。

[0017] 在一些实施方案中，一种使用虚拟助理的方法包括：在被配置为传输和接收数据的电子设备处，从虚拟助理接收与动作相关联的消息；存储所述消息；以及将所述消息传送给与所述动作相关联的第二电子设备。

[0018] 在一些实施方案中，一种系统利用电子设备，所述系统包括用于从虚拟助理接收与动作相关联的消息的装置；用于存储所述消息的装置；以及用于将所述消息传送给与所述动作相关联的第二电子设备的装置。

[0019] 在一些实施方案中，一种电子设备包括处理单元，该处理单元包括接收单元、存储单元和通信单元；所述处理单元被配置为：利用所述接收单元从虚拟助理接收与动作相关联的消息；利用所述存储单元存储所述消息；以及利用所述通信单元将所述消息传送给与所述动作相关联的第二电子设备。

[0020] 用于执行这些功能的可执行指令任选地被包括在被配置用于由一个或多个处理器执行的非暂态计算机可读存储介质或其他计算机程序产品中。用于执行这些功能的可执行指令任选地被包括在被配置用于由一个或多个处理器执行的暂态计算机可读存储介质或其他计算机程序产品中。

[0021] 因此，为设备提供更快更高效的方法和界面用于与虚拟助理交互，由此提高此类设备的有效性、效率和用户满意度。此类方法和界面可补充或替换用于与虚拟助理交互的其他方法。

附图说明

[0022] 为了更好地理解各种所述实施方案，应结合以下附图参考下面的具体实施方式，其中类似的附图标号在所有附图中指示对应的部分。

[0023] 图1是示出根据各种示例的用于实现数字助理的系统 and 环境的框图。

[0024] 图2A是示出根据各种示例的实现数字助理的客户端侧部分的便携式多功能设备的框图。

- [0025] 图2B是示出根据各种示例的用于事件处理的示例性部件的框图。
- [0026] 图3示出了根据各种示例的实现数字助理的客户端侧部分的便携式多功能设备。
- [0027] 图4是根据各种示例的具有显示器和触敏表面的示例性多功能设备的框图。
- [0028] 图5A示出了根据各种示例的便携式多功能设备上的应用程序菜单的示例性用户界面。
- [0029] 图5B示出了根据各种示例的具有与显示器分开的触敏表面的多功能设备的示例性用户界面。
- [0030] 图6A示出了根据各种示例的个人电子设备。
- [0031] 图6B是示出根据各种示例的个人电子设备的框图。
- [0032] 图7A是示出根据各种示例的数字助理系统或其服务器部分的框图。
- [0033] 图7B示出了根据各种示例的图7A所示的数字助理的功能。
- [0034] 图7C示出了根据各种示例的知识本体的一部分。
- [0035] 图7D示出了根据各种示例的虚拟助理交互的架构。
- [0036] 图8A和图8D-8AA示出了根据各种示例的个人电子设备的用户界面。故意省略图80以避免大写字母O与数字0(零)之间的任何混淆。
- [0037] 图8B-8C示出了根据一些示例的与图8A和8D-8AA的用户界面、以及图9A-9F的方法结合使用的计划模板。
- [0038] 图9A至图9F示出了根据各种示例的用于与虚拟助理交互的过程。
- [0039] 图9G至图9H示出了根据各种示例的用于处理消息的过程。
- [0040] 图10A示出了根据各种示例的一种电子设备的功能框图。
- [0041] 图10B示出了根据一些示例的用于处理消息的电子设备的功能框图。

具体实施方式

- [0042] 以下描述阐述了示例性方法、参数等。然而,应当认识到,此类描述并非意在限制本公开的范围,而是作为对示例性实施方案的描述来提供。
- [0043] 电子设备需要提供有效的方法和界面以用于与虚拟助理交互。此类方法和界面可降低使用数字助理来记住用户数据并生成建议的用户的认知负担,从而提高生产率。此外,此类技术可减少本来浪费在冗余用户输入上的处理器功率和电池功率。
- [0044] 下面,图1、图2A-2B、图3、图4、图5A-5B和图6A-6B提供根据各种示例的用于执行与虚拟助理进行交互的技术的设备的描述。图7A至图7D是示出根据一些示例的数字助理系统或其服务器部分、与数字助理系统相关联的知识本体的一部分、以及用于虚拟助理交互的架构的框图。图8A和图8D-8AA示出根据各种示例的用于与虚拟助理进行交互的用户界面。
- [0045] 图9A至图9H示出根据各种示例的与数字助理进行交互的方法的流程图。
- [0046] 图10A-10B示出根据各种示例的电子设备的功能框图。
- [0047] 尽管以下描述使用术语第一、第二等来描述各种元素,但这些元素不应受术语的限制。这些术语只是用于将一个元素与另一个元素区分开。例如,第一触摸可被命名为第二触摸并且类似地第二触摸可被命名为第一触摸,而不脱离各种所述实施方案的范围。第一触摸和第二触摸两者均为触摸,但是它们不是同一触摸。
- [0048] 在本文中对各种所述实施方案的描述中所使用的术语只是为了描述特定实施方

案的目的,而并非旨在进行限制。如在对各种所述实施方案中的描述和所附权利要求书中所使用的那样,单数形式“一个”(“a”、“an”)和“该”旨在也包括复数形式,除非上下文另外明确地指示。还应当理解,本文中所使用的术语“和/或”是指并且涵盖相关联地列出的项目中的一个或多个项目的任何和全部可能的组合。还将理解的是,术语“包括”(“includes” “including” “comprises”和/或“comprising”)当在本说明书中使用指定存在所陈述的特征、整数、步骤、操作、元素、和/或部件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元素、部件、和/或其分组。

[0049] 根据上下文,术语“如果”可被解释为意指“当...时”(“when”或“upon”)或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地,根据上下文,短语“如果确定...”或“如果检测到[所陈述的条件或事件]”可以、被解释为意指“在确定...时”或“响应于确定...”或“在检测到[所陈述的条件或事件]时”或“响应于检测到[所陈述的条件或事件]”。

[0050] 本文描述了电子设备、此类设备的用户界面和使用此类设备的相关过程的实施方案。在一些实施方案中,该设备为还包含其他功能诸如PDA和/或音乐播放器功能的便携式通信设备,诸如移动电话。便携式多功能设备的示例性实施方案包括但不限于来自Apple Inc. (Cupertino, California)的iPhone[®]设备、iPod Touch[®]设备、和iPad[®]设备。任选地使用其他便携式电子设备诸如具有触敏表面(例如触摸屏显示器和/或触模板)的膝上型计算机或平板电脑、或者手腕可穿戴设备诸如Apple inc. (Cupertino, California)的Apple Watch[®]手腕可穿戴设备。还应当理解的是,在一些实施方案中,设备并非是便携式通信设备,而是具有触敏表面(例如,触摸屏显示器和/或触模板)的台式计算机。

[0051] 在下面的讨论中,描述了一种包括显示器和触敏表面的电子设备。然而,应当理解,该电子设备任选地包括一个或多个其他物理用户界面设备,诸如物理键盘、鼠标和/或操纵杆。

[0052] 设备可支持多种应用程序,诸如以下应用程序中的一个或多个应用程序:绘图应用程序、呈现应用程序、文字处理应用程序、网站创建应用程序、盘编辑应用程序、电子表格应用程序、游戏应用程序、电话应用程序、视频会议应用程序、电子邮件应用程序、即时消息应用程序、健身支持应用程序、照片管理应用程序、数字相机应用程序、数字视频相机应用程序、web浏览应用程序、数字音乐播放器应用程序、和/或数字视频播放器应用程序。

[0053] 在设备上执行的各种应用程序任选地使用至少一个通用的物理用户界面设备,诸如触敏表面。触敏表面的一种或多种功能以及被显示在设备上的对应信息任选地对于不同应用程序被调整和/或变化,和/或在相应应用程序内被调整和/或变化。这样,设备的共用物理架构(诸如触敏表面)任选地利用对于用户而言直观且清楚的用户界面来支持各种应用程序。

[0054] 图1示出了根据各种示例的系统100的框图。在一些示例中,系统100可实现数字助理。术语“数字助理”、“虚拟助理”、“智能自动化助理”或“自动数字助理”可指解译语音形式和/或文本形式的自然语言输入以推断用户意图并且基于推断出的用户意图来执行动作的任何信息处理系统。例如,为了遵循所推断的用户意图,系统可执行以下中的一者或多者:标识具有被设计用于实现所推断的用户意图的步骤和参数的任务流,将来自所推断的用户意图的特定要求输入到任务流中;通过调用程序、方法、服务、API等执行任务流;以及生成

听觉(例如,语音)和/或视觉形式的对用户的输出响应。

[0055] 具体地,数字助理可以能够接受至少部分地为自然语言命令、请求、声明、讲述和/或询问的形式的用户请求。通常,用户请求可寻求数字助理作出信息性回答,或寻求数字助理执行任务。针对用户请求的令人满意的响应可以是提供所请求的信息性回答、执行所请求的任务,或这两者的组合。例如,用户可向数字助理提出问题,诸如“我现在在哪里?”基于用户的当前位置,数字助理可回答“您在中央公园西门附近。”用户还可请求执行任务,例如“请邀请我的朋友下周来参加我女朋友的生日聚会。”作为响应,数字助理可通过讲出“好的,马上”来确认请求,并然后代表用户将合适的日历邀请发送至用户的电子通讯录中列出的用户朋友中的每个朋友。在执行所请求的任务期间,数字助理有时可在很长时间段内在涉及多次信息交换的持续对话中与用户进行交互。存在与数字助理进行交互以请求信息或执行各种任务的许多其他方法。除提供言语响应以及采取所编程的动作之外,数字助理还可提供其他视觉形式或听觉形式的响应,例如作为文本、警报、音乐、视频、动画等。

[0056] 如图1中所示,在一些示例中,数字助理可根据客户端-服务器模型来实现。数字助理可包括在用户设备104上执行的客户端侧部分102(后文称作“DA客户端102”),以及在服务器系统108上执行的服务器侧部分106(后文称作“DA服务器106”)。DA客户端102可通过一个或多个网络110来与DA服务器106进行通信。DA客户端102可提供客户端侧功能,诸如面向用户的输入和输出处理,以及与DA服务器106进行通信。DA服务器106可为任意数量的DA客户端102提供服务器侧功能,该任意数量的DA客户端102各自位于相应的用户设备104上。

[0057] 在一些示例中,DA服务器106可包括面向客户端的I/O接口112、一个或多个处理模块114、数据和模型116,以及至外部服务的I/O接口118。面向客户端的I/O接口112可促进针对DA服务器106的面向客户端的输入和输出处理。一个或多个处理模块114可利用数据和模型116来处理语音输入,并基于自然语言输入来确定用户的意图。此外,一个或多个处理模块114基于推断出的用户意图来进行任务执行。在一些示例中,DA服务器106可通过一个或多个网络110来与外部服务120进行通信,以完成任务或采集信息。至外部服务的I/O接口118可促进此类通信。

[0058] 用户设备104可以是任何合适的电子设备。例如,用户设备可以是便携式多功能设备(例如下面参考图2A描述的设备200)、多功能设备(例如下面参考图4描述的设备400)、或个人电子设备(例如下面参考图6A-B描述的设备600)。便携式多功能设备可以是例如还包含其他功能诸如PDA和/或音乐播放器功能的移动电话。便携式多功能设备的特定示例可包括来自Apple Inc. (Cupertino, California)的iPhone®设备、iPod Touch®设备、和iPad®设备。便携式多功能设备的其他示例可包括但不限于膝上型电脑或平板电脑。此外,在一些示例中,用户设备104可以是非便携式多功能设备。具体地,用户设备104可以是台式计算机、游戏机、电视、或电视机顶盒。在一些示例中,用户设备104可包括触敏表面(例如,触摸屏显示器和/或触模板)。此外,用户设备104可任选地包括一个或多个其他物理用户接口设备,诸如物理键盘、鼠标、和/或操纵杆。下文更详细地描述了电子设备诸如多功能设备的各种示例。

[0059] 通信网络110的示例可包括局域网(LAN)和广域网(WAN),例如互联网。一个或多个通信网络110可使用任何已知的网络协议来实现,包括各种有线或无线协议,诸如例如以太

网、通用串行总线(USB)、火线、全球移动通信系统(GSM)、增强型数据GSM环境(EDGE)、码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、蓝牙、Wi-Fi、互联网协议语音(VoIP)、Wi-MAX、或任何其他合适的通信协议。

[0060] 服务器系统108可在计算机的一个或多个独立式数据处理设备或分布式网络上实施。在一些示例中,服务器系统108还可采用第三方服务提供方(例如,第三方云服务提供方)的各种虚拟设备和/或服务来提供服务器系统108的底层计算资源和/或基础结构资源。

[0061] 在一些示例中,用户设备104可经由第二用户设备122来与DA服务器106进行通信。第二用户设备122可与用户设备104相似或相同。例如,第二用户设备122可类似于下文参考图2A、图4和图6A至图6B描述的设备200、设备400或设备600。用户设备104可被配置为经由直接通信连接诸如蓝牙、NFC、BTLE等或者经由有线或无线网络诸如局域Wi-Fi网络而通信耦接至第二用户设备122。在一些示例中,第二用户设备122可被配置为充当用户设备104与DA服务器106之间的代理。例如,用户设备104的DA客户端102可被配置为经由第二用户设备122向DA服务器106传输信息(例如,在用户设备104处接收的用户请求)。DA服务器106可处理该信息并经由第二用户设备122将相关数据(例如,响应于用户请求的数据内容)返回给用户设备104。

[0062] 在一些示例中,用户设备104可被配置为将针对数据的缩略请求发送到第二用户设备122,以减少从用户设备104传输的信息量。第二用户设备122可被配置为确定添加到缩略请求的补充信息,以生成完整的请求,从而传输到DA服务器106。该系统架构可有利地允许具有有限通信能力和/或有限电池电力的用户设备104(例如,手表或类似的紧凑型电子设备)通过使用具有较强通信能力和/或电池电力的第二用户设备122(例如,移动电话、膝上型计算机、平板电脑等)作为至DA服务器106的代理来访问由DA服务器106提供的服务。虽然图1中仅示出两个用户设备104和122,应当理解,系统100可包括在此代理配置中被配置为与DA服务器系统106进行通信的任意数量和类型的用户设备。

[0063] 虽然图1中所示的数字助理可包括客户端侧部分(例如,DA客户端102)和服务器侧部分(例如,DA服务器106)两者,但在一些示例中,数字助理的功能可被实现为被安装在用户设备上的独立式应用程序。此外,数字助理的客户端部分与服务器部分之间的功能划分在不同的具体实施中可变化。例如,在一些示例中,DA客户端可以是仅提供面向用户的输入和输出处理功能并将数字助理的所有其他功能委派给后端服务器的瘦客户端。

[0064] 2. 电子设备

[0065] 现在将注意力转至用于实现数字助理的客户端侧部分的电子设备的实施方案。图2A为示出了根据一些实施方案的具有触敏显示器系统212的便携式多功能设备200的框图。触敏显示器212有时为了方便被叫做“触摸屏”,并且有时被称为或被叫做“触敏显示器系统”。设备200包括存储器202(其任选地包括一个或多个计算机可读存储介质)、存储器控制器222、一个或多个处理单元(CPU)220、外围设备接口218、RF电路208、音频电路210、扬声器211、麦克风213、输入/输出(I/O)子系统206、其他输入控制设备216、和外部端口224。设备200任选地包括一个或多个光学传感器264。设备200任选地包括用于检测设备200(例如设备200的触敏表面诸如触敏显示器系统212)上的接触的强度的一个或多个接触强度传感器265。设备200任选地包括用于在设备200上生成触觉输出的一个或多个触觉输出发生器267(例如,在触敏表面诸如设备200的触敏显示器系统212或设备400的触摸板455上生成触觉

输出)。这些部件任选地通过一个或多个通信总线或信号线203来进行通信。

[0066] 如在本说明书和权利要求书中所使用的那样,触敏表面上的接触的术语“强度”是指触敏表面上的接触(例如,手指接触)的力或压力(每单位面积的力),或是指触敏表面上的接触的力或压力的替代物(代用物)。接触的强度具有值范围,该值范围包括至少四个不同的值并且更典型地包括上百个不同的值(例如至少256个)。接触的强度任选地使用各种方法和各种传感器或传感器的组合来确定(或测量)。例如,在触敏表面下方或相邻于触敏表面的一个或多个力传感器任选地用于测量触敏表面上的不同点处的力。在一些具体实施中,来自多个力传感器的力测量被合并(例如,加权平均数),以确定估计的接触力。类似地,触笔的压敏顶端任选地用于确定触笔在触敏表面上的压力。另选地,在触敏表面上检测到的接触面积的尺寸和/或其变化、邻近接触的触敏表面的电容和/或其变化、和/或邻近接触的触敏表面的电阻和/或其变化任选地被用作触敏表面上的接触的力或压力的替代物。在一些具体实施中,接触力或压力的替代测量直接用于确定是否已超过强度阈值(例如,强度阈值以与替代测量对应的单位来描述)。在一些具体实施中,接触力或压力的替代测量被转换成估计的力或压力,并且估计的力或压力用于确定是否已超过强度阈值(例如,强度阈值为以压力的单位进行测量的压力阈值)。使用接触的强度作为用户输入的属性就允许用户访问用户在尺寸更小的设备上可能本来不能访问的附加设备功能,该尺寸更小的设备具有有限的实地面积以用于(例如,在触敏显示器上)显示能表示和/或接收用户输入(例如,经由触敏显示器、触敏表面或物理控件/机械控件,诸如旋钮或按钮)。

[0067] 如本说明书和权利要求书中所使用的,术语“触觉输出”是指将由用户利用用户的触感检测到的设备相对于设备的先前位置的物理位移、设备的部件(例如,触敏表面)相对于设备的另一个部件(例如,外壳)的物理位移、或部件相对于设备的质心的位移。例如,在设备或设备的部件与用户对触摸敏感的表面(例如,手指、手掌或用户手部的其他部分)接触的情况下,通过物理位移生成的触觉输出将被用户解释为与设备或设备的部件的物理特征的所感知变化对应的触感。例如,触敏表面(例如,触敏显示器或触控板)的移动任选地被用户解释为对物理致动按钮的“按下点击”或“松开点击”。在一些情况下,用户将感觉到触感,诸如“按下点击”或“松开点击”,即使在通过用户的移动而物理地被按压(例如,被移位)的与触敏表面相关联的物理致动按钮没有移动时。作为另一个示例,即使在触敏表面的光滑度无变化时,触敏表面的移动也会任选地由用户解释为或感测为触敏表面的“粗糙度”。虽然由用户对触摸的此类解释将受到用户的个体化感官知觉的限制,但是有许多触摸的感官知觉为大多数用户共有的。因此,当触觉输出被描述为与用户的特定感官知觉(例如,“松开点击”、“按下点击”、“粗糙度”)对应时,除非另外陈述,否则所生成的触觉输出与设备或其部件的将为典型(或普通)用户生成所描述的感官知觉的物理位移对应。

[0068] 应当理解,设备200仅是便携式多功能设备的一个示例,并且设备200任选地具有比所示出的更多或更少的部件,任选地组合两个或更多个部件,或者任选地具有这些部件的不同配置或布置。图2A中所示的各种部件以硬件、软件或硬件与软件两者的组合来实现,包括一个或多个信号处理电路和/或专用集成电路。

[0069] 存储器202任选地可包括一个或多个计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质任选地可为有形的和非暂态的。存储器202任选地可包括高速随机存取存储器,并且任选地也可包括非易失性存储器,诸如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储器设备、或其他非易

失性固态存储器设备。存储器控制器222任选地可控制设备200的其他部件访问存储器202。

[0070] 在一些示例中,存储器202的非暂态计算机可读存储介质可用于存储指令(例如,用于执行下文描述的过程900的各方面)以供指令执行系统、装置或设备诸如基于计算机的系统、包含处理器的系统或可从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的其他系统使用或与其结合。在其他示例中,指令(例如,用于执行下文描述的过程900的各方面)可被存储在服务器系统108的非暂态计算机可读存储介质(未示出)上,或者可在存储器202的非暂态计算机可读存储介质与服务器系统108的非暂态计算机可读存储介质之间划分。在本文档的上下文中,“非暂态计算机可读存储介质”可以是可包括或存储程序以供指令执行系统、装置和设备使用或与其结合的任何介质。

[0071] 外围设备接口218可用于将设备的输入外围设备和输出外围设备耦接到CPU 220和存储器202。所述一个或多个处理器220运行或执行存储在存储器202中的各个软件程序和/或指令集,以执行设备200的各种功能以及处理数据。在一些实施方案中,外围设备接口218、CPU 220、和存储器控制器222任选地可在单个芯片诸如芯片204上实现。在一些其他实施方案中,它们任选地可以在单独的芯片上实现。

[0072] RF(射频)电路208接收和发送也被叫做电磁信号的RF信号。RF电路208将电信号转换为电磁信号/将电磁信号转换为电信号,并且经由电磁信号来与通信网络以及其他通信设备进行通信。RF电路208任选地包括用于执行这些功能的熟知的电路,包括但不限于天线系统、RF收发器、一个或多个放大器、调谐器、一个或多个振荡器、数字信号处理器、编解码芯片组、用户身份模块(SIM)卡、存储器等等。RF电路208任选地通过无线通信来与网络以及其他设备进行通信,该网络为诸如互联网(也被称为万维网(WWW))、内联网、和/或无线网络(诸如蜂窝电话网络、无线局域网(LAN)和/或城域网(MAN))。RF电路208任选地包括用于诸如通过近程通信无线电部件来检测近场通信(NFC)场的熟知的电路。无线通信任选地使用多种通信标准、协议和技术中的任一种,包括但不限于全球移动通信系统(GSM)、增强型数据GSM环境(EDGE)、高速下行链路分组接入(HSDPA)、高速上行链路分组接入(HSUPA)、演进纯数据(EV-DO)、HSPA、HSPA+、双小区HSPA(DC-HSPDA)、长期演进(LTE)、近场通信(NFC)、宽带码分多址(W-CDMA)、码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、蓝牙、蓝牙低功耗(BTLE)、无线保真(Wi-Fi)(例如,IEEE 802.11a、IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、IEEE 802.11n和/或IEEE 802.11ac)、互联网协议语音(VoIP)、Wi-MAX、电子邮件协议(例如,互联网消息访问协议(IMAP)和/或邮局协议(POP))、即时消息(例如,可扩展消息处理和存在协议(XMPP)、用于即时消息和存在利用扩展的会话发起协议(SIMPLE)、即时消息和存在服务(IMPS))和/或短消息服务(SMS),或者任何其他适当的通信协议,包括在本文档提交日期时尚未开发出的通信协议。

[0073] 音频电路210、扬声器211和麦克风213提供用户和设备200之间的音频接口。音频电路210从外围设备接口218接收音频数据,将音频数据转换为电信号,并将电信号传输给扬声器211。扬声器211将电信号转换为人类可听见的声波。音频电路210还接收由麦克风213根据声波转换的电信号。音频电路210将电信号转换为音频数据并将音频数据传输给外围设备接口218,以用于处理。音频数据任选地可由外围设备接口218从存储器202和/或RF电路208进行检索和/或被传输给该存储器和/或RF电路。在一些实施方案中,音频电路210还包括耳麦插孔(例如,图3中的312)。该耳麦插孔提供音频电路210与可移除的音频输入/

输出外围设备之间的接口,该可移除的音频输入/输出外围设备诸如仅输出的耳机或者具有输出(例如,单耳耳机或双耳耳机)和输入(例如,麦克风)两者的耳麦。

[0074] I/O子系统206将设备200上的输入/输出外围设备诸如触摸显示器212和其他输入控制设备216耦接至外围设备接口218。I/O子系统206任选地包括显示控制器256、光学传感器控制器258、强度传感器控制器259、触觉反馈控制器261,以及用于其他输入或控制设备的一个或多个输入控制器260。该一个或多个输入控制器260从其他输入控制设备216接收电信号/将电信号发送到其他输入控制设备216。其他输入控制设备216任选地包括物理按钮(例如,下压按钮、摇臂按钮等)、拨号盘、滑动开关、操纵杆、点击轮等。在一些另选实施方案中,输入控制器260任选地耦接至以下各项中的任一者(或不耦接至以下各项中的任一者):键盘、红外线端口、USB端口以及指针设备诸如鼠标。所述一个或多个按钮(例如,图3中的308)任选地包括用于扬声器211和/或麦克风213的音量控制的增大/减小按钮。所述一个或多个按钮任选地包括下压按钮(例如,图3中的306)。

[0075] 快速按下下压按钮任选地可解除触摸显示器212的锁定或者开始使用触摸屏上的手势来对设备进行解锁的过程,如在2005年12月23日提交的标题为“Unlocking a Device by Performing Gestures on an Unlock Image”的美国专利申请11/322,549,美国专利7,657,849中所述,上述美国专利申请全文以引用方式并入本文。更长地按下下压按钮(例如306)任选地可使设备200开机或关机。用户任选地可以能够对一个或多个所述按钮的功能进行自定义。触摸显示器212用于实现虚拟按钮或软按钮以及一个或多个软键盘。

[0076] 触敏显示器212提供设备和用户之间的输入接口和输出接口。显示控制器256从触摸显示器212接收电信号和/或将电信号发送给该触摸显示器。触摸显示器212向用户显示视觉输出。视觉输出任选地可包括图形、文本、图标、视频以及它们的任何组合(统称为“图形”)。在一些实施方案中,一些视觉输出或全部的视觉输出任选地可与用户界面对象对应。

[0077] 触摸显示器212具有基于触感和/或触觉接触来接受来自用户的输入的触敏表面、传感器、或传感器组。触摸显示器212和显示控制器256(与存储器202中的任何相关联的模块和/或指令集一起)检测触摸显示器212上的接触(和该接触的任何移动或中断),并且将所检测到的接触转换为与被显示在触摸显示器212上的用户界面对象(例如,一个或多个软键、图标、网页或图像)的交互。在一个示例性实施方案中,触摸显示器212和用户之间的接触点与用户的手指对应。

[0078] 触摸显示器212任选地可使用LCD(液晶显示器)技术、LPD(发光聚合物显示器)技术或LED(发光二极管)技术,但在其他实施方案中任选地可使用其他显示技术。触摸显示器212和显示控制器256任选地可使用目前已知或以后将开发的多种触摸感测技术中的任何技术、以及其他接近传感器阵列或用于确定与触摸显示器212的一个或多个接触点的其他元件来检测接触及其任何移动或中断,所述多种触摸感测技术包括但不限于电容式、电阻式、红外和表面声波技术。在一个示例性实施方案中,使用投射式互电容感测技术,诸如在Apple Inc. (Cupertino, California)的iPhone[®]和iPod Touch[®]中发现的技术。

[0079] 触摸显示器212的一些实施方案中的触敏显示器任选地可类似于以下美国专利:6,323,846 (Westerman等人)、6,570,557 (Westerman等人)和/或6,677,932 (Westerman);和/或美国专利公开2002/0015024A1中所述的多点触敏触摸板,这些专利文献中的每一者据此全文以引用方式并入本文。然而,触摸显示器212显示来自设备200的视觉输出,而触敏

触摸板不提供视觉输出。

[0080] 触摸显示器212的一些实施方案中的触敏显示器任选地可如以下申请中所描述的：(1) 2006年5月2日提交的名称为“Multipoint Touch Surface Controller”的美国专利申请11/381,313；(2) 2004年5月6日提交的名称为“Multipoint Touchscreen”的美国专利申请10/840,862；(3) 2004年7月30日提交的名称为“Gestures For Touch Sensitive Input Devices”的美国专利申请10/903,964；(4) 2005年1月31日提交的名称为“Gestures For Touch Sensitive Input Devices”的美国专利申请11/048,264；(5) 2005年1月18日提交的名称为“Mode-Based Graphical User Interfaces For Touch Sensitive Input Devices”的美国专利申请11/038,590；(6) 2005年9月16日提交的名称为“Virtual Input Device Placement On A Touch Screen User Interface”的美国专利申请11/228,758；(7) 2005年9月16日提交的名称为“Operation Of A Computer With A Touch Screen Interface”的美国专利申请11/228,700；(8) 2005年9月16日提交的名称为“Activating Virtual Keys Of A Touch-Screen Virtual Keyboard”的美国专利申请11/228,737；以及(9) 2006年3月3日提交的名称为“Multi-Functional Hand-Held Device”的美国专利申请11/367,749。所有这些专利申请全文以引用方式并入本文。

[0081] 触摸显示器212任选地可具有超过100dpi的视频分辨率。在一些实施方案中，触摸屏具有约160dpi的视频分辨率。用户任选地可使用任何合适的物体或附加物诸如触笔、手指等等来与触摸显示器212接触。在一些实施方案中，将用户界面设计用来主要与基于手指的接触和手势一起工作，由于手指在触摸屏上的接触面积较大，因此这可能不如基于触笔的输入那样精确。在一些实施方案中，设备将基于手指的粗略输入翻译为精确的指针/光标位置或命令，以用于执行用户所期望的动作。

[0082] 在一些实施方案中，除了触摸屏之外，设备200任选地可包括用于激活或去激活特定功能的触摸板（未示出）。在一些实施方案中，该触摸板为设备的触敏区域，该触敏区域与触摸屏不同，其不显示视觉输出。触摸板任选地可以是与触摸显示器212分开的触敏表面，或者是由触摸屏形成的触敏表面的延伸部分。

[0083] 设备200还包括用于为各种部件供电的电力系统262。电力系统262任选地可包括电力管理系统、一个或多个电源（例如，电池、交流电（AC））、再充电系统、电力故障检测电路、功率转换器或逆变器、电力状态指示器（例如，发光二极管（LED））和与便携式设备中电力的生成、管理和分配相关联的任何其他部件。

[0084] 设备200任选地还可包括一个或多个光学传感器264。图2A示出了耦接至I/O子系统206中的光学传感器控制器258的光学传感器。光学传感器264任选地可包括电荷耦合器件（CCD）或互补金属氧化物半导体（CMOS）光电晶体管。光学传感器264从环境接收通过一个或多个透镜而投射的光，并且将光转换为表示图像的数据。结合成像模块243（也叫做相机模块），光学传感器264任选地可捕获静态图像或视频。在一些实施方案中，光学传感器位于设备200的后部上与设备前部上的触摸屏显示器212相背对，使得触摸屏显示器任选地可被作用用于静态图像和/或视频图像采集的取景器。在一些实施方案中，光学传感器位于设备前部上，使得在用户在触摸屏显示器上查看其他视频会议参与者时任选地可获得该用户的图像以用于该视频会议。在一些实施方案中，光学传感器264的位置可由用户改变（例如通过旋转设备外壳中的透镜和传感器），使得单个光学传感器264任选地可与触摸屏显示器一

起使用,以用于视频会议和静态图像和/或视频图像采集两者。

[0085] 设备200任选地还包括一个或多个接触强度传感器265。图2A示出了耦接至I/O子系统206中的强度传感器控制器259的接触强度传感器。接触强度传感器265任选地包括一个或多个压阻应变仪、电容式力传感器、电气力传感器、压电力传感器、光学力传感器、电容式触敏表面或其他强度传感器(例如,用于测量触敏表面上的接触的力(或压力)的传感器)。接触强度传感器265从环境接收接触强度信息(例如,压力信息或压力信息的代用物)。在一些实施方案中,至少一个接触强度传感器与触敏表面(例如,触敏显示器系统212)并置排列或邻近。在一些实施方案中,至少一个接触强度传感器位于设备200的后部上,与位于设备200的前部上的触摸屏显示器212相背对。

[0086] 设备200任选地还可包括一个或多个接近传感器266。图2A示出了耦接至外围设备接口218的接近传感器266。另选地,接近传感器266任选地可耦接到I/O子系统206中的输入控制器260。接近传感器266任选地可如以下美国专利申请中所述执行:11/241,839,名称为“Proximity Detector In Handheld Device”;11/240,788,名称为“Proximity Detector In Handheld Device”;11/620,702,名称为“Using Ambient Light Sensor To Augment Proximity Sensor Output”;11/586,862,名称为“Automated Response To And Sensing Of User Activity In Portable Devices”;以及11/638,251,名称为“Methods And Systems For Automatic Configuration Of Peripherals”,这些美国专利申请据此全文以引用方式并入本文。在一些实施方案中,当多功能设备被置于用户的耳朵附近时(例如,当用户正在进行电话呼叫时),接近传感器关闭并且禁用触摸显示器212。

[0087] 设备200任选地还包括一个或多个触觉输出发生器267。图2A示出了耦接到I/O子系统206中的触觉反馈控制器261的触觉输出发生器。触觉输出发生器267任选地包括一个或多个电声设备诸如扬声器或其他音频部件;和/或用于将能量转换成线性运动的机电设备诸如电机、螺线管、电活性聚合器、压电致动器、静电致动器或其他触觉输出生成部件(例如,用于将电信号转换成设备上的触觉输出的部件)。接触强度传感器265从触觉反馈模块233接收触觉反馈生成指令,并且在设备200上生成能够由设备200的用户感觉到的触觉输出。在一些实施方案中,至少一个触觉输出发生器与触敏表面(例如,触敏显示器系统212)并置排列或邻近,并且任选地通过竖直地(例如,向设备200的表面内/外)或侧向地(例如,在与设备200的表面相同的平面中向后和向前)移动触敏表面来生成触觉输出。在一些实施方案中,至少一个触觉输出发生器传感器位于设备200的后部上,与位于设备200的前部上的触摸屏显示器212相背对。

[0088] 设备200任选地还可包括一个或多个加速度计268。图2A示出了耦接至外围设备接口218的加速度计268。另选地,加速度计268任选地可耦接到I/O子系统206中的输入控制器260。加速度计268任选地可如标题为“Acceleration-based Theft Detection System for Portable Electronic Devices”的美国专利公开20050190059和标题为“Methods And Apparatuses For Operating A Portable Device Based On An Accelerometer”的美国专利公开20060017692中所述的那样执行,这两个美国专利公开均全文以引用方式并入本文。在一些实施方案中,信息基于对从一个或多个加速度计所接收的数据的分析而在触摸屏显示器上以纵向视图或横向视图被显示。设备200任选地除了加速度计268之外还包括磁力仪(未示出)和GPS(或GLONASS或其他全球导航系统)接收器(未示出),以用于获取关于设

备200的位置和取向(例如,纵向或横向)的信息。

[0089] 在一些实施方案中,存储于存储器202中的软件部件包括操作系统226、通信模块(或指令集)228、接触/运动模块(或指令集)230、图形模块(或指令集)232、文本输入模块(或指令集)234、全球定位系统(GPS)模块(或指令集)235、数字助理客户端模块229以及应用程序(或指令集)236。此外,存储器202可存储数据和模型,诸如用户数据和模型231。此外,在一些实施方案中,存储器202(图2A)或470(图4)存储设备/全局内部状态257,如图2A和图4中所示。设备/全局内部状态257包括以下中之一者或多者:活动应用程序状态,其指示哪些应用程序(如果有的话)当前是活动的;显示状态,其指示什么应用程序、视图或其他信息占据触摸屏显示器212的各个区域;传感器状态,包括从设备的各个传感器和输入控制设备216获取的信息;以及关于设备的位置和/或姿态的位置信息。

[0090] 操作系统226(例如,Darwin、RTXC、LINUX、UNIX、OS X、iOS、WINDOWS、或嵌入式操作系统诸如VxWorks)包括用于控制和管理一般系统任务(例如,存储器管理、存储设备控制、电源管理等)的各种软件部件和/或驱动程序,并且促进各种硬件部件和软件部件之间的通信。

[0091] 通信模块228促进通过一个或多个外部端口224来与其他设备进行通信,并且还包括用于处理由RF电路208和/或外部端口224所接收的数据的各种软件部件。外部端口224(例如,通用串行总线(USB)、火线等)适于直接耦接到其他设备,或间接地通过网络(例如,互联网、无线LAN等)进行耦接。在一些实施方案中,该外部端口为与iPod[®](Apple Inc.的商标)设备上所使用的30针连接器相同的或类似的和/或与其兼容的多针(例如,30针)连接器。

[0092] 接触/运动模块230任选地检测与触摸显示器212(结合显示控制器256)和其他触敏设备(例如,触摸板或物理点击轮)的接触。接触/运动模块230包括各种软件部件以用于执行与接触的检测相关的各种操作,诸如确定是否已发生接触(例如,检测手指按下事件)、确定接触的强度(例如,接触的力或压力,或者接触的力或压力的替代物)、确定是否存在接触的移动并跟踪在触敏表面上的移动(例如,检测一个或多个手指拖动事件)、以及确定接触是否已停止(例如,检测手指抬起事件或接触中断)。接触/运动模块230从触敏表面接收接触数据。确定接触点的移动任选地包括确定接触点的速率(量值)、速度(量值和方向)和/或加速度(量值和/或方向的改变),接触点的移动由一系列接触数据来表示。这些操作任选地被应用于单点接触(例如,单指接触)或者多点同时接触(例如,“多点触摸”/多指接触)。在一些实施方案中,接触/运动模块230和显示控制器256检测触摸板上的接触。

[0093] 在一些实施方案中,接触/运动模块230使用一组一个或多个强度阈值来确定操作是否已由用户执行(例如,确定用户是否已“点击”图标)。在一些实施方案中,根据软件参数来确定强度阈值的至少一个子集(例如,强度阈值不是由具体物理致动器的激活阈值来确定的,并且可在不改变设备200的物理硬件的情况下被调节)。例如,在不改变触控板或触摸屏显示器硬件的情况下,触控板或触摸屏显示器的鼠标“点击”阈值可被设置为预定义的阈值的大范围中的任一个阈值。另外,在一些具体实施中,为设备的用户提供用于(例如,通过调节各个强度阈值和/或通过以系统级点击“强度”参数来一次调节多个强度阈值)调节所述一组强度阈值中的一个或多个强度阈值的软件设置。

[0094] 接触/运动模块230任选地检测用户的手势输入。触敏表面上的不同手势具有不同

的接触图案(例如,所检测到的接触的不同运动、定时和/或强度)。因此,任选地通过检测特定的接触模式来检测手势。例如,检测手指轻击手势包括检测手指按下事件,然后在与手指按下事件相同的位置(或基本上相同的位置)处(例如,在图标的位置处)检测手指抬起(抬离)事件。作为另一个示例,在触敏表面上检测手指轻扫手势包括检测手指按下事件,然后检测一个或多个手指拖动事件,并且随后检测手指抬起(抬离)事件。

[0095] 图形模块232包括用于在触摸显示器212或其他显示器上呈现和显示图形的各种已知的软件部件,包括用于改变所显示的图形的视觉冲击(例如,亮度、透明度、饱和度、对比度或其他视觉属性)的部件。如本文所用,术语“图形”包括可被显示给用户的任何对象,非限制性地包括文本、网页、图标(诸如,包括软键的用户界面对象)、数字图像、视频、动画等。

[0096] 在一些实施方案中,图形模块232存储待使用的用于表示图形的数据。每个图形任选地被分配有对应的代码。图形模块232从应用程序等接收用于指定待显示的图形的一个或多个代码,在必要的情况下还接收坐标数据和其他图形属性数据,并且然后生成屏幕图像数据,以输出给显示控制器256。

[0097] 触觉反馈模块233包括用于生成指令的各种软件组件,该指令由触觉输出发生器267使用,以响应于用户与设备200的交互而在设备200上的一个或多个位置处产生触觉输出。

[0098] 任选地可以是图形模块232的部件的文本输入模块234提供用于在多种应用程序(例如,联系人237、电子邮件240、即时消息241、浏览器247和需要文本输入的任何其他应用程序)中输入文本的软键盘。

[0099] GPS模块235确定设备的位置,并提供该信息以供在各种应用程序中使用(例如提供给电话238以供在基于位置的拨号中使用;提供给相机243作为图片/视频元数据;和提供给提供基于位置的服务的应用程序,诸如天气桌面小程序、本地黄页桌面小程序、和地图/导航桌面小程序)。

[0100] 数字助理客户端模块229可包括各种客户端侧数字助理指令,以提供数字助理的客户端侧功能。例如,数字助理客户端模块229可以能够通过便携式多功能设备200的各种用户接口(例如,麦克风213、加速度计268、触敏显示器系统212、光学传感器229、其他输入控制设备216等)来接受声音输入(例如,语音输入)、文本输入、触摸输入和/或手势输入。数字助理客户端模块229也可以能够通过便携式多功能设备200的各种输出接口(例如,扬声器211、触敏显示器系统212、触觉输出发生器267等)来提供音频形式输出(例如,语音输出)、视觉形式输出、和/或触觉形式输出。例如,可将输出提供为语音、声音、提示、文本消息、菜单、图形、视频、动画、振动和/或以上两者或更多者的组合。在操作期间,数字助理客户端模块229可使用RF电路208来与DA服务器106进行通信。

[0101] 用户数据与模型231可包括与用户相关联的各种数据(例如,特定于用户的词汇数据、用户偏好数据、用户指定名称发音、来自用户电子通讯录的数据、待办事项、购物清单等),以提供数字助理的客户端侧功能。此外,用户数据与模型231可包括用于处理用户输入并确定用户意图的各种模型(例如,语音识别模型、统计语言模型、自然语言处理模型、知识本体、任务流模型、服务模型等)。

[0102] 在一些示例中,数字助理客户端模块229可利用便携式多功能设备200的各种传感

器、子系统和外围设备来从便携式多功能设备200的周围环境采样附加信息,以建立与用户、当前用户交互和/或当前用户输入相关联的上下文。在一些示例中,数字助理客户端模块229可将上下文信息或其子集与用户输入一起提供至DA服务器106,以帮助推断用户意图。在一些示例中,数字助理还可使用上下文信息来确定如何准备输出并将其递送给用户。上下文信息可被称为上下文数据。

[0103] 在一些示例中,伴随用户输入的上下文信息可包括传感器信息,例如照明、环境噪声、环境温度、周围环境的图像或视频等。在一些示例中,上下文信息还可包括设备的物理状态,例如设备取向、设备位置、设备温度、功率电平、速度、加速度、运动模式、蜂窝信号强度等。在一些示例中,可将与DA服务器106的软件状态相关的信息(例如运行进程、已安装程序、过去和当前的网络活动、后台服务、错误日志、资源使用等)和与便携式多功能设备200的软件状态相关的信息作为与用户输入相关联的上下文信息提供给DA服务器106。

[0104] 在一些示例中,数字助理客户端模块229可响应于来自DA服务器106的请求而选择性地提供被存储在便携式多功能设备200上的信息(例如,用户数据231)。在一些示例中,数字助理客户端模块229还可在DA服务器106请求时引出来自用户经由自然语言对话或其他用户接口的附加输入。数字助理客户端模块229可将该附加输入传送至DA服务器106,以帮助DA服务器106进行意图推断和/或满足在用户请求中表达的用户意图。

[0105] 下面结合图7A-C对数字助理进行更详细的描述。应当认识到,数字助理客户端模块229可包括下文所述的数字助理模块726的任意数量的子模块。

[0106] 应用程序236任选地可包括以下模块(或指令集)或者其子集或超集:

[0107] • 联系人模块237(有时称为通讯录或联系人列表);

[0108] • 电话模块238;

[0109] • 视频会议模块239;

[0110] • 电子邮件客户端模块240;

[0111] • 即时消息(IM)模块241;

[0112] • 健身支持模块242;

[0113] • 用于静态图像和/或视频图像的相机模块243;

[0114] • 图像管理模块244;

[0115] • 视频播放器模块;

[0116] • 音乐播放器模块;

[0117] • 浏览器模块247;

[0118] • 日历模块248;

[0119] • 桌面小程序模块249,其任选地可包括以下各项中的一者或多者:天气桌面小程序249-1、股市桌面小程序249-2、计算器桌面小程序249-3、闹钟桌面小程序249-4、词典桌面小程序249-5、和由用户获取的其他桌面小程序、以及用户创建的桌面小程序249-6;

[0120] • 用于形成用户创建的桌面小程序249-6的桌面小程序创建器模块250;

[0121] • 搜索模块251;

[0122] • 视频和音乐播放器模块252,其合并视频播放器模块和音乐播放器模块;

[0123] • 记事本模块253;

[0124] • 地图模块254;和/或

[0125] • 在线视频模块255。

[0126] 任选地可被存储在存储器202中的其他应用程序236的示例包括其他文字处理应用程序、其他图像编辑应用程序、绘图应用程序、展示应用程序、支持JAVA的应用程序、加密、数字权益管理、语音识别和语音复制。

[0127] 结合触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232、和文本输入模块234,联系人模块237任选地可被用于管理通讯录或联系人列表(例如,存储在存储器202或存储器470中联系人模块237的应用程序内部状态292中),包括:添加姓名到通讯录;从通讯录删除姓名;将电话号码、电子邮件地址、物理地址或其他信息与姓名关联;将图像与姓名进行关联;对姓名进行归类和分类;提供电话号码或电子邮件地址来发起和/或促进通过电话238、视频会议模块239、电子邮件240或即时消息241的通信;等等。

[0128] 结合RF电路208、音频电路210、扬声器211、麦克风213、触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232和文本输入模块234,电话模块238任选地可用于输入对应于电话号码的字符序列、访问联系人模块237中的一个或多个电话号码、修改已输入的电话号码、拨打相应的电话号码、进行会话以及当会话完成时断开或挂断。如上所述,无线通信任选地可使用多种通信标准、协议和技术中的任一种。

[0129] 结合RF电路208、音频电路210、扬声器211、麦克风213、触摸显示器212、显示控制器256、光学传感器264、光学传感器控制器258、接触/运动模块230、图形模块232、文本输入模块234、联系人模块237和电话模块238,视频会议模块239包括根据用户指令来发起、进行和终止用户与一个或多个其他参与者之间的视频会议的可执行指令。

[0130] 结合RF电路208、触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232和文本输入模块234,电子邮件客户端模块240包括响应于用户指令来创建、发送、接收和管理电子邮件的可执行指令。结合图像管理模块244,电子邮件客户端模块240使得非常容易创建和发送具有由相机模块243拍摄的静态图像或视频图像的电子邮件。

[0131] 结合RF电路208、触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232和文本输入模块234,即时消息模块241包括用于以下操作的可执行指令:输入与即时消息对应的字符序列,修改先前输入的字符,传输相应即时消息(例如,使用短消息服务(SMS)或多媒体消息服务(MMS)协议以用于基于电话的即时消息,或者使用XMPP、SIMPLE或IMPS以用于基于互联网的即时消息),接收即时消息、以及查看所接收的即时消息。在一些实施方案中,所传输和/或接收的即时消息任选地可包括图形、相片、音频文件、视频文件、和/或MMS和/或增强消息服务(EMS)中所支持的其他附件。如本文所用,“即时消息”是指基于电话的消息(例如,使用SMS或MMS发送的消息)和基于互联网的消息(例如,使用XMPP、SIMPLE、或IMPS发送的消息)两者。

[0132] 结合RF电路208、触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232、文本输入模块234、GPS模块235、地图模块254和音乐播放器模块,健身支持模块242包括用于以下各项的可执行指令:创建健身(例如,具有时间、距离和/或卡路里燃烧目标);与健身传感器(运动设备)进行通信;接收健身传感器数据;校准用于监视健身的传感器;为健身选择和播放音乐;以及显示、存储和传输健身数据。

[0133] 结合触摸显示器212、显示控制器256、光学传感器264、光学传感器控制器258、接触/运动模块230、图形模块232和图像管理模块244,相机模块243包括用于以下操作的可执

行指令:捕获静态图像或视频(包括视频流)并且将它们存储到存储器202中、修改静态图像或视频的特征、或从存储器202删除静态图像或视频。

[0134] 结合触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232、文本输入模块234、和相机模块243,图像管理模块244包括用于排列、修改(例如,编辑)、或以其他方式操控、加标签、删除、展示(例如,在数字幻灯片或相册中)、以及存储静态图像和/或视频图像的可执行指令。

[0135] 结合RF电路208、触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232和文本输入模块234,浏览器模块247包括根据用户指令来浏览互联网(包括搜索、链接至、接收和显示网页或其部分,以及链接至网页的附件和其他文件)的可执行指令。

[0136] 结合RF电路208、触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232、文本输入模块234、电子邮件客户端模块240和浏览器模块247,日历模块248包括用于根据用户指令来创建、显示、修改和存储日历以及与日历相关联的数据(例如日历条目、待办事项等)的可执行指令。

[0137] 结合RF电路208、触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232、文本输入模块234和浏览器模块247,桌面小程序模块249是任选地可由用户下载并使用的微型应用程序(例如,天气桌面小程序249-1、股市桌面小程序249-2、计算器桌面小程序249-3、闹钟桌面小程序249-4和词典桌面小程序249-5)或由用户创建的微型应用程序(例如,用户创建的桌面小程序249-6)。在一些实施方案中,桌面小程序包括HTML(超文本标记语言)文件、CSS(层叠样式表)文件和JavaScript文件。在一些实施方案中,桌面小程序包括XML(可扩展标记语言)文件和、JavaScript文件(例如,Yahoo!桌面小程序)。

[0138] 结合RF电路208、触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232、文本输入模块234和浏览器模块247,桌面小程序创建器模块250任选地可被用户用于创建桌面小程序(例如,将网页的用户指定部分转到桌面小程序中)。

[0139] 结合触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232和文本输入模块234,搜索模块251包括根据用户指令来搜索存储器202中的匹配一个或多个搜索条件(例如,一个或多个用户指定的搜索词)的文本、音乐、声音、图像、视频和/或其他文件的可执行指令。

[0140] 结合触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232、音频电路210、扬声器211、RF电路208和浏览器模块247,视频和音乐播放器模块252包括允许用户下载和回放以一种或多种文件格式(诸如MP3或AAC文件)存储的所记录的音乐和其他声音文件的可执行指令,以及用于显示、展示或以其他方式回放视频(例如,在触摸显示器212上或在经由外部端口224连接的外部显示器上)的可执行指令。在一些实施方案中,设备200任选地包括MP3播放器,诸如iPod(Apple Inc.的商标)的功能。

[0141] 结合触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232和文本输入模块234,记事本模块253包括根据用户指令来创建和管理记事本、待办事项等的可执行指令。

[0142] 结合RF电路208、触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232、文本输入模块234、GPS模块235和浏览器模块247,地图模块254任选地可用于根据用户指令来接收、显示、修改和存储地图以及与地图相关联的数据(例如,行车路线、与特定位置

处或其附近的商店及其他兴趣点相关的数据,以及其他基于位置的数据)。

[0143] 结合触摸显示器212、显示控制器256、接触/运动模块230、图形模块232、音频电路210、扬声器211、RF电路208、文本输入模块234、电子邮件客户端模块240和浏览器模块247,在线视频模块255包括允许用户访问、浏览、接收(例如,通过流式传输和/或下载)、回放(例如,在触摸屏上或在经由外部端口224连接的外部显示器上)、发送具有至特定在线视频的链接的电子邮件,以及以其他方式管理一种或多种文件格式(诸如,H.264)的在线视频的指令。在一些实施方案中,使用即时消息模块241而不是电子邮件客户端模块240来发送至特定在线视频的链接。在线视频应用程序的附加描述可在于2007年6月20日提交的标题为“Portable Multifunction Device, Method, and Graphical User Interface for Playing Online Videos”的美国临时专利申请60/936,562、和于2007年12月31日提交的标题为“Portable Multifunction Device, Method, and Graphical User Interface for Playing Online Videos”的美国专利申请11/968,067中找到,这两个专利申请的内容据此全文以引用方式并入本文。

[0144] 上述模块和应用程序中的每个模块和应用程序对应于用于执行上述一种或多种功能以及在本专利申请中所述的方法(例如,本文所述的计算机实现的方法和其他信息处理方法)的可执行指令集。这些模块(例如,指令集)不必被实现为独立的软件程序、过程或模块,并因此在各种实施方案中可组合或以其他方式重新布置这些模块的各种子集。例如,视频播放器模块任选地可与音乐播放器模块组合成单个模块(例如,图2A中的视频和音乐播放器模块252)。在一些实施方案中,存储器202任选地可存储上述模块和数据结构的子集。此外,存储器202任选地可存储上面未描述的另外的模块和数据结构。

[0145] 在一些实施方案中,设备200是该设备上的预定义的一组功能的操作唯一地通过触摸屏和/或触摸板来执行的设备。通过使用触摸屏和/或触摸板作为用于设备200的操作的主要输入控制设备,任选地可减少设备200上的物理输入控制设备(诸如下压按钮、拨号盘等等)的数量。

[0146] 唯一地通过触摸屏和/或触控板执行的该组预定义功能任选地包括在用户界面之间进行导航。在一些实施方案中,该触摸板在被用户触摸时将设备200从被显示在设备200上的任何用户界面导航到主菜单、home菜单、或根菜单。在此类实施方案中,使用触摸板来实现“菜单按钮”。在一些其他实施方案中,该菜单按钮为物理下压按钮或者其他物理输入控制设备,而不是触摸板。

[0147] 图2B是示出了根据一些实施方案的用于事件处理的示例性部件的框图。在一些实施方案中,存储器202(图2A)或存储器470(图4)包括事件分类器270(例如,在操作系统226中)以及相应的应用程序236-1(例如,前述应用程序237至251、255、480至490中的任一个应用程序)。

[0148] 事件分类器270接收事件信息并确定要将事件信息递送到的应用程序236-1和应用程序236-1的应用程序视图291。事件分类器270包括事件监视器271和事件分配器模块274。在一些实施方案中,应用程序236-1包括应用程序内部状态292,该应用程序内部状态指示当应用程序为活动的或正在执行时被显示在触敏显示器212上的当前应用程序视图。在一些实施方案中,设备/全局内部状态257被事件分类器270用于确定哪个(哪些)应用程序当前为活动的,并且应用程序内部状态292被事件分类器270用于确定要将事件信息递送

到的应用程序视图291。

[0149] 在一些实施方案中,应用程序内部状态292包括另外的信息,诸如以下各项中的一者或多者:当应用程序236-1恢复执行时将被使用的恢复信息、指示信息正被应用程序236-1显示或准备好用于被该应用程序显示的用户界面状态信息、用于使得用户能够返回到应用程序236-1的先前状态或视图的状态队列、以及用户采取的先前动作的重复/撤销队列。

[0150] 事件监视器271从外围设备接口218接收事件信息。事件信息包括关于子事件(例如,作为多点触摸手势一部分的触敏显示器212上的用户触摸)的信息。外围设备接口218传输其从I/O子系统206或传感器诸如接近传感器266、加速度计268和/或麦克风213(通过音频电路210)接收的信息。外围设备接口218从I/O子系统206接收的信息包括来自触敏显示器212或触敏表面的信息。

[0151] 在一些实施方案中,事件监视器271以预先确定的间隔将请求发送至外围设备接口218。作为响应,外围设备接口218传输事件信息。在其他实施方案中,外围设备接口218仅当存在显著事件(例如,接收到高于预先确定的噪声阈值的输入和/或接收到超过预先确定的持续时间的输入)时才传输事件信息。

[0152] 在一些实施方案中,事件分类器270还包括命中视图确定模块272和/或活动事件识别器确定模块273。

[0153] 当触敏显示器212显示多于一个视图时,命中视图确定模块272提供用于确定子事件已在一个或多个视图内的什么地方发生的软件过程。视图由用户可在显示器上看到的控件和其他元件构成。

[0154] 与应用程序相关联的用户界面的另一方面是一组视图,在本文中有时也被称为应用程序视图或用户界面窗口,在其中显示信息并且发生基于触摸的手势。在其中检测到触摸的(相应应用程序的)应用程序视图任选地可对应于在应用程序的程序化或视图分级结构内的程序化水平。例如,在其中检测到触摸的最低层级视图任选地可被称为命中视图,并且被认为是正确输入的事件集任选地可至少部分地基于初始触摸的命中视图来确定,该初始触摸开始基于触摸的手势。

[0155] 点击视图确定模块272接收与基于接触的手势的子事件相关的信息。当应用程序具有在分级结构中组织的多个视图时,命中视图确定模块272将命中视图识别为应对子事件进行处理的分级结构中的最低视图。在大多数情况下,命中视图是发起子事件(例如,形成事件或潜在事件的子事件序列中的第一子事件)在其中发生的最低水平视图。一旦命中视图被命中视图确定模块272识别,命中视图便通常接收与其被识别为命中视图所针对的同一触摸或输入源相关的所有子事件。

[0156] 活动事件识别器确定模块273确定视图分级结构内的哪个或哪些视图应接收特定子事件序列。在一些实施方案中,活动事件识别器确定模块273确定仅命中视图才应接收特定子事件序列。在其他实施方案中,活动事件识别器确定模块273确定包括子事件的物理位置的所有视图均为活跃参与的视图,因此确定所有活跃参与的视图都应接收特定子事件序列。在其他实施方案中,即使触摸子事件完全被局限到与一个特定视图相关联的区域,但在分级结构中较高的视图将仍然保持为活跃参与的视图。

[0157] 事件分配器模块274将事件信息分配到事件识别器(例如,事件识别器280)。在包括活动事件识别器确定模块273的实施方案中,事件分配器模块274将事件信息递送到由活

动事件识别器确定模块273确定的事件识别器。在一些实施方案中,事件分配器模块274在事件队列中存储事件信息,该事件信息由相应事件接收器282进行检索。

[0158] 在一些实施方案中,操作系统226包括事件分类器270。另选地,应用程序236-1包括事件分类器270。在另外实施方案中,事件分类器270为独立模块,或者为被存储在存储器202中的另一个模块(诸如接触/运动模块230)的一部分。

[0159] 在一些实施方案中,应用程序236-1包括多个事件处理程序290和一个或多个应用程序视图291,其中每个应用程序视图包括用于处理发生在应用程序的用户界面的相应视图内的触摸事件的指令。应用程序236-1的每个应用程序视图291包括一个或多个事件识别器280。通常,相应应用程序视图291包括多个事件识别器280。在其他实施方案中,事件识别器280中的一个或多个事件识别器为独立模块的一部分,该独立模块诸如用户界面工具包(未示出)或应用程序236-1从中继承方法和其他属性的更高水平的对象。在一些实施方案中,相应事件处理程序290包括以下各项中的一者或多者:数据更新器276、对象更新器277、GUI更新器278、和/或从事件分类器270接收的事件数据279。事件处理程序290任选地可利用或调用数据更新器276、对象更新器277或GUI更新器278来更新应用程序内部状态292。另选地,应用程序视图291中的一个或多个应用程序视图包括一个或多个相应事件处理程序290。另外,在一些实施方案中,数据更新器276、对象更新器277和GUI更新器278中的一者或多者被包括在相应应用程序视图291中。

[0160] 相应的事件识别器280从事件分类器270接收事件信息(例如,事件数据279),并且从事件信息识别事件。事件识别器280包括事件接收器282和事件比较器284。在一些实施方案中,事件识别器280还至少包括元数据283和事件递送指令288(其任选地可包括子事件递送指令)的子集。

[0161] 事件接收器282接收来自事件分类器270的事件信息。该事件信息包括关于子事件例如触摸或触摸移动的信息。根据子事件,事件信息还包括附加信息,诸如子事件的位置。当子事件涉及触摸的运动时,事件信息任选地可以还包括子事件的速率和方向。在一些实施方案中,事件包括设备从一个取向旋转到另一取向(例如,从纵向取向到横向取向,或反之亦然)的旋转,并且事件信息包括关于设备的当前取向(也被称为设备姿态)的对应信息。

[0162] 事件比较器284将事件信息与预定义的事件或子事件定义进行比较,并且基于该比较,确定事件或子事件,或者确定或更新事件或子事件的状态。在一些实施方案中,事件比较器284包括事件定义286。事件定义286包含事件的定义(例如,预定义的子事件序列),例如事件1(287-1)、事件2(287-2)、以及其他事件。在一些实施方案中,事件(287)中的子事件包括例如触摸开始、触摸结束、触摸移动、触摸取消、和多点触摸。在一个示例中,针对事件1(287-1)的定义为被显示对象上的双击。例如,双击包括被显示对象上的预先确定时长的第一次触摸(触摸开始)、预先确定时长的第一次抬离(触摸结束)、被显示对象上的预先确定时长的第二次触摸(触摸开始)、以及预先确定时长的第二次抬离(触摸结束)。在另一个示例中,针对事件2(287-2)的定义为被显示对象上的拖动。例如,拖动包括所显示对象上的预先确定时长的触摸(或接触)、触摸在触敏显示器212上的移动、以及触摸的抬离(触摸结束)。在一些实施方案中,事件还包括用于一个或多个相关联的事件处理程序290的信息。

[0163] 在一些实施方案中,事件定义287包括用于相应用户界面对象的事件的定义。在一些实施方案中,事件比较器284执行命中测试,以确定哪个用户界面对象与子事件相关联。

例如,在触敏显示器212上显示三个用户界面对象的应用程序视图中,当在触敏显示器212上检测到触摸时,事件比较器284执行命中测试,以确定这三个用户界面对象中的哪一个用户界面对象与该触摸(子事件)相关联。如果每个所显示的对象与相应的事件处理程序290相关联,则事件比较器使用该命中测试的结果来确定哪个事件处理程序290应当被激活。例如,事件比较器284选择与子事件和触发该命中测试的对象相关联的事件处理程序。

[0164] 在一些实施方案中,相应事件(287)的定义还包括延迟动作,该延迟动作延迟事件信息的递送,直到已确定子事件序列确实对应于或不对应于事件识别器的事件类型。

[0165] 当相应事件识别器280确定子事件序列不与事件定义286中的任何事件匹配时,该相应事件识别器280进入事件不可能、事件失败或事件结束状态,在此之后忽略基于触摸的手势的后续子事件。在这种情况下,对于命中视图保持活动的其它事件识别器(如果有的话)继续跟踪和处理正在进行的基于触摸的手势的子事件。

[0166] 在一些实施方案中,相应事件识别器280包括具有指示事件递送系统应该如何执行对活跃参与的事件识别器的子事件递送的可配置属性、标记和/或列表的元数据283。在一些实施方案中,元数据283包括指示事件识别器任选地彼此可如何交互或如何能够交互的可配置属性、标记和/或列表。在一些实施方案中,元数据283包括指示子事件是否递送到视图或程序化分级结构中的不同层级的可配置属性、标志和/或列表。

[0167] 在一些实施方案中,当事件的一个或多个特定子事件被识别时,相应事件识别器280激活与事件相关联的事件处理程序290。在一些实施方案中,相应事件识别器280将与事件相关联的事件信息递送到事件处理程序290。激活事件处理程序290不同于将子事件发送(和延期发送)到相应命中视图。在一些实施方案中,事件识别器280抛出与所识别的事件相关联的标志,并且与该标志相关联的事件处理程序290接获该标志并执行预定义的过程。

[0168] 在一些实施方案中,事件递送指令288包括递送关于子事件的事件信息而不激活事件处理程序的子事件递送指令。相反,子事件递送指令将事件信息递送到与子事件系列相关联的事件处理程序或递送到活跃参与的视图。与子事件系列或与活跃参与的视图相关联的事件处理程序接收事件信息并执行预先确定的过程。

[0169] 在一些实施方案中,数据更新器276创建并更新在应用程序236-1中使用的数据。例如,数据更新器276对联系人模块237中所使用的电话号码进行更新,或者对视频播放器模块中所使用的视频文件进行存储。在一些实施方案中,对象更新器277创建和更新在应用程序236-1中使用的对象。例如,对象更新器277创建新用户界面对象或更新用户界面对象的位置。GUI更新器278更新GUI。例如,GUI更新器278准备显示信息并且将显示信息发送到图形模块232,以用于显示在触敏显示器上。

[0170] 在一些实施方案中,事件处理程序290包括数据更新器276、对象更新器277和GUI更新器278,或具有对该数据更新器、该对象更新器和该GUI更新器的访问权限。在一些实施方案中,数据更新器276、对象更新器277和GUI更新器278被包括在相应应用程序236-1或应用程序视图291的单个模块中。在其他实施方案中,它们被包括在两个或更多个软件模块中。

[0171] 应当理解,关于触敏显示器上的用户触摸的事件处理的上述论述还适用于利用输入设备来操作多功能设备200的其他形式的用户输入,并不是所有用户输入都是在触摸屏上发起的。例如,任选地与单次或多次键盘按下或按住协作的鼠标移动和鼠标按钮按下;触

控板上的接触移动,诸如轻击、拖拽、滚动等;触笔输入;设备的移动;口头指令;检测到的眼睛移动;生物特征输入;和/或它们的任何组合任选地被用作对应于限定要识别的事件的子事件的输入。

[0172] 图3示出了根据一些实施方案的具有触摸显示器212的便携式多功能设备200。触摸屏任选地在用户界面(UI) 300内显示一个或多个图形。在本实施方案中以及在下文中描述的其他实施方案中,用户能够通过例如利用一个或多个手指302(在附图中没有按比例绘制)或者利用一个或多个触笔303(在附图中没有按比例绘制)在图形上作出手势来选择这些图形中的一个或多个图形。在一些实施方案中,当用户中断与一个或多个图形的接触时,将发生对一个或多个图形的选择。在一些实施方案中,手势任选地包括一次或多次轻击、一次或多次轻扫(从左向右、从右向左、向上和/或向下)和/或已与设备200发生接触的手指的滚动(从右向左、从左向右、向上和/或向下)。在一些具体实施中或在一些情况下,不经意地与图形接触不会选择图形。例如,当与选择对应的手势为轻击时,在应用程序图标上方扫动的轻扫手势任选地不会选择对应应用程序。

[0173] 设备200任选地还可包括一个或多个物理按钮,诸如“home”按钮、或菜单按钮304。如前所述,菜单按钮304任选地可用于导航到任选地可在设备200上被执行的一组应用程序中的任何应用程序236。另选地,在一些实施方案中,菜单按钮被实现成被显示在触摸显示器212上的GUI中的软键。

[0174] 在一个实施方案中,设备200包括触摸显示器212、菜单按钮304、用于使设备开机/关机和用于锁定设备的下压按钮306、音量调节按钮308、用户身份模块(SIM)卡槽310、耳麦插孔312、和对接/充电外部端口224。下压按钮306任选地用于通过压下该按钮并且将该按钮保持在压下状态持续预定义的时间间隔来对设备进行开/关机;通过压下该按钮并在该预定义的时间间隔过去之前释放该按钮来锁定设备;和/或对设备进行解锁或发起解锁过程。在另选的实施方案中,设备200还通过麦克风213来接受用于激活或去激活一些功能的言语输入。设备200还任选地包括用于检测触摸显示器212上的接触的强度的一个或多个接触强度传感器265、和/或用于为设备200的用户生成触觉输出的一个或多个触觉输出发生器267。

[0175] 图4是根据一些实施方案的具有显示器和触敏表面的示例性多功能设备的框图。设备400不必为便携式的。在一些实施方案中,设备400为膝上型计算机、台式计算机、平板电脑、多媒体播放器设备、导航设备、教育设备(诸如儿童学习玩具)、游戏系统、或控制设备(例如,家用控制器或工业用控制器)。设备400通常包括一个或多个处理单元(CPU) 410、一个或多个网络或其他通信接口460、存储器470、和用于使这些部件互连的一个或多个通信总线420。通信总线420任选地包括使系统部件互连并且控制系统部件之间的通信的电路(有时被叫做芯片组)。设备400包括输入/输出(I/O)接口430,输入/输出(I/O)接口430包括显示器440,该显示器通常是触摸屏显示器。I/O接口430还任选地包括键盘和/或鼠标(或其他指向设备) 450和触模板455、用于在设备400上生成触觉输出的触觉输出发生器457(例如,类似于以上参考图2A所述的触觉输出发生器267)、传感器459(例如,光学传感器、加速度传感器、接近传感器、触敏传感器和/或接触强度传感器(类似于以上参考图2A所述的接触强度传感器265))。存储器470包括高速随机存取存储器,诸如DRAM、SRAM、DDR RAM或其它随机存取固态存储器设备;并且任选地包括非易失性存储器,诸如一个或多个磁盘存储设

备、光盘存储设备、闪存设备、或其它非易失性固态存储设备。存储器470任选地包括远离CPU 410定位的一个或多个存储设备。在一些实施方案中,存储器470存储与便携式多功能设备200(图2A)的存储器202中存储的程序、模块和数据结构类似的程序、模块和数据结构或其子集。此外,存储器470任选地存储在便携式多功能设备200的存储器202中不存在的附加程序、模块、和数据结构。例如,设备400的存储器470任选地存储绘图模块480、展示模块482、文字处理模块484、网站创建模块486、盘编辑模块488和/或电子表格模块490,而便携式多功能设备200(图2A)的存储器202任选地不存储这些模块。

[0176] 图4中的上述元素中的每个元素任选地可存储在一个或多个前面提及的存储器设备中。上述所识别的模块中的每个模块对应于用于执行上述功能的指令集。上述模块或程序(例如,指令集)不必被实现为单独的软件程序、过程或模块,并且因此这些模块的各种子集任选地可在各种实施方案中被组合或以其他方式重新布置。在一些实施方案中,存储器470任选地可存储上述模块和数据结构的子集。此外,存储器470任选地可存储上面未描述的另外的模块和数据结构。

[0177] 现在将注意力转到任选地可在例如便携式多功能设备200上实现的用户界面的实施方案。

[0178] 图5A示出了根据一些实施方案的便携式多功能设备200上的应用程序菜单的示例性用户界面。类似的用户界面任选地可在设备400上实现。在一些实施方案中,用户界面500包括以下元件或者其子集或超集:

[0179] 无线通信(诸如蜂窝信号和Wi-Fi信号)的信号强度指示器502;

[0180] • 时间504;

[0181] • 蓝牙指示符505;

[0182] • 电池状态指示符506;

[0183] • 具有常用应用程序的图标托盘508,常用应用程序图标诸如:

[0184] ◦电话模块238的被标记为“电话”的图标516,该图标任选地包括未接来电或语音留言的数量的指示符514;

[0185] ◦电子邮件客户端模块240的被标记为“邮件”的图标518,该图标任选地包括未读电子邮件的数量的指示符510;

[0186] ◦浏览器模块247的被标记为“浏览器”的图标520;以及

[0187] ◦视频和音乐播放器模块252(也称为iPod(Apple Inc.的商标)模块252)的被标记为“iPod”的图标522;以及

[0188] • 其他应用程序的图标,诸如:

[0189] ◦IM模块241的被标记为“消息”的图标524;

[0190] ◦日历模块248的被标记为“日历”的图标526;

[0191] ◦图像管理模块244的被标记为“照片”的图标528;

[0192] ◦相机模块243的被标记为“相机”的图标530;

[0193] ◦在线视频模块255的被标记为“在线视频”的图标532;

[0194] ◦股市桌面小程序249-2的被标记为“股市”的图标534;

[0195] ◦地图模块254的被标记为“地图”的图标536;

[0196] ◦天气桌面小程序249-1的被标记为“天气”的图标538;

[0197] o闹钟桌面小程序249-4的被标记为“时钟”的图标540;

[0198] o健身支持模块242的被标记为“健身支持”的图标542;

[0199] o记事本模块253的被标记为“记事本”的图标544;以及

[0200] o用于设置应用程序或模块的被标记为“设置”的图标546,该图标提供对设备200及其各种应用程序236的设置访问。

[0201] 需注意,图5A中示出的图标标签仅是示例性的。例如,视频和音乐播放器模块252的图标522任选地可被标记为“音乐”或“音乐播放器”。其他标签任选地用于各种应用程序图标。在一些实施方案中,相应应用程序图标的标签包括与该相应应用程序图标对应的应用程序的名称。在一些实施方案中,特定应用程序图标的标签不同于与该特定应用程序图标对应的应用程序的名称。

[0202] 图5B示出了具有与显示器550(例如,触摸屏显示器212)分开的触敏表面551(例如,图4的平板或触摸板455)的设备(例如,图4的设备400)上的示例性用户界面。设备400还任选地包括用于检测触敏表面551上的接触的强度的一个或多个接触强度传感器(例如,传感器457中的一个或多个传感器)和/或用于为设备400的用户生成触觉输出的一个或多个触觉输出发生器459。

[0203] 尽管将参考触摸屏显示器212(其中组合了触敏表面和显示器)上的输入给出随后的示例中的一些示例,但是在一些实施方案中,设备检测与显示器分开的触敏表面上的输入,如图5B所示。在一些实施方案中,触敏表面(例如,图5B中的551)具有与显示器(例如,550)上的主轴(例如,图5B中的553)对应的主轴(例如,图5B中的552)。根据这些实施方案,设备检测在与显示器上的相应位置对应的位置(例如,在图5B中,560对应于568并且562对应于570)处的与触敏表面551的接触(例如,图5B中的560和562)。这样,在触敏表面(例如,图5B中的551)与多功能设备的显示器(例如,图5B中的550)分开时,由设备在触敏表面上检测到的用户输入(例如,接触560和562以及它们的移动)被该设备用于操纵显示器上的用户界面。应当理解,类似的方法任选地用于本文所述的其他用户界面。

[0204] 另外,虽然主要是参考手指输入(例如,手指接触、手指轻击手势、手指轻扫手势)来给出下面的示例,但是应当理解,在一些实施方案中,这些手指输入中的一个或多个手指输入由来自另一输入设备的输入(例如,基于鼠标的输入或触笔输入)替代。例如,轻扫手势任选地由鼠标点击(例如,而不是接触),之后是光标沿轻扫的路径的移动(例如,而不是接触的移动)来替换。又如,轻击手势任选地由在光标位于轻击手势的位置上方时的鼠标点击(例如,而不是对接触的检测,以及之后的停止检测到接触)来替换。类似地,当同时检测到多个用户输入时,应当理解的是,多个计算机鼠标任选地被同时使用,或鼠标和手指接触任选地被同时使用。

[0205] 图6A示出了示例性个人电子设备600。设备600包括主体602。在一些实施方案中,设备600可包括针对设备200和400(例如,图2A至图4)所述的特征中的一些或全部特征。在一些实施方案中,设备600具有在下文中称为触摸屏604的触敏显示屏604。作为触摸屏604的替代或补充,设备600具有显示器和触敏表面。与设备200和设备400的情况一样,在一些实施方案中,触摸屏604(或触敏表面)任选地可具有用于检测正施加的接触(例如,触摸)的强度的一个或多个强度传感器。触摸屏604(或触敏表面)的所述一个或多个强度传感器可提供表示触摸的强度的输出数据。设备600的用户界面可基于触摸强度来对触摸作出响应,

这意味着不同强度的触摸可调用设备600上的不同用户界面操作。

[0206] 用于检测和处理触摸强度的技术可例如在相关申请中找到：于2013年5月8日提交的标题为“Device, Method, and Graphical User Interface for Displaying User Interface Objects Corresponding to an Application”的国际专利申请序列号PCT/US2013/040061、以及于2013年11月11日提交的标题为“Device, Method, and Graphical User Interface for Transitioning Between Touch Input to Display Output Relationships”的国际专利申请序列号PCT/US2013/069483, 这两个国际专利申请中的每个国际专利申请据此全文以引用方式并入本文。

[0207] 在一些实施方案中, 设备600具有一个或多个输入机构606和608。输入机构606和608 (如果包括的话) 可以是物理形式的。物理输入机构的示例包括下压按钮和可旋转机构。在一些实施方案中, 设备600具有一个或多个附接机构。此类附接机构 (如果包括的话) 可允许将设备600与例如帽子、眼镜、耳环、项链、衬衣、夹克、手镯、表带、手链、裤子、皮带、鞋子、钱包、背包等附接。这些附接机构任选地可允许用户穿戴设备600。

[0208] 图6B示出了示例性个人电子设备600。在一些实施方案中, 设备600可包括参考图2A、图2B和图4所述的部件中的一些或全部部件。设备600具有将I/O部分614与一个或多个计算机处理器616和存储器618操作性地耦接的总线612。I/O部分614可连接到显示器604, 该显示器可具有触敏部件622并且任选地具有触摸强度敏感部件624。此外, I/O部分614可连接到通信单元630, 以用于使用Wi-Fi、蓝牙、近场通信 (NFC)、蜂窝和/或其他无线通信技术来接收应用程序和操作系统数据。设备600可包括输入机构606和/或608。例如, 输入机构606任选地可以是可旋转输入设备或者可按压且可旋转输入设备。在一些示例中, 输入机构608任选地可以是按钮。

[0209] 在一些示例中, 输入机构608任选地可以是麦克风。个人电子设备600可包括各种传感器, 诸如GPS传感器632、加速度计634、定向传感器640 (例如, 罗盘)、陀螺仪636、运动传感器638和/或其组合, 所有这些传感器均可操作地连接到I/O部分614。

[0210] 个人电子设备600的存储器618可以是用于存储计算机可执行指令的非暂态计算机可读存储介质, 该计算机可执行指令当由一个或多个计算机处理器616执行时例如可使得计算机处理器执行下文描述的技术, 包括过程900 (图9A至图9F) 和过程1000 (图9G至图9H)。该计算机可执行指令还可以在任何非暂态计算机可读存储介质内进行存储和/或传输, 以供指令执行系统、装置或设备诸如基于计算机的系统、包括处理器的系统或可从指令执行系统、装置或设备获取指令并执行指令的其他系统使用或与其结合。对于本文的目的而言, “非暂态计算机可读存储介质” 可以是可有形地包含或存储计算机可执行指令以供指令执行系统、装置和设备使用或与其结合的任何介质。非暂态计算机可读存储介质可包括但不限于磁存储装置、光学存储装置、和/或半导体存储装置。此类存储装置的示例包括磁盘、基于CD、DVD或Blu-ray技术的光盘、以及持久性固态存储器 (诸如闪存、固态驱动器) 等。个人电子设备600不限于图6B的部件和配置, 而是可包括多种配置的其他部件或附加部件。

[0211] 如本文所用, 术语“示能表示” 是指任选地可在设备200、400和/或600 (图2、图4和图6) 的显示屏上显示的用户交互式图形用户界面对象。例如, 图像 (例如, 图标)、按钮和文本 (例如, 超链接) 任选地可各自构成示能表示。

[0212] 如本文所用, 术语“焦点选择器” 是指用于指示用户正与之进行交互的用户界面的

当前部分的输入元素。在包括光标或其他位置标志的一些具体实施中,光标充当“焦点选择器”,使得当在光标位于特定用户界面元素(例如,按钮、窗口、滑块或其他用户界面元素)上方的同时在触敏表面(例如,图4中的触摸板455或图5B中的触敏表面551)上检测到输入(例如,按压输入)时,根据检测到的输入调节所述特定用户界面元素。在包括能够实现与触摸屏显示器上的用户界面元素的直接交互的触摸屏显示器(例如,图2A中的触敏显示器系统212或图5A中的触摸显示器212)的一些具体实施中,触摸屏上所检测到的接触充当“焦点选择器”,使得当在触摸屏显示器上在特定用户界面元素(例如,按钮、窗口、滑块或其他用户界面元素)的位置处检测到输入(例如,由接触进行的按压输入)时,该特定用户界面元素根据所检测到的输入而被调节。在一些具体实施中,焦点从用户界面的一个区域移动到用户界面的另一个区域,而没有光标的对应移动或触摸屏显示器上的接触的移动(例如,通过使用制表键或箭头键将焦点从一个按钮移动到另一个按钮);在这些具体实施中,焦点选择器根据焦点在用户界面的不同区域之间的移动而移动。不考虑焦点选择器所采取的具体形式,焦点选择器通常是由用户控制以便传送用户预期的与用户界面的交互(例如,通过向设备指示用户界面的用户期望与其进行交互的元素)的用户界面元素(或触摸屏显示器上的接触)。例如,在触敏表面(例如,触摸板或触摸屏)上检测到按压输入时,焦点选择器(例如,光标、接触或选择框)在相应按钮上方的位置将指示用户期望激活所述相应按钮(而不是设备的显示器上示出的其他用户界面元素)。

[0213] 如说明书和权利要求书中所使用的,接触的“特征强度”这一术语是指基于接触的一个或多个强度的接触的特征。在一些实施方案中,特征强度基于多个强度样本。特征强度任选地基于预定义数量的强度样本、或者相对于预定义事件(例如,在检测到接触之后,在检测到接触抬起之前,在检测到接触开始移动之前或之后,在检测到接触结束之前,在检测到接触的强度增大之前或之后,和/或在检测到接触的强度减小之前或之后)而言在预先确定的时间段(例如,0.05秒、0.1秒、0.2秒、0.5秒、1秒、2秒、5秒、10秒)期间采集的一组强度样本。接触的特征强度任选地基于以下各项中的一者或多者:接触强度的最大值、接触强度的均值、接触强度的平均值、接触强度的前10%处的值、接触强度的半最大值、接触强度的90%最大值等。在一些实施方案中,在确定特征强度时使用接触的持续时间(例如,在特征强度为接触的强度在时间上的平均值时)。在一些实施方案中,将特征强度与一组一个或多个强度阈值进行比较,以确定用户是否已执行操作。例如,该组一个或多个强度阈值任选地可包括第一强度阈值和第二强度阈值。在该示例中,特征强度未超过第一阈值的接触导致第一操作,特征强度超过第一强度阈值但未超过第二强度阈值的接触导致第二操作,并且特征强度超过第二阈值的接触导致第三操作。在一些实施方案中,使用特征强度与一个或多个阈值之间的比较来确定是否要执行一个或多个操作(例如,是执行相应操作还是放弃执行相应操作),而不是用于确定是执行第一操作还是第二操作。

[0214] 在一些实施方案中,识别手势的一部分以用于确定特征强度。例如,触敏表面任选地可接收连续的轻扫接触,该连续的轻扫接触从起始位置过渡并到达结束位置,在该结束位置处,接触强度增加。在该示例中,接触在结束位置处的特征强度任选地可仅基于连续轻扫接触的一部分,而不是整个轻扫接触(例如,轻扫接触的仅结束位置处的部分)。在一些实施方案中,在确定接触的特征强度之前任选地可对轻扫接触的强度应用平滑化算法。例如,该平滑化算法任选地包括以下各项中的一者或多者:不加权滑动平均平滑化算法、三角平

滑化算法、中值滤波器平滑化算法、和/或指数平滑化算法。在一些情况下,这些平滑化算法消除了轻扫接触的强度中的窄的尖峰或凹陷,以用于确定特征强度。

[0215] 任选地可相对于一个或多个强度阈值诸如接触检测强度阈值、轻按压强度阈值、深按压强度阈值和/或一个或多个其他强度阈值来表征触敏表面上的接触的强度。在一些实施方案中,轻按压强度阈值对应于这样的强度:在该强度下,设备将执行通常与点击物理鼠标或触控板的按钮相关联的操作。在一些实施方案中,深按压强度阈值对应于这样的强度:在该强度下设备将执行与通常与点击物理鼠标或触控板的按钮相关联的操作不同的操作。在一些实施方案中,当检测到特征强度低于轻按压强度阈值(例如,并且高于标称接触检测强度阈值,比该标称接触检测强度阈值低的接触不再被检测到)的接触时,设备将根据接触在触敏表面上的移动来移动焦点选择器,而不执行与轻按压强度阈值或深按压强度阈值相关联的操作。一般来讲,除非另有陈述,否则这些强度阈值在不同组的用户界面附图之间为一致的。

[0216] 接触的特征强度从低于轻按压强度阈值的强度增大到介于轻按压强度阈值与深按压强度阈值之间的强度有时被称为“轻按压”输入。接触特征强度从低于深按压强度阈值的强度增大到高于深按压强度阈值的强度有时被称为“深按压”输入。接触的特征强度从低于接触检测强度阈值的强度增大到介于接触检测强度阈值与轻按压强度阈值之间的强度有时被称为检测到触摸表面上的接触。接触的特征强度从高于接触检测强度阈值的强度减小到低于接触检测强度阈值的强度有时被称为检测到接触从触摸表面抬离。在一些实施方案中,接触检测强度阈值为零。在一些实施方案中,接触检测强度阈值大于零。

[0217] 在本文中所述的一些实施方案中,响应于检测到包括相应按压输入的手势或响应于检测到利用相应接触(或多个接触)执行的相应按压输入来执行一个或多个操作,其中至少部分地基于检测到该接触(或多个接触)的强度增大到高于按压输入强度阈值而检测到相应按压输入。在一些实施方案中,响应于检测到相应接触的强度增大到高于按压输入强度阈值(例如,相应按压输入的“向下冲程”)而执行相应操作。在一些实施方案中,按压输入包括相应接触的强度增大到高于按压输入强度阈值以及该接触的强度随后减小到低于按压输入强度阈值,并且响应于检测到所述相应接触的强度随后减小到低于按压输入强度阈值(例如,所述相应按压输入的“向上冲程”)而执行相应操作。

[0218] 在一些实施方案中,设备采用强度滞后以避免有时称为“抖动”的意外输入,其中该设备以与按压输入强度阈值的预定义关系来定义或选择滞后强度阈值(例如,滞后强度阈值比按压输入强度阈值小X个强度单位,或滞后强度阈值是按压输入强度阈值的75%、90%或某个合理比例)。因此,在一些实施方案中,按压输入包括相应接触的强度增大到高于按压输入强度阈值以及该接触的强度随后减小到低于与按压输入强度阈值对应的滞后强度阈值,并且响应于检测到所述相应接触的强度随后减小到低于滞后强度阈值(例如,所述相应按压输入的“向上冲程”)而执行相应操作。类似地,在一些实施方案中,仅在设备检测到接触的强度从等于或低于滞后强度阈值的强度增大到等于或高于按压输入强度阈值的强度并且任选地,接触的强度随后减小到等于或低于滞后强度的强度时才检测到按压输入,并且响应于检测到按压输入(例如,接触的强度增大或接触的强度减小,具体取决于环境)来执行相应操作。

[0219] 为了容易解释,任选地,响应于检测到以下各种情况中的任一种情况而触发对响

应于与按压输入强度阈值相关联的按压输入或响应于包括按压输入的手势而执行的操作的描述:接触强度增大到高于按压输入强度阈值、接触强度从低于滞后强度阈值的强度增大到高于按压输入强度阈值的强度、接触强度减小到低于按压输入强度阈值、和/或接触强度减小到低于与按压输入强度阈值对应的滞后强度阈值。另外,在将操作描述为响应于检测到接触的强度减小到低于按压输入强度阈值而执行的示例中,任选地响应于检测到接触的强度减小到低于对应于并且小于按压输入强度阈值的滞后强度阈值来执行操作。

[0220] 3. 数字助理系统

[0221] 图7A示出根据各种示例的数字助理系统700的框图。在一些示例中,数字助理系统700可在独立式计算机系统上实现。在一些示例中,数字助理系统700可跨多个计算机分布。在一些示例中,数字助理的模块和功能中的一些模块和功能可被划分成服务器部分和客户端部分,其中客户端部分位于一个或多个用户设备(例如,设备104、122、200、400或600)上并通过一个或多个网络来与服务器部分(例如,服务器系统108)进行通信,例如,如图1所示。在一些示例中,数字助理系统700可以是图1中所示的服务器系统108(和/或DA服务器106)的具体实施。应当指出,数字助理系统700仅为数字助理系统的一个示例,且数字助理系统700可具有比所示更多或更少的部件、任选地可组合两个或更多个部件,或者任选地可具有这些部件的不同配置或布置。图7A中所示的各种部件可在硬件、用于由一个或多个处理器执行的软件指令、固件(包括一个或多个信号处理集成电路和/或专用集成电路)、或它们的组合中实现。

[0222] 数字助理系统700可包括存储器702、一个或多个处理器704、输入/输出(I/O)接口706、以及网络通信接口708。这些部件可通过一个或多个通信总线或信号线710彼此进行通信。

[0223] 在一些示例中,存储器702可包括非暂态计算机可读介质,诸如高速随机存取存储器和/或非易失性计算机可读存储介质(例如,一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备、或其他非易失性固态存储设备)。

[0224] 在一些示例中,I/O接口706可将数字助理系统700的输入/输出设备716诸如显示器、键盘、触摸屏和麦克风耦接至用户界面模块722。I/O接口706结合用户界面模块722可接收用户输入(例如,语音输入、键盘输入、触摸输入等)并相应地对这些输入进行处理。在一些示例中,例如,当数字助理在独立式用户设备上实现时,数字助理系统700可包括分别参考图2A、图4、图6A-B中的设备200、400或600所描述的部件和I/O通信接口中的任一者。在一些示例中,数字助理系统700可代表数字助理具体实施的服务器部分,并且可通过位于用户设备(例如,设备104、200、400或600)上的客户端侧部分来与用户进行交互。

[0225] 在一些示例中,网络通信接口708可包括一个或多个有线通信端口712、和/或无线传输和接收电路714。有线通信端口可经由一个或多个有线接口例如以太网、通用串行总线(USB)、火线等来接收和发送通信信号。无线电路714可从通信网络以及其他通信设备接收RF信号和/或光学信号,以及将RF信号和/或光学信号发送至通信网络以及其他通信设备。无线通信可使用多种通信标准、协议和技术中的任一者,诸如GSM、EDGE、CDMA、TDMA、蓝牙、Wi-Fi、VoIP、Wi-MAX、或任何其他合适的通信协议。网络通信接口708可使得数字助理系统700通过网络诸如互联网、内联网和/或无线网络(诸如蜂窝电话网络、无线局域网(LAN)和/或城域网(MAN))与其他设备之间的通信成为可能。

[0226] 在一些示例中,存储器702或存储器702的计算机可读存储介质可存储程序、模块、指令和数据结构,包括以下内容中的全部或其子集:操作系统718、通信模块720、用户界面模块722、一个或多个应用程序724、和数字助理模块726。具体地,存储器702或存储器702的计算机可读存储介质可存储用于执行下文描述的过程900的指令。一个或多个处理器704可执行这些程序、模块和指令,并从数据结构读取数据或将数据写到数据结构。

[0227] 操作系统718(例如,Darwin、RTXC、LINUX、UNIX、iOS、OS X、WINDOWS,或嵌入式操作系统诸如VxWorks)可包括用于控制和管理一般系统任务(例如,存储器管理、存储设备控制、电源管理等)的各种软件部件和/或驱动程序,并且促进各种硬件、固件和软件部件之间的通信。

[0228] 通信模块720可促进数字助理系统700与其他设备之间的通过网络通信接口708进行的通信。例如,通信模块720可与电子设备(诸如,分别在图2A、图4、图6A-B中示出的设备200,400和600)的RF电路208进行通信。通信模块720还可包括用于处理由无线电路714和/或有线通信端口712所接收的数据的各种部件。

[0229] 用户界面模块722可经由I/O接口706(例如,从键盘、触摸屏、指向设备、控制器和/或麦克风)接收来自用户的命令和/或输入,并在显示器上生成用户界面对象。用户界面模块722还可准备输出(例如,语音、声音、动画、文本、图标、振动、触觉反馈、光照等)并将其经由I/O接口706(例如,通过显示器、音频通道、扬声器、触摸板等)递送给用户。

[0230] 应用程序724可包括被配置为由一个或多个处理器704执行的程序和/或模块。例如,如果数字助理系统在独立式用户设备上实现,则应用程序724可包括用户应用程序,诸如游戏、日历应用程序、导航应用程序、或邮件应用程序。如果数字助理系统700在服务器上实现,则应用程序724可包括例如资源管理应用程序、诊断应用程序、或调度应用程序。

[0231] 存储器702还可存储数字助理模块726(或数字助理的服务器部分)。在一些示例中,数字助理模块726可包括以下子模块或者其子集或超集:输入/输出处理模块728、语音转文本(STT)处理模块730、自然语言处理模块732、对话流处理模块734、任务流处理模块736、服务处理模块738、和语音合成模块740。这些模块中的每个模块均可具有对以下数字助理模块726的系统或数据与模型中的一者或多者或者其子集或超集的访问权限:知识本体760、词汇索引744、用户数据748、任务流模型754、服务模型756和ASR系统。

[0232] 在一些示例中,使用在数字助理模块726中实现的处理模块、数据和模型,数字助理可执行以下中的至少一些:将语音输入转换成文本;识别在从用户接收的自然语言输入中表达的用户意图;主动引出并获得完全推断用户意图所需的信息(例如,通过消除字词、姓名、意图的歧义等);确定用于满足推断出的意图的任务流;以及执行该任务流以满足推断出的意图。

[0233] 在一些示例中,如图7B中所示,I/O处理模块728可通过图7A中的I/O设备716与用户进行交互或通过图7A中的网络通信接口708与用户设备(例如,设备104、设备200、设备400或设备600)进行交互,以获取用户输入(例如,语音输入)并提供对用户输入的响应(例如,作为语音输出)。I/O处理模块728随同接收到用户输入一起或在接收到用户输入之后不久可任选地获取与来自用户设备的用户输入相关联的上下文信息。上下文信息可包括特定于用户的数据、词汇,和/或与用户输入相关的偏好。在一些示例中,该上下文信息还包括在接收到用户请求时的用户设备的软件状态和硬件状态,和/或与在接收到用户请求时的用

户的周围环境相关的信息。在一些示例中，I/O处理模块728还可将与用户请求有关的跟进问题发送至用户，并从用户接收回答。在用户请求被I/O处理模块728接收并且用户请求可包括语音输入时，I/O处理模块728可将语音输入转发至STT处理模块730(或语音识别器)，以用于语音文本转换。

[0234] STT处理模块730可包括一个或多个ASR系统。该一个或多个ASR系统可处理通过I/O处理模块728接收到的语音输入，以产生识别结果。每个ASR系统可包括前端语音预处理器。前端语音预处理器可从语音输入提取代表性特征。例如，前端语音预处理器可对语音输入执行傅里叶变换，以提取表征语音输入的光谱特征作为代表性多维向量的序列。此外，每个ASR系统可包括一个或多个语音识别模型(例如，声音模型和/或语言模型)，并且可实现一个或多个语音识别引擎。语音识别模型的示例可包括隐马尔可夫模型、高斯混合模型、深层神经网络模型、n元语言模型、以及其他统计模型。语音识别引擎的示例可包括基于动态时间规整的引擎和基于加权有限状态换能器(WFST)的引擎。所述一个或多个语音识别模型和所述一个或多个语音识别引擎可用于处理前端语音预处理器的所提取的代表性特征，以产生中间识别结果(例如，音素、音素串和子字)，并且最终产生文本识别结果(例如，字词、字词串或符号序列)。在一些示例中，语音输入可至少部分地由第三方服务处理或在用户的设备(例如，设备104、200、400或600)上处理，以产生识别结果。一旦STT处理模块730产生包含文本串(例如，字词，或字词序列，或符号序列)的识别结果，识别结果便可被传送至自然语言处理模块732以用于意图推断。

[0235] 有关语音转文本处理的更多细节在提交于2011年9月20日的标题为“Consolidating Speech Recognition Results”的美国实用新型专利申请序列号13/236,942中有所描述，其全部公开内容以引用方式并入本文。

[0236] 在一些示例中，STT处理模块730可包括可识别字词的词汇，和/或可经由语音字母转换模块731来访问该词汇。每个词汇字词可与以语音识别语音字母表来表示的字词的一个或多个候选发音相关联。具体地，可识别字词的词汇可包括与多个候选发音相关联的字词。例如，该词汇任选地可包括与候选发音/tə'meɪrou/和/tə'matou/相关联的字词“tomato”。此外，词汇字词可与基于来自用户的先前语音输入的自定义候选发音相关联。此类自定义候选发音可被存储在STT处理模块730中，并且可经由设备上的用户配置文件而与特定用户相关联。在一些示例中，字词的候选发音可基于字词的拼写以及一个或多个语言学 and/或语音学规则来确定。在一些示例中，候选发音可手动生成，例如基于已知的标准发音而手动生成。

[0237] 在一些示例中，可基于候选发音的普遍性来对候选发音进行排名。例如，候选语音/tə'meɪrou/的排名可高于/tə'matou/，因为前者是更常用的发音(例如，在所有用户中，对于特定地理区域的用户而言，或者对于任何其他合适的用户子集而言)。在一些示例中，可基于候选发音是否为与用户相关联的自定义候选发音来对候选发音进行排名。例如，自定义候选发音的排名可高于标准候选发音。这可用于识别具有偏离规范发音的独特发音的专有名词。在一些示例中，候选发音可与一个或多个语音特征(诸如地理起源、国家、或种族)相关联。例如，候选发音/tə'meɪrou/可能与美国相关联，而候选发音/tə'matou/可能与英国相关联。此外，候选发音的排名可基于被存储在设备上的用户简档中的用户的一个或多个特征(例如，地理起源、国家、种族等)。例如，可从用户配置文件确定该用户与美国相关联。

基于用户与美国相关联,可将候选发音/tə'meɪrou/ (与美国相关联)排得比候选发音/tə'matou/ (与英国相关联)更高。在一些示例中,经排名的候选发音中的一个候选发音可被选作预测发音(例如,最可能的发音)。

[0238] 当接收到语音输入时,STT处理模块730可用于(例如,使用声音模型)确定对应于该语音输入的音素,并且然后尝试(例如,使用语言模型)确定匹配该音素的字词。例如,如果STT处理模块730可首先识别与该语音输入的一部分对应的音素序列/tə'meɪrou/,则其随后可基于词汇索引744来确定该序列对应于字词“tomato”。

[0239] 在一些示例中,STT处理模块730可使用模糊匹配技术来确定话语中的字词。因此,例如,STT处理模块730可确定音素序列/tə'meɪrou/对应于字词“tomato”,即使该特定音素序列不是该字词的候选音素序列。

[0240] 在一些示例中,自然语言处理模块732可被配置为接收与语音输入相关联的元数据。元数据可指示是否对语音输入(或者对应于该语音输入的字词或符号的序列)执行自然语言处理。如果元数据指示将执行自然语言处理,则自然语言处理模块可从STT处理模块接收字词或符号的序列以执行自然语言处理。然而,如果元数据指示将不执行自然语言处理,则可禁用自然语言处理模块,并且可从数字助理输出来自STT处理模块的字词或符号的序列(例如,文本串)。在一些示例中,元数据可进一步识别对应于用户请求的一个或多个域。基于该一个或多个域,自然语言处理器可禁用知识本体760中该一个或多个域之外的域。这样,自然语言处理被约束为知识本体760中的该一个或多个域。具体地,可使用知识本体中的该一个或多个域而不是其他域来生成结构化查询(下文描述)。

[0241] 数字助理的自然语言处理模块732(“自然语言处理器”)可获取由STT处理模块730生成的字词或符号的序列(“符号序列”),并尝试将该符号序列与由数字助理所识别的一个或多个“可执行意图”相关联。“可执行意图”可表示可由数字助理执行并且可具有在任务流模型754中实现的相关联的任务流的任务。相关联任务流可以是数字助理为了执行任务而采取的一系列经编程的动作和步骤。数字助理的能力范围可取决于已在任务流模型754中实施并存储的任务流的数量和种类,或换句话讲,取决于数字助理所识别的“可执行意图”的数量和种类。然而,数字助理的有效性还可取决于助理从以自然语言表达的用户请求中推断出正确的“一个或多个可执行意图”的能力。

[0242] 在一些示例中,除从STT处理模块730获取的字词或符号的序列之外,自然语言处理模块732还可(例如,从I/O处理模块728)接收与用户请求相关联的上下文信息。自然语言处理模块732可任选地使用上下文信息来明确、补充和/或进一步限定被包含在从STT处理模块730接收的符号序列中的信息。上下文信息可包括例如:用户偏好、用户设备的硬件和/或软件状态、在用户请求之前、期间或之后不久收集的传感器信息、数字助理与用户之间的先前交互(例如,对话)等。如本文所述,上下文信息可以是动态的,并且可随对话的时间、位置、内容以及其他因素而变化。

[0243] 在一些示例中,自然语言处理可基于例如知识本体760。知识本体760可以是包含许多节点的分级结构,每个节点表示“可执行意图”或与“可执行意图”或其他“属性”中的一者或多者相关的“属性”。如上所述,“可执行意图”可表示数字助理能够执行的任务,即该任务为“可执行的”或可被进行的。“属性”可表示与可执行意图或另一属性的子方面相关联的参数。知识本体760中的可执行意图节点与属性节点之间的链接可定义由属性节点表示的

参数如何与由可执行意图节点表示的任务相关。

[0244] 在一些示例中,知识本体760可由可执行意图节点和属性节点组成。在知识本体760内,每个可执行意图节点可直接链接至或通过一个或多个中间属性节点链接至一个或多个属性节点。类似地,每个属性节点可直接链接至或通过一个或多个中间属性节点链接至一个或多个可执行意图节点。例如,如图7C所示,知识本体760可包括“餐厅预订”节点(即,可执行意图节点)。属性节点“餐厅”、“日期/时间”(针对预订)和“同行人数”各自可直接链接至可执行意图节点(即,“餐厅预订”节点)。

[0245] 此外,属性节点“菜系”、“价格区间”、“电话号码”和“位置”可以是属性节点“餐厅”的子节点,并且各自可通过中间属性节点“餐厅”而被链接至“餐厅预订”节点(即,可执行意图节点)。又如,如图7C所示,知识本体760还可包括“设定提醒”节点(即,另一可执行意图节点)。属性节点“日期/时间”(针对设定提醒)和“主题”(针对提醒)各自可链接至“设定提醒”节点。由于属性“日期/时间”可与进行餐厅预订的任务和设定提醒的任务两者相关,因此属性节点“日期/时间”可链接至知识本体760中的“餐厅预订”节点和“设定提醒”节点两者。

[0246] 可执行意图节点连同其链接的概念节点一起可被描述为“域”。在本论述中,每个域可与相应的可执行意图相关联,并涉及与特定可执行意图相关联的一组节点(以及这些节点之间的关系)。例如,图7C中示出的知识本体760可包括知识本体760内的餐厅预订域762的示例以及提醒域764的示例。餐厅预订域包括可执行意图节点“餐厅预订”、属性节点“餐厅”、“日期/时间”和“同行人数”以及子属性节点“菜系”、“价格范围”、“电话号码”和“位置”。提醒域764可包括可执行意图节点“设置提醒”以及属性节点“主题”和“日期/时间”。在一些示例中,知识本体760可由多个域组成。每个域可与一个或多个其他域共享一个或多个属性节点。例如,除了餐厅预订域762和提醒域764之外,“日期/时间”属性节点还可与许多不同域(例如,行程安排域、旅行预订域、电影票域等)相关联。

[0247] 尽管图7C示出了知识本体760内的两个示例域,但其他域可包括例如“查找电影”、“发起电话呼叫”、“查找路线”、“安排会议”、“发送消息”以及“提供问题的回答”、“阅读列表”、“提供导航指令”、“提供针对任务的指令”等。“发送消息”域可与“发送消息”可执行意图节点相关联,并且任选地还可包括属性节点诸如“接收人”、“消息类型”和“消息正文”。属性节点“接收人”可进一步例如由子属性节点诸如“接收人名称”和“消息地址”来限定。

[0248] 在一些示例中,知识本体760可包括数字助理能够理解并对其起作用的所有域(以及因此可执行的意图)。在一些示例中,知识本体760可诸如通过添加或移除整个域或节点,或者通过修改知识本体760内的节点之间的关系来进行修改。

[0249] 在一些示例中,可将与多个相关可执行意图相关联的节点群集在知识本体760中的“超级域”下。例如,“旅行”超级域可包括与旅行有关的属性节点和可执行意图节点的群集。与旅行有关的可执行意图节点可包括“航班预订”、“酒店预订”、“汽车租赁”、“路线规划”、“寻找兴趣点”,等等。同一超级域(例如,“旅行”超级域)下的可执行意图节点可具有多个共用的属性节点。例如,针对“机票预订”、“酒店预订”、“汽车租赁”、“路线规划”和“寻找兴趣点”的可执行意图节点可共享属性节点“起始位置”、“目的地”、“出发日期/时间”、“到达日期/时间”和“同行人数”中的一者或多者。

[0250] 在一些示例中,知识本体760中的每个节点可与和由节点代表的属性或可执行意图有关的一组字词和/或短语相关联。与每个节点相关联的相应组的字词和/或短语可是所

谓的与节点相关联的“词汇”。可将与每个节点相关联的相应组的字词和/或短语存储在与由节点所表示的属性或可执行意图相关联的词汇索引744中。例如,返回图7B,与“餐厅”属性的节点相关联的词汇可包括字词诸如“美食”、“酒水”、“菜系”、“饥饿”、“吃”、“披萨”、“快餐”、“膳食”等。又如,与“发起电话呼叫”可执行意图的节点相关联的词汇可包括字词和短语,诸如“呼叫”、“打电话”、“拨打”、“与…通电话”、“呼叫该号码”、“打电话给”等。词汇索引744可任选地包括不同语言的字词和短语。

[0251] 自然语言处理模块732可从STT处理模块730接收符号序列(例如,文本串),并确定符号序列中的字词牵涉哪些节点。在一些示例中,如果发现符号序列中的字词或短语(经由词汇索引744)与知识本体760中的一个或多个节点相关联,则该字词或短语可“触发”或“激活”这些节点。基于已激活节点的数量和/或相对重要性,自然语言处理模块732可选择可执行意图中的一个可执行意图作为用户意图使数字助理执行的任务。在一些示例中,可选择具有最多“已触发”节点的域。在一些示例中,可选择具有最高置信度值(例如,基于其各个已触发节点的相对重要性)的域。在一些示例中,可基于已触发节点的数量和重要性的组合来选择域。在一些示例中,在选择节点的过程中还考虑附加因素,诸如数字助理先前是否已正确解译来自用户的类似请求。

[0252] 用户数据748可包括特定于用户的信息,诸如特定于用户的词汇、用户偏好、用户地址、用户的默认语言和第二语言、用户的联系人列表、以及每位用户的其他短期或长期信息。在一些示例中,自然语言处理模块732可使用特定于用户的信息来补充用户输入中所包含的信息,以进一步限定用户意图。例如,针对用户请求“邀请我的朋友参加我的生日聚会”,自然语言处理模块732可能够访问用户数据748以确定“朋友”是哪些人以及“生日聚会”将于何时何地举行,而无需用户在其请求中明确地提供此类信息。

[0253] 基于符号串搜索知识本体的其他细节在于2008年12月22日提交的标题为“Method and Apparatus for Searching Using An Active Ontology”的美国实用新型专利申请序列号12/341,743中有所描述,其全部公开内容以引用方式并入本文。

[0254] 在一些示例中,一旦自然语言处理模块732基于用户请求而识别出可执行意图(或域),自然语言处理模块732便可生成结构化查询,以表示所识别的可执行意图。在一些示例中,结构化查询可包括针对可执行意图的域内的一个或多个节点的参数,并且该参数中的至少一些参数填充有在用户请求中指定的特定信息和要求。例如,用户可以说“帮我在寿司店预订晚上7点的座位。”在这种情况下,自然语言处理模块732可能够基于用户输入将可执行意图正确地识别为“餐厅预订”。根据知识本体,“餐厅预订”域的结构化查询任选地可包括参数诸如{菜系}、{时间}、{日期}、{同行人数}等。在一些示例中,基于语音输入和使用STT处理模块730从语音输入得出的文本,自然语言处理模块732可针对餐厅预订域生成部分结构化查询,其中部分结构化查询包括参数{菜系=“寿司类”}以及{时间=“晚上7点”}。然而,在该示例中,用户话语包含不足以完成与域相关联的结构化查询的信息。因此,基于当前可用的信息,在结构化查询中任选地不能指定其他必要的参数,诸如{同行人数}和{日期}。在一些示例中,自然语言处理模块732可利用所接收的上下文信息来填充结构化查询的一些参数。例如,在一些示例中,如果请求“附近的”寿司店,自然语言处理模块732可利用来自用户设备的GPS坐标来填充结构化查询中的{位置}参数。

[0255] 在一些示例中,自然语言处理模块732可将所生成的结构化查询(包括任何已完成

的参数)传送至任务流处理模块736(“任务流处理器”)。任务流处理模块736可被配置为接收来自自然语言处理模块732的结构化查询,(必要时)完成结构化查询,并且执行“完成”用户最终请求所需的动作。在一些示例中,完成这些任务所必需的各种过程可在任务流模型754中提供。在一些示例中,任务流模型754可包括用于获取来自用户的附加信息的过程,以及用于执行与可执行意图相关联的动作的任务流。

[0256] 如上所述,为了补全结构化查询,任务流处理模块736任选地可能需要发起与用户的附加对话,以便获得附加信息和/或弄清可能有歧义的话语。当有必要进行此类交互时,任务流处理模块736可调用对话流处理模块734以参与同用户的对话。在一些示例中,对话流处理模块734可确定如何(和/或何时)向用户请求附加信息,并且接收和处理用户响应。该问题可通过I/O处理模块728而被提供至用户并可从用户接收回答。在一些示例中,对话流处理模块734可经由音频和/或视觉输出来向用户呈现对话输出,并接收经由口头或物理(例如,点击)响应的来自用户的输入。继续上述示例,当任务流处理模块736调用对话流处理模块734来确定针对与域“餐厅预订”相关联的结构化查询的“同行人数”和“日期”信息时,对话流处理模块734可生成问题诸如“一行几位?”和“预订哪天?”以传递给用户。一旦从用户接收到回答,对话流处理模块734便可利用缺失信息填充结构化查询,或将信息传递给任务流处理模块736以根据结构化查询来完成缺失信息。

[0257] 一旦任务流处理模块736已针对可执行意图完成结构化查询,任务流处理模块736便可着手执行与可执行意图相关联的最终任务。因此,任务流处理模块736可根据包含在结构化查询中的特定参数来执行任务流模型中的步骤和指令。例如,针对可执行意图“餐厅预订”的任务流模型可包括用于联系餐厅并在特定时间实际上请求针对特定同行人数的预订的步骤和指令。例如,使用结构化查询诸如:{餐厅预订、餐厅=ABC咖啡馆、日期=3/12/2012、时间=7pm、同行人数=5},任务流处理模块736可执行以下步骤:(1)登录ABC咖啡馆的服务器或餐厅预订系统诸如OPENTABLE[®], (2)在网站上的表格中输入日期、时间和同行人数信息,(3)提交表格,以及(4)在用户的日历中形成针对预订的日历条目。

[0258] 在一些示例中,任务流处理模块736可在服务处理模块738(“服务处理模块”)的辅助下完成用户输入中所请求的任务或者提供用户输入中所请求的信息性回答。例如,服务处理模块738可代表任务流处理模块736来进行电话呼叫、设置日历条目、调用地图搜索、调用用户设备上安装的其他用户应用程序或与该其他用户应用程序进行交互、以及调用第三方服务(例如,餐厅预订门户网站、社交网站、银行门户网站等)或与第三方服务进行交互。在一些示例中,可通过服务模型756中的相应服务模型来指定每项服务所需的协议和应用程序接口(API)。服务处理模块738可针对服务来访问适当的服务模型,并依据服务模型根据该服务所需的协议和API来生成针对该服务的请求。

[0259] 例如,如果餐厅已启用在线预订服务,则餐厅可提交服务模型,该服务模型指定进行预订的必要参数以及将必要参数的值传送至在线预订服务的API。在被任务流处理模块736请求时,服务处理模块738可使用被存储在服务模型中的web地址来建立与在线预订服务的网络连接,并将预订的必要参数(例如,时间、日期、同行人数)以符合在线预订服务的API的格式发送至在线预订接口。

[0260] 在一些示例中,自然语言处理模块732、对话处理模块734以及任务流处理模块736可被共同且反复地使用,以推断并限定用户的意图、获得信息,以进一步明确并细化用户意

图并最终生成响应(即,输出至用户或完成任务)以满足用户的意图。所生成的响应可以是对语音输入的至少部分地满足用户的意图的对话响应。此外,在一些示例中,所生成的响应可被输出为语音输出。在这些示例中,所生成的响应可被发送到语音合成模块740(例如,语音合成器),在语音合成模块中,可处理所生成的响应来合成语音形式的对话响应。在其他示例中,所生成的响应可以是与满足语音输入中的用户请求相关的数据内容。

[0261] 语音合成模块740可被配置为合成语音输出以呈现给用户。语音合成模块740基于数字助理提供的文本来合成语音输出。例如,所生成的对话响应可为文本串的形式。语音合成模块740可将文本串转换成可听语音输出。语音合成模块740可使用任何合适的语音合成技术,以便从文本生成语音输出,包括但不限于:拼接合成、单位选择合成、双音素合成、特定于域的合成、共振峰合成、发音合成、基于隐马尔可夫模型(HMM)的合成、以及正弦波合成。在一些示例中,语音合成模块740可被配置为基于与这些字词对应的音素串来合成各个字词。例如,音素串可与所生成的对话响应中的字词相关联。音素串可被存储在与字词相关联的元数据中。语音合成模型740可被配置为直接处理元数据中的音素串,以合成语音形式的字词。

[0262] 在一些示例中,替代使用语音合成模块740(或除此之外),可在远程设备(例如,服务器系统108)上执行语音合成,并且可将合成的语音发送至用户设备以输出给用户。例如,这可发生在一些具体实施中,其中在服务器系统处生成数字助理的输出。并且由于服务器系统通常比用户设备具有更强的处理能力或更多的资源,有可能获得比客户端侧合成将实现的质量更高的语音输出。

[0263] 参见图7D,示出了根据各种示例的虚拟助理交互的框图架构766。示出了第一数字助理700a,基本上如上文关于数字助理700所述。根据一些实施方案,第一数字助理700a由用户通过便携式电子设备200访问。示出了第二数字助理700b,基本上如上文关于数字助理700所述。根据一些实施方案,第二数字助理700b由用户通过人-自动化系统中心访问。根据其他实施方案,第二数字助理700b由用户通过便携式电子设备200、电视接口诸如Apple inc. (Cupertino, California)的Apple TV[®]数字媒体扩展器、车辆、或可通过其访问数字助理700的任何其他设备来访问。

[0264] 用户数字助理700a与中心数字助理700b分开;这两个数字助理700a、700b为分立的实体。根据一些实施方案,每个单独的数字助理700a、700b与同一用户相关联;例如,用户数字助理700a可由该用户通过其便携式电子设备700a访问,中心数字助理700b可由该用户通过其家庭自动化系统访问。根据其他实施方案,不同的数字助理700a、700b与不同的用户相关联。例如,第一数字助理700a可与第一用户所拥有的便携式电子设备200相关联,第二数字助理700b可与第二用户所拥有的便携式电子设备200相关联。

[0265] 根据一些实施方案,两个分立的数字助理700a、700b之间的居间由消息网关770、黑板772和分配器776执行。根据一些实施方案,网关770、黑板772和分配器776中的至少一者被包括在第一数字助理770a或第二数字助理770a内。根据其他实施方案,网关770、黑板772和分配器776中的至少一者与第一数字助理700a和第二数字助理700b两者分开,并且能够由与数字助理700a、700b中至少一者相关联的DA服务器106访问。根据其他实施方案,网关700、黑板772和分配器776中的至少一者与第一数字助理700a和第二数字助理700b两者分开,并且能够由与数字助理700a、700b中至少一者相关联的DA客户端102访问。

[0266] 根据一些实施方案,第一数字助理700a被配置为向消息网关770传输一个或多个消息以及从消息网关770接收一个或多个消息。消息可为SMS消息、利用Apple inc. (Cupertino, California)的iMessage[®]软件特征的消息、或任何其他合适的消息格式。根据其他实施方案,第一数字助理700a替代地或附加地被配置为向黑板772传输一个或多个消息以及从黑板772接收一个或多个消息。

[0267] 根据一些实施方案,第二数字助理700b被配置为向黑板772传输一个或多个消息以及从黑板772接收一个或多个消息。消息可为SMS消息、利用Apple inc. (Cupertino, California)的iMessage[®]软件特征的消息、或任何其他合适的消息格式。根据其他实施方案,第二数字助理700a替代地或附加地被配置为向消息网关770传输一个或多个消息以及从消息网关770接收一个或多个消息。黑板772提供在不同数字助理700之间、在一个或多个数字助理700和分配器776之间、和/或直接在一个或多个数字助理700和一个或多个传感器和/或致动器之间的松散耦合的集成。当架构766的部件之一需要通信时,它生成消息并将该消息传输给黑板772,该消息在那里被存储。生成消息并将其传输给其在那里被存储的黑板772的过程可被称为“张贴”消息到黑板772。随后,架构766的部件中的一者或多者可从黑板772检索该消息,而不管其来源如何。例如,如果消息包括一个或多个动作,则分配器776针对与分配器776相关联的传感器和/或致动器可执行的一个或多个动作相关联的消息检查黑板772;当分配器776找到一个或多个此类消息时,它从黑板772检索它们。消息在黑板772中可以是持久性的,从而在其被架构766的部件检索之后保持在黑板772的存储器中。由于黑板772存储消息而不管其来源如何,并且允许架构766的任何部件检索那些消息,所以黑板772高度可扩缩,以适应任意大数量的数字助理700、分配器776、传感器、致动器和其他部件的使用。黑板772的物理执行位置是灵活的。例如,黑板772运行在云中的服务器群集上。又如,黑板772运行在用户的便携式电子设备200诸如Apple inc. (Cupertino, California)的iPhone[®]或iPad[®]设备上。又如,黑板772运行在用户的住宅和/或办公室本地的服务器或家庭自动化设备上。又如,黑板772自身分布在与用户相关联的多个不同设备中。

[0268] 当架构766中的部件张贴消息到黑板772时,在一些实施方案中,该部件不具有关于哪个或哪些其它部件将阅读该消息的信息。这样,架构中的部件中的两者或更多者不需要彼此直接知道或者彼此通信。不要求对每个单独部件的直接知道和与每个单独部件的通信就进一步提供了黑板772的可扩缩性以供在任意大的架构766中使用。黑板772允许架构776的部件的地理分布,这些部件通过网络连接进行通信并且可跨位置分布。此外,由于架构766的部件无需彼此直接知道或彼此连接,因此可以更容易地改变、升级或重新部署各个部件。例如,如果部件与消息中的动作相关联,并且该部件被替换为与该动作相关联的新的不同部件,则生成该消息的部件不必对该替换有任何了解;它生成相同的消息,而不管哪个部件拾取。另外,黑板772提供弹性架构766。如果架构766的部件坏了、缺失了或以其他方式不工作,则架构766的另一部件诸如备份(而不是不工作的部件)可生成消息和/或拾取消息,从而允许架构766的平滑持续运行。

[0269] 每个消息可以是任何合适的格式。根据一些实施方案,消息包括SMS消息,这允许跨设备的利用广泛采用的低带宽标准的连通性。根据一些实施方案,消息包括利用Apple

inc. (Cupertino, California) 的 iMessage[®] 软件特征的消息。根据一些示例,所述消息全部都是相同格式的。根据其他示例,所述消息中的至少一者是与其它消息不同的格式的。由于架构776的部件之间的交互是通过包含文本的简单消息进行,因此黑板772允许各个部件以不同的编程语言实现以及在不同平台上运行,而能够通过单独地张贴消息到黑板772和从黑板772检索消息而一起工作。

[0270] 根据一些实施方案,黑板772工作于编排模式中。在编排模式中,黑板772编排任务的执行,并将任务委托给架构的特定部件。黑板772决定哪个部件能更好地执行特定功能,这是基于该部件的能力、该部件的位置以及该部件和该任务的上下文。例如,一个人可能请求虚拟助理700“在我儿子的牙医预约前一小时叫醒他”。在该具体示例中,虚拟助理700利用联系人模块237以及用户将特定联系人指定为“儿子”来弄清楚“儿子”是指谁,并且生成消息并将该消息传递给黑板772。该消息包括关于牙医预约时间的查询、以及在那个时间之前一小时唤醒儿子的动作。在编排模式的一些实施方案中,黑板772肯定地确定架构766的哪个部件查询牙医预约的时间。此外,在编排模式的一些实施方案中,黑板772选择更适于唤醒儿子的部件(例如,儿子的 iPhone[®] 设备、iPad[®] 设备、Apple TV[®] 数字媒体扩展器、HomeKit[™] 硬件和软件技术支持的家庭自动化,所有都是来自 Apple Inc. (Cupertino, California)), 并且将唤醒儿子的动作委托给该部件。

[0271] 根据一些实施方案,黑板772工作于订阅模式中。在订阅模式中,每个部件针对特定任务订阅黑板772。例如,与门锁782相关联的分配器776针对“解锁门锁782”和“锁定门锁782”的特定任务订阅黑板772。根据一些实施方案,门锁782(以及其他传感器和/或致动器)直接与黑板772通信而没有分配器776的居间。黑板772将该特定任务的执行委托给订阅该特定任务的部件。如本文档中所用,术语“委托”包括向订阅任务的部件传输在黑板772处已经接收到与该任务相关联的消息的通知,以通知该部件有消息等待检索;“委托”还包括将该消息转发或以其他方式传输给该部件,具有或没有对该部件的单独通知。

[0272] 根据一些实施方案,黑板772工作于分发模式中。在分发模式中,架构766的部件诸如第一数字助理700a确定架构766的哪些其他部件将涉及任务或任务组的执行,并且向黑板772传输请求黑板772向和从那些部件通信消息用于任务执行的请求。然后,黑板772将各个任务的执行委托给那些部件。例如,用户请求第一数字助理700a“让我办公室中的 iPad 播放爵士乐”。在该示例中,第一数字助理700a将办公室中 Apple inc. (Cupertino, California) 的 iPad[®] 设备标识为架构766的将播放爵士乐的部件,并向黑板772传输请求黑板772向和从那个特定 iPad[®] 设备通信消息用于任务执行的请求。

[0273] 根据一些实施方案,黑板772在一个或多个任务的执行中组合编排模式、订阅模式和分发模式中的两者或更多者。通过组合不同模式而提供的灵活性就允许黑板772处理复杂的任务执行。

[0274] 根据一些实施方案,黑板772被配置为向消息网关770和分配器776传输一个或多个消息以及从消息网关770和分配器776接收一个或多个消息。在一些实施方案中,消息网关770被配置为传输和接收消息;黑板772被配置为按时间顺序存储那些消息,并且分配器776被配置为与物理世界交互。例如,分配器776连接到音响系统778、接近传感器780和门锁782。分配器776被配置为控制音响系统778,接收来自接近传感器780的输入,以及控制门锁

782。根据其他示例,分配器776连接到更多、更少或不同的物品。任选地,第一数字助理700a和/或第二数字助理700b被配置为直接向分配器776传输一个或多个消息和/或命令,以及直接从分配器776接收一个或多个消息和/或输入。

[0275] 根据一个示例,第一数字助理700a向消息网关770传输消息,该消息网关接收该消息并将该消息转发给黑板772。第二数字助理700b从黑板772检索该消息。如果第二数字助理700b基于该消息采取动作,则第二数字助理700b向黑板772传输消息,该消息被转发给分配器776。分配器776于是例如致动门锁782,从而允许打开门。虽然图7D示出了两个数字助理700a、700b,但该架构766可用于居间在任意数量的不同数字助理700之间。

[0276] 根据一些实施方案,黑板772可连接到至少一个外部服务784。此类连接可仅在必要时进行,并且不需要是永久性连接。根据一些实施方案,黑板772可连接到提供信息诸如天气信息、餐厅信息、交通信息的外部服务784;提供物理服务诸如运输或食品递送的外部服务784;或可在执行计划中使用的任何其他类型的外部服务784。

[0277] 根据一些实施方案,黑板772按时间顺序保持移动通过其的消息,通过那些消息与特定用户请求的关联来进行分类。根据一些实施方案,消息包括与始发方以及内容相关的信息。在一些实施方案中,消息被无限期地保持,直到针对与那些消息相关联的服务的用户请求已被满足。在一些实施方案中,消息被保持长的持续时间,诸如六个月或一年。这样,黑板772不仅允许两个或更多个数字助理770之间的居间,而且还允许跟踪需要长时间完成的动作。例如,动作可取决于针对服务的用户请求被作出之后数天、数周或数月未接收到的输入。尽管那个时间经过,黑板772保持与特定用户请求相关联的消息,以允许延迟的和/或有的满足用户请求。居间是通过按时间顺序存储消息来执行,通过那些消息与特定用户请求的关联来分类,而不管那些消息的来源是哪里。根据一些实施方案,不需要使用黑板772。相反,根据一些实施方案,尤其是对于简单的计划,第一数字助理700a生成计划,该计划包括用于稍后或者与另一电子设备协作执行该计划的一部分的指令。根据一些实施方案,在此类计划的执行期间,第一数字助理700a直接向另一设备发送至少一条消息,或从电子设备200的内部传感器或与电子设备200相关联的设备接收直接输入,或将直接输出传输给电子设备200的内部致动器或与电子设备200相关联的设备。

[0278] 可以由不同的设备来分发、执行和/或委托该计划。特定计划内的指令的编排可以是集中式的,例如由架构766中的黑板772集中化,或者可以是分布式的,其中每个设备执行一个或多个指令,并且将其他指令委托给其他设备。

[0279] 有关数字助理的附加细节可在于2011年1月10日提交的标题为“Intelligent Automated Assistant”的美国实用新型专利申请号12/987,982和于2011年9月30日提交的标题为“Generating and Processing Task Items That Represent Tasks to Perform”的美国实用新型专利申请号13/251,088中找到,其全部公开内容以引用方式并入本文。

[0280] 图8A和图8D-图8AA示出了根据一些实施方案的用于与虚拟助理交互的示例性用户界面。这些附图中的用户界面用于例示下文描述的过程,包括图9A至图9F中的示例性过程。

[0281] 参考图8A,根据一些实施方案,电子设备200包括显示器212和麦克风213。如上所述,数字助理由发出经由麦克风213获取的非结构化自然语言用户输入的用户访问。非结构化自然语言用户输入是指未以预定义方式组织的用户语音,诸如正常交谈语音。用户话语

的定时受用户控制。将用户输入从语音转换为文本,并且根据一些实施方案,将用户请求800以文本形式显示在显示器212上。通过以文本形式显示用户请求800,根据一些实施方案,用户可验证数字助理已正确接收到对服务的请求。在其他实施方案诸如但不限于其中数字助理能工作于免提模式中的实施方案中,用户请求800不以文本形式被显示。

[0282] 如图8A的示例中所示,用户请求数字助理在访客(在本例中为Tomas)到达时让访客进入他的公寓。数字助理确定用户请求是否对应于多个计划模板802中的至少一者,如下文参考图9A-9F更详细所描述。计划模板802包括一组指令804和对应的输入/输出806。如图8B的示例中所示,一般性计划模板802包括一组有序指令804,开始于用于收集信息的一个或多个指令804。根据一些实施方案,计划模板802中的指令804不必是有序的。根据一些实施方案,用于收集信息的指令804稍后执行和/或完全省略。如图8B所示,根据一些实施方案,至少一个指令与输入806相关联。一些输入806预期响应于指令在基本上与该指令被执行的同时被接收。一些输入806(其被称为“或有输入”)是这样的输入,即没有所述输入,计划就不能完成执行。即,该计划的执行取决于或有输入的接收。根据一些实施方案,或有输入是在比计划生成更晚的时间被接收。更晚的时间可以是未来数小时、数天、数周或数月。从用户或从另一实体接收或有输入,如下文更详细所述。另外如图8B所示,根据一些实施方案,至少一个指令与输出806相关联。输出806可包括文本、音频、视频、SMS消息、iMessage[®]消息(参见Apple inc. (Cupertino, California)的iMessage[®]软件特征)、多模态输出、物理输出、通知和/或任何其他合适的输出。输出806被提供给用户或另一实体,如下文更详细所述。在一些实施方案中,一个或多个计划模板802存储在DA服务器106或服务器系统108处。根据一些实施方案,一个或多个计划模板802存储在电子设备200处。如图8B所示,在其使用之前,在所存储的计划模板802中,输入/输出806是占位符。当数字助理利用计划模板802生成计划时,那些占位符由数字助理填充,如图8C所示。

[0283] 所述至少一个计划模板802可被认为是知识本体760内另一类型的域,也参见图7C。虚拟助理使用与计划模板802相关联的域生成可等待或有输入持续不定的时间段或者可生成物理输出的计划,而不是在该请求被提出时的几秒内满足任务请求。如上所述,正如知识本体760可包括各自与不同任务请求相关联的多个不同域(例如,“查找电影”、“提供导航指令”),该知识本体可包括各自与不同的针对服务的用户请求相关联的多个不同的计划模板802。每个计划模板802针对数字助理提供的特定服务或与数字助理的交互。

[0284] 例如,参见图8C,示出了示例性计划模板802,其与服务“让访客进入我家”相关联。计划模板802包括与满足针对服务的用户请求“让访客进入我家”相关联的多个指令804。在该示例性计划模板802中,若干指令804与输入相关联。例如,用于收集与打开特定门相关的信息的一个指令804对应于来自用户的输入806“前门”。如果用户家只有一扇门(诸如公寓),则这可能特别有用。在该示例性计划模板802中,一个或多个指令804对应于输出806,诸如密码、问候语或通知用户访客已到达的通知。与输入一样,在一些实施方案中,指令804中的一者或多者默认为特定输出806。在该示例性计划模板802中,一个或多个指令804对应于或有输入806,诸如等待传感器检测到运动或等待按钮按压。

[0285] 在一些实施方案中,在不存在用户输入的情况下,指令804中的一者或多者默认为特定输入、输出或者或有输入806。例如,如果用户将默认门设置为“前门”,则在请求服务

“让访客进入我家”时,用户无需指定特定的门。任选地,至少一个计划模板802的输入、输出或者或有输入806的一个或多个默认值由用户或由用户以外的其他实体在系统设置处进行配置。例如,用于“接收来自家庭成员的呼叫”的计划模板包括“始终应答来自家庭成员的呼叫”的输出作为默认值。根据一些实施方案,用户可以覆写或更改默认值。例如,如果用户由于医疗原因而具有受限的移动性,则用户可将用于“接收来自家庭成员的呼叫”的计划模板默认输出“始终应答来自家庭成员的呼叫”修改为“为家族成员播放我很健康但正在从膝关节手术恢复的消息”。

[0286] 如图8A的示例中所示,用户已请求数字助理“当Tomas到达时让其进入我的公寓”。数字助理确定用户请求对应于图8C所描述的计划模板802“让访客进入我家”。用户已指定Tomas是被允许进入的人,因此访客姓名“Tomas”是对计划模板的输入806。在该示例中,数字助理通过将该姓名与用户联系人的姓名进行比较来查找“Tomas”;仅找到一个与“Tomas”匹配的姓名,数字助理将用户联系人中的“Tomas”选为访客。如果数字助理在用户联系人中找到不止一个“Tomas”,则数字助理以任何合适的方式弄清“Tomas”是指谁,诸如通过向用户请求更多信息(例如,Tomas的姓氏),或通过呈现联系人中数字助理确定更可能是用户所预期的人的“Tomas”并询问用户其是否是正确的“Tomas”。在该示例中,与“哪个门”指令804相关联的输入806默认为“前门”,“前门”是用户公寓中唯一可供外部访客进入的门。同样在该示例中,与“预期时间”和“预期日期”指令804相关联的输入806是任选的。即,即使没有任何输入806与“预期时间”和“预期日期”指令804相关联地被接收到,数字助理也具有充足信息来以该计划模板802生成计划。这个开放式请求在许多情况下是有用的。例如,Tomas可能数周也没有到来,并且用户可能不知道或未指定到达具体情况。

[0287] 参见图8D,数字助理开始对用户请求进行响应,从而确认808针对服务的用户请求已被接收到。根据用户偏好(可以是默认偏好),密码被生成或者不被生成。如果密码被生成,则根据一些实施方案,数字助理经由与用户联系人中的Tomas相关联的电子邮件或SMS联系人地址将该密码传输至Tomas。根据一些实施方案,数字助理在传输密码之前请求用户批准。

[0288] 参见图8E-8H,该特定示例中与“预期时间”和“预期日期”指令相关联的输入806不是任选的。由于那些输入806不是任选的,所以如果没有任何输入806与“预期时间”或“预期日期”指令804中任一者相关联地被接收,则数字助理没有充足信息来以该计划模板802生成计划。“充足信息”是数字助理能够用以生成计划的最少信息。由于数字助理如果没有接收与“预期时间”和“预期日期”指令804二者相关联的输入就不能基于计划模板802生成计划,所以数字助理发起与用户的通信以请求用于基于计划模板生成计划的充足信息。如图8E所示,数字助理向用户请求810“他哪天来?”如图8F所示,用户回答812“今晚”。数字助理认识到“今晚”一词与用户说出应答的日期相同的日期相关联,因此从日历模块248或其他合适的来源获取今天的日期。仍然需要访客要到达的时间,因此如图8所示,数字助理请求814“他什么时候来?”如图8H所示,用户回答“8:00p.m.左右”。已经接收了与“预期时间”和“预期日期”指令804二者相关联的信息,数字助理现在具有用于基于计划模板802生成计划的充足信息。根据一些实施方案,通过获取关于访客预期到达时间的信息,数字助理准备在时间上接近该预期时间而接收来自访客的输入。在一些实施方案中,数字助理能够通过将计划的执行搁置直到访客预期到来之前不久的时间来节省电子设备200处的电力,从而延

长电子设备的电池寿命。

[0289] 又如,为了确定访客何时到达,数字助理直接发起与访客的通信。数字助理诸如通过即时消息模块241发送iMessage®消息818(参见Apple inc. (Cupertino,California)的iMessage®软件特征)给Tomas,询问“Tomas,你将何时到达Pierre的公寓?”又如,数字助理通过其他方式诸如SMS消息、语音通信和/或电子邮件来联系Tomas。数字助理自己利用存储在联系人模块237中或能通过联系人模块237访问的与Tomas相关联的信息来发起与Tomas的这个联系。作为响应,Tomas将消息820传输回数字助理,回答“几小时后”。数字助理基于当前时间来消除此回答的歧义,当前时间被本地地保存在电子设备200上和/或由无线运营商或其他服务提供商作为信号传输并在电子设备200处被接收。数字助理对当前时间加两个小时,然后确定与该时间相关联的日期(例如,如果当前时间为11:20p.m,则对那个时间加两个小时就得到预期达到日期为当前日期的后一天)。作为响应,数字助理任选地向Tomas发送回复消息822,确认Tomas的回答“好的,谢谢!”

[0290] 参见图8C,根据一些实施方案,计划模板802要求数字助理生成密码。通过需要密码来进入用户的公寓,提供了附加的安全层。在该示例中,用户名为Pierre,公寓和生成密码的数字助理都是Pierre的。根据一些实施方案,数字助理将密码直接传输给访客。参见图8L,Tomas在其电子设备200a(其是与用户Pierre的电子设备200分开的另一设备)处接收来自Pierre的数字助理的消息:“Pierre在8:30p.m.等您。您的密码是‘teakettle five’”。根据一些实施方案,Pierre的数字助理根本不向Pierre发消息或提示Pierre。也就是说,根据一些实施方案,第一人的数字助理基于计划模板802发起与另一个第二人的通信,而不是由第一人直接命令或指示这样做,并且根据一些实施方案,不通知第一人。

[0291] 在到达公寓时,还参考图7D,根据一些实施方案,安装在公寓门处或附近的接近传感器780识别到有人在门口。又如,根据其他实施方案,在访客致动门铃、蜂鸣器或其他控件时识别到有访客出现,其中有权控制门锁782的数字助理700b被配置为在这样的门铃、蜂鸣器或其他控件被致动时接收通知。又如,根据其他实施方案,在访客对麦克风说话时识别到有访客出现,其中有权控制门锁782的数字助理700b被配置为在门附近听到高于特定阈值的语音或噪声时接收通知。又如,根据其他实施方案,访客有其自己的便携式电子设备200,该便携式电子设备利用GPS技术或其他位置确定技术检测到其存在于该公寓附近。在这样的示例中,在接近该公寓时,访客的便携式电子设备200诸如通过图7D中所示并且在下文中更详细地描述的架构766与有权控制门锁782的数字助理700b联系。又如,在移动进入Pierre的公寓附近时,有权控制门锁782的数字助理700b经由BLUETOOTH®无线技术或其他连接与访客的便携式电子设备200联系,并询问该便携式电子设备200以确定其是否属于Tomas。

[0292] 根据一些实施方案,识别到有人在门口,有权控制门锁782的数字助理700b通过扬声器、在门上的屏幕上、在Tomas的电子设备200上或以任何其他合适的方式请求Tomas提供其姓名。在本例中,Tomas说出他的姓名。然后,数字助理700b请求密码。Tomas诸如通过构成音响系统778一部分的麦克风将密码传送给数字助理700b。在确定Tomas提供的密码与预期密码匹配时,数字助理700b向黑板772传输消息,该消息被转发给分配器776或者被分配器776检索,用于分配器776解锁门锁782。根据一些实施方案,在为Tomas解锁门之后,数字助

理700b提示用户Pierre。在该示例中,数字助理700b向黑板772传输消息,该消息被转发给消息网关770或被消息网关770检索,然后继续传输给Pierre的数字助理。参见图8M,Pierre的数字助理在电子设备200上显示消息826:“Pierre,Tomas已到达您的公寓。我让他进来”。任选地,数字助理在向用户Pierre发消息告知Tomas已经到达之前等待接近传感器780停止检测门外人的存在。

[0293] 在该示例中,黑板772提供三个不同数字助理之间的居间: Pierre的数字助理700a、Tomas的数字助理700、和Pierre的公寓处的数字助理700b。如上所述,根据一些实施方案,黑板772按时间顺序保持移动通过其的消息,通过那些消息与特定用户请求的关联来进行分类。通过用户请求“在Tomas到达时让其进入我的公寓”中所涉及的所有三个数字助理700接收、存储和传输(或允许其检索)那些消息,在该用户请求中表达的用户意图被实现。黑板772存储从每个数字助理700接收以及发送给每个数字助理700的消息,从而提供这三个独立数字助理中任一者为了查找与用户请求相关的信息而可以进行搜索的位置。根据一些实施方案,用户的数字助理700基于对应于用户请求的计划模板802生成的计划包括与参与实现用户请求的其他数字助理700相关的指令和/或信息。

[0294] 此外,在该示例中,Pierre的数字助理700a在Tomas到达之前已经与和Pierre的公寓相关联的数字助理700b进行了通信;否则,与Pierre的公寓相关联的数字助理700b会不能协助执行该计划。为了清楚起见,在Tomas到达之前数字助理700a、700b之间的通信未详细描述。然而,根据一些实施方案,执行计划包括标识为了实现该计划,输出被提供到的和从中接收输入的、以及计划中所包括的指令和子任务中的至少一者的执行被委托给的其他实体,诸如其他数字助理700b。在该示例中,计划的至少一些指令的执行被从Pierre的数字助理700a委托给与Pierre的公寓相关联的数字助理700b。

[0295] 返回到图8A和8C,用户的数字助理基于计划模板802生成用于满足用户请求800的计划。如上所述,计划模板例如包括一个或多个或有输入。至少一个或有输入具有预期值;例如,密码的或有输入的预期值是该密码的语音或键盘输入。如果所接收的或有输入与预期值不匹配、是在错误的时间被接收、或者以其他方式而不是所预期的,则那是异常。如本文档中所用,术语“异常”是指不符合基于计划模板802的用于实现用户请求800的计划的非预期输入或事件。

[0296] 参见图8N,作为异常的一个示例,与Pierre的公寓相关联的数字助理700b验证Tomas已到达门口。根据一些实施方案,数字助理700b如上文参照图8L-8M所述来进行该操作。然而,Tomas到早了:在7:22p.m就已经到了。在这个示例中,Tomas预期在8:00p.m.左右到达。这是计划的异常。还参见图7D,根据一些实施方案,与Pierre的公寓相关联的数字助理700b生成Tomas在门口的消息;该消息通过黑板772和消息网关770而行进到Pierre的数字助理,在该示例中,Pierre的数字助理被显示为数字助理700a。Pierre的数字助理700a识别到Tomas的实际到达与其预期到达之间的时间差异,从而标识异常。任选地,Pierre的数字助理700a首先确定在计划模板802中是否存在用于处理访客早到的规则;在该示例中,不存在这样的规则。找不到规则,Pierre的数字助理700a通过导致在Pierre的电子设备200的显示器212上显示消息828:“Tomas到早了。我应该让他进来吗?”来处理异常。参见图8P,Pierre告诉数字助理700a“好,让他进来”;根据一些实施方案,数字助理700a将该消息830显示在电子设备200上。Pierre的数字助理700a将该消息传输给消息网关770,该消息网关

将消息830转发给黑板772。与Pierre的公寓相关联的数字助理700b由黑板772转发消息830,或者从黑板772检索消息830。于是,数字助理700b使分配器776解锁门锁782,如前面示例中所述。也如前面示例中所述,数字助理700b生成行进到Pierre的数字助理700a的消息,指示门已被解锁。还参见图8Q,Pierre的数字助理700a以消息832:“好,我让Tomas进来”来将该信息显示给Pierre。所生成的用于在Tomas到达时让其进入的计划现在完成。

[0297] Pierre可能希望让他的客人在等待时更舒服。参见图8R,Pierre说出新的针对服务的用户请求834:“为Tomas播放他喜欢的音乐”。如上文以初始用户请求所述,Pierre的数字助理700a确定用户请求是否对应于多个计划模板802中的至少一者。Pierre的数字助理700a找到此类计划模板802,其包括一个所需要的与Tomas喜欢的音乐相关联的输入。

[0298] 为了获得用于基于那个计划模板生成计划的充足信息,Pierre的数字助理700a获取关于Tomas喜欢的音乐的信息。例如,Pierre的数字助理700a发起与Tomas的数字助理的通信。根据一些实施方案,这个通信是通过图7D的黑板772来进行。根据其他实施方案,这个通信直接在数字助理之间进行,而没有黑板772居间。Tomas的数字助理的联系信息与Tomas的联系信息相关联,从而允许Pierre的数字助理继续。无论采取何种路径,Tomas的数字助理接收来自Pierre的数字助理700a的请求关于Tomas喜欢的音乐的信息的消息。根据一些实施方案,Tomas的数字助理在这里采取Tomas设置的任何基于隐私的动作。虽然可阻止来自未知来源的针对此类信息的请求,但Tomas的数字助理识别到Pierre是朋友,并向Pierre的数字助理700a传输回Tomas喜欢桑巴音乐。该信息是对于Pierre的数字助理700a生成计划所需的输入,从而允许Pierre的数字助理700a基于计划模板生成计划。Pierre的数字助理700a经由消息网关770向黑板772传输消息,请求Pierre的公寓处的数字助理700b播放桑巴音乐。Pierre的公寓处的数字助理700b由黑板772转发消息830,或者从黑板772检索消息830。数字助理700b于是使音响系统778播放桑巴音乐,诸如通过Apple inc. (Cupertino, California)的Apple Music或iTunes RadioSM流式音乐服务来进行播放。也如前面示例中所述,数字助理700b生成行进到Pierre的数字助理700a的消息,指示正为Tomas播放桑巴音乐。参见图8S,Pierre的数字助理700a以消息836:“好,我让Tomas进来”来将该信息显示给Pierre。所生成的用于在Tomas到达时让其进入的计划现在完成。消息836“好,我让Tomas进来”隐含表示Pierre的数字助理自己执行了该计划。虽然并不是如此,但Pierre的数字助理尝试向Pierre解释执行该任务的数字助理700a、700b交互的细节会很冗长且费解;将那个成功的执行归功于Pierre的数字助理700a更简单。

[0299] 参见图8T,作为另一个示例,Pierre的数字助理700a发起与Tomas的通信以要求Tomas标识他喜爱的音乐。根据一些实施方案,这个通信是通过图7D的黑板772来进行。根据其他实施方案,这个通信直接在数字助理之间进行而没有黑板772居间,诸如通过经由无线运营商的电话到电话SMS消息来进行。Tomas的数字助理的联系信息与Tomas的联系信息相关联,从而允许Pierre的数字助理继续。无论采取何种路径,Tomas的数字助理在其电子设备200a上接收来自Pierre的数字助理700a的消息838,请求有关Tomas喜欢的音乐的信息。参见图8U,Tomas以“桑巴”进行应答840。Tomas的消息经由黑板772或通过直接通信被传输给Pierre的数字助理,如上文所述。该信息是对于Pierre的数字助理700a生成计划所需的输入,从而允许Pierre的数字助理700a基于计划模板生成计划。Pierre的数字助理700a经由消息网关770向黑板772传输消息,请求Pierre的公寓处的数字助理700b播放桑巴音乐。

Pierre的公寓处的数字助理700b由黑板772转发消息830,或者从黑板772检索消息830。数字助理700b于是使音响系统778播放桑巴音乐,诸如通过Apple inc. (Cupertino, California)的Apple Music或iTunes RadioSM流式音乐服务来进行播放。也如前面示例中所述,数字助理700b生成行进到Tomas的数字助理的消息,指示将为Tomas播放桑巴音乐。参考图8V,Tomas的数字助理以消息842:“我将在您等待期间播放桑巴音乐”来将该信息显示给Tomas。所生成的用于为Tomas播放他喜欢的音乐的计划现在完成。任选地,数字助理700b生成行进到Pierre的数字助理700a的消息,指示正为Tomas播放桑巴音乐。如图8W所示,该消息844经由电子设备200中的扬声器提供给Pierre:“我正为Tomas播放桑巴音乐”。根据一些实施方案,基于用户上下文、设备上下文和/或表达用户偏好,数字助理之间的消息以不同的方式被提供给她相应的用户。例如,当设备上下文指示电子设备200处于免提模式时,与该电子设备相关联的数字助理所接收的消息可作为音频输出经由扬声器211提供给用户,而不是经由显示器212作为视觉输出提供给用户。

[0300] 返回异常处理,并参考第一示例,Pierre的数字助理700a生成用于让Tomas进入他的公寓的计划。在那个计划执行期间,与Pierre的公寓相关联的数字助理700b等待与Tomas的到达相关联的或有输入。参见图8X,作为异常的一个示例,数字助理700b识别到有访客已到达门口,但那个访客不是Tomas。数字助理700b正预期Tomas在8p.m.左右到达。但是,Tomas之外的其他访客已经到达。这是该计划的异常。在这个示例中,访客是Pierre的父亲。在一些实施方案中,数字助理700b通过将访客给出的姓名匹配到Pierre的联系人中被标识为“父亲”的联系人而识别到这是Pierre的父亲。根据一些实施方案,数字助理700b对该访客执行面部识别,并且基于该面部识别将该访客标识为Pierre的父亲。根据其他实施方案,数字助理700b以任何其他合适的方式将该访客标识为Pierre的父亲。Pierre的数字助理700a识别到Tomas与Pierre的父亲之间的身份差异,从而标识异常。还参见图7D,根据一些实施方案,与Pierre的公寓相关联的数字助理700b生成Pierre的父亲在门口的消息;该消息通过黑板772和消息网关770行进到Pierre的数字助理700a,Pierre的数字助理在该示例中被显示为数字助理700a。Pierre的数字助理700a识别到Tomas与Pierre的父亲之间的身份差异,从而标识异常。任选地,Pierre的数字助理700a首先确定在计划模板802中是否存在用于处理另一访客到达的规则;在该示例中,不存在这样的规则。参见图8X,没有找到任何规则,Pierre的数字助理700a通过导致在Pierre的电子设备200的显示器212上显示消息846:“您的父亲在您的前门。我应该让他进来吗?”来处理所述异常。参见图8Y,Pierre告诉数字助理700a“好,让他进来”;根据一些实施方案,数字助理700a将那个消息848显示在电子设备200上。Pierre的数字助理700a将该消息传输给消息网关770,该消息网关将消息830转发给黑板772。与Pierre的公寓相关联的数字助理700b由黑板772转发消息830,或者从黑板772检索消息830。于是,数字助理700b使分配器776解锁门锁782,如前面示例中所述。由于Tomas尚未到达,所以所生成的用于在Tomas到达时让其进入的计划未完成。但是,已经通过允许Pierre的父亲进入公寓对所述异常进行了处理。作为另一示例,计划模板802包括用于在任何时候都允许家庭成员进入的规则,这导致允许Pierre的父亲进入Pierre的公寓,而无需获取用于异常处理的附加信息。

[0301] 返回第一示例,Pierre的数字助理700a生成用于让Tomas进入他的公寓的计划。在那个计划执行期间,与Pierre的公寓相关联的数字助理700b等待与Tomas的到达相关联的

或有输入。参见图8Z,作为异常的一个示例,数字助理700b识别到某个并非Tomas的人已经到门口了。数字助理700b请求访客的姓名,该访客回答“管道工Jim”。数字助理700b正预期Tomas在8:00p.m.左右到达。然而,Tomas之外的其他访客已经到达。这是该计划的异常。还参见图7D,根据一些实施方案,与Pierre的公寓相关联的数字助理700b生成自称“管道工Jim”的人在门口的消息;该消息通过黑板772和消息网关770行进到Pierre的数字助理700a,Pierre的数字助理在该示例中被显示为数字助理700a。Pierre的数字助理700a识别到Tomas与“管道工Jim”之间的身份差异,从而标识异常。任选地,Pierre的数字助理700a首先确定在计划模板802中是否存在用于处理另一访客到达的规则;在该示例中,不存在这样的规则。参见图8Z,没有找到任何规则,Pierre的数字助理700a通过导致在Pierre的电子设备200的显示器212上显示消息850:“‘管道工Jim’ 在您的前门。我应该怎么做?”来处理所述异常。Pierre并未预期管道工到来,并且很惊讶一个管道工会想要在8:00p.m.进入他的公寓。参见图8AA,Pierre告诉数字助理700a“不要让他进来。另外,给大楼管理员打电话”;根据一些实施方案,数字助理700a将那个消息852显示在电子设备200上。Pierre的数字助理700a将该消息传输给消息网关770,该消息网关将消息830转发给黑板772。与Pierre的公寓相关联的数字助理700b由黑板772转发消息830,或者从黑板772检索消息830。于是,数字助理700b让门保持锁定。此外,数字助理700b给大楼管理员打电话,并告知大楼管理员“管道工Jim”在门口。由于Tomas尚未到达,所以所生成的用于在Tomas到达时让其进入的计划未完成。但是,通过拒绝“Jim”进入公寓而处理了异常。

[0302] 图9A至图9F示出了根据各种示例的用于操作数字助理的过程900。更具体地讲,过程900可被实施以用于记住用户数据并使用数字助理生成建议。可使用实施了数字助理的一个或多个电子设备来执行过程900。在一些示例中,过程900可利用实现数字助理的客户端-服务器系统(例如,系统100)来执行。过程900的各个框任选地可以以任何合适的方式分布于一个或多个计算机、系统或电子设备中。例如,在一些示例中,过程900可完全在电子设备(例如,设备104、200、400或600)上执行。本文档中对任何一个特定的电子设备(104、200、400或600)的引用应被理解为涵盖所有的电子设备(104、200、400或600),除非这些电子设备(104、200、400或600)中的一个或多个被本文的明确含义排除在外。例如,在若干个实施示例中使用的电子设备(104、200、400或600)是智能电话。然而,方法900并不限于与智能电话一起使用;方法900任选地可在任何其他合适的电子设备(诸如平板电脑、台式计算机、膝上型计算机或智能手表)上实施。拥有更强计算能力和更长电池寿命的电子设备任选地可执行过程900的更多框。过程900的框的分布不必是固定的,并且任选地可以根据网络连接带宽、网络连接质量、服务器负载、电子设备(例如,104、200、400、600)处计算机功率和电池电力的可用性和/或其他因素而变化。此外,虽然以下讨论将过程900描述为由数字助理系统(例如,系统100和/或数字助理系统700)执行,但是应当认识到,该过程或该过程的任何特定部分不限于由任何特定设备、设备组合或具体实施来执行。该过程的描述由图8A至图8AA、以及上文与那些附图有关的描述来进一步示出和例证。

[0303] 如流程图900的描述以及整个本文档中所用的,术语“虚拟助理”和“数字助理”可互换使用并且具有相同的含义。为避免疑问,术语“虚拟助理”是指数字助理700。

[0304] 图9A-9F是根据一些实施方案例示用于与虚拟助理交互的方法的流程图900。过程900中的一些操作任选地可被组合,一些操作的次序任选地可被改变,并且一些操作任选地

可被省略。任选的操作在图9A-9F中以虚线形状示出。除非说明书另外指明,否则过程900的框任选地可以以任何合适的顺序执行,不必按照图9A-9F中示出的顺序执行。

[0305] 如下所述,方法900提供了用于与数字助理交互的直观方式。该方法减少了用户在使用数字助理时的认知负担,从而创建更有效的人机界面。对于电池驱动的计算设备,使得用户能够更准确且更高效地使用数字助理就节省电力并增长了电池充电之间的时间间隔。

[0306] 在方法900开始时,数字助理接收902针对来自数字助理的服务的非结构化自然语言用户请求。那个非结构化自然语言用户请求包括一个或多个字词。在电子设备(104、200、400、600)包括麦克风213或者与麦克风213相关联的情况下,可通过麦克风213接收那个用户输入。用户输入也可称为音频输入或音频流。在一些实施方案中,音频流可作为原始声波,作为音频文件或以代表性的音频信号(模拟或数字)的形式被接收。在其他实施方案中,可在远程系统(诸如数字助理的服务器部件)处接收音频流。音频流可包括用户语音,诸如语音用户请求。在替代实施方案中,以文本形式而非语音接收用户输入。在一些实施方案中,音频流在由数字助理分析之前或分析期间通过ASR处理从语音转换为文本。此类转换可如上文所述执行,诸如在本文档的段落[0180]及以下的段落中描述的。

[0307] 任选地,数字助理确定904框902的用户请求是否是计划触发器。“计划触发器”是与一个或多个计划模板802相关联的请求,而不是不与一个或多个计划模板802相关联的简单任务请求。例如,框902中用于“为8a.m.设置闹钟”的用户请求不是计划触发器;它是数字助理能在不参考计划模板的情况下完成的任务请求。又如,用于“在我母亲到达时让其进入我的公寓”的用户请求对应于计划模板802,因此是计划触发器。一般而言,更复杂的行动、以及依赖于或有输入的动作与计划触发器相关联。根据一些实施方案,当进行确定904时,将用户请求与数字助理能在不参考计划模板802的情况下完成的任务进行比较;如果用户请求不与任何此类任务匹配,则用户请求被分析为潜在计划触发器。根据其他实施方案,在进行确定904时,将用户请求与计划触发器的列表进行比较;如果用户请求不与任何此类任务匹配,则用户请求被确定为不包括计划触发器。

[0308] 如果框902的用户请求不是计划触发器,则数字助理并非通过基于至少一个计划模板802生成计划地来对用户请求进行处理906。在上面的示例中,用于“为8:00a.m.设置闹钟”的用户请求由数字助理以标准方式来处理,而无需搜索计划模板802或生成计划。

[0309] 如果框902的用户请求是计划触发器,则数字助理确定908用户请求是否对应于多个计划模板802中的至少一者。如上所述,计划模板802与多种不同的动作相关联。例如,计划模板802可包括“在[客人]到达时让[客人]进入我的公寓”、“在[客人]离开我家时为[客人]叫[出租车/顺风车]”、以及“在销售时购买[电影]的票”。计划模板802不必保持静态;根据一些实施方案,现有的计划模板802随时间推移而被修改以改善其功能性,并且新的计划模板802随着时间推移而被添加。

[0310] 如果框902的用户请求不对应于多个计划模板802中的至少一者,则数字助理放弃912对计划模板802的选择。框902的用户请求可能超出计划模板802中任一者的范围,可能超出数字助理的能力,或者可能无法理解。例如,如果框902的用户请求是“为我做巧克力蛋奶酥”,并且不存在用于制作巧克力蛋奶酥的计划模板802,则数字助理必然放弃对计划模板802的选择。任选地,数字助理通知用户,框902的用户请求不能被满足。

[0311] 如果框902的用户请求对应于多个计划模板中的至少一者,则数字助理选择910所

述多个计划模板802中最佳地对应于用户请求的计划模板。根据一些实施方案,这个选择可以以与选择响应于用户请求的域的方式(如上文在段落[0192]中所述)相同或相似的方式执行。根据其他实施方案,数字助理以任何其他合适的方式或者以任何其它合适的方法选择910所述多个计划模板802中最佳地对应于用户请求的计划模板。

[0312] 然后,数字助理开始914根据所选择的计划模板802处理用户请求。为了基于计划模板生成计划,数字助理确定916是否有充足信息可供数字助理使用用于数字助理基于所选择的计划模板生成计划。如上所述,“充足信息”是数字助理能用以生成计划的最少信息。如上所述,计划模板802的输入806中的一者或多者为等待信息的占位符。如果为了计划被生成,那些输入806中的至少一者不是任选的,则存在充足信息,其中信息可供数字助理使用用于虚拟助理填充每个非任选的输入字段。

[0313] 如果有充足信息可供虚拟助理使用来基于所选择的计划模板802生成计划,则数字助理基于所选择的计划模板802生成918计划。在一些实施方案中,一旦数字助理700标识,基于用户请求选择计划模板802,数字助理700就基于所选择的计划模板生成计划。如本文档中所用,术语“计划”是指能在至少一个电子设备上执行的一组两个或更多个指令。计划与任务请求不同,其中单个指令是基于用户请求执行。在计划或任务请求的上下文中使用的术语“指令”是指颗粒状步骤,而不是程序指令(例如,程序语言命令)。根据一些实施方案,计划包括与用户、用户之外的其他实体、外部服务或其他实体的至少一个交互。根据一些实施方案,计划利用至少一个传感器(例如,接近传感器780)和/或至少一个致动器(例如,门锁782)。根据一些实施方案,计划利用多个设备。根据一些实施方案,计划在未来时间执行至少一个指令,诸如预定的未来时间(例如,明天8:00a.m.)或在被外部事件(例如,接收到输入)触发时。根据一些实施方案,事件的示例包括与另一用户或其他用户的交互或通信、接收生物特征数据(例如,来自用户的Apple Watch[®]手腕可穿戴设备(Apple Inc., Cupertino, California)的产品)的心率数据)、以及接收环境数据(例如,来自外部服务的天气报告、由传感器确定的本地温度)。

[0314] 在数字助理生成918计划时,它是基于用户请求的内容以及计划模板802来这样做的。用户请求可包括构成用于生成计划的充足信息的对计划模板802的输入中的至少一者。数字助理700将计划模板802的被动结构转换为可由数字助理700执行的可执行计划。在一些实施方案中,数字助理部分地通过选择电子设备200和数字助理700的用于执行计划中包括的指令和子任务中至少一些模块来生成918计划。在一些实施方案中,数字助理部分地通过标识为了执行计划而输出被提供给的和从其接收输入的、以及执行计划中所包括的指令和子任务中的至少一者被委托给的其他实体,诸如其他用户、其他数字助理、和外部服务。在计划生成之后,过程900任选地移动到下文更详细地描述的框940。

[0315] 如果没有充足信息可供虚拟助理使用来基于所选择的计划模板802生成计划,则在该示例中,数字助理获取920用于基于所选择的计划模板802生成计划的充足信息。数字助理可以以多种方式检索充足信息。例如,数字助理可从用户、从用户之外的其他实体、从外部服务、或从电子设备自身获取充足信息。

[0316] 任选地,数字助理发起922与用户的通信,请求用于基于所选择的计划模板生成计划的充足信息。例如,在图8E和8G中,数字助理向用户请求810作为用于生成计划的充足信息的两个项目:“他在哪天来?”和“他在什么时候来?”在那些示例中,数字助理在电子设备

200的显示器212上显示请求。数字助理替代地或附加地可经由音频(诸如经由扬声器211)向用户请求810信息。数字助理可相反或还使用任何其他合适的联系方式,诸如SMS消息、利用Apple inc. (Cupertino, California)的iMessage[®]软件特征的消息、电子邮件或任何其他合适的消息格式。

[0317] 任选地,响应于发起与用户的通信,数字助理从用户接收924用于基于所选择的计划模板生成计划的充足信息。例如,在以上图8F和8H中,数字助理接收来自用户的提供日期和时间的充足信息的响应。此类响应可通过用户语音(转换为文本,如上所述)、用户键入、用户手势、SMS消息、利用Apple inc. (Cupertino, California)的iMessage[®]软件特征的消息、电子邮件或任何其他合适的消息格式来接收。具有用于生成计划的充足信息,该过程继续前进到框937,其中数字助理利用所获得的信息基于所选择的计划模板802生成计划。

[0318] 任选地,数字助理发起926与用户之外的其他实体的通信,以请求用于基于所选择的计划模板生成计划的充足信息。例如,在图8I和8T中,数字助理发起926对另一设备的用户Tomas的通信,以消息形式向Tomas发出查询“Tomas,您将何时到达Pierre的公寓?”和“Tomas,您喜欢哪种音乐?”,每个查询都与获取用于生成计划的充足信息相关联。数字助理可向Tomas发SMS消息或者利用Apple inc. (Cupertino, California)的iMessage[®]软件特征的消息,或者可以任何其它合适的方法联系另一用户,诸如通过打电话给所述另一用户、向所述另一用户发送电子邮件、或任何其他合适的通信形式。用户之外的其他实体不限于另一用户;如上所述,根据一些实施方案,用户之外的其他实体包括在用户控制下但不与电子设备200相关联的第二数字助理,诸如与用户的住所相关联的数字助理。根据一些实施方案,用户之外的其他实体是不在用户控制下的数字助理,诸如与属于朋友或家庭成员的电子设备200a相关联的数字助理。

[0319] 任选地,响应于发起与用户之外的其他实体的通信,数字助理从用户之外的其他实体接收928用于基于所选择的计划模板生成计划的充足信息。例如,在图8J和8U中,数字助理接收来自另一用户的分别提供到达时间和音乐偏好的充足信息的响应。此类响应可通过SMS消息、利用Apple inc. (Cupertino, California)[®]的iMessage[®]软件特征的消息、另一用户的语音(被转换为文本,如上所述)、电子邮件或任何其他合适的消息格式来接收。具有用于生成计划的充足信息,该过程继续前进到框937,其中数字助理利用所获得的信息基于所选择的计划模板802生成计划。

[0320] 任选地,数字助理发起932与外部服务784的通信,以请求用于基于所选择的计划模板802生成计划的充足信息。例如,在图8T中,数字助理发起926与另一设备的用户Tomas的通信,以消息形式向Tomas发送查询“Tomas,您喜欢哪种音乐?”在一些实施方案中,不是联系Tomas,相反,数字助理发起932与外部服务(诸如iTunes[®]应用程序或者Apple Music[™]或iTunes RadioSM流式音乐服务)的通信,并从那些程序或应用程序中的一者确定Tomas喜欢哪种音乐。在一些实施方案中,数字助理可从Tomas的公开简档来确定那个信息。在其他实施方案中,Pierre和Tomas是朋友,从而Tomas可能已经准许Pierre对Tomas在流式音乐服务上的喜爱和厌恶具有更多访问权限。如果这样的话,数字助理利用那个增强的访问权限来确定Tomas喜欢什么音乐。根据需要利用其他外部服务来请求用于基于所选择的计划模

板802生成计划的充足信息。例如,如果存在计划模板802与“当我在我家10英里范围内时在中餐馆预定3人晚餐”,并且数字助理没有任何记录与用户先前在中餐馆用晚餐相关联,则数字助理发起与外部服务784的通信来定位附近的、接受预定的、和/或评价高的中餐馆。数字助理以任何合适的方式与外部服务784通信。又如,如果存在计划模板802与“安排在8:00a.m.从家到机场的交通出行”匹配,则数字助理在8:00a.m.之前发起与外部服务784的通信以收集关于交通的信息,以便为用户确定到机场的最快路线。

[0321] 任选地,响应于发起与外部服务的通信,数字助理从用户之外的其他实体接收934用于基于所选择的计划模板生成计划的充足信息。例如,参考上面的示例,数字助理从Apple Music™流式无线电服务接收Tomas喜欢桑巴、以及中国长城是用户家2英里内接受预定且食物质量按5星打分获得4星的中餐馆的信息。具有用于生成计划的充足信息,该过程继续前进到框937,其中数字助理利用所获得的信息基于所选择的计划模板802生成计划。

[0322] 任选地,数字助理从电子设备自身获取936用于基于所选择的计划模板802生成计划的充足信息。例如,在上文参考图8E和8G所述的示例中,数字助理发起与用户的通信以请求关于Tomas到达公寓的时间和日期的信息。然而,又如,数字助理在日历模块248中搜索包括Tomas作为参与者的近期日历事件。在该示例中,数字助理找到主题为“与Tomas见面”的日历条目或会见条目,该条目包括Tomas作为参与者,并且指示日历项开始于10月31日星期天的8:00p.m.。此外,在该示例中,数字助理从日历获取936具体的时间和日期信息(“10月31日星期天的8:00p.m.”)。具有用于生成计划的充足信息,该过程继续前进到框937,其中数字助理利用所获得的信息基于所选择的计划模板802生成计划。

[0323] 根据一些实施方案,数字助理可串行或并行地执行任选框952、956、932和936中的多于一者,以便获取充足信息。通过发起与多个不同信息源的通信以及针对信息搜索电子设备,数字助理具有更大的可能性找到信息。此外,如果此类信息可得自不同来源,则数字助理可利用首先接收到的信息,从而加快响应用户请求的过程。

[0324] 任选地,数字助理部分地基于设备上下文和用户上下文中的至少一者来生成938计划。用户上下文包括与电子设备200的用户相关联的信息。根据一些实施方案,用户上下文包括用户输入的内容。根据一些实施方案,用户上下文包括关于用户的人口统计信息,诸如用户的年龄、性别等。根据一些实施方案,用户上下文包括与用户相关联而与媒体的存储位置无关的媒体。根据一些实施方案,用户上下文包括与用户相关联的内容。根据一些实施方案,用户上下文包括但不限于消息(诸如SMS消息、利用Apple inc. (Cupertino, California)的iMessage®软件特征的消息、即时消息和电子邮件)的内容。根据一些实施方案,用户上下文包括联系信息,诸如存储在联系人模块237中的或由联系人模块237存储的信息。根据一些实施方案,用户上下文包括与用户相关联的至少一个位置。例如,用户用唯一标识符(诸如“家”、“母亲家”或“工作场所”)来命名一个或多个特定位置。用户可通过输入地址、通过在显示器212上所显示的地图上提供触摸输入、或以任何其他合适的方式来这样做。用户已具体地标识了有限数量的位置,并且数字助理存储那些标识符。此类标识符不是地址本身,但是与地址和/或导航坐标(诸如GPS坐标)相关联。此类位置被认为对于用户是重要的,并且可在对用户请求诸如“预定明天中午在工作场所附近的商务午餐”进行响应时在响应中是可用的。根据一些实施方案,用户上下文包括关于用户的生物特征信息,诸如心率或睡眠状态。

[0325] 设备上下文包括与电子设备200自身相关联的信息。根据一些实施方案,设备上下文包括电子设备200的位置。根据一些实施方案,设备上下文包括电子设备200的运动,诸如电子设备200是静止的还是正在移动、电子设备200正在多快地移动、电子设备200正沿什么方向移动、以及电子设备200是否正在加速。此类运动可通过利用加速度计268和/或GPS模块235来确定。根据一些实施方案,设备上下文包括电子设备200与第二电子设备诸如家庭自动化系统、手腕可穿戴设备诸如Apple inc. (Cupertino,California)的Apple Watch[®]手腕可穿戴设备、电视接口诸如Apple inc. (Cupertino,California)的Apple TV[®]数字媒体扩展器、车辆、属于另一用户的另一电子设备、或其他电子设备的接近度。根据一些实施方案,设备上下文包括电子设备200附近的天气状况,诸如基于电子设备的位置从外部服务784获取的天气状况。

[0326] 根据一些实施方案,数字助理部分地基于设备上下文和用户上下文中的至少一者通过利用至少一个上下文获取用于生成计划的充足信息来生成938计划。根据一些实施方案,数字助理利用设备上下文和用户上下文中的至少一者来提供可由数字助理700和电子设备200执行的可执行计划的细节。

[0327] 任选地,数字助理然后执行940所生成的计划。数字助理使用该计划来采取动作以满足用户请求。执行所生成的计划的示例描述于图8A-8AA以及上面描述那些附图的文字中。

[0328] 任选地,在该计划执行期间,数字助理检测942该计划的异常。如上所述,术语“异常”是指不符合基于计划模板802的用于满足用户请求800的计划的非预期输入或事件。

[0329] 在遇到异常时,任选地,数字助理确定946所述异常是否能根据计划来进行处理。如果所述异常能根据计划进行处理,则数字助理根据计划处理948该异常。在以上在图8中所示的示例中,Tomas比预期时间提前到达。又如,计划所基于的计划模板802包括用于“如果访客至多早到60分钟,让访客进来”的相关指令。该指令可以是在异常发生之前不被考虑的或有分支的一部分。在此种示例中,异常可根据计划来进行处理;数字助理700b让Tomas进入公寓,并且不需要联系用户或以任何其他方式获取附加信息来允许数字助理处理所述异常。

[0330] 如果所述异常不能根据计划进行处理,则数字助理获取950用于数字助理处理异常的充足信息。数字助理以任何合适的方式这样做。任选地,数字助理可从用户、从用户之外的其他实体、从外部服务或从电子设备自身获取充足信息。

[0331] 任选地,数字助理发起952与用户的通信,以请求用于数字助理处理异常的充足信息。例如,在图8N中,数字助理700通知828用户:Tomas已经提前到达,并询问其是否应该让Tomas进来。数字助理700基于从与Pierre的公寓相关联的第二数字助理700b接收的信息而知道Tomas已经提前到达,如上所述。数字助理700将该请求显示在电子设备200的显示器212上。数字助理替代地或附加地可利用音频(诸如经由扬声器211)来向用户请求信息。数字助理可相反或还使用任何其他合适的联系方法,诸如SMS消息、利用Apple inc. (Cupertino,California)的iMessage[®]软件特征的消息、电子邮件或任何其他合适的消息格式。

[0332] 任选地,响应于发起与用户的通信,数字助理接收954来自用户的用于数字助理处

理异常的充足信息。例如,在图8P中,数字助理接收来自用户的让Tomas进入的响应。此类响应可通过用户语音(转换成文本,如上所述)、用户键入、用户手势、SMS消息、利用Apple inc. (Cupertino, California)的*iMessage*[®]软件特征的消息、电子邮件或任何其他合适的消息格式来接收。具有充足信息,该过程继续以所接收的信息处理972异常。如上所述,数字助理700向Pierre的公寓处的第二数字助理700b传输消息以解锁门。

[0333] 任选地,数字助理发起965与针对服务的请求被接收自的用户之外的其他实体的通信,以便请求用于虚拟助理处理异常的充足信息。例如,数字助理发起956对Tomas的通信,询问Tomas是更愿意进入还是稍后回来。数字助理可向Tomas发SMS消息或者利用Apple inc. (Cupertino, California)的*iMessage*[®]软件特征的消息,或者可以任何其它合适的方法联系另一用户,诸如通过打电话给所述另一用户、向所述另一用户发送电子邮件、或任何其他合适的通信形式。用户之外的其他实体不限于另一用户;如上所述,根据一些实施方案,用户之外的其他实体包括在用户控制下但不与电子设备200相关联的第二数字助理,诸如与用户的住所相关联的数字助理。根据一些实施方案,用户之外的其他实体是不在用户控制下的数字助理,诸如与属于朋友或家庭成员的电子设备200a相关联的数字助理。

[0334] 任选地,响应于发起与用户之外的其他实体的通信,数字助理接收958来自用户之外的其他实体的用于数字助理处理异常的充足信息。例如,Tomas回应说他去买一杯咖啡,稍后再回来。此类响应可通过SMS消息、利用Apple inc. (Cupertino, California)的*iMessage*[®]软件特征的消息、另一用户的语音(转换为文本,如上所述)、电子邮件或任何其他合适的消息格式来接收。具有充足信息,该过程继续以所接收的信息处理972异常。数字助理700向第二数字助理发送消息,以使门保持锁定,并且继续等待更接近Tomas预期到达时间的Tomas到达的或有输入。

[0335] 任选地,数字助理发起964与外部服务784的通信,以请求用于虚拟助理处理异常的充足信息。例如,在图8T中,数字助理向Tomas传输消息,询问他喜欢哪种音乐。但是,在该示例中,Tomas没有回答。数字助理发起926对外部服务784(诸如*iTunes*[®]应用程序或者Apple Music[™]或iTunes RadioSM流式音乐服务)的通信,并以诸如上文所述的方式从那些程序或应用程序中的一者确定Tomas喜欢什么音乐。数字助理以任何合适的方式与外部服务784通信。

[0336] 任选地,响应于发起与外部服务的通信,数字助理接收966来自外部服务的用于数字助理处理异常的充足信息。例如,参照以上示例,数字助理接收来自Apple Music[™]流式无线电服务的Tomas喜欢桑巴的信息。具有充足信息,该过程继续以所接收的信息处理972异常。数字助理700向第二数字助理传输消息,来为Tomas播放桑巴音乐。

[0337] 任选地,数字助理随时间推移针对该计划的执行所取决于的至少一个输入的接收来监视974该计划的执行。如上所定义,或有输入是在没有的情况下,计划就不能完成执行的输入。例如,在其中用户请求是在Tomas到达时让其进入他的公寓的以上示例中,一个或有输入是Tomas的出现,另一或有输入是他说出或输入密码。在那些或有输入中的一者或两者被接收之前,计划的执行被暂停。根据一些实施方案,可以无限期地暂停计划的执行。

[0338] 任选地,数字助理接收976至少一个或有输入。如上所述,根据一些实施方案,黑板772上的消息线程可无限期地保持,从而允许数字助理存储计划的进度,并提供用于数字助

理对计划的周期性活动监视的基础。在此类实施方案中,数字助理周期性地搜索或有输入的存在。根据一些实施方案,数字助理被动地监视计划,并且在接收到或有输入时,定位被暂停的计划并将那个或有输入匹配到该计划。数字助理在接收到计划继续所需要的所有条件输入时继续978计划的执行。不同的或有输入可在时间上间隔开,并且接收到第一或有输入就允许数字助理继续执行该计划到需要另一或有输入的点。例如,计划可具有预期在10分钟内的第一或有输入、和第二天所需的第二或有输入。数字助理将执行计划直到需要第一或与输入,在接收到第一或有输入之后继续执行该计划,然后暂停执行,直到需要第二或有输入。

[0339] 任选地,计划的执行导致980至少一个物理输出。例如,如上所述,在Tomas已到达Pierre的公寓并提供密码之后,在确定Tomas所提供的密码与预期密码匹配时,数字助理700b传输消息给黑板772,该消息被转发给分配器776或由分配器776检索,用于分配器776解锁门锁782。用户的数字助理700a通过向数字助理700b传输允许Tomas进入要满足的条件而导致门锁782被解锁-物理输出。因此,过程900允许并有利于用户的数字助理和物理世界之间的交互。虚拟助理任选地生成982多模态输出;即,文本、音频、消息、电子邮件和物理输出中的两个或更多个。用于执行该方法的过程900和架构766提供了丰富的一组输出,这些输出在数量方面不受限于可一次或跨时间执行。

[0340] 任选地,如上文在若干示例中所述,在执行计划的过程中,数字助理发起984至少一个消息的传输。根据一些实施方案,此类消息是SMS消息、利用Apple inc. (Cupertino, California)的iMessage[®]软件特征的消息、电子邮件、电话呼叫、即时消息、或任何其他合适的消息格式。根据一些实施方案,数字助理能够发起对用户之外的其他实体传输消息就允许数字助理做出复杂的计划和处理或有输入和异常。此类发起可在用户请求之后相当长的时间段发生,并且不同于在用户请求之后立即对用户发起的用于对该用户请求消除歧义的通信。类似地,根据一些实施方案,任选地,数字助理向用户之外的其他实体呈现986输出。例如,如上文参考图8V所述,数字助理将消息842呈现给Tomas,用户之外的其他实体,从而指示将播放桑巴音乐,并且数字助理使与公寓相关联的数字助理700b播放桑巴音乐。消息和音乐二者都是呈现给用户之外的其他实体的输出。

[0341] 任选地,数字助理在计划的执行完成之后通知988用户。例如,如上文参照图8M所述,在已经让Tomas进入Pierre的公寓之后,与公寓相关联的数字助理700b传输消息给黑板772,该消息被转发给消息网关770或被消息网关770检索,然后进一步传输给Pierre的数字助理700a。参见图8M,Pierre的数字助理在电子设备200处显示消息826:“Pierre,Tomas已到达您的公寓。我让他进来”。可以以其他方式通知用户,诸如通过即时消息、语音、电话呼叫或任何其他合适的方式。

[0342] 根据一些实施方案,图10A示出了根据各种所述实施方案的原理进行配置的电子设备1100的示例性功能框图。根据一些实施方案,电子设备1100的功能块被配置为执行上文所述的技术。设备1100的功能块任选地由硬件、软件、或硬件和软件的组合来实现,以执行各种所述示例的原理。本领域的技术人员应当理解,图10A中所述的功能块任选地被组合或被分离为子块,以实现各种所述示例的原理。因此,本文的描述任选地支持本文所述的功能块的任何可能的组合或分离或进一步限定。

[0343] 如图10A所示,电子设备1100任选地包括被配置为显示图形用户界面的显示单元

1102;任选地,被配置为接收接触的触敏表面单元1104;任选地,被配置为接收音频信号的麦克风单元1106;和处理单元1108,该处理单元任选地耦接到显示单元1102、触敏表面单元1104和麦克风单元1106中的一者或多者。在一些实施方案中,处理单元1108包括接收单元1110、确定单元1112、选择单元1114和响应单元1116。

[0344] 根据一些实施方案,处理单元1108被配置为(例如以接收单元1110)接收针对来自虚拟助理的服务的非结构化自然语言用户请求;(例如,以确定单元1112)基于用户请求的内容和虚拟助理能访问的多个计划模板的内容,确定用户请求是否对应于所述多个计划模板中的至少一者;根据确定用户请求对应于所述多个计划模板中的至少一者,(例如,以选择单元1114)选择所述多个计划模板中的一者;以及根据确定用户请求不对应于所述多个计划模板中的至少一者,放弃(例如,以选择单元1114)选择计划模板;以及响应于选择计划模板中的一者,开始(例如,以响应单元1116)根据所选择的计划模板对用户请求进行响应。

[0345] 在一些实施方案中,处理单元1108还包括生成单元1118和获取单元1120,其中处理单元1108还被配置为(例如,以确定单元1112)确定是否有充足信息可供虚拟助理使用用于虚拟助理基于所选择的计划模板802生成计划;根据确定有充足信息可供虚拟助理使用用于虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划,(例如,以生成单元1118)以虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划;以及根据确定没有充足信息可供虚拟助理使用用于虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划:(例如,以获取单元1120)获取用于基于所选择的计划模板生成计划的充足信息;以及响应于获取充足信息,(例如,以生成单元1118)以虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划。

[0346] 在一些实施方案中,处理单元1108还被配置为根据确定有充足信息可供虚拟助理使用用于虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划,(例如,以发起单元1122)发起与用户的通信以请求用于基于计划模板生成计划的充足信息;以及响应于所述发起,(例如,以接收单元1110)接收用于基于计划模板生成计划的充足信息。

[0347] 在一些实施方案中,处理单元1108还被配置为根据确定有充足信息可供虚拟助理使用用于虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划,(例如,以发起单元1122)发起与用户之外的其他实体的通信以请求用于基于计划模板生成计划的充足信息;以及响应于所述发起,(例如,以接收单元1110)接收用于基于计划模板生成计划的充足信息。

[0348] 在一些实施方案中,处理单元1108还被配置为根据确定有充足信息可供虚拟助理使用用于虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划,(例如,以发起单元1122)发起与外部服务的通信以请求用于基于计划模板生成计划的充足信息;以及响应于所述发起,(例如,以接收单元1110)接收用于基于计划模板生成计划的充足信息。

[0349] 在一些实施方案中,处理单元1108还被配置为根据确定有充足信息可供虚拟助理使用用于虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划,(例如,以获取单元1120)获取来自电子设备的用于基于计划模板生成计划的充足信息。

[0350] 在一些实施方案中,来自电子设备的用于(例如,以生成单元1118)基于计划模板生成计划的充足信息包括与任务执行相关联的时间。

[0351] 在一些实施方案中,来自电子设备的用于(例如,以生成单元1118)基于计划模板生成计划的充足信息包括任务执行的位置。

[0352] 在一些实施方案中,来自电子设备的用于(例如,以生成单元1118)基于计划模板

生成计划的充足信息包括与任务执行相关联的至少一个人的身份。

[0353] 在一些实施方案中,处理单元1108还被配置为:在接收到用户请求之后,(例如,以确定单元1112)确定用户请求是否包括计划触发器;根据确定用户请求包括计划触发器,(例如,以发起单元1122)发起确定是否有充足信息可供虚拟助理使用用于虚拟助理基于所选择的计划模板生成计划;以及根据确定用户请求不包括计划触发器,(例如,以响应单元1116)并非通过基于至少一个计划模板生成计划地来对用户请求进行响应。

[0354] 在一些实施方案中,处理单元1108还被配置为(例如,以生成单元1118)基于计划模板并且部分地基于设备上下文和用户上下文中的至少一者来生成计划。

[0355] 在一些实施方案中,设备上下文包括设备的位置。

[0356] 在一些实施方案中,设备上下文包括设备的运动。

[0357] 在一些实施方案中,设备上下文包括与第二电子设备的接近度。

[0358] 在一些实施方案中,设备上下文包括电子设备附近的天气状况。

[0359] 在一些实施方案中,用户上下文包括用户输入的内容。

[0360] 在一些实施方案中,用户上下文包括与用户相关联的媒体。

[0361] 在一些实施方案中,用户上下文包括与用户相关联的人口统计信息。

[0362] 在一些实施方案中,用户上下文包括与设备可访问的用户内容相关联的数据。

[0363] 在一些实施方案中,用户上下文包括存储在电子设备上的消息的内容。

[0364] 在一些实施方案中,用户上下文包括联系信息。

[0365] 在一些实施方案中,用户上下文包括与用户相关联的至少一个位置。

[0366] 在一些实施方案中,用户上下文包括生物特征信息。

[0367] 在一些实施方案中,处理单元1108还包括执行单元1124,其中处理单元1108还被配置为(例如,以执行单元1124)执行所生成的计划。

[0368] 在一些实施方案中,处理单元1108还包括检测单元1126和处理单元1128;其中处理单元1108还被配置为:在计划执行期间,(例如,以检测单元1126)检测计划的异常;以及(例如,以确定单元1112)确定所述异常是否能根据计划进行处理;根据确定异常能根据计划进行处理,(例如,以处理单元1128)以虚拟助理以与计划相关联的信息处理异常;以及根据确定异常不能根据计划进行处理:(例如,以获取单元1120)获取用于虚拟助理处理异常的充足信息;和(例如,以处理单元1128)以虚拟助理以所获得的信息处理异常。

[0369] 在一些实施方案中,处理单元1108还被配置为根据确定所述异常不能根据计划进行处理,(例如,以发起单元1122)发起与针对服务的请求所接收自的用户的通信,以请求用于虚拟助理处理异常的充足信息;以及响应于所述发起,(例如,以接收单元1110)接收用于虚拟助理处理异常的充足信息。

[0370] 在一些实施方案中,处理单元1108还被配置为根据确定所述异常不能根据计划进行处理,(例如,以发起单元1122)发起与用户之外的其他实体的通信,以请求用于虚拟助理处理异常的充足信息;以及响应于所述发起,(例如,以接收单元1110)接收用于虚拟助理处理异常的充足信息。

[0371] 在一些实施方案中,处理单元1108还被配置为根据确定所述异常不能根据计划进行处理,(例如,以发起单元1122)发起与外部服务的通信,以请求用于虚拟助理处理异常的充足信息;以及响应于所述发起,(例如,以接收单元1110)接收用于虚拟助理处理异常的充

足信息。

[0372] 在一些实施方案中,处理单元1108还包括监视单元1132;其中处理单元1108还被配置为:(例如,以监视单元1132)以虚拟助理随时间推移针对计划的执行所依赖于的至少一个输入的接收来监视计划的执行;(例如,以接收单元1110)接收所述至少一个输入;以及(例如,以生成单元1118)继续计划的执行。在一些实施方案中,至少一个输入包括多模态输入。

[0373] 在一些实施方案中,处理单元1108还包括导致单元1134;其中处理单元1108被配置为(例如,以生成单元1118)执行计划;处理单元1108因此还被配置为(例如,以导致单元1130)导致至少一个物理输出。

[0374] 在一些实施方案中,处理单元1108被配置为(例如,以生成单元1118)执行计划;处理单元1108因此还被配置为(例如,以生成单元1118)生成多模态输出。

[0375] 在一些实施方案中,处理单元1108被配置为(例如,以生成单元1118)执行计划;处理单元1108因此还被配置为(例如,以发起单元1122)发起至少一个消息的传输。

[0376] 在一些实施方案中,处理单元1108还被配置为(例如,以导致单元1130)导致向用户之外的其他实体呈现输出。

[0377] 在一些实施方案中,处理单元1108还包括通知单元1136;其中处理单元1108还被配置为在计划执行完成之后(例如,以通知单元1136)通知用户。

[0378] 上面参考图9A至图9F所述的操作任选地由图1至图7D或者图10A中描绘的部件来实现。本领域的普通技术人员会清楚地知道可如何基于图1至图7D或者图10A中所描绘的部件来实现过程。

[0379] 图9G至图9H为流程图1000,其示出了根据一些实施方案的用于处理到和自一个或多个虚拟助理的消息的方法。过程1000中的一些操作任选地可被组合,一些操作的次序任选地可被改变,并且一些操作任选地可被省略。任选的操作在图9G-9H中以虚线形状指示。除非说明书另外指明,否则过程1000的框任选地可以任何合适的顺序执行,不必按图9G-9H中示出的顺序执行。

[0380] 如下所述,方法1000提供用于处理到和自一个或多个虚拟助理的消息的直观方式。该方法减少了用户在使用数字助理时的认知负担,从而创建更有效的人机界面。对于电池驱动的计算设备,使得用户能够更准确且更高效地使用数字助理就节省电力并增长了电池充电之间的时间间隔。

[0381] 在过程1000开始时,电子设备从虚拟助理接收1002与动作相关联的消息。参见图7D并且由于在对过程1000的描述中使用术语,根据一些实施方案,电子设备是黑板772或执行黑板772,消息是由数字助理700a或黑板772能访问的任何其他数字助理700张贴到黑板772的消息。黑板772处消息的接收可基本上如上文所述执行。电子设备存储1004该消息。此类存储可为本地的或者可为远程的,诸如例如在服务器上、云中、或在单独的客户端设备上。

[0382] 然后,根据一些实施方案,电子设备将该消息传送1006给与该动作相关联的第二电子设备。此类传送以任何合适的方式执行,诸如如上文参考过程900所述。例如,根据一些实施方案,此类传送为“推送”通信(例如由电子设备发起)或“拉取”通信(例如从电子设备外部发起)。根据一些实施方案,此类通信是推送通信、拉取通信、它们的组合还是另一类型

的通信取决于黑板772是工作于编排模式、订阅模式、分发模式还是它们的组合中。

[0383] 根据一些实施方案,电子设备将该消息传输1008给与该动作相关联的第二电子设备。例如,这个传输可以是与编排模式相关联的推送通信。根据一些实施方案,此类传输如上所述执行。根据一些实施方案,电子设备1008从与该动作相关联的第二电子设备接收1010针对该消息的请求。例如,第二电子设备是分配器776、或者与第二数字助理700b相关联的第二电子设备。根据接收到所述请求,电子设备将该消息传输给与该动作相关联的第二电子设备。例如,这个传输可以是与订阅模式相关联的拉取通信。根据一些实施方案,此类传输如上所述执行。

[0384] 根据一些实施方案,将该消息传送给与该动作相关联的第二电子设备包括将该消息传送1014给与第二电子设备相关联的第二虚拟助理。根据一些实施方案,如果第二电子设备是分配器776或执行分配器,则电子设备将该消息传送1016给分配器776。与黑板772类似,分配器776的执行的物理位置是灵活的。例如,分配器776运行在云中的服务器群集上。又如,分配器776运行在用户的便携式电子设备200上,诸如Apple inc. (Cupertino, California)的iPhone® iPhone®或iPad®设备。又如,分配器776运行在用户的住宅和/或办公室本地的服务器或家庭自动化设备上。又如,分配器776自身分布在与用户相关联的多个不同设备中。根据一些实施方案,响应于将该消息传送给分配器776,电子设备接收1018来自分配器776的有关与分配器776相关联的至少一个传感器的信息。例如,传感器为接近传感器780,但至少一个传感器可被配置为感测一个或多个其他物理特性。从分配器776接收的有关至少一个传感器的信息被用于在计划执行期间向计划模板802提供或有输入,如上所述。根据一些实施方案,响应于将该消息传送给分配器776,电子设备接收1020来自分配器776的有关与分配器776相关联的至少一个致动器的信息。例如,致动器为音响系统778和/或门锁782,但至少一个致动器可被构造为导致至少一个物理效应。根据一些实施方案,从分配器776接收的有关至少一个致动器的信息确认此类一个或多个致动器的致动,并被用于向用户提供已发生致动的通知。

[0385] 任选地,电子设备接收1020来自至少一个附加虚拟助理的消息,每个消息与动作相关联。如上所述,黑板772有利于多个虚拟助理之间以简单的可扩展的方式进行通信。电子设备存储1024每个此类消息,诸如上文所述。

[0386] 任选地,电子设备接收1026来自至少一个附加电子设备的消息,每个消息与动作相关联。此类电子设备不必执行完整的或甚至部分的虚拟助理,但至少包括传输消息给可用于任务执行的黑板772的能力。电子设备存储1024每个此类消息,诸如上文所述。

[0387] 根据一些实施方案,图10B示出了根据各种所述实施方案的原理进行配置的电子设备1200的示例性功能框图。根据一些实施方案,电子设备1200的功能块被配置为执行上文参考图9G-9H所述的技术。设备1200的功能块任选地由硬件、软件、或硬件和软件的组合来实现,以执行各种所述示例的原理。本领域的技术人员应当理解,图10B中所述的功能块任选地被组合或被分离为子块,以实现各种所述示例的原理。因此,本文的描述任选地支持本文所述的功能块的任何可能的组合或分离或进一步限定。

[0388] 如图10B所示,电子设备1200任选地包括被配置为显示图形用户界面的显示单元1202;任选地,被配置为接收接触的触敏表面单元1204;任选地,被配置为接收音频信号的麦克风单元1206;和处理单元1208,该处理单元任选地耦接到显示单元1202、触敏表面单元

1204和麦克风单元1206中的一者或多者。在一些实施方案中,处理单元1108包括接收单元1210、存储单元1212和通信单元1214。根据一些实施方案,图10B示出了根据各种所述实施方案的原理进行配置的电子设备1200的示例性功能框图。根据一些实施方案,电子设备1200的功能块被配置为执行上文所述的技术。设备1200的功能块任选地由硬件、软件、或硬件和软件的组合来实现,以执行各种所述示例的原理。本领域的技术人员应当理解,图10B中所述的功能块任选地被组合或被分离为子块,以实现各种所述示例的原理。因此,本文的描述任选地支持本文所述的功能块的任何可能的组合或分离或进一步限定。

[0389] 如图10B所示,电子设备1200任选地包括被配置为显示图形用户界面的显示单元1202;任选地,被配置为接收接触的触敏表面单元1204;任选地,被配置为接收音频信号的麦克风单元1206;和处理单元1208,该处理单元任选地耦接到显示单元1202、触敏表面单元1204和麦克风单元1206中的一者或多者。在一些实施方案中,处理单元1208包括接收单元1210、确定单元1212、选择单元1214和响应单元1216。

[0390] 在一些实施方案中,处理单元1208被配置为(例如,以接收单元1210)从虚拟助理接收与动作相关联的消息;(例如,以存储单元1212)存储该消息,并且(例如,以通信单元1214)将该消息传送给与该动作相关联的第二电子设备。

[0391] 在一些实施方案中,处理单元还包括传输单元,其中处理单元被配置为(例如,以通信单元1214)将该消息传送给与该动作相关联的第二电子设备;处理单元因此还被配置为(例如,以传输单元1216)将该消息传输给与该动作相关联的第二电子设备。

[0392] 在一些实施方案中,处理单元被配置为(例如,以通信单元1214)将该消息传送给与该动作相关联的第二电子设备;处理单元因此还被配置为(例如,以接收单元1210)从与该动作相关联的第二电子设备接收针对所述消息的请求;并且根据接收到所述请求,(例如,以传输单元1216)将该消息传输给与所述动作相关联的第二电子设备。

[0393] 在一些实施方案中,处理单元被配置为(例如,以通信单元1214)将所述消息传送给与所述动作相关联的第二电子设备;处理单元因此还被配置为(例如,以通信单元1214)将所述消息传送给与第二电子设备相关联的第二虚拟助理。

[0394] 在一些实施方案中,第二电子设备为分配器;并且处理单元被配置为(例如,以通信单元1214)将所述消息传送给与所述动作相关联的第二电子设备;处理单元因此还被配置为(例如,以通信单元1214)将所述消息传送给分配器。

[0395] 在一些实施方案中,处理单元还被配置为响应于将所述消息传送给分配器,(例如,以接收单元1210)接收来自分配器的有关与分配器相关联的至少一个传感器的信息。

[0396] 在一些实施方案中,处理单元还被配置为响应于将所述消息传送给分配器,(例如,以接收单元1210)接收来自分配器的有关与分配器相关联的至少一个致动器执行与所述消息相关联的至少一个动作的确认。

[0397] 在一些实施方案中,处理单元还被配置为(例如,以接收单元1210)接收来自至少一个附加虚拟助理的消息,每个消息与动作相关联;和(例如,以存储单元1212)存储每个消息。

[0398] 在一些实施方案中,处理单元还被配置为(例如,以接收单元1210)接收来自至少一个附加电子设备的消息,每个消息与动作相关联;和(例如,以存储单元1212)存储每个消息。

[0399] 根据权利要求76所述的电子设备,其中至少一个消息为SMS格式。

[0400] 上面参考图9G至图9H所述的操作任选地由图1至图7D或图10B中描绘的部件来实现。本领域的普通技术人员会清楚地知道可如何基于图1至图7D或图10B中所描绘的部件来实现过程。

[0401] 处于解释的目的,已经参考具体实施方案对上述描述进行了描述。然而,上面的示例性讨论并非旨在为穷尽的或将本发明限制为所公开的精确形式。根据以上教导内容,很多修改形式和变型形式均为可能的。选择并描述这些实施方案是为了最好地解释这些技术的原理及其实际应用。本领域的其他技术人员由此能够最好地利用这些技术以及具有适合于所设想的特定用途的各种修改的各种实施方案。

[0402] 虽然参照附图对本公开以及示例进行了全面的描述,但应当注意,各种变化和修改对于本领域内的技术人员而言将变得显而易见。应当理解,此类变化和修改被认为被包括在由权利要求书所限定的本公开和示例的范围内。

[0403] 如上文所述,本发明技术的一个方面在于采集和使用得自各种来源的数据,以改进向用户递送其可能感兴趣的内容。本公开设想,在一些实例中,该所采集的数据可包括唯一地识别或可用于联系或定位特定人员的个人信息数据。此类个人信息数据可包括人口数据、基于位置的数据、电话号码、电子邮件地址、家庭地址或任何其他识别信息。

[0404] 本公开认识到在本发明技术中使用此类个人信息数据可用于使用户受益。例如,该个人信息数据可用于递送用户较感兴趣的目标内容。因此,使用此类个人信息数据使得能够对所递送的内容进行有计划的控制。此外,本公开还设想个人信息数据有益于用户的其他用途。

[0405] 本公开还预期负责此类个人信息数据的收集、分析、公开、传输、存储或其他用途的实体将遵守已确立的隐私政策和/或隐私实践。具体地,此类实体应实施并坚持使用被公认为满足或超出对维护个人信息数据的隐私性和安全性的行业或政府要求的隐私政策和实践。例如,来自用户的个人信息应被收集用于实体的合法且合理的用途,并且不在这些合法使用之外共享或出售。另外,此类收集应仅在用户知情同意之后进行。此外,此类实体应采取任何所需的步骤,以保障和保护对此类个人信息数据的访问,并且确保有权访问个人信息数据的其他人遵守他们的隐私政策和程序。另外,此类实体可使其本身经受第三方评估以证明其遵守广泛接受的隐私政策和实践。

[0406] 不管前述情况如何,本公开还设想用户选择性地阻止使用或访问个人信息数据的实施方案。即本公开设想可提供硬件元件和/或软件元件,以防止或阻止对此类个人信息数据的访问。例如,就广告递送服务而言,本发明的技术可被配置为在注册服务期间允许用户选择“加入”或“退出”参与对个人信息数据的收集。又如,用户可选择不为目标内容递送服务提供位置信息。再如,用户可选择不提供精确的位置信息,但准许传输位置区域信息。

[0407] 因此,虽然本公开广泛地覆盖了使用个人信息数据来实现一个或多个各种所公开的实施方案,但本公开还设想各种实施方案也可在无需访问此类个人信息数据的情况下被实现。即,本发明技术的各种实施方案不会由于缺少此类个人信息数据的全部或一部分而无法进行。例如,可通过基于非个人信息数据或绝对最低限度的个人信息诸如与用户相关联的设备所请求的内容、对内容递送服务可用的其他非个人信息或公开可用信息来推断偏好,从而选择内容并递送至用户。

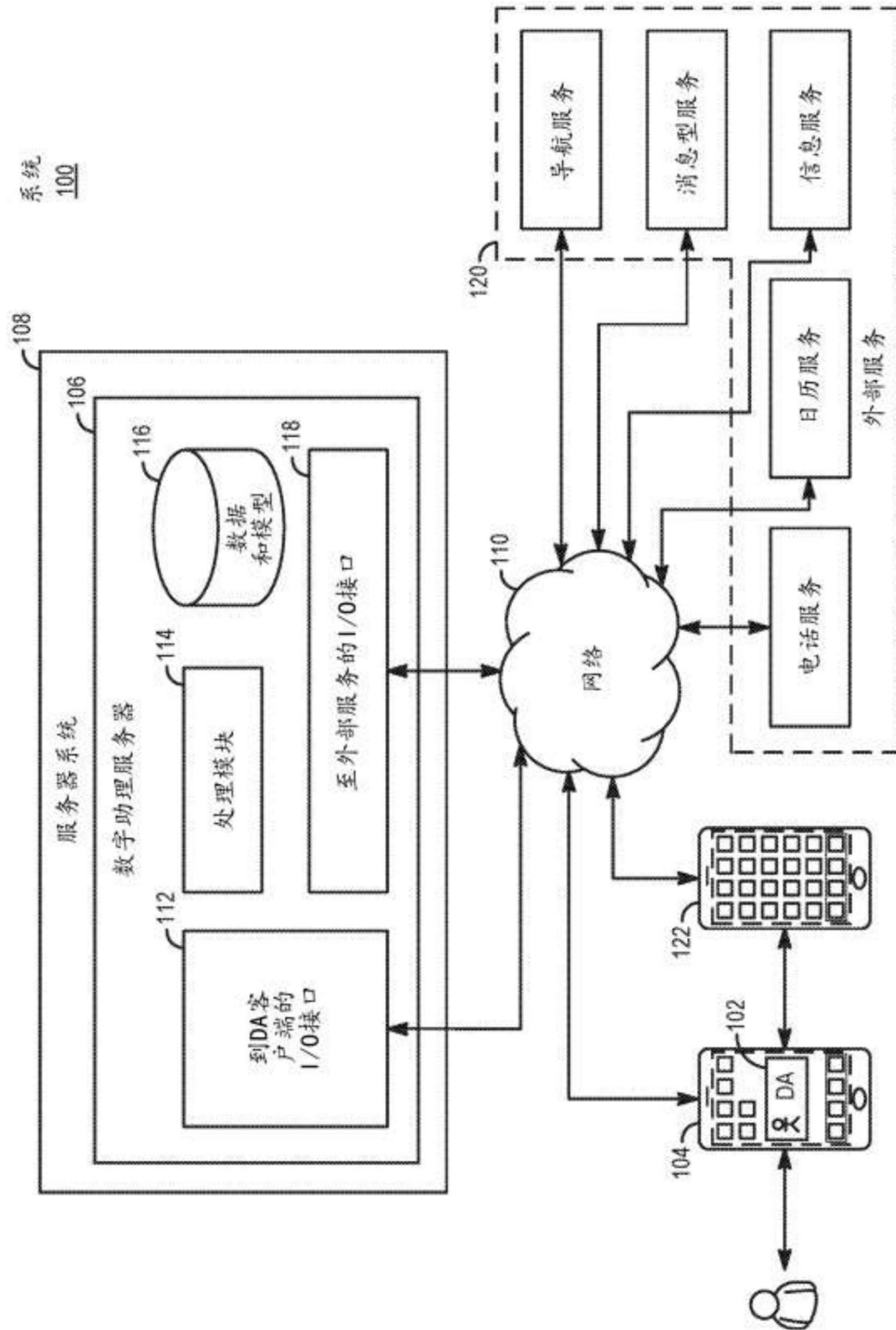


图1

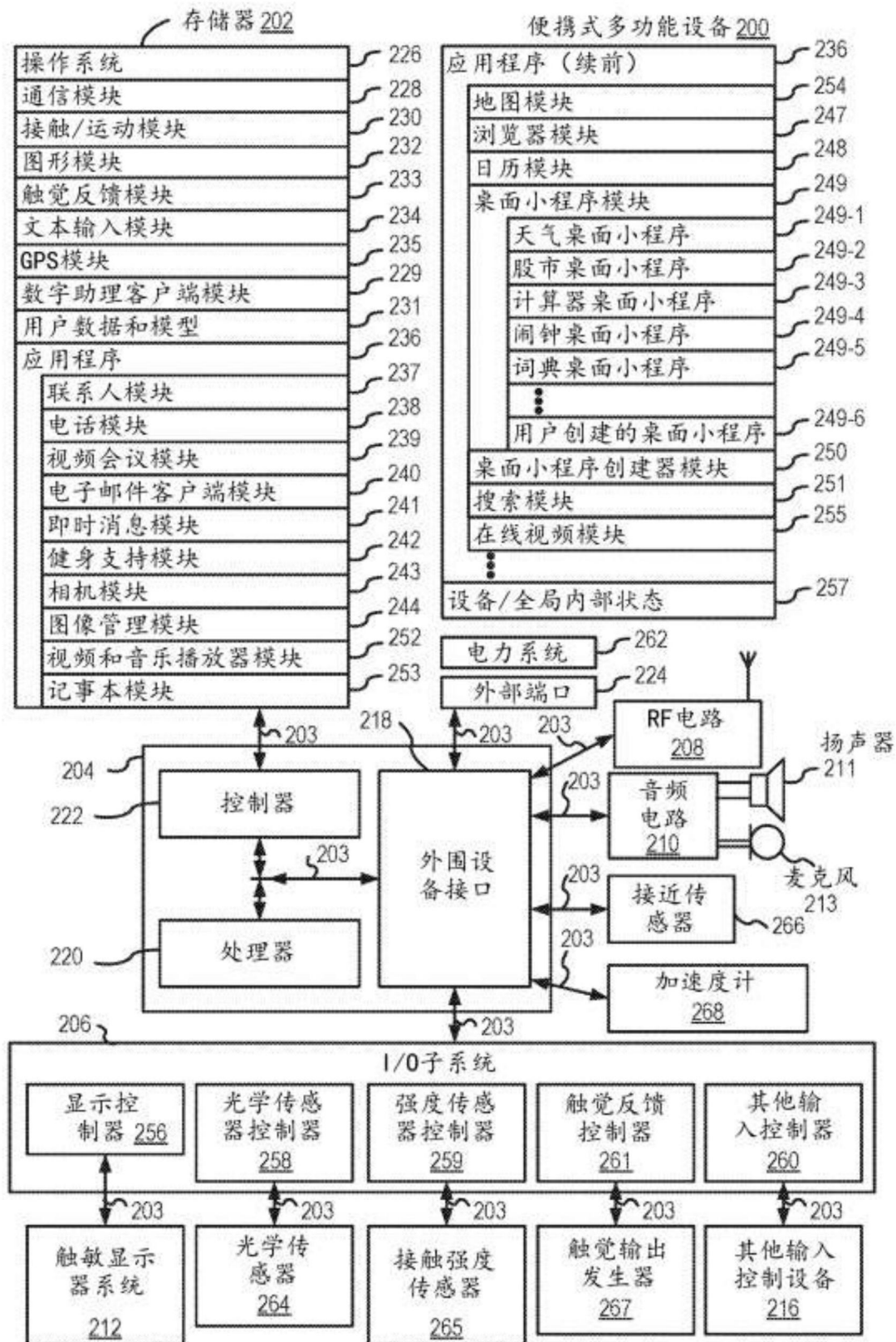


图2A

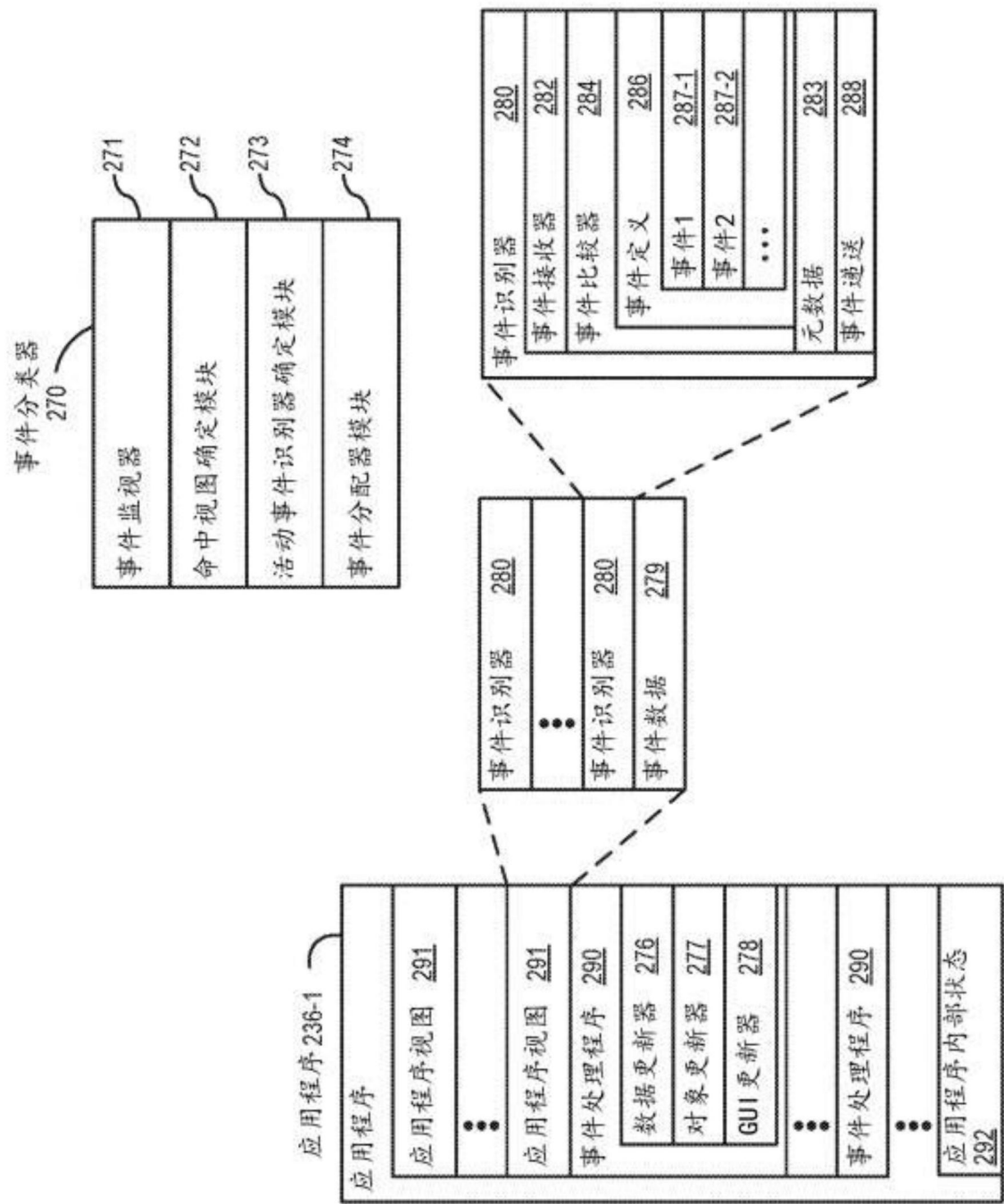


图2B

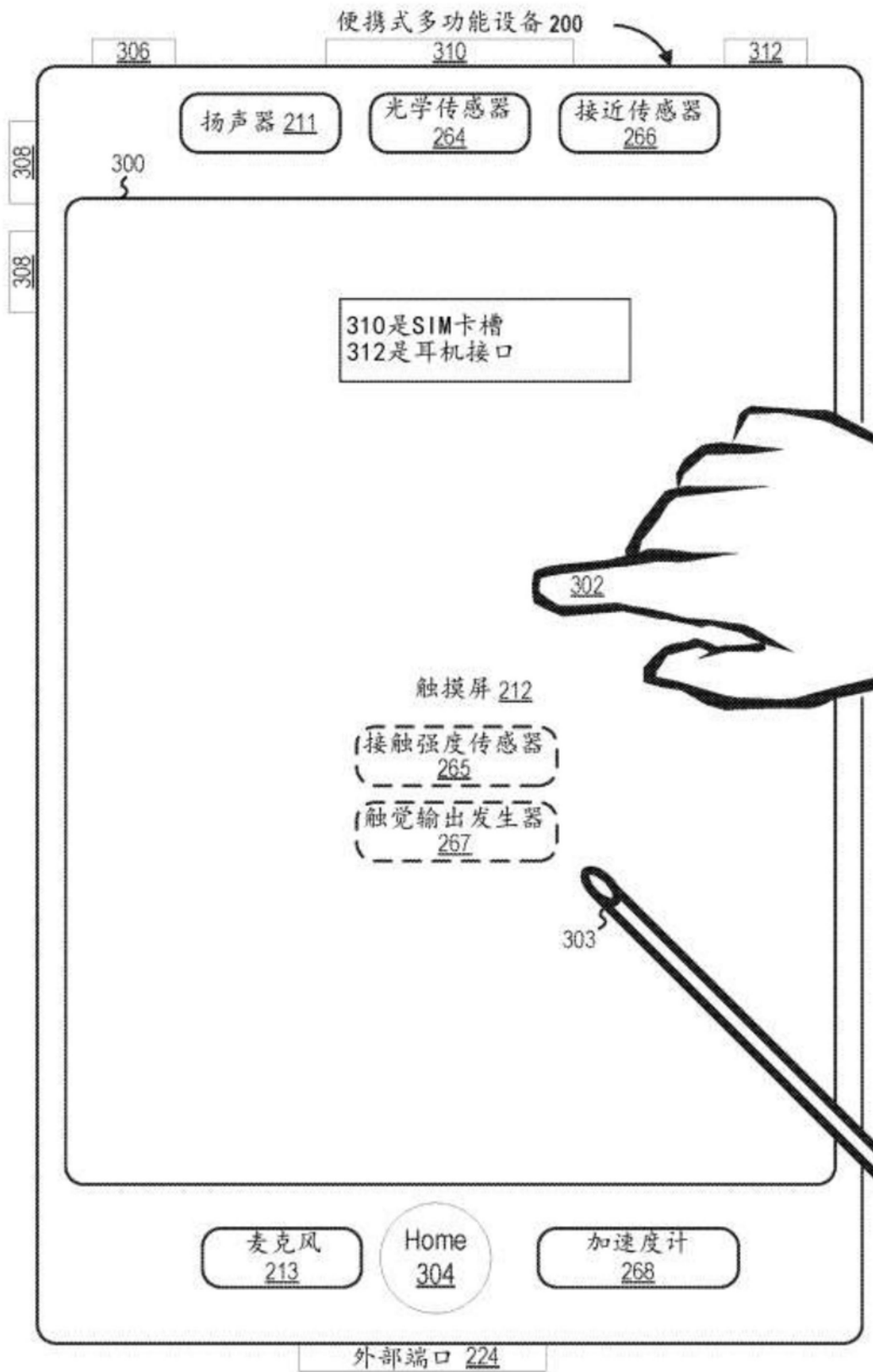


图3

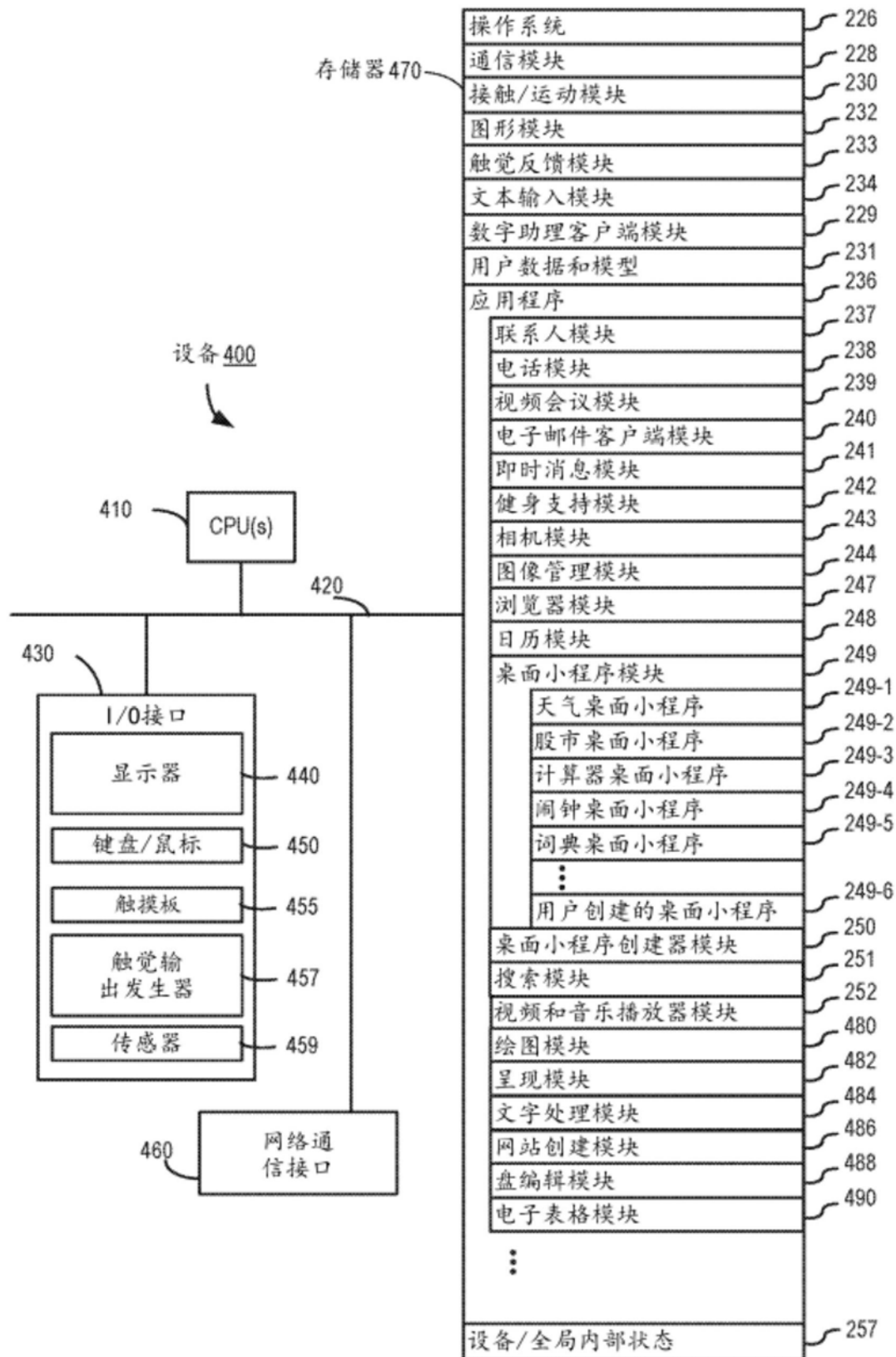


图4

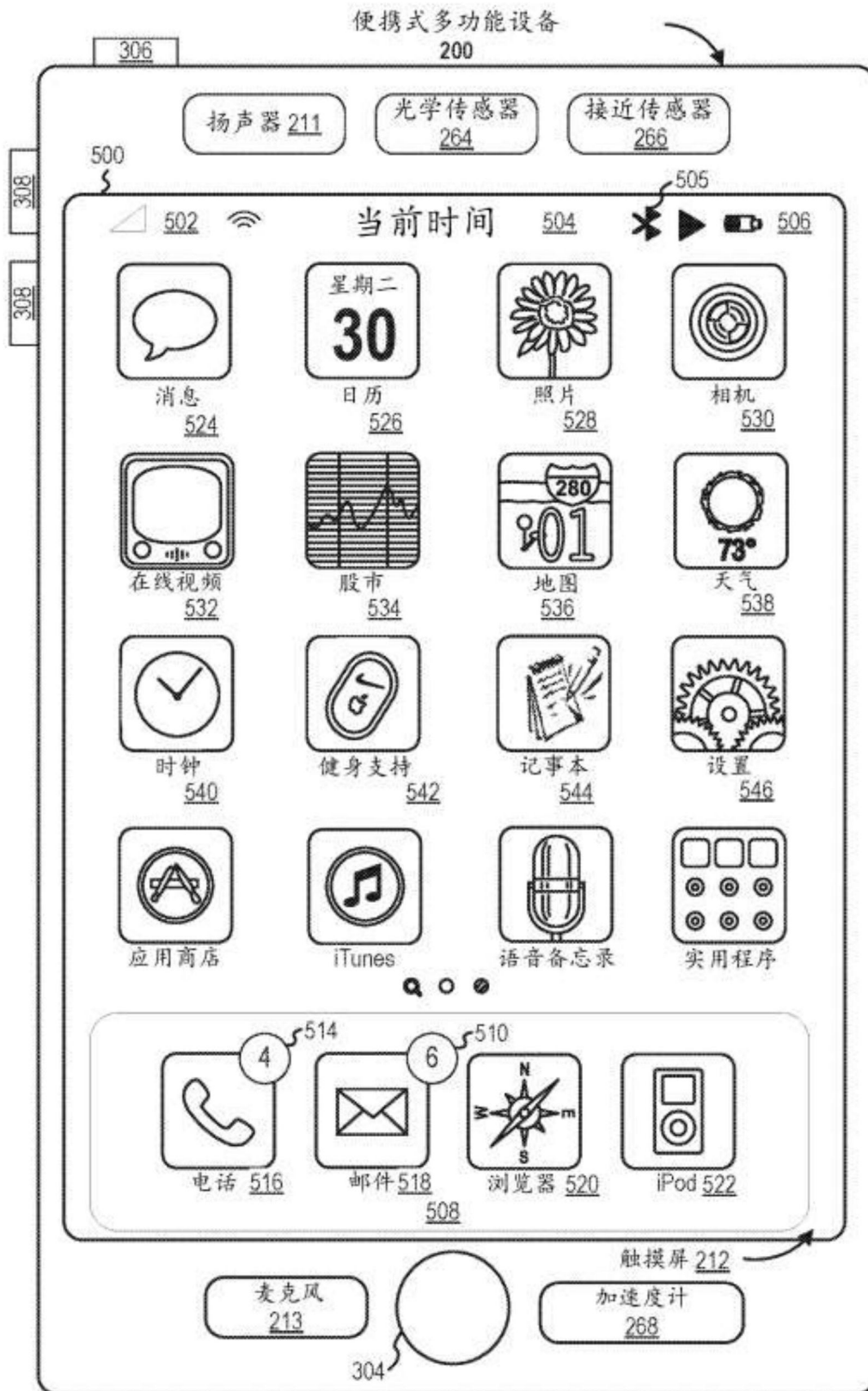


图5A

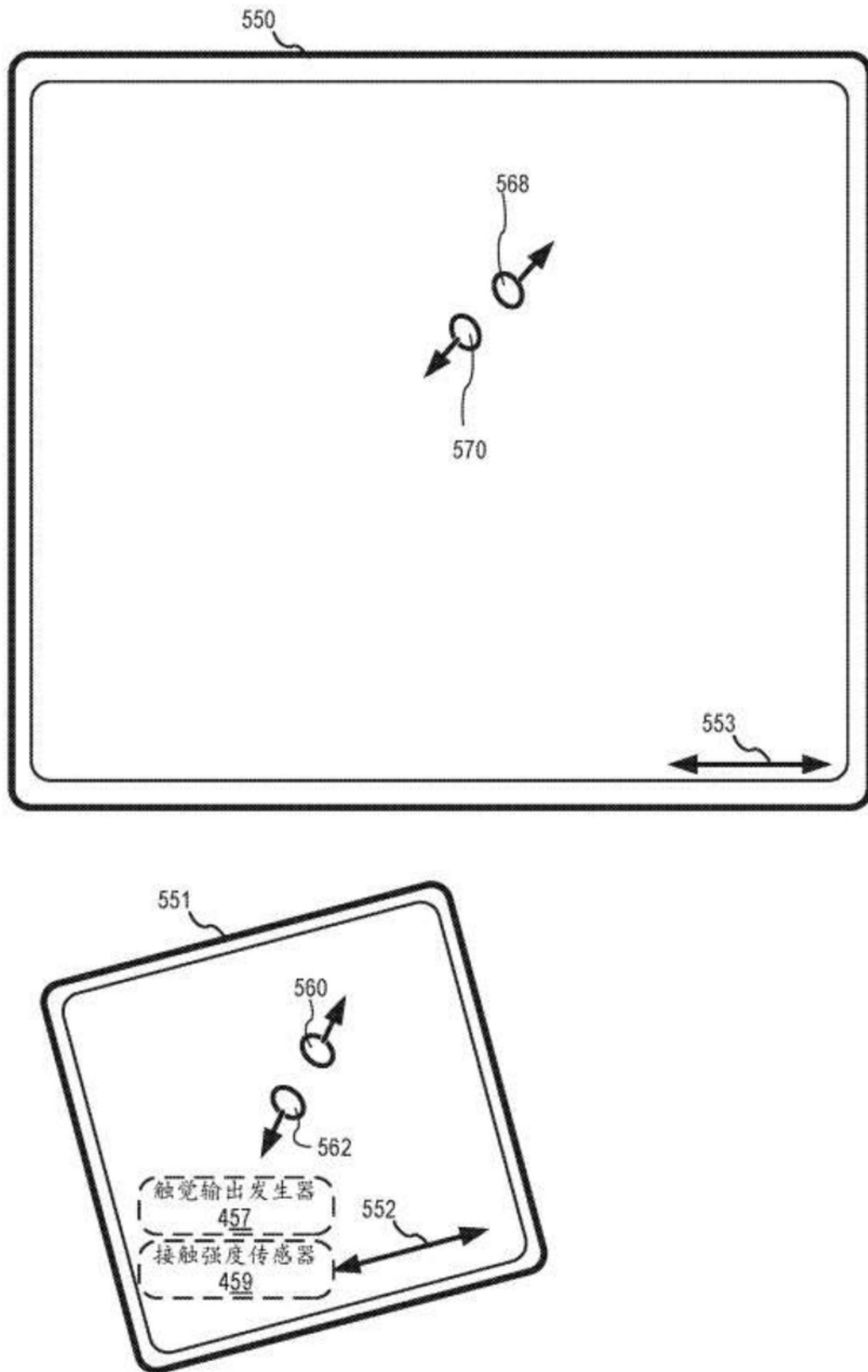


图5B

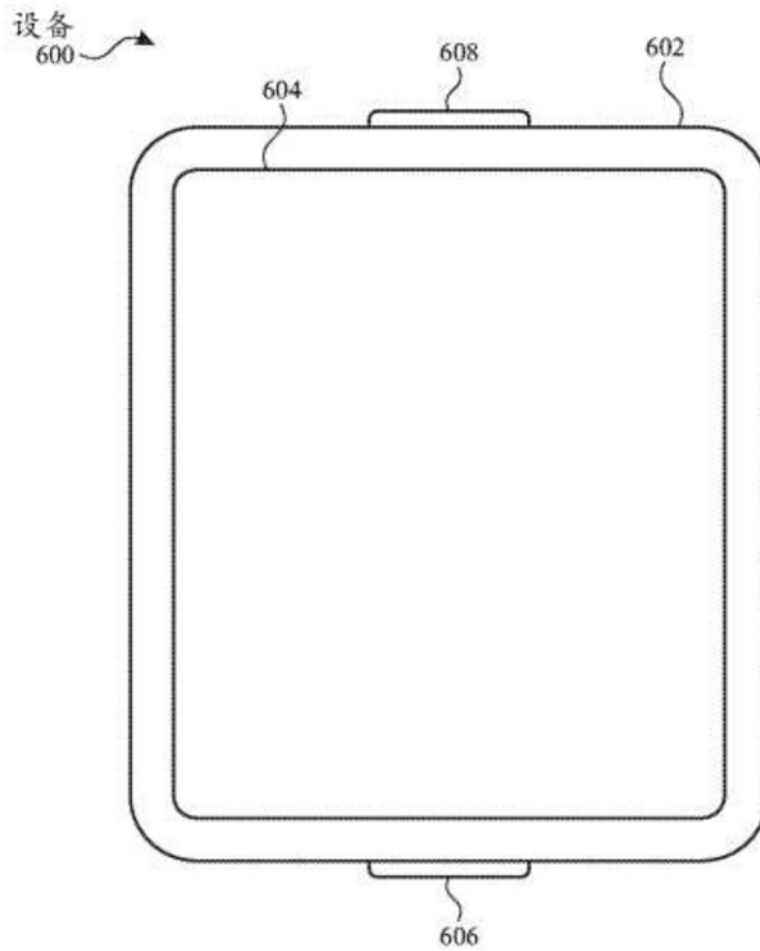


图6A

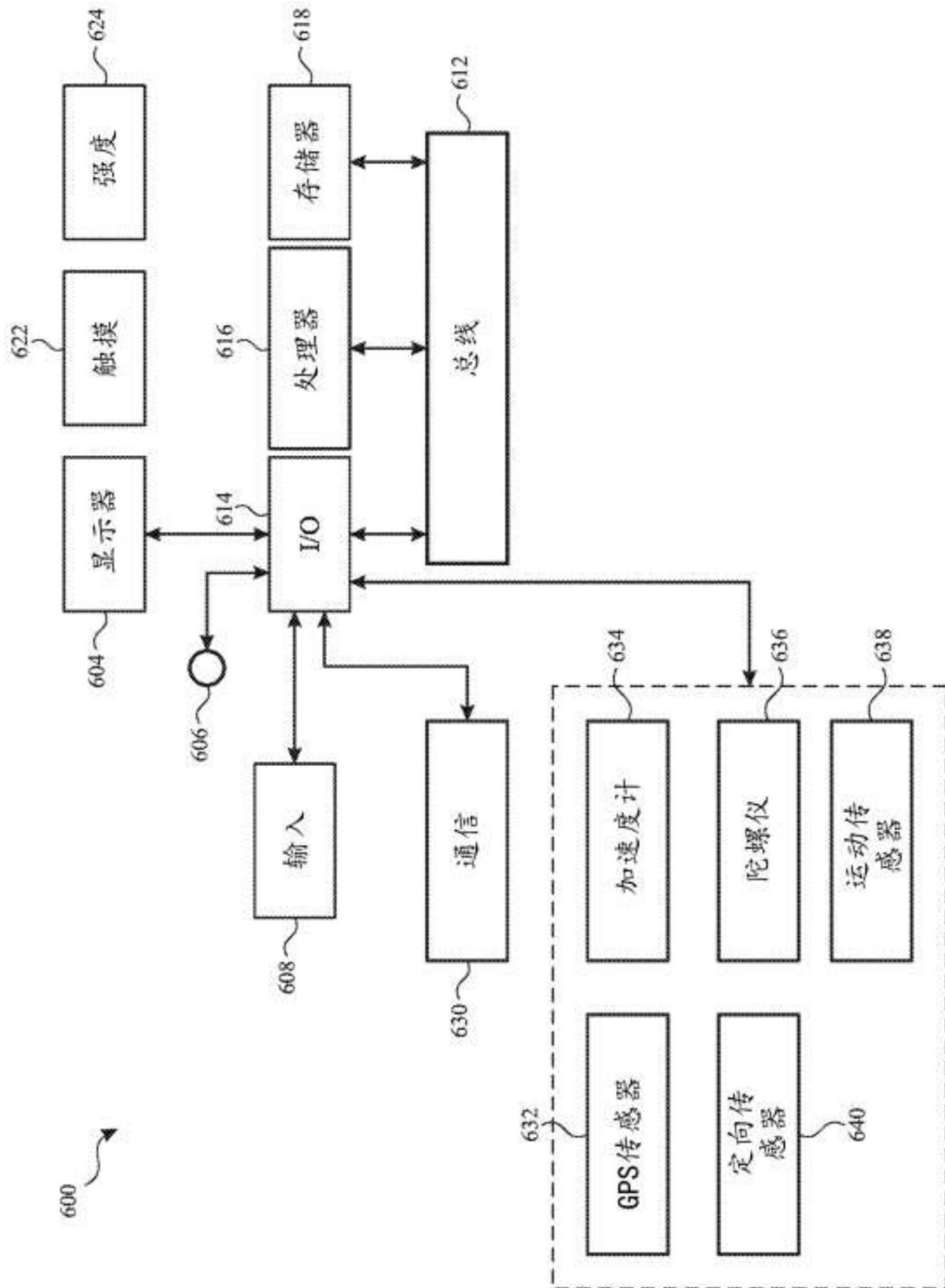


图6B

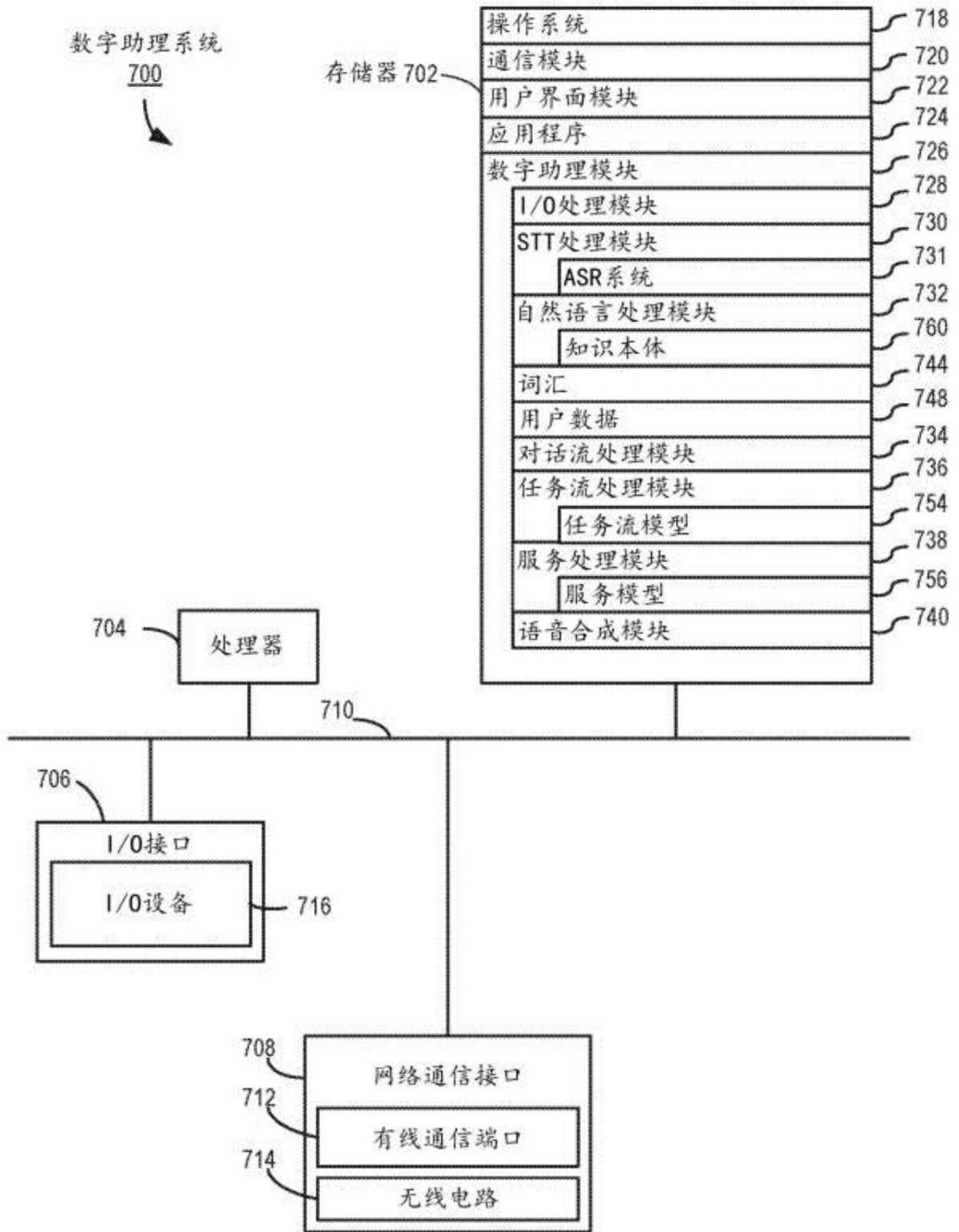


图7A

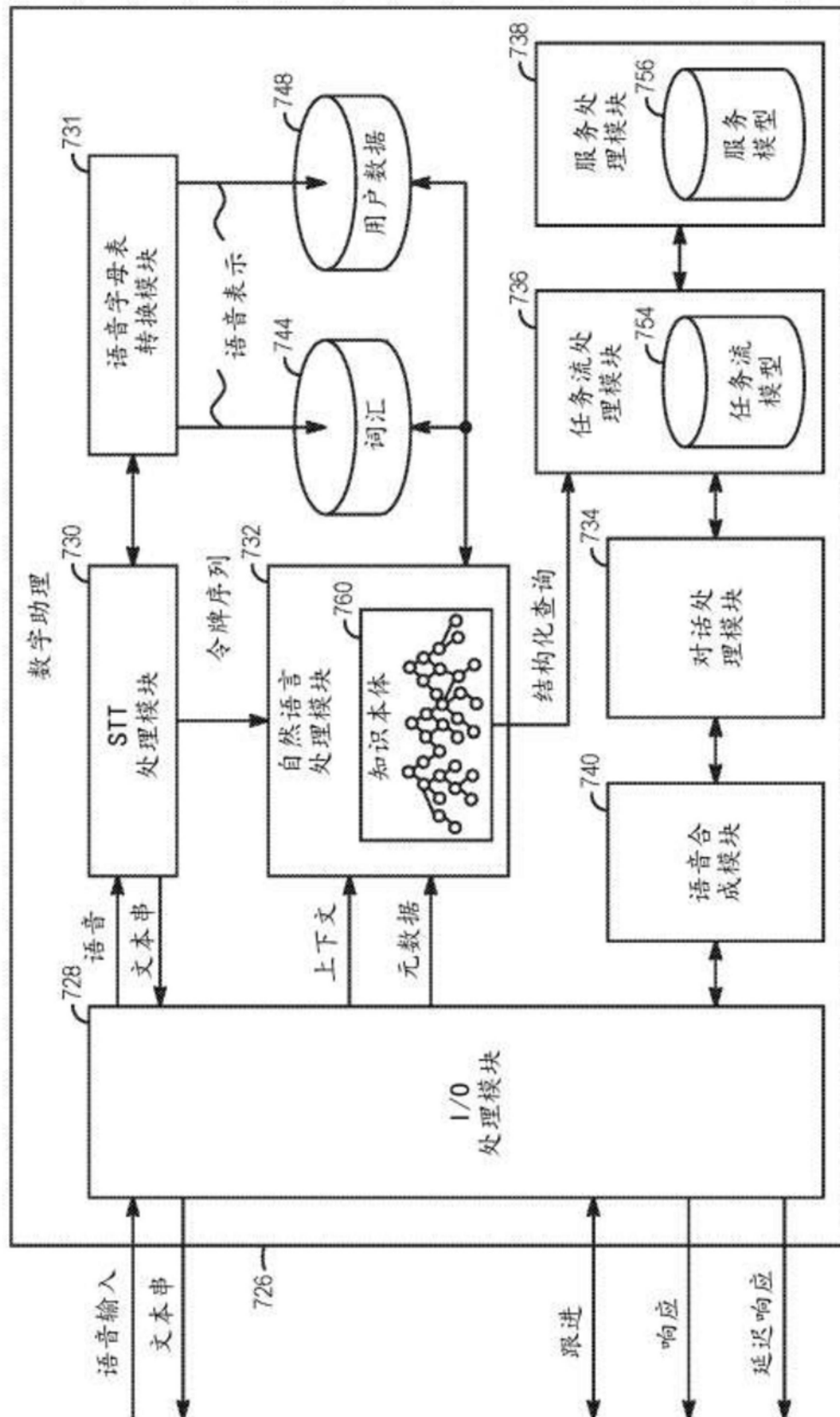


图7B

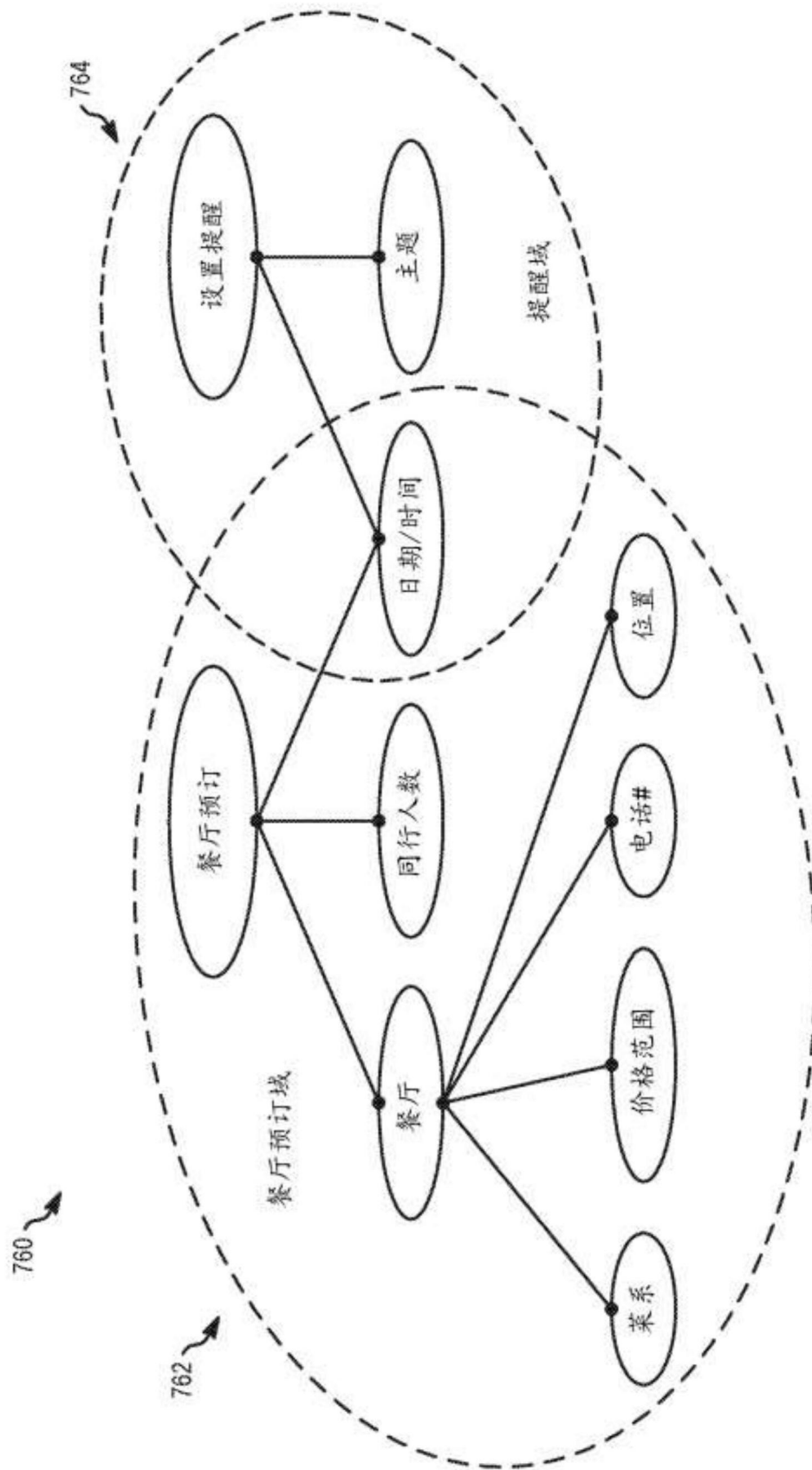


图7C

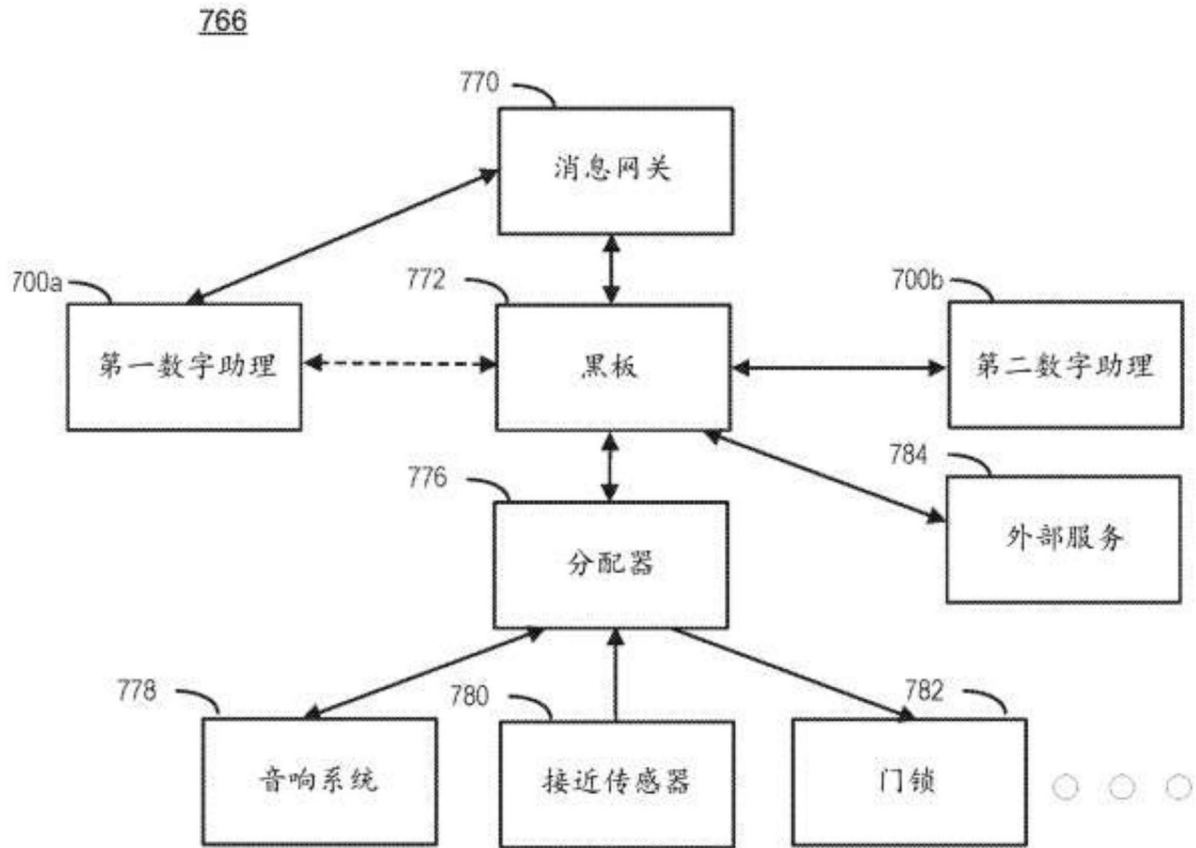


图7D

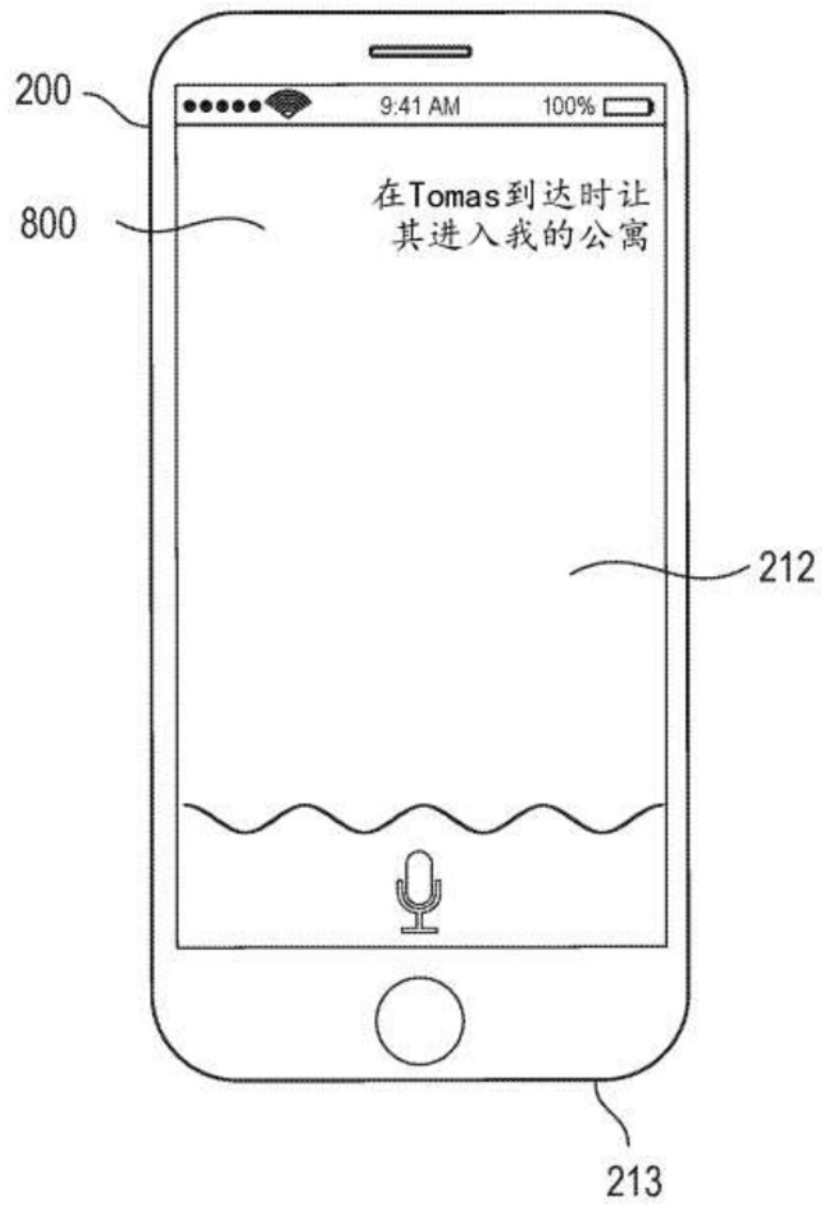


图8A

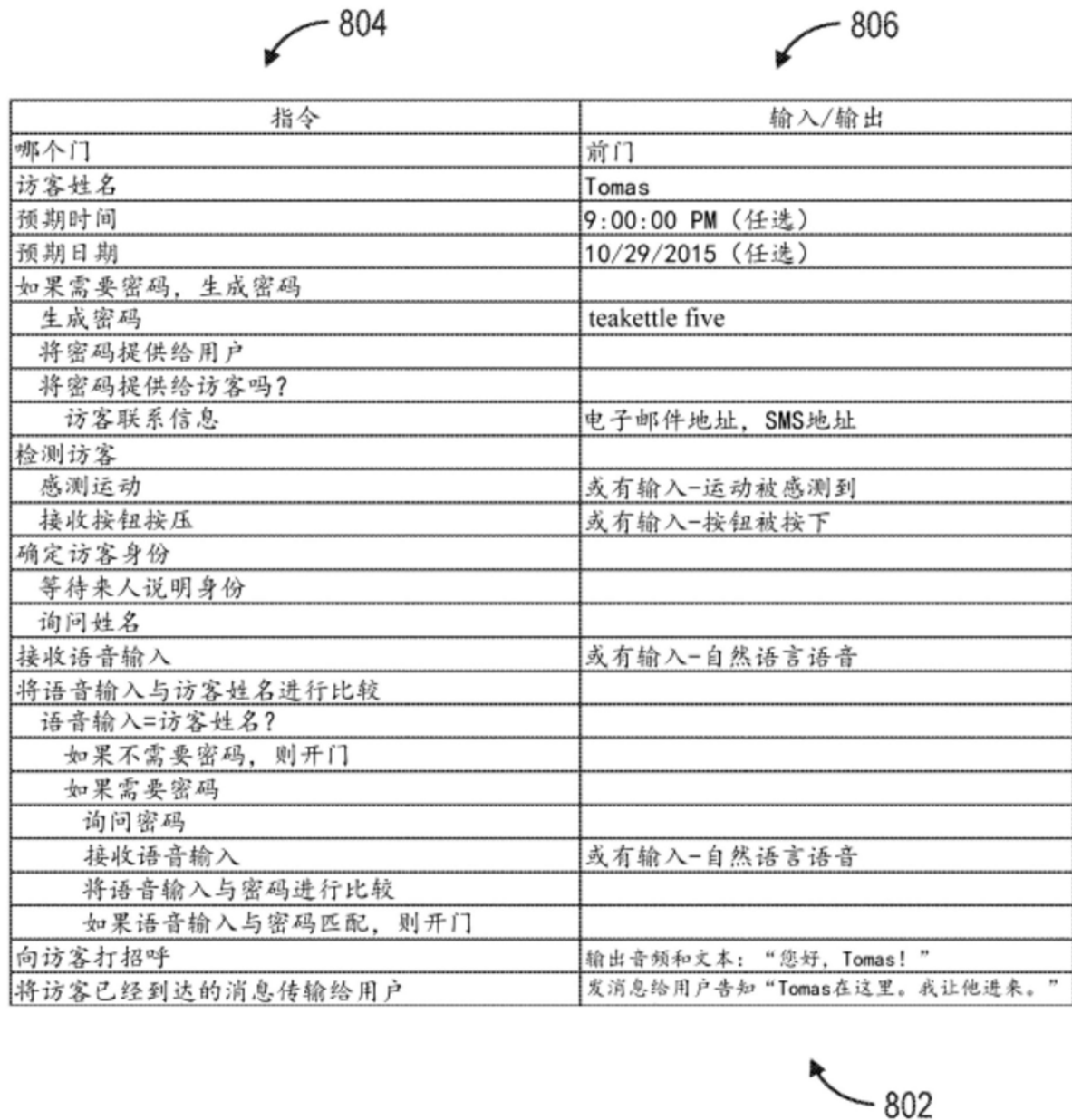
804

806

指令	输入/输出
采集信息1	输入1
采集信息2	输入2
采集信息3	输入3
采集信息4	输入4
指令1	
指令2	输出1
指令3	
指令4	
指令5	输入5
指令6	
指令7	或有输入1
指令8	或有输入2
指令9	
指令10	或有输入3
指令11	或有输入4
指令12	
指令13	
指令14	输出2
指令15	输出3

802

图8B



指令	输入/输出
哪个门	前门
访客姓名	Tomas
预期时间	9:00:00 PM (任选)
预期日期	10/29/2015 (任选)
如果需要密码, 生成密码	
生成密码	teakettle five
将密码提供给用户	
将密码提供给访客吗?	
访客联系信息	电子邮件地址, SMS地址
检测访客	
感测运动	或有输入-运动被感测到
接收按钮按压	或有输入-按钮被按下
确定访客身份	
等待来人说明身份	
询问姓名	
接收语音输入	或有输入-自然语言语音
将语音输入与访客姓名进行比较	
语音输入=访客姓名?	
如果不需要密码, 则开门	
如果需要密码	
询问密码	
接收语音输入	或有输入-自然语言语音
将语音输入与密码进行比较	
如果语音输入与密码匹配, 则开门	
向访客打招呼	输出音频和文本: “您好, Tomas!”
将访客已经到达的消息传输给用户	发消息给用户告知 “Tomas在这里。我让他进来。”

图8C

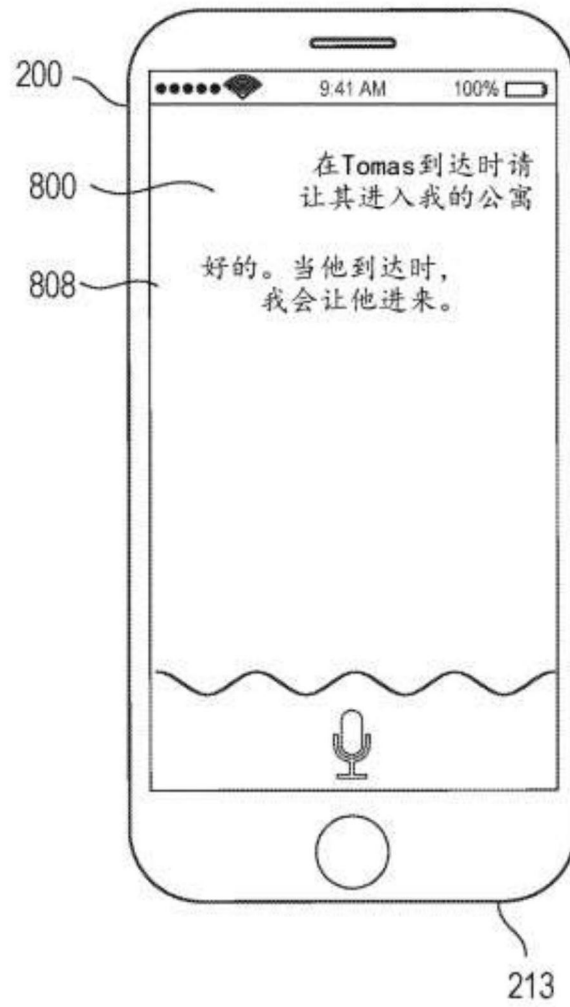


图8D

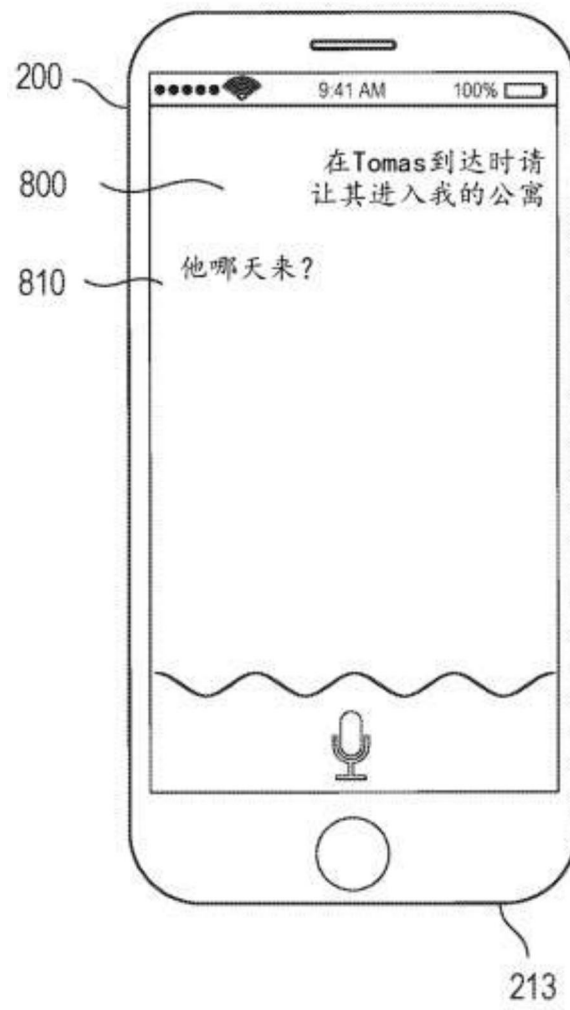


图8E

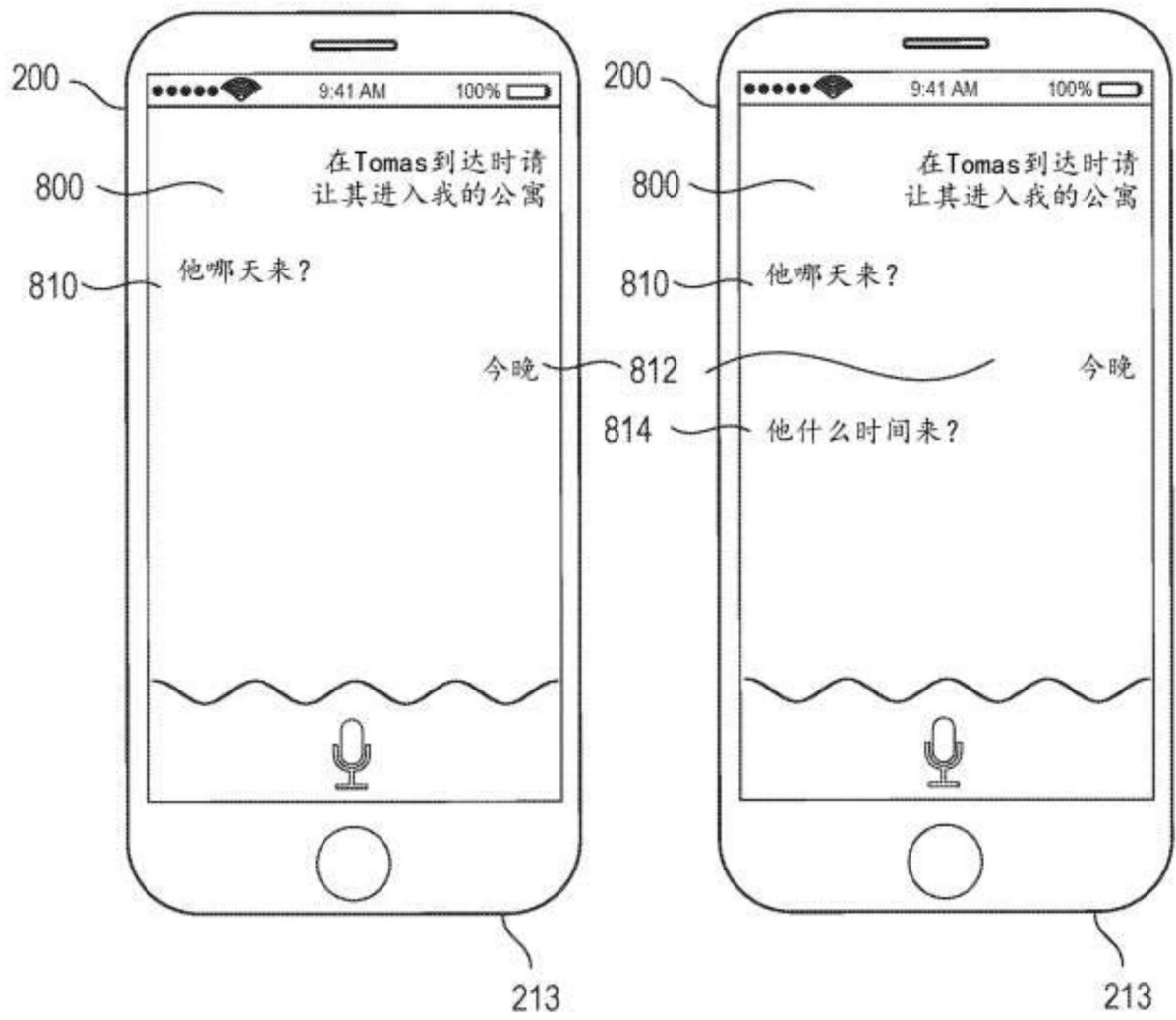


图8F

图8G

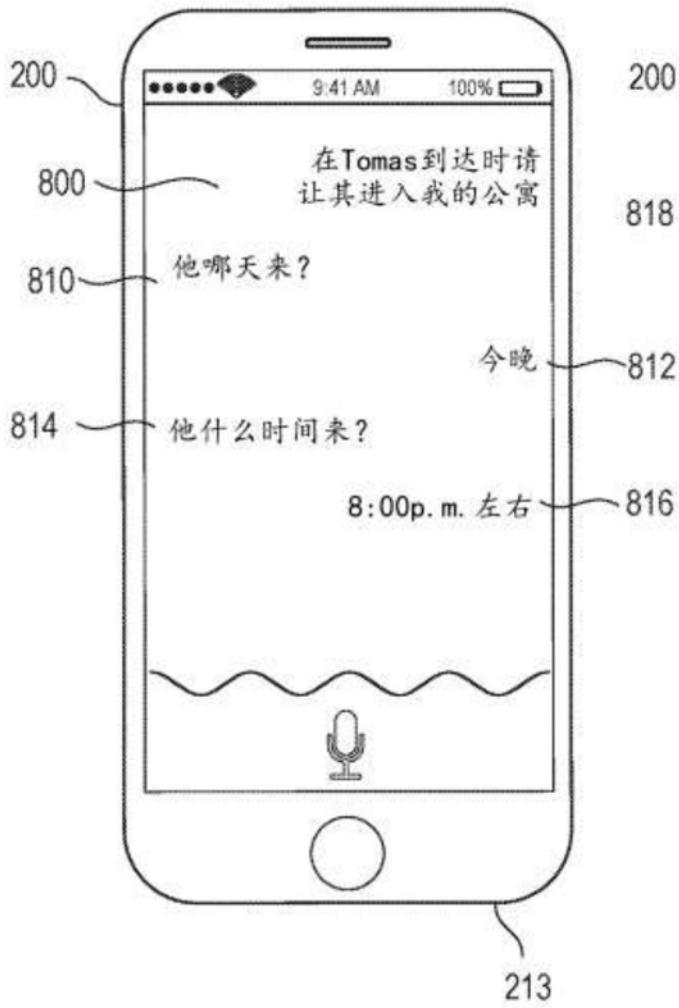


图8H



图8I

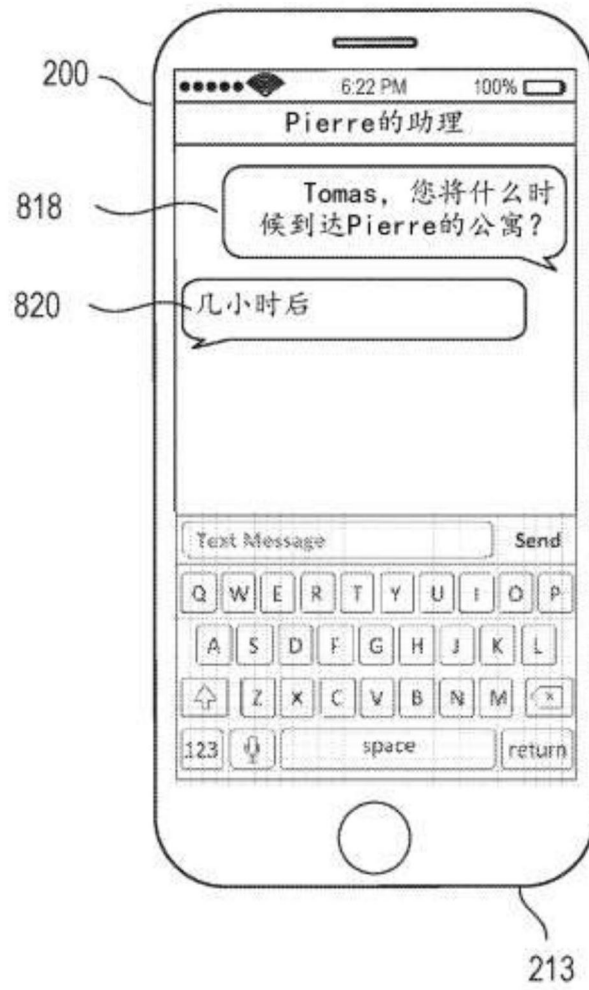


图8J

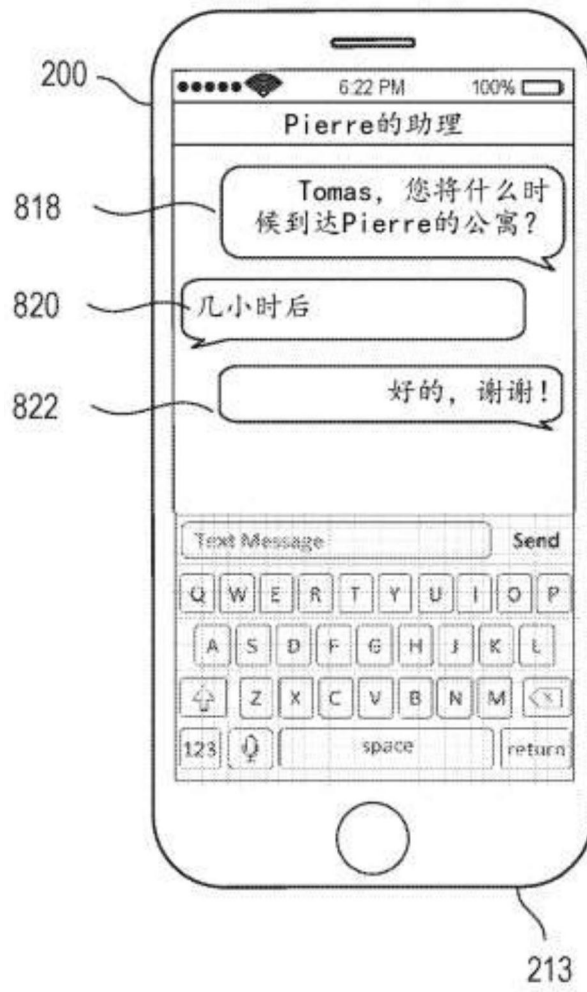


图8K

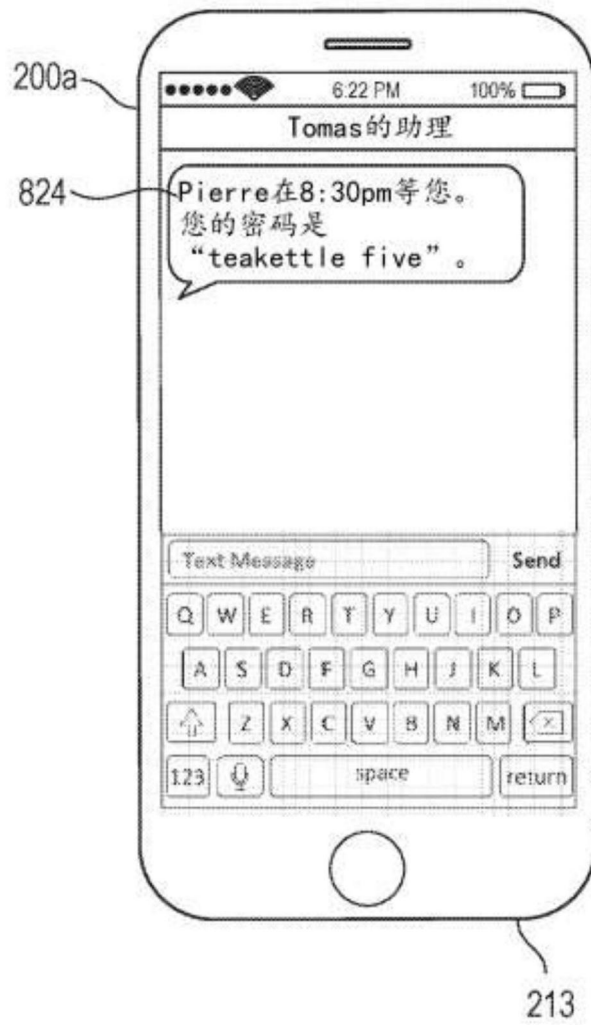


图8L

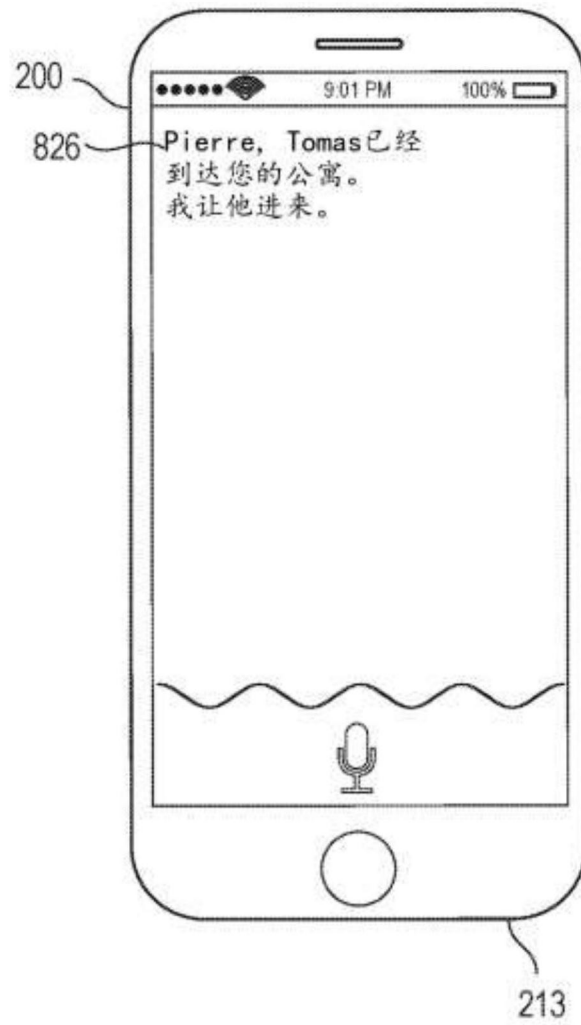


图8M

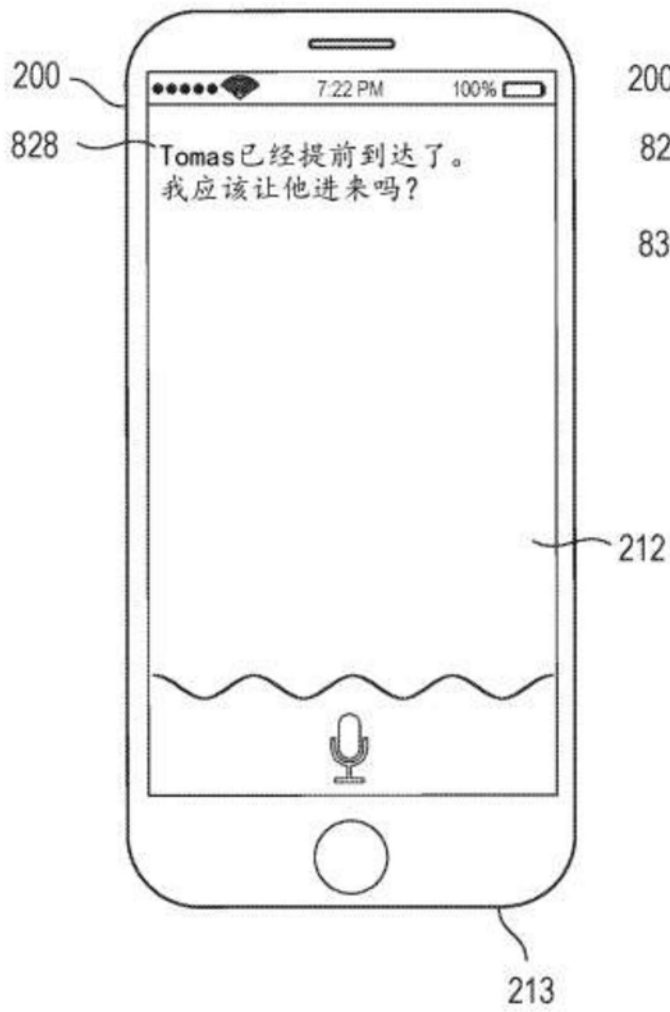


图8N

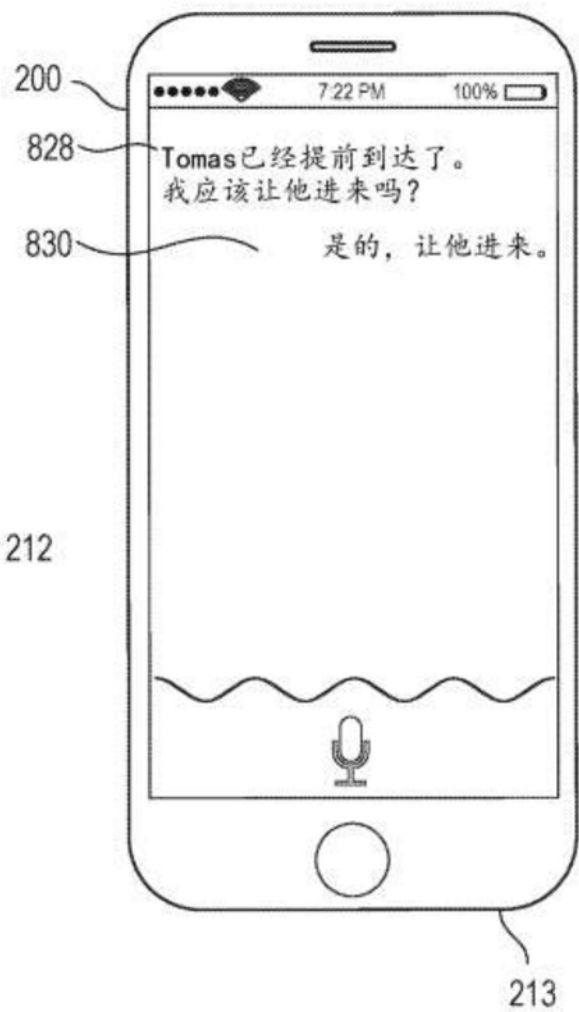


图8P

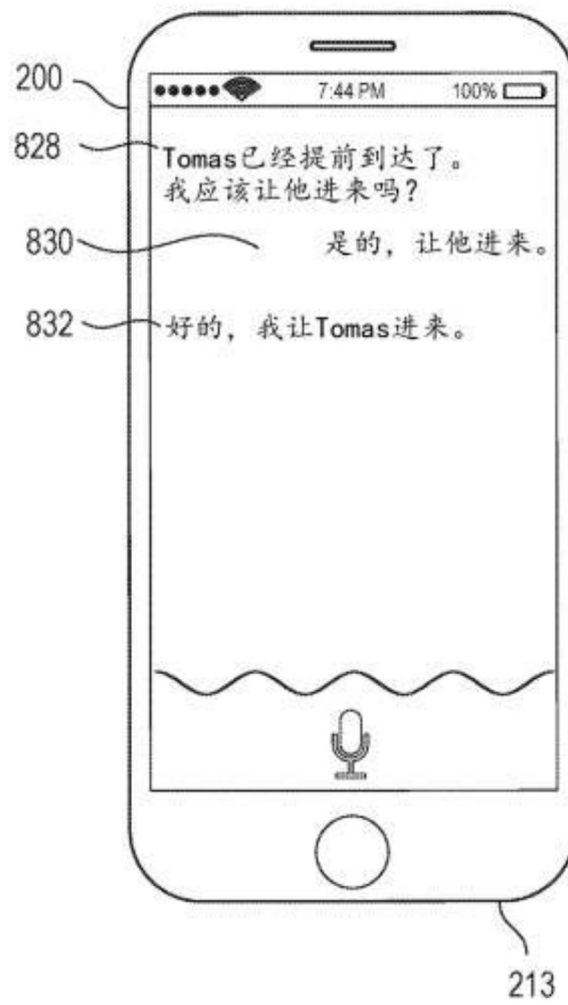


图8Q

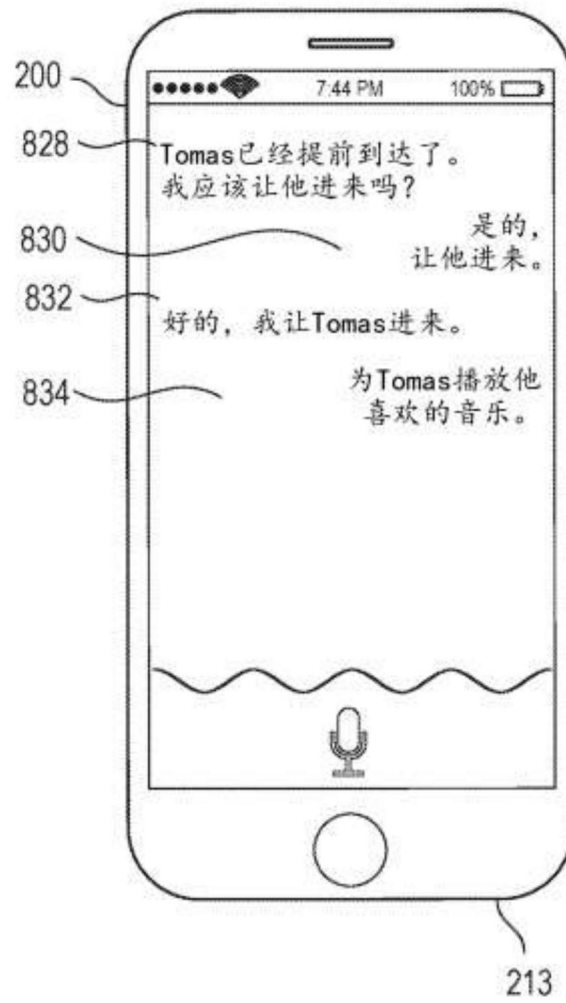


图8R

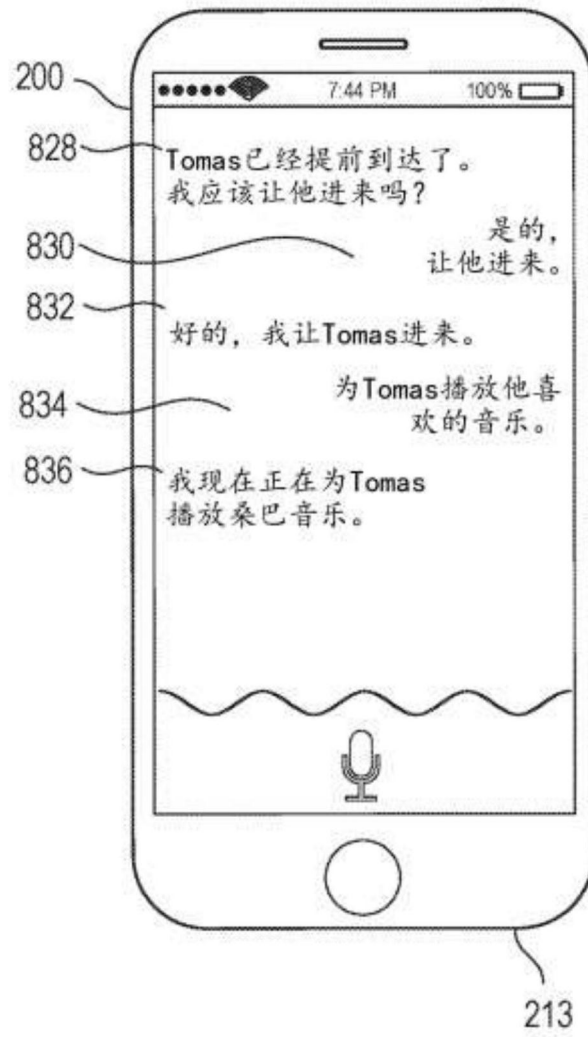


图8S

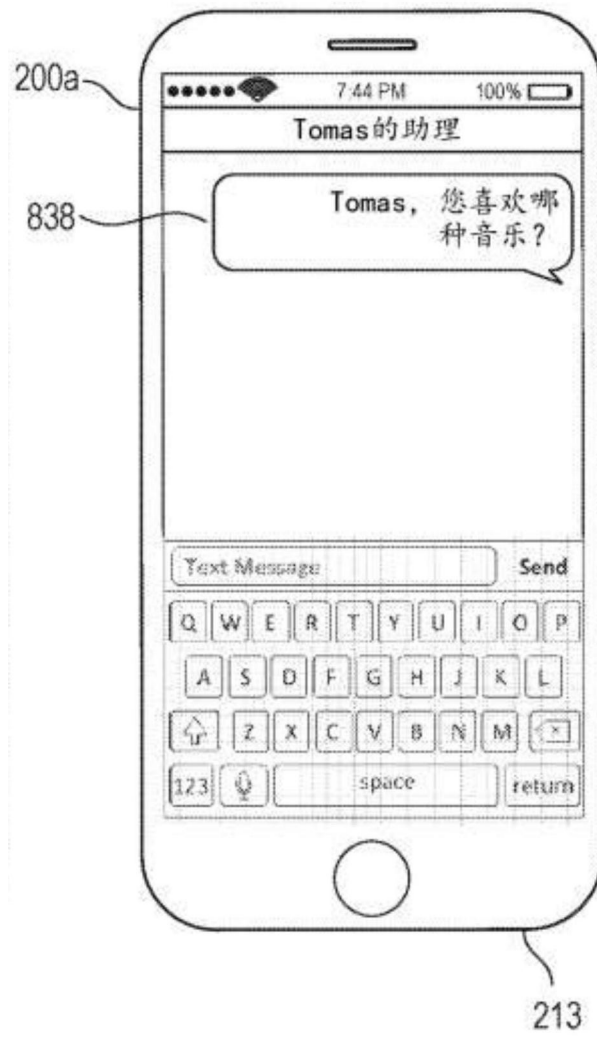


图8T

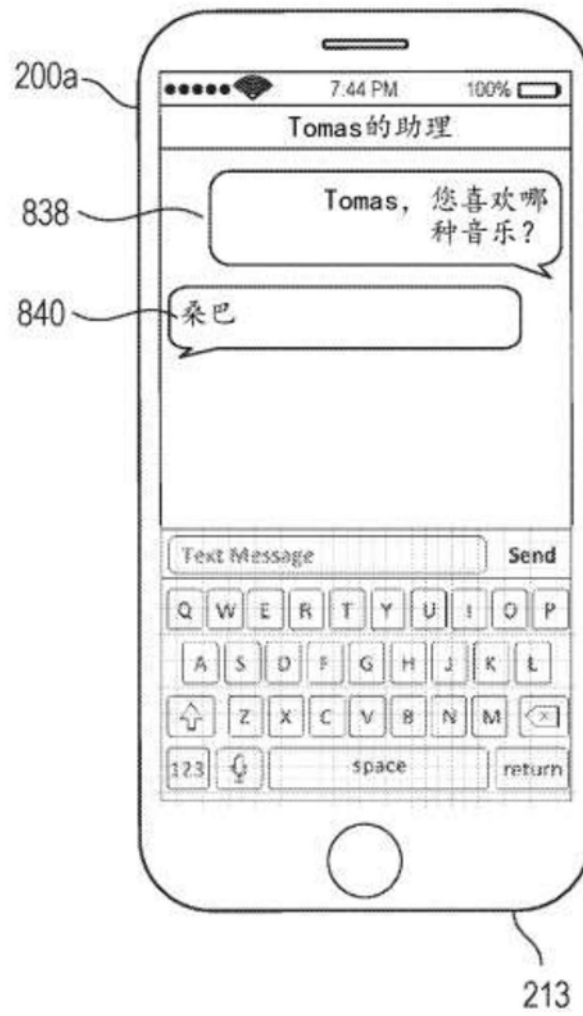


图8U

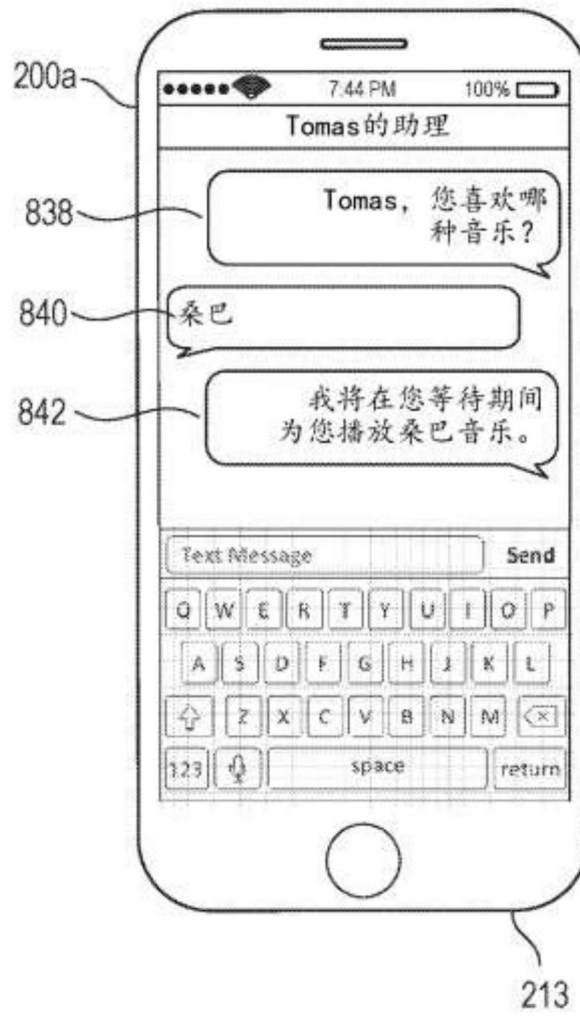


图8V

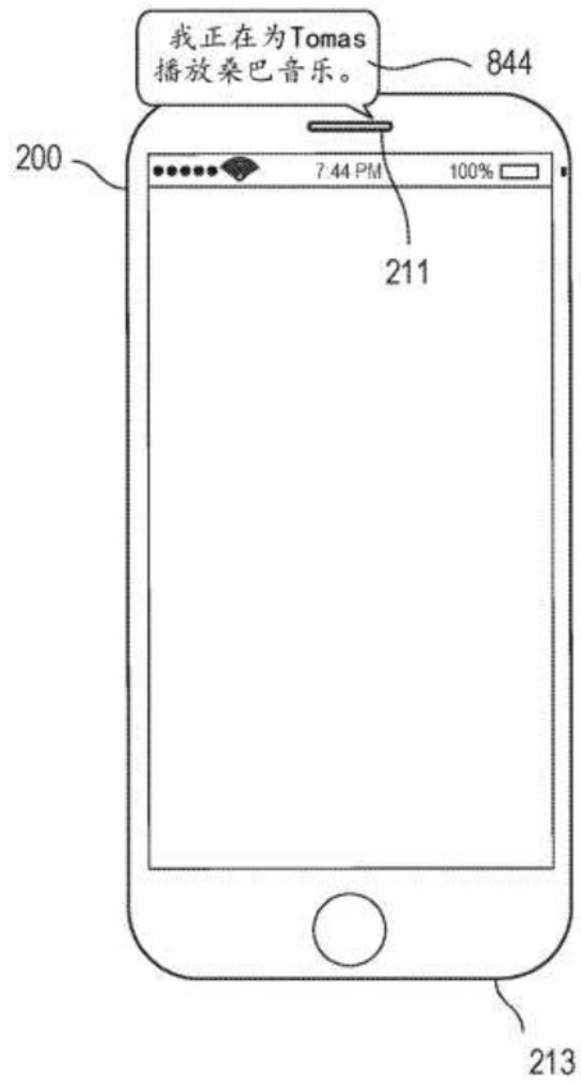


图8W

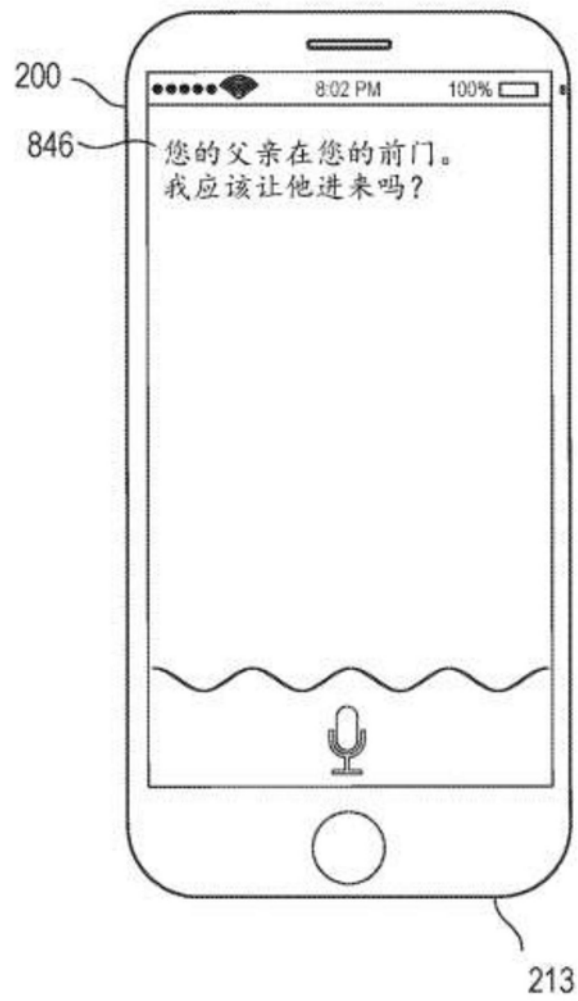


图8X

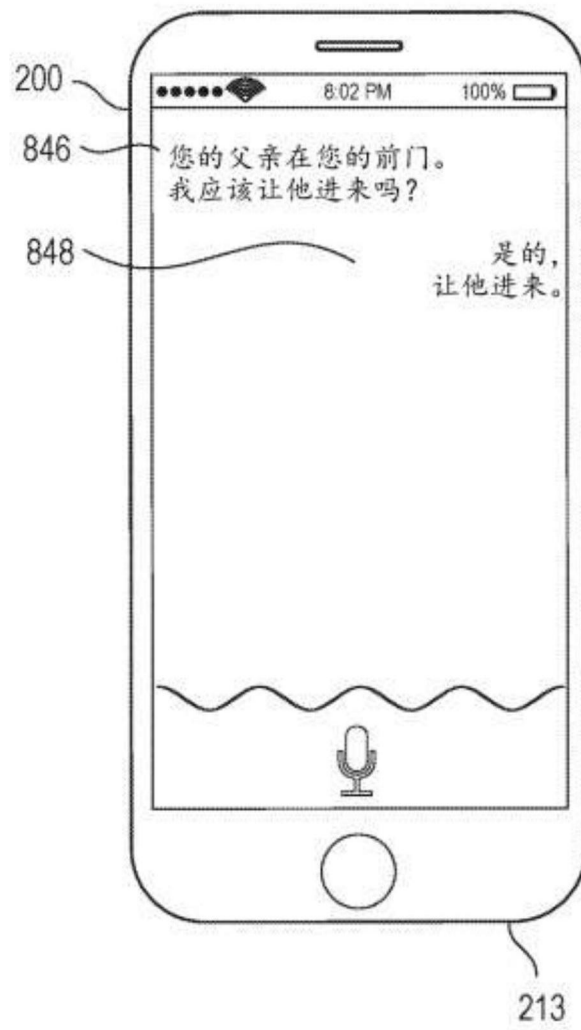


图8Y

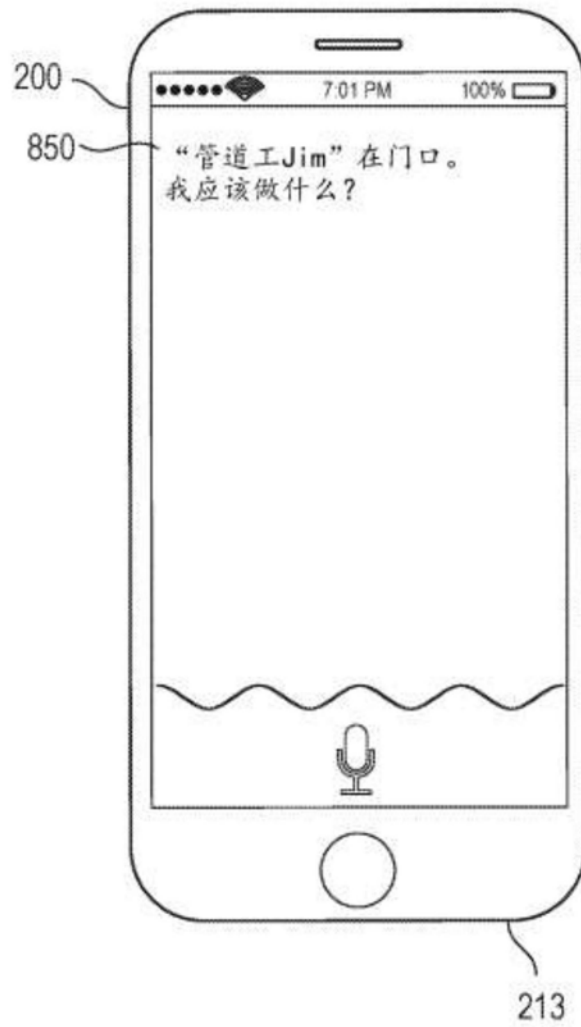


图8Z

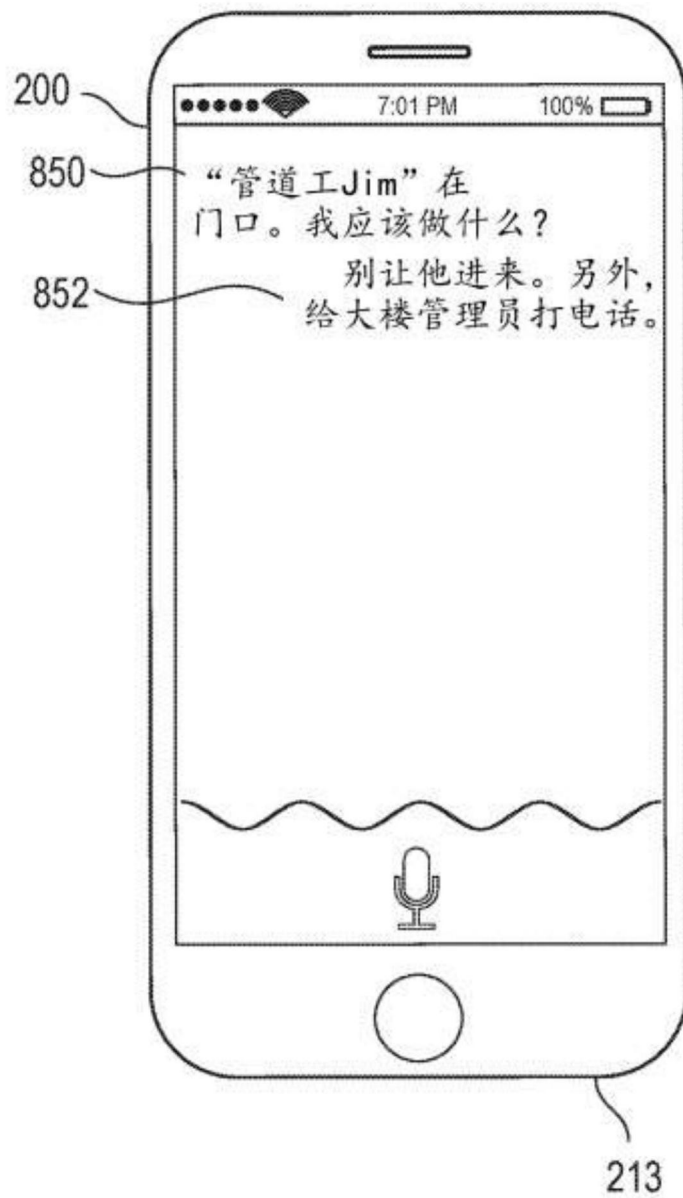


图8AA

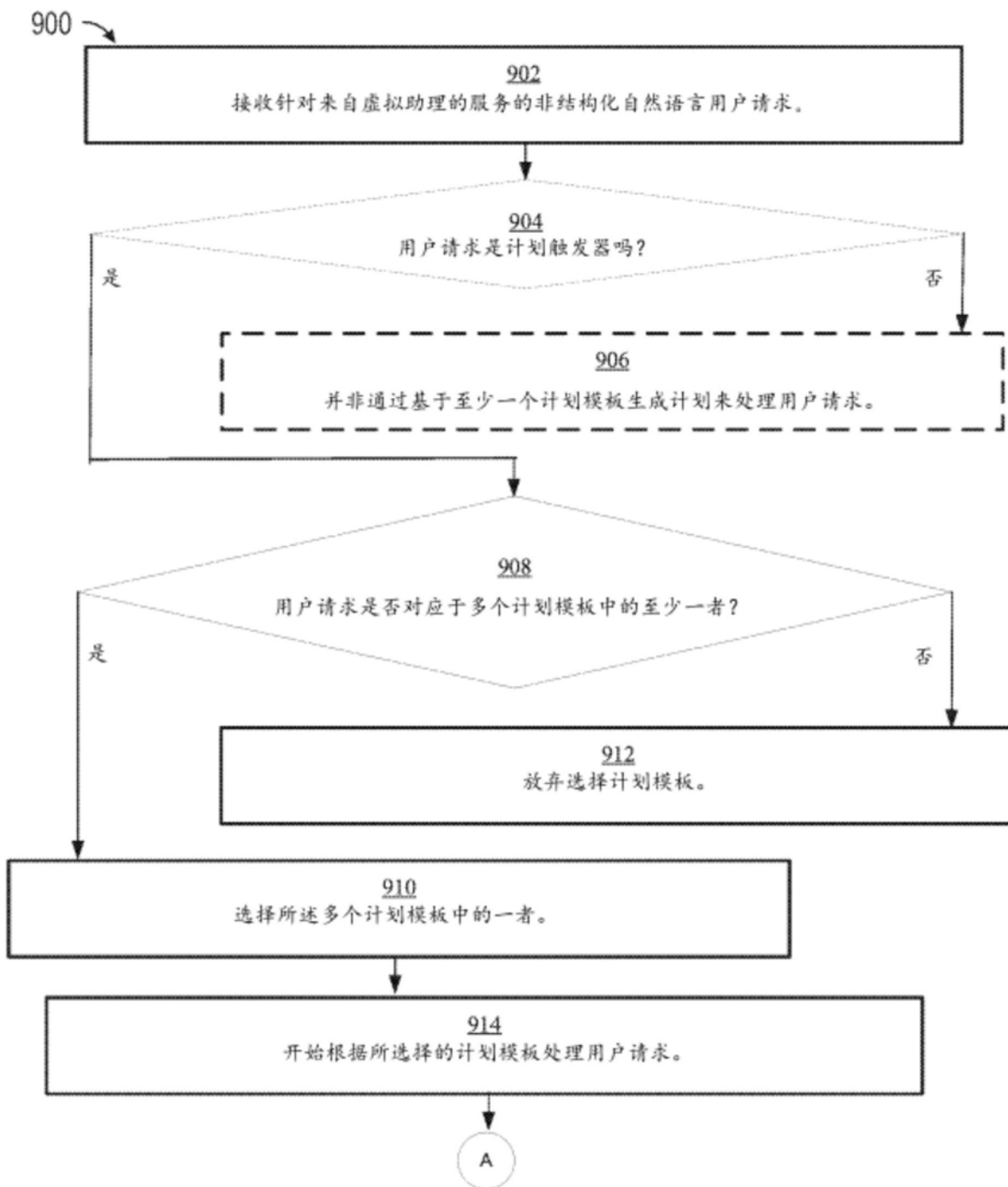


图9A

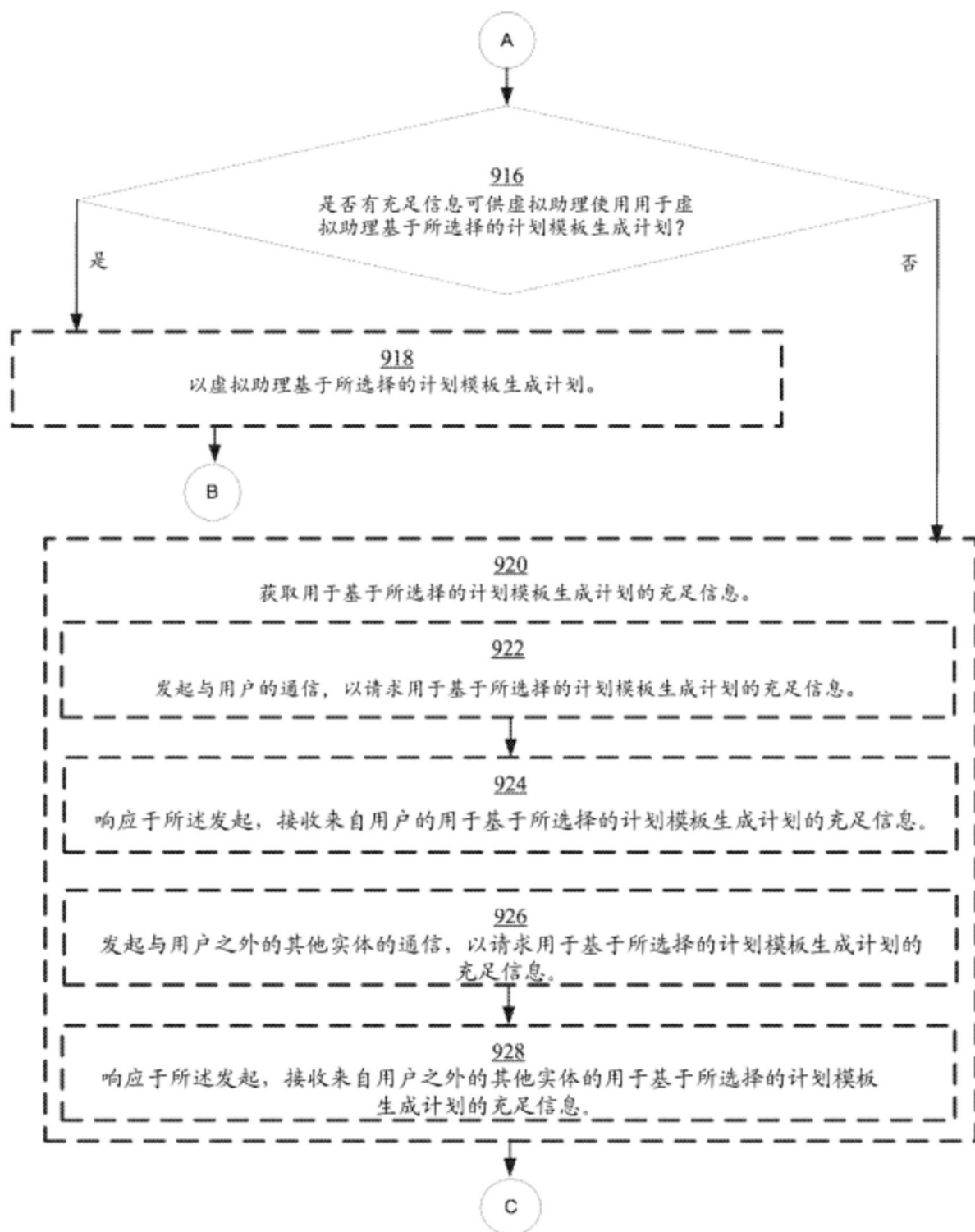


图9B

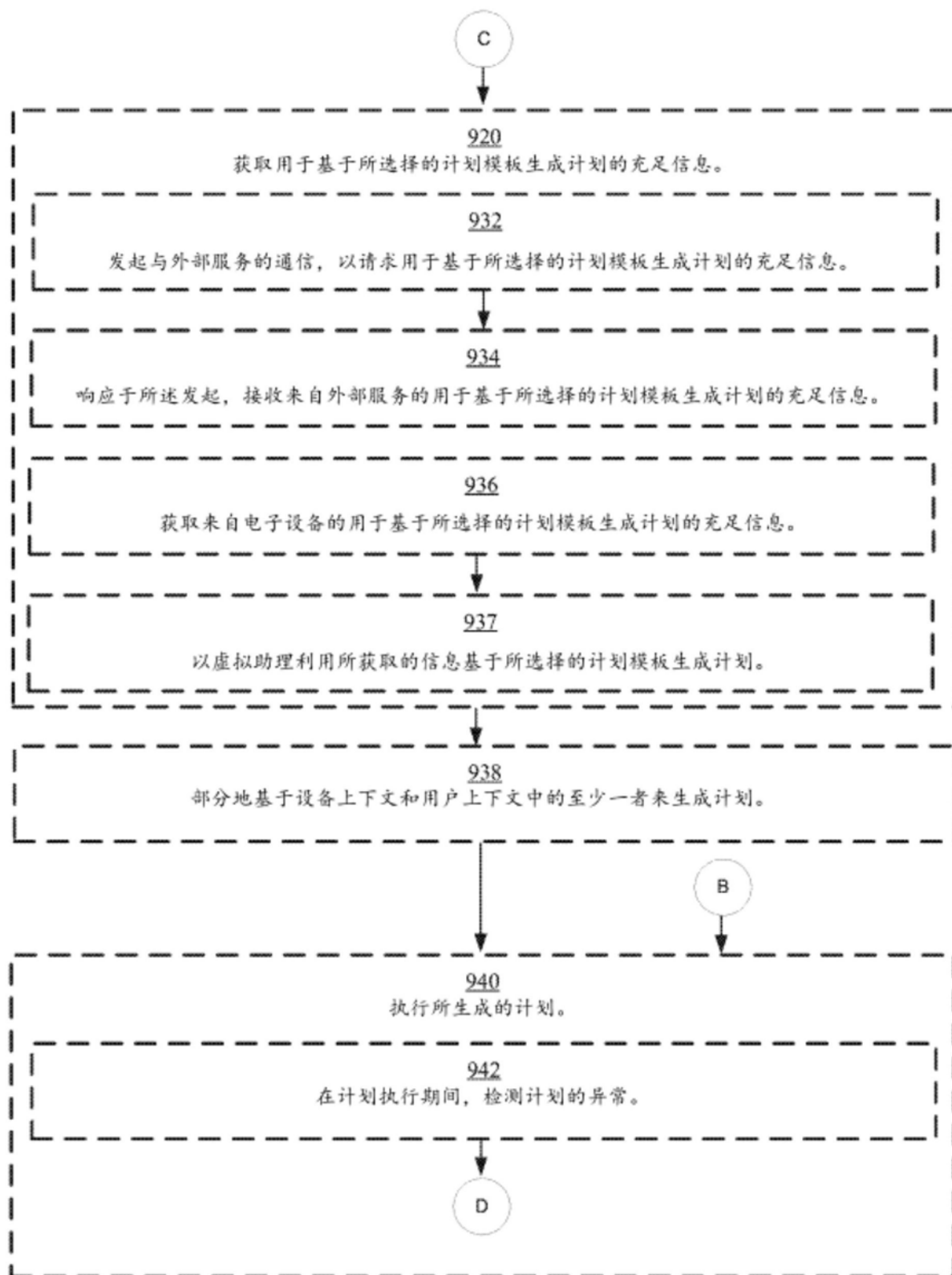


图9C

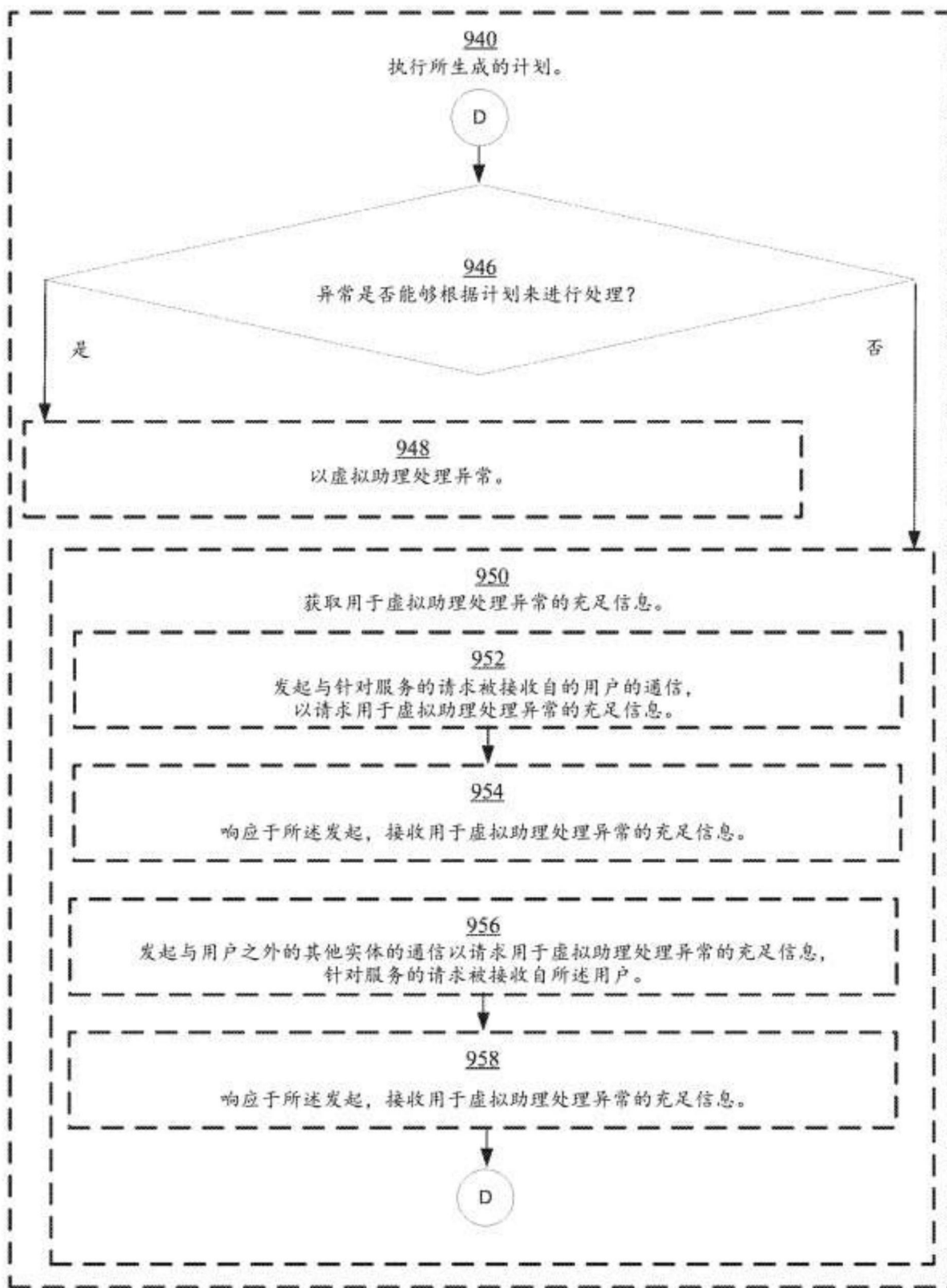


图9D

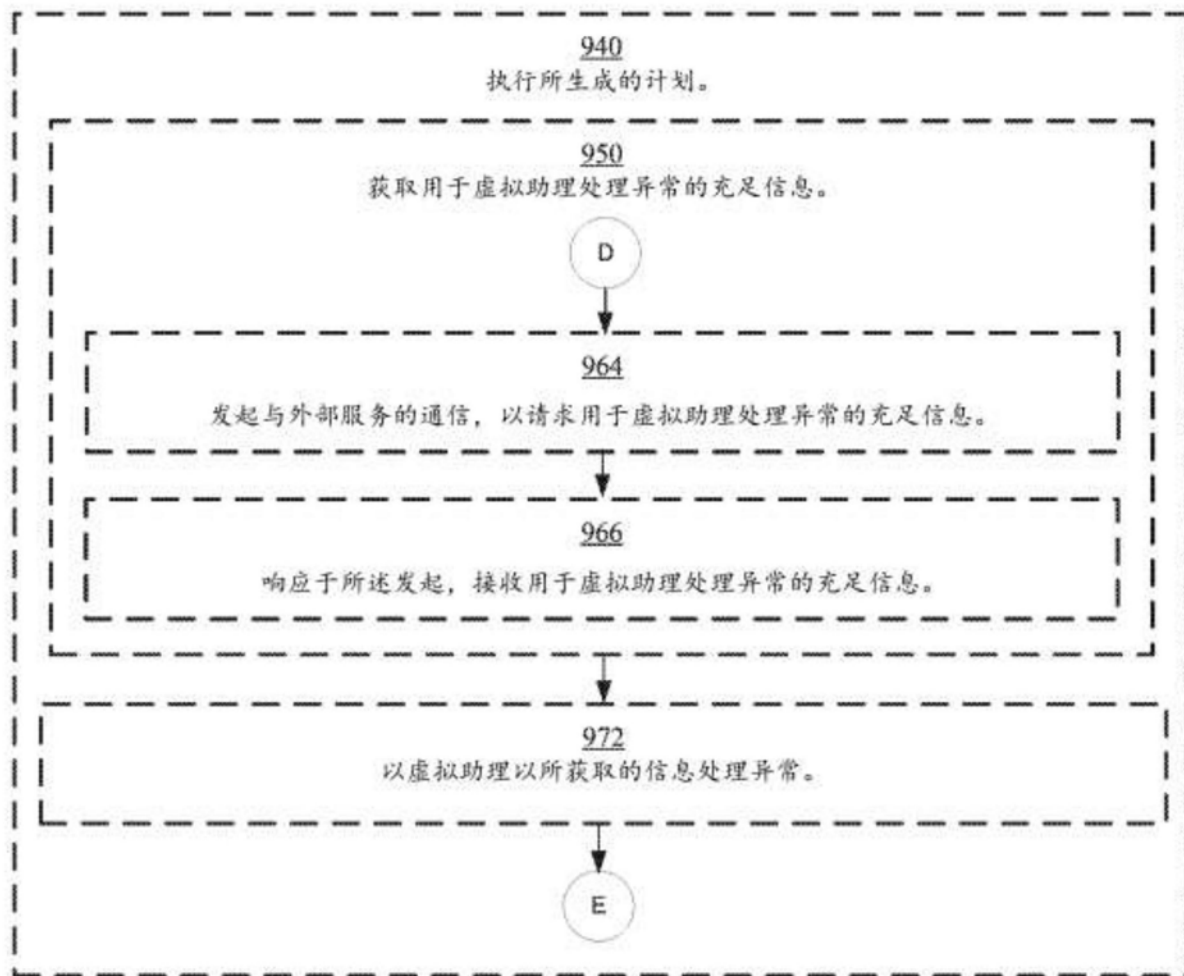


图9E

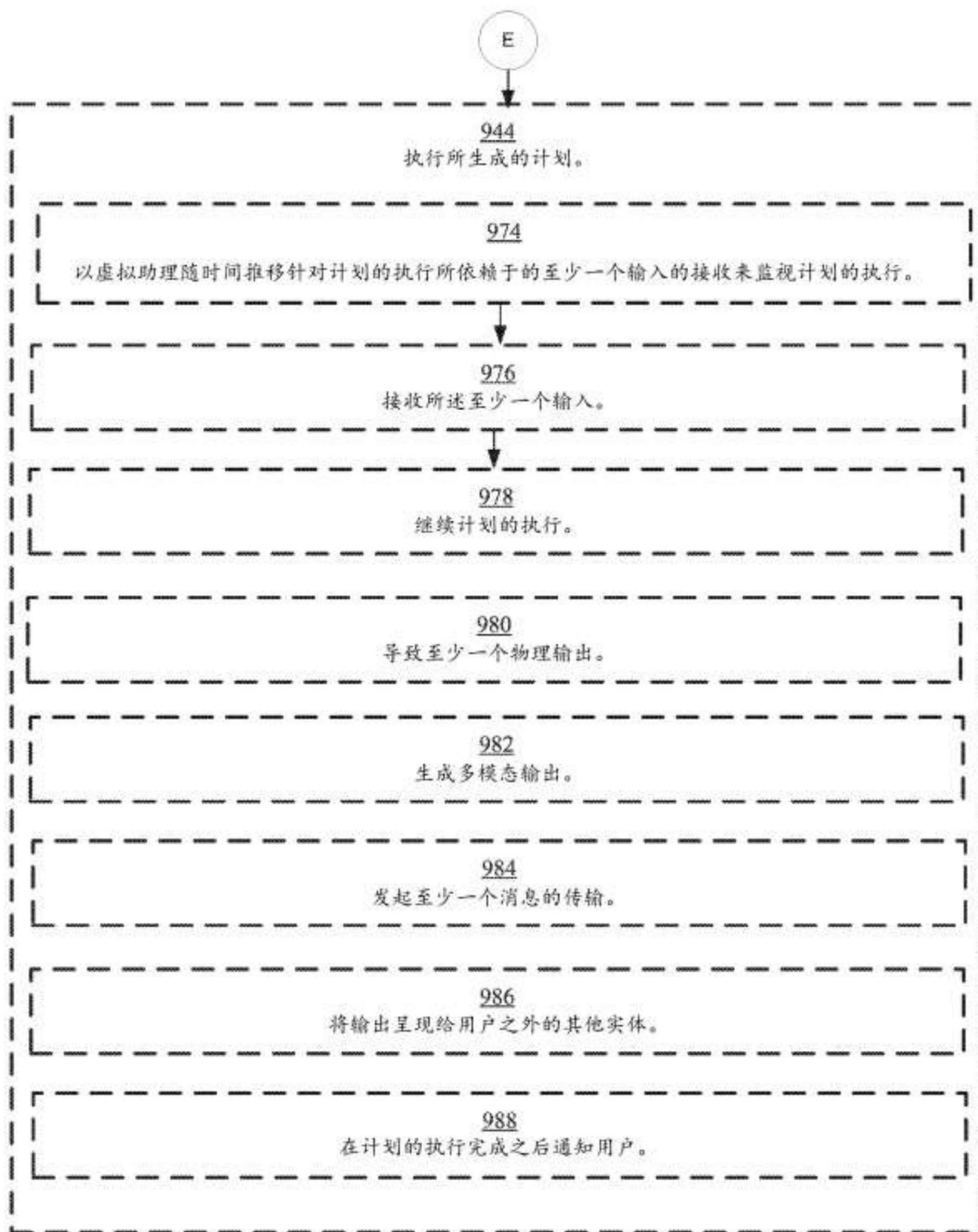


图9F

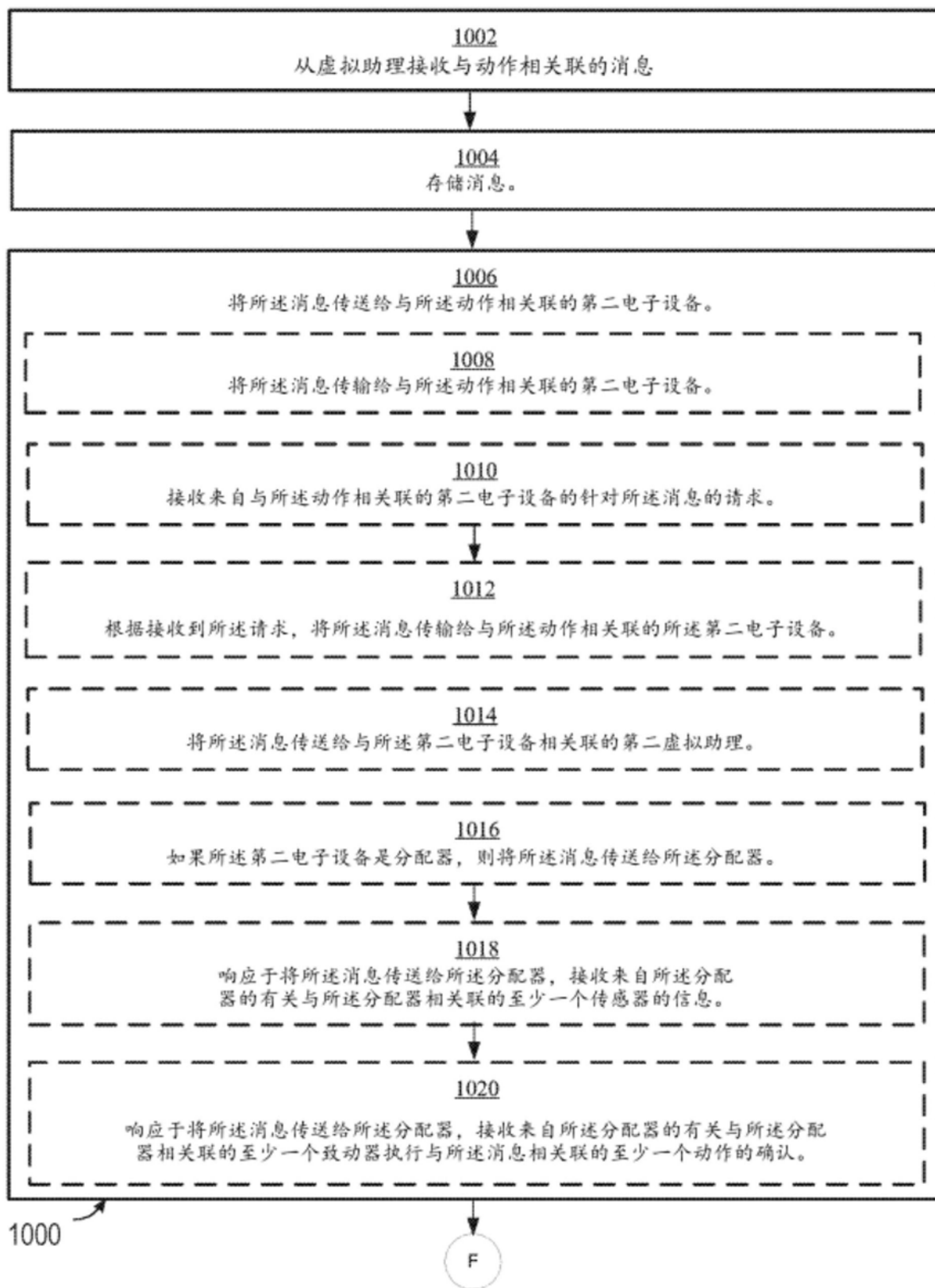


图9G

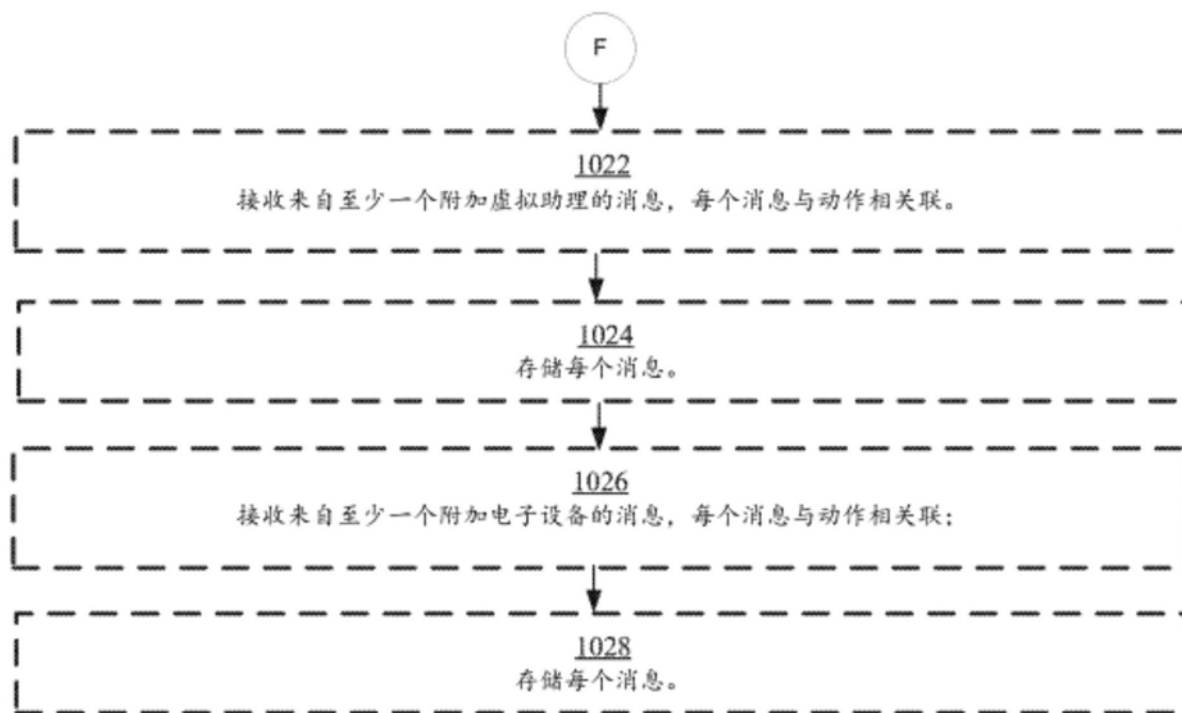


图9H

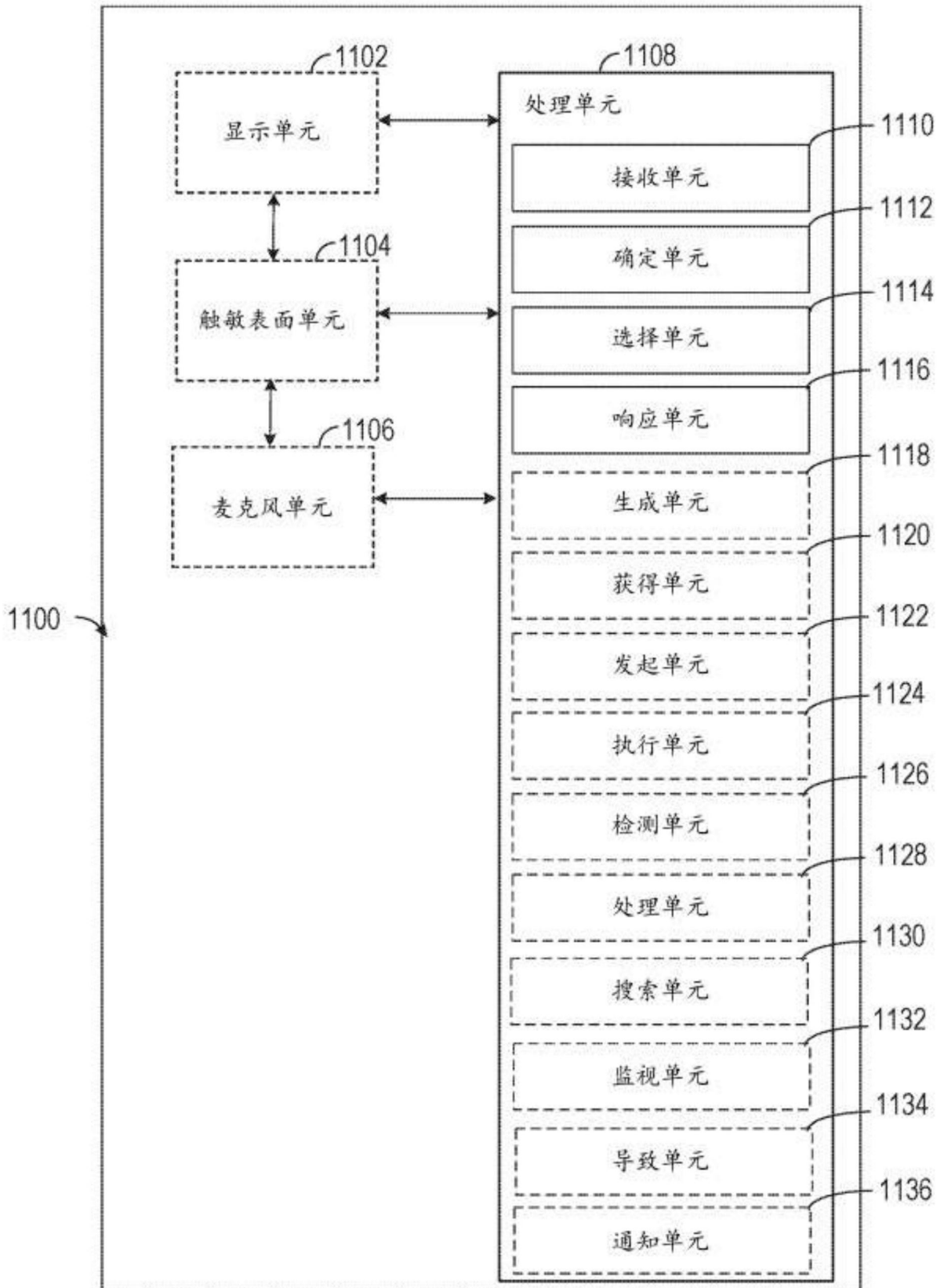


图10A

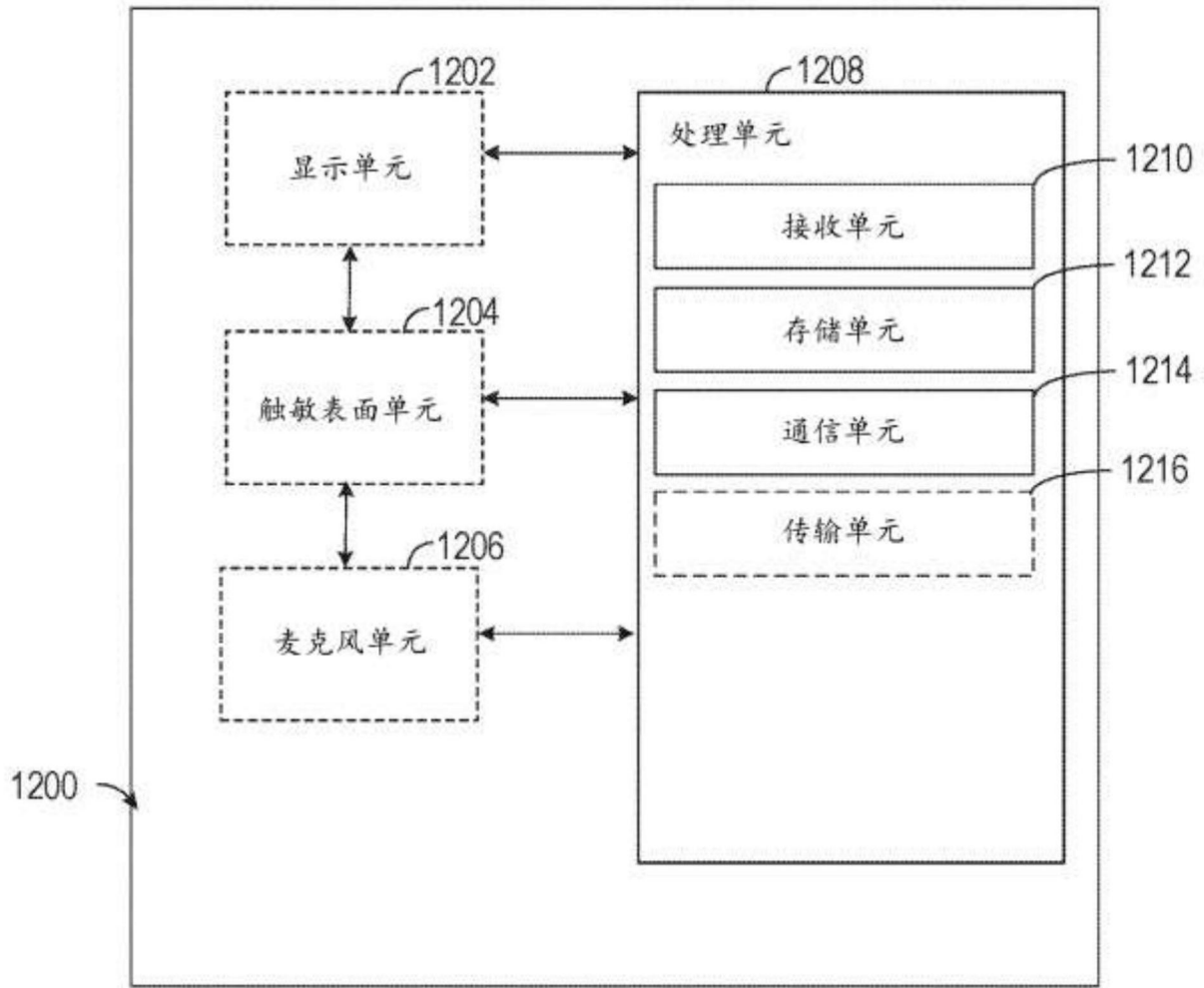


图10B