



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1867886 B

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200480030375.7

H04M 1/725(2006.01)

(22) 申请日 2004.09.01

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

WO 0167286 A2, 2001.09.13, 全文.

60/499,437 2003.09.02 US

US 2003120593 A1, 2003.06.26, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 2003018694 A1, 2003.01.23, 全文.

2006.04.14

审查员 刘渊

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CA2004/001611 2004.09.01

(87) PCT申请的公布数据

W02005/022375 EN 2005.03.10

(73) 专利权人 捷讯研究有限公司

地址 加拿大安大略省

(72) 发明人 马修·贝尔思 格哈德·D·克拉森

肯尼思·沃利斯 斯科特·津恩

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 王波波

(51) Int. Cl.

G06F 9/44(2006.01)

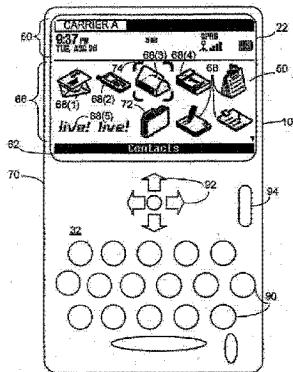
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 10 页

(54) 发明名称

提供用户界面定制文件的自动化方法

(57) 摘要

一种通过在由诸如移动电子设备的设备中加载包含有用于改变界面的选中可视属性的信息的文件来改变该设备的图形用户界面所呈现的可视属性的方法。一种方法或者编译器，用于生成或者编译包含有设备用于改变该设备所呈现的用户界面的信息的文件。



1. 一种提供用户界面定制文件的自动化方法,通过设备使用该用户界面定制文件来定制该设备的用户界面,所述方法包括:

接收步骤,用于接收指令文件,所述指令文件包括:a) 自定义图形图像文件的列表,其中各个自定义图形图像文件定义用于通过用户界面呈现的图像;以及 b) 对用户界面的元素的自定义可视属性进行定义的指令集;

检索步骤,用于在所述列表中检索自定义图形图像文件;以及

生成步骤,用于根据指令集和所检索的自定义图形图像文件生成设备可用的可下载用户界面定制文件,其中所述可下载用户界面定制文件包括:(i) 针对设备根据所述指令集定义了用户界面的元素的自定义可视属性的指令,以及(ii) 针对设备定义了图像的图形图像文件。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,包括在所述生成步骤之前对指令文件进行句法错误检查。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中自定义图形图像文件包括定义了用于在用户界面中呈现的图标的文件,并且指令集包括定义了至少一些图标呈现布局的分级列表。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,其中用户界面的至少一些元素包括文本,并且指令集包括对文本定义了自定义可视属性的字体定义列表,其中对文本定义的自定义可视属性包括字体、字体集、字体风格、字体加粗、字体拉长以及字体大小中的至少一个。

5. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,其中指令集包括风格表单,所定义的自定义可视属性包括颜色属性,所述颜色属性包括前景颜色、背景颜色、聚焦前景颜色、选中前景颜色以及选中背景颜色中的至少一个,并且在风格表单中定义颜色属性。

6. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,其中指令文件为 XML 兼容格式,并且图形图像文件包括位图像文件和 SVG 兼容文件两者。

7. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,包括在所述生成步骤之前对指令集中定义的至少一些可视属性进行关系错误检查步骤,以确认所述至少一些可视属性落入可接受的范围内。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中对用户界面的至少一些元素指定的可视属性包括前景和背景颜色,并且所述关系错误检查步骤包括将对至少一些元素指定的前景和背景颜色进行比较,以根据预定准则确定所比较的前景和背景颜色是否足够地不同。

9. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,包括对自定义图形图像文件中指定的至少一些自定义图形图像自动地缩放,并且包括将缩放后的图像包括在可下载用户界面定制文件中。

10. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,包括对自定义图形图像文件中指定的至少一些自定义图形图像自动地压缩,并且将经压缩的图像包括在可下载用户界面定制文件中。

11. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,其中用户界面定制文件中包括的指令定义了与主题关联的可视属性。

12. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,其中用户界面定制文件为自执行文件。

13. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,还包括:

通过网络将用户界面定制文件发送给具有多个被显示元素的移动电子设备,每个被显

示元素具有先前存在的可视属性；以及

将移动电子设备上的至少一个被显示元素的至少一个先前存在的可视属性变成用户界面定制文件中指定的替代可视属性。

14. 一种用户界面主题编译器设备，用于根据指令文件生成移动设备使用的用户界面定制文件来定制设备的用户界面，所述指令文件包括：a) 自定义图形图像文件的列表，其中各自定义图形图像文件定义用于在用户界面中呈现的图像；以及 b) 定义了用户界面的元素的自定义可视属性的指令集，所述主题编译器包括：

收集装置，用于从至少一个源中检索出指令文件的自定义图形图像文件的列表中所包括的自定义图形图像文件；以及

文件组合装置，用于根据指令集和所检索的自定义图形图像文件产生可下载用户界面定制文件，其中所述可下载用户界面定制文件包括定义了图像的图像文件以及根据指令集定义了用户界面的元素的自定义可视属性的指令。

15. 根据权利要求 14 所述的用户界面主题编译器设备，包括查错装置，用于对指令集中定义的至少一些可视属性进行关系错误检查，以确认经检查的可视属性落入可接受的范围内。

16. 根据权利要求 15 所述的用户界面主题编译器设备，其中对用户界面的至少一些元素指定的可视属性包括前景和背景颜色，并且关系错误检查包括将对至少一些元素指定的前景和背景颜色进行比较，以根据预定准则确定所比较的前景和背景颜色是否足够地不同。

17. 根据权利要求 14 至 16 中任一项所述的用户界面主题编译器设备，其中自定义图形图像文件包括定义了用于在用户界面中显示的图标的位图像文件，所述主题编译器包括自动缩放装置，用于产生定义了至少一些图标的缩放版本的缩放位图像文件，其中文件组合装置将缩放位图像文件包括在可下载用户界面定制文件的图像文件中。

18. 根据权利要求 14 至 16 中任一项所述的用户界面主题编译器设备，包括压缩装置，用于压缩至少一些自定义图形图像文件，其中文件组合装置将经压缩的图形图像文件包括在可下载用户界面定制文件的图像文件中。

19. 根据权利要求 14 至 16 中任一项所述的用户界面主题编译器设备，其中用户界面的元素各自表达意思，该意思不受指令集中定义的可视属性影响。

提供用户界面定制文件的自动化方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于移动电子设备的可定制用户界面。

背景技术

[0002] 诸如个人数字助理 (PDA)、蜂窝电话、寻呼机、组织器 (organizer) 和无线移动计算设备的小型电子设备经常是资源受限的, 因为它们具有有限的存储与处理能力, 并且在能够无线通信的设备的情况下, 具有有限的通信带宽。这些设备的有限资源对在这些设备中使用的用户界面施加了限制。例如, 在小型电子设备中, 一旦设备已出货, 一般不可能动态地改变用户界面的主题或布局。针对不同的用户 (或者在能够无线通信的设备的情况下, 针对不同的无线网络运营商或承运商) 定制用户界面设备, 是费时的任务, 涉及改变设备上加载的用户界面源代码。除了递送和安装问题, 基于源代码的定制方案可能很麻烦, 因为开发用户界面的图形设计者往往具有有限的编程技能。具有不同的性能但是都必须得到支持的新旧设备的混合共存也阻碍了用户界面的定制。例如, 一给定的承运商可能同时支持单色和彩色设备。

[0003] 于是, 需要如下方法、系统和数据结构, 其能够对资源有限的设备的用户界面实现经济、有效且容易的改变和定制。

发明内容

[0004] 本发明的至少一个示例涉及通过在诸如移动电子设备的设备中载入包含用于改变所选的界面可视属性的信息的文件, 来改变由所述设备的图形用户界面呈现的可视属性的方法。根据本发明的至少一个示例, 提供了一种定制移动电子设备的图形用户界面的方法, 所述图形用户界面具有多个被显示元素, 每个元素具有可视属性, 所述方法包括: 在移动电子设备中存储信息文件, 所述信息文件包括针对图形用户界面的被显示元素中的至少一个元素定义了至少一个替代可视属性的信息; 以及将至少一个被显示元素的至少一个先前存在的可视属性变成所述至少一个替代可视属性。在某些示例实施例中, 移动电子设备为无线设备, 移动电子设备通过无线网络接收信息文件。在某些实施例中, 替代可视属性包括图形用户界面呈现的前景和背景颜色, 以及图形用户界面呈现的至少一些图形图像的外观。

[0005] 本发明的至少一个示例涉及一种方法或者编译器, 用于产生或者编译包含有设备用于改变设备呈现的用户界面的信息的文件。根据本发明的示例, 提供了一种生成用户界面定制文件的方法, 设备使用所述文件来定制设备的用户界面, 所述方法包括:i) 接收指令文件, 所述指令文件包括:a) 用于用户界面的呈现的自定义图形图像文件的列表; 以及 b) 定义了用户界面的元素的自定义可视属性的风格表单; ii) 在所述列表中检索自定义的图形图像文件; 以及 iii) 将来自指令文件的信息与自定义图形图像文件的信息结合, 以生成设备可用的可下载用户界面定制文件。在某些实施例中, 这种方法包括在结合之前对指令文件进行查错。在某些实施例中, 这种方法包括在组合之前对来自至少一个指令文件的

信息和自定义图形图像文件进行压缩。

附图说明

- [0006] 现在将结合附图,仅以示例的方式说明本发明的实施例,在图中:
- [0007] 图 1 是本发明的实施例可以应用到的移动电子设备和通信系统的框图;
- [0008] 图 2 是本发明的实施例可以应用到的移动电子设备的前视图;
- [0009] 图 3 是图 1 的通信系统的用户界面数据提供商的示例的框图;
- [0010] 图 4 是本发明的实施例中使用的示例 XML 文件的框图表示;
- [0011] 图 5 是示例 XML 文件的头部示例;
- [0012] 图 6 示出来自示例 XML 文件中的文件列表摘录;
- [0013] 图 7 是图 2 的移动电子设备的用户界面的另一视图;
- [0014] 图 8 示出来自示例 XML 文件中的字体定义列表摘录;
- [0015] 图 9 示出来自示例 XML 文件中的应用程序分级列表摘录;
- [0016] 图 10 是在打开文件夹时图 2 的移动电子设备的用户界面的视图;
- [0017] 图 11 是来自示例 XML 文件中的风格表单的示例结构的图解视图;
- [0018] 图 12 示出来自示例 XML 文件中的风格表单摘录;
- [0019] 图 13 是图 3 的用户界面数据提供商的用户界面主题编译器示例的图解视图;
- [0020] 图 14 是示出移动电子设备对用户界面主题文件进行处理的框图;以及
- [0021] 图 15 示出具有与图 2 中所示不同的主题的用户界面的示例。
- [0022] 在全部附图中使用相似的附图标记来表示相似的元素和特征。

具体实施方式

[0023] 参照图 1,给出了本发明的示例性实施例可以应用到的通信系统 100 和移动电子设备 10 的框图。通信系统 100 包括:移动电子设备 10(在图 1 中仅示出了其中一个);用于与移动电子设备 10 通信的无线网络 110;用于将无线网络 110 与广域网 (WAN) 120 相接的无线网络网关 115, WAN 120 将无线网络网关 115 与用户界面 (UI) 数据提供商系统 125 相连。

[0024] 无线网络网关 115 提供无线网络 110 与 WAN 120 之间的接口,设备 10 在该无线网络 110 中运行,UI 数据提供商系统 125 被构造为在 WAN120 中运行。在不同的实施例中 WAN 120 可以包括因特网、直接连接、局域网 (LAN)、无线通信链接,及其任意组合。在某些实施例中,UI 数据提供商系统 125 产生的数据可以通过直接链接或者通过除了 WAN120、网关 115 和无线网络 110 以外的其他数据传递方式提供给设备 10。

[0025] UI 数据提供商系统 125 提供用来定制移动电子设备 10 上的用户界面呈现的数据和 / 或指令。更具体地,UI 数据提供商系统向移动电子设备 10 提供如下信息,该信息可被这些移动电子设备用来定制或者改变由该设备向用户呈现的用户界面的主题(在某些实施例中,外表)。主题是指用户界面的可视组件或元素的、影响外观但不影响这些可视组件的基本含义或语义内容的属性,诸如颜色、字体、图标外观和大小、背景图像以及标志等等。可作为主题的属性是可以基于从 UI 数据提供商系统 125 向移动电子设备 10 提供的信息而改变或者定制的用户界面的可视元素的那些属性。在设备 10 中实现的用户界面还包括“外

表”，即指定了用户界面字段（例如，按钮字段和文本字段）和图像的布置的布局信息。外表可以创建或者隐藏 UI 字段并可以改变语义内容。在某些实施例中，外表所调用的功能性一般必须已经存在于设备 10 中，并且简单地通过名称进行调用，然而，在某些实施例中，可以使用支持高级脚本的外表描述。在某些实施例中，使用 SVG 来实现外表。在某些实施例中，主题可以将特定用户界面字段的布局指定给外表。

[0026] 在图 1 的实施例中，移动电子设备 10 为手持双向移动通信设备 10，其至少具有数据通信能力，还可能具有语音通信能力。在一个示例性实施例中，该设备具有通过互联网与其他计算机系统通信的能力。在不同的实施例中，移动电子设备 10 包括数据通信设备、针对数据和语音通信构造的多模式通信设备、移动电话、移动通信设备、能用于无线通信的 PDA、单向或双向寻呼机、与计算机系统一起工作的无线调制解调器以及任何类型的移动无线通信设备。在这里描述的实施例中，每个移动电子设备 10 被构造为在无线网络 110 内工作。然而应当理解，本发明的示例根本不局限于这些示例类型的设备，而是可以在具有显示器的其他设备中实施。示例性实施例也可以应用于不能无线通信的设备。

[0027] 设备 10 包括通信子系统 11，通信子系统 11 包括接收机 12、发射机 14、以及优选地嵌入或者内置的关联组件，诸如一个或者更多个天线元件 16 和 18，以及诸如数字信号处理器 (DSP) 20 的处理模块。在某些实施例中，通信子系统包括本地振荡器 (LO) 13，在某些实施例中通信子系统和微处理器 38 共享振荡器。通信领域的技术人员应当明了，通信子系统 11 的具体设计将取决于设备将在其中工作的通信网络。

[0028] 由天线 16 经由无线通信网络 110 接收的信号被输入接收机 12 中，接收机 12 可以进行一般的接收机功能，诸如信号放大、降频变换、滤波、信道选择等，以及在某些实施例中，模数转换。通过类似的方式，对要发送的信号进行处理，包括例如通过 DSP 20 进行的调制和编码，并将该信号输入发射机 14，以进行数模转换、升频变换、滤波、放大，并经由天线 18 在通信网络 110 中发送。

[0029] 设备 10 包括对设备的全部操作进行控制的微处理器 38。微处理器 38 与通信子系统 11 交互，还与其他设备子系统交互，诸如显示器 22、闪存 24、随机存取存储器 (RAM) 26、辅助输入 / 输出 (I/O) 子系统 28（其可以包括例如指轮）、串口 30、键盘或小键盘 32、扬声器 34、麦克风 36、短程通信子系统 40 以及一概以 42 表示的任何其他设备子系统。

[0030] 图 1 中示出的某些子系统执行与通信有关的功能，而其他子系统可以提供“驻留的”或者随设备 (on-device) 的功能。特别地，某些子系统，诸如键盘 32 和显示器 22，例如可以用于与通信有关的功能（诸如输入用于通过通信网络发送的文本消息），也可以用于设备驻留功能（诸如计算器或任务列表）。

[0031] 在一个示例性实施例中，微处理器 38 使用的操作系统软件 54 和各种软件应用程序 58 被存储在诸如闪存 24 或类似的存储元件的持久存储器中。本领域技术人员应当理解，操作系统 54、特定设备应用程序 58 或者其中的部分，可以临时加载到诸如 RAM 26 的易失性存储器中。可以想到，所接收的通信信号也可以存储到 RAM 26。

[0032] 微处理器 38 除了其操作系统功能以外，优选地使软件应用程序 58 能够在设备中执行。预定的一组控制基本设备操作的应用程序 58（包括例如至少数据和语音通信应用）通常将在生产期间被安装到设备 10 中。其他的应用程序也可以通过网络 110、辅助 I/O 子系统 28、串口 30、短程通信子系统 40 或者任何其他合适的子系统 42 被加载到设备 10 中，

以及被用户安装在 RAM 26 或者非易失性存储器中,以由微处理器 38 执行。应用程序安装的这种灵活性增加了设备的功能,并且可以提供增强的随设备的功能、与通信有关的功能,或者二者兼而有之。例如,安全通信应用程序使得能够使用设备 10 来进行电子商务功能和其他这些金融交易。

[0033] 在数据通信模式中,诸如文本消息或者网页下载的接收信号将由通信子系统 11 处理,并被输入微处理器 38 中,微处理器 38 将优选地进一步处理所接收的信号以输出给显示器 22,或者另选地输出给辅助 I/O 设备 28。设备 10 的用户还可以使用例如键盘 32 协同显示器 22 并且可能使用辅助 I/O 设备 28 来编写诸如 email 消息的数据项。可以随后通过通信子系统 11 在通信网络中发送这些编写的项。

[0034] 图 1 中的串口 30 通常在可能希望与用户的台式计算机(未示出)同步的个人数字助理(PDA)类型的通信设备中实施,但只是可选的设备组件。这种端口 30 将使用户能够通过外部设备或者软件应用程序来设置偏好,并且以通过无线通信网络之外的方式向设备 10 提供信息或者软件下载(包括用户界面信息),来扩展设备的性能。

[0035] 短程通信子系统 40 是可以提供设备 10 与别的系统或设备(这两者不一定是类似的设备)之间的通信的另一个组件。例如,子系统 40 可以包括红外设备及其相关电路和组件,或者蓝牙™通信模块,以提供与类似功能的系统和设备之间的通信。

[0036] 在一个示例性实施例中,无线移动网络 110 为无线分组数据网(例如 Mobitex™ 或者 DataTAC™),其向移动电子设备 10 提供无线电覆盖,然而它也可以是任何其他类型的无线网络。

[0037] 参照图 2,在一个示例性实施例中,移动电子设备 10 的组件和子系统容纳在硬塑料主体壳 70 中,硬塑料主体壳 70 被构造为当使用设备 10 的时候用一只或者两只手拿住。移动电子设备 10 通常足够小以装在普通的钱包或者套装上衣口袋中。键盘 32 包括被设置为由用户的拇指或者手指操纵的按钮或者按键 90、92。在一个示例性实施例中,字母数字键 90 以压缩的 QWERTY(标准键盘)结构设置,但是设备 10 也可以使用其他键盘结构或者用户输入设备。

[0038] 如图 2 中所示,在移动电子设备 10 的显示器 22 上显示的图形用户界面 50 向用户提供了可视信息。在图 2 中,示出了主画面用户界面,可以从中选择和起动驻留在移动电子设备 10 中的各种应用程序。主画面用户界面 50 包括以下可作为主题的区域或区:标题栏与状态区 60、选择栏 62 以及用户区 66,每个区显示一个或更多个元素。在所例示的实施例中,标题栏与状态区 60 包括在显示器 22 顶部的有色(例如红色)条,该有色条包括显示有运营民用无线网络 110(设备 10 在其中运行)的承运商名称(“承运商 A”)的文本元素。在区 60 中还显示有状态信息,包括例如日期和时间、未读的到来消息的计数、无线网络类型(GPRS)、接收信号强度、以及电池电量。由图 2 可见,状态元素可包括字母数字值和/或图形图像。

[0039] 用户区 66 显示的元素包括呈现在背景上的多个可选应用程序图标 68 和文件夹图标 72。可以利用响应于用户对导航键 92 的操纵和/或对拇指滚轮 94 的滚动的操纵和/或其他预定的用户输入而在用户区 66 中四处移动的插字符(caret)74(或者其他类型的指示符)来“聚焦(focus)”或者选择图标 68、72。应用程序图标 68 包括邮件消息图标 68(1)、电话应用程序图标 68(2)、地址簿图标 68(3)、日历图标 68(4) 以及浏览器图标 68(5)

等等。一旦利用插字符 74 聚焦于一个应用程序图标 68 或者文件夹图标，则其可以通过用户采取预定的动作（例如按下预定的控制键或者按压拇指滚轮 94）而被起动或者打开。这种活动通常将导致在显示器 22 上呈现给用户不同的图形用户界面。在图 2 中所示的示例中，选择栏 62 显示与目前被插字符 74 所聚焦的应用程序或者文件夹图标相关联的名称（“Contacts”）。

[0040] 根据本发明的一个示例实施例，可以定制或者改变用户界面 50 的主题，即所选的可视属性。在一个实施例中，可以对用户界面 50 指定各个区的以下可视属性：前景颜色；背景颜色；聚焦前景颜色；选中前景颜色；选中背景颜色；背景图像；字体；字体集；字体风格；字体加粗；字体拉长；字体大小。对于各个区内的元素，可以指定用于显示状态信息的图形图像以及与应用程序图标和文件夹图标关联的图形图像。在一个实施例中，可以指定所显示的应用程序和文件夹图标的顺序，以及文件夹的分级内容。

[0041] 可以基于移动电子设备 10 从 UI 数据提供商系统 125 下载的用户界面文件 130，来指定和定制用户界面 50 的可作为主题的属性。参照图 3，UI 数据提供商系统 125 包括：主题编译器 132，其接收以 XML（可扩展标识语言）文件 136 的形式设置的指令集，以及二进制图形文件 134 形式和 SVG（可缩放向量图形）文件 138 形式的图形文件，作为输入。根据输入文件，主题编译器 132 产生 UI 主题文件 130，其可以存储在 UI 提供商系统 125 处的 UI 文件存储器 133 中，并且最后可被下载到一个或更多移动电子设备 10。在一些实施例中，主题编译器可以在一个物理地点或者在一台机器上产生 UI 主题文件 130，然后将其存储在 UI 文件存储器 133 或者库中，以用于后续的在分离的物理地点或者分离的机器处的下载。于是，UI 提供商系统 125 的功能可以散布到不同的物理地点或者机器，并且在不同的时间被执行。在经由 WAN 120 和无线网络 110 下载 UI 主题文件 130 的实施例中，UI 提供商系统 125 包括适当的通信子系统 140。UI 数据提供商系统 140 包括诸如在 WAN 120 内进行通信所需的组件。在可以从 UI 数据提供商系统请求 UI 文件的实施例中，通信子系统 132 包括用于处理这些请求的系统。

[0042] UI 主题文件 130 包含移动电子设备 10 实现特定用户界面主题所需的信息。例如，UI 主题文件 130 可以包括将移动电子设备 10 的用户界面 50 定制为运营民用无线网络 110 的承运商所喜欢的颜色、标志和图标方案所需的信息。在某些实施例中，UI 主题文件 130 可以是可购买的文件，其包括将用户界面 50 定制为与一组织（诸如喜爱的团队）有关联的颜色、标志和图标方案所需的信息。

[0043] 在不同的实施例中，响应于来自移动电子设备的对于特定 UI 文件 130 的请求，向移动电子设备 10 提供一个或更多个 UI 文件 130。例如，移动电子设备 10 的用户可以决定下载与特定主题相关联的 UI 主题文件 130，例如，与喜爱的体育队有关的主题。在其他实施例中，可以在设备 10 出货之前将一个或更多 UI 文件 130 预加载到设备 10 中。在一些实施例中，作为无线网络承运商进行的系统升级或者维护的一部分，可以通过无线网络 110 定期性地将 UI 文件推给所选的设备 10。

[0044] 在一些示例的实施例中，图形图像文件 134 是诸如.gif（图形交换格式）或者.png（便携式网络图形）的位映射（bit map）图形文件。位映射图形图像文件定义与 UI 文件所定义的主题相关联的自定义二进制图像，例如，任何自定义标志、应用程序图标、文件夹图标或者状态图像。SVG 文件 138 以 SVG 格式定义用户界面主题的某些元素的布局，例

如用户界面的自定义栏布局。SVG 文件 138 可以并非包括 SVG 支持的所有功能和特征，而是包括这些功能和特征的子集。位映射图形图像文件 134 和 SVG 文件 138 可以存储在 UI 数据提供商系统处，或者在 UI 主题编译器 132 可以访问的其他存储器中。在其他实施例中可以使用其他形式的图形文件，例如 .jpg。在一些实施例中，SVG 文件被压缩而在一些实施例中它们不被压缩。

[0045] XML 主题文件 136 包括用于创建移动电子设备 10 所需的 UI 主题文件 130 以实现相关的用户界面主题的指令。于是，由图形设计者创建 XML 主题文件 136 以定义指定或构成用户界面主题的独特的可视属性。参照图 4，在一个示例中，XML 主题文件包括以下部分：头部 142；文件列表 144；字体定义列表 146；应用程序分级列表 148；以及类型表单 150，然而并非只是这些部分，在其他实施例中，XML 主题文件 136 可根据界面主题的需要包括附加的或者更少的部分。图 5 示出头部 142 的示例，其包括通常的 XML 文件头信息。在例示的示例中，该头部识别了 XML 主题文件 136 所定义的用户界面主题，该主题与特定的无线网络运营商相关，即运营无线网络 110 的“承运商 A”。

[0046] XML 主题文件 136 的文件列表 144 包括支持指定的用户界面主题所需的全部自定义图形图像文件 134 和 SVG 文件 138 的列表。UI 主题编译器 123 使用文件列表 144 来识别在 UI 主题文件 130 中必须包含什么图形图像文件 134 和 SVG 文件 138 来支持相关主题。图 6 示出来自于与图 2 中的用户界面 50 中所示的用户界面主题相关联的 XML 文件的文件列表 144 中的例示摘录。从图 6 可见，文件列表 144 包括 .png、.gif 和 .pme 文件的列表 144，其中每一个文件定义了用于实现相关的用户界面主题所需的自定义图形图像。在例示的实施例中，.pme 文件是压缩的 SVG 文件。在示例文件列表 144 中，将图形图像文件分类为“系统文件”；“主画面文件”；“应用程序图标”；“应用程序图形”；以及“本地资源”。“系统文件”是指当与 XML 主题文件 136 相关联的主题为设备 10 上的当前主题时，在移动电子设备 10 上显示的所有各种用户界面画面中使用的自定义图形图像。例如，图 6 中列出的系统文件包括与对话画面中使用的沙漏图像相关联的图形文件（“dialog_hourglass.png”），以及与各种导航图像相关联的图形图像（“navigation_down_arrow.gif”等）。在不同的实施例中，系统文件可以包括对于复选框、无线电按钮、导航图像（诸如滚动箭头）以及状态图标而言所需的位图文件等等。

[0047] “主画面文件”是指在主题化的用户界面 50 的标题栏与状态区 60 中显示的自定义图形图像。在图 6 中可见，列出的主画面文件包括：定义了标题栏 60 格式的压缩 SVG 文件（“banner.pme”）；定义了用于各种状态图像的自定义图形的位图文件（“Ribbon_BatteryLevel-icons28x12.png”等）；以及定义了要在日期和时间指示符中使用的字体的文件（“datefont.png”以及“timefont.png”）等等。

[0048] “应用程序图标”列出了定义与可在移动电子设备 10 中起动的各种应用程序相关联的自定义图标的图形文件。这些图标可以是显示在用户界面 50 主画面的用户区 66 中的图标。例如，图 2 中所示的用户区 66 包括邮件消息图标 68(1)、电话应用程序图标 68(2)、地址簿图标 68(3) 以及日历图标 68(4) 等等，当这些图标不是插字符 74 的聚焦对象时，它们的图形图像分别在文件“messaging_app.Messages.png”、“phone_app.png”以及“addressbook_app.AddressBook.png”、“calendar_app.png”中定义，而当这些图标被插字符 74 聚焦时，分别在文件“messaging_app.Messages～foucus.png”、“phone_app～

focus.png”以及“addressbook_app.AddressBook ~ focus.png”以及“calendar_app ~ focus.png”中定义（如图 2 中的地址簿）。为了提供聚焦与非聚焦图标图像之间的区别的示例，图 7 示出了插字符 74 的聚焦从地址簿图标 68(3) 移到日历图标 68(4) 的用户界面 50。在图 2 中，被聚焦的地址簿 68(3) 具有打开的封面，而未被聚焦的日历图标 68(4) 具有合上的封面，而相反情况在图 7 中示出。

[0049] “应用程序图形”列出了与针对特定应用程序而定义的自定义图标和图形图像相关联的图形文件。

[0050] 在实施例中，在至少一些用户界面元素或者字段中使用的字符串可以通过如下方式而以几种不同语言（例如，英语、法语和德语）获得：将与一语言相关联的字符串绑定在一起（例如，德语绑定）。“本地资源”是指这些绑定，其被包括进来从而可以支持多种语言。

[0051] XML 136 的字体定义列表 146 包括针对用户界面 50 中使用的自定义字体的定义。图 8 示出来自对在图 2 中的用户界面 50 的标题栏与状态区 60 中显示日期所用的字体进行定义的 XML 文件的字体定义列表 144 中的示例摘录。可以指定设备字体（例如 Slangsoft Font File(SFF)，或者 TrueType 字体 (.ttf) 或其他）。

[0052] 应用程序分级列表 148 定义了在用户界面 50 主画面的用户区 66 中显示什么应用程序图标 68 和文件夹图标 72，以及这些图标的相对位置和顺序。图 9 示出来自用于定义图 2 的用户区 66 中示出的图标的分级的应用程序分级列表 148 中的示例摘录。如图 9 的应用程序分级列表 148 中所定义的，将消息应用程序分配到位置 1，从而消息图标 68(1) 出现在界面 50 的用户区 66 中的相应位置，将电话应用程序分配到位置 2，从而电话图标 68(2) 出现在位置 2，等等。各个 ResourceBundle 是特定语言的字符串（或者可以是诸如图像或者脚本的其他 UI 元素）的集合。ResourceBundle 中使用的代码指的是 ID 而不是实际的字符串，并且基于设备 10 中的当前语言选择来取出适当的字符串。

[0053] 在分级列表 148 中，将文件夹 72 分配到位置 8，列表 148 进一步定义文件夹 72 中放置的应用程序和子文件夹的分级。通过示例的方式，图 10 示出在用户打开文件夹 72 之后的用户界面 50。如列表 148 中所定义的，与计算器应用程序相关联的计算器图标 68(6) 被分配到文件夹用户界面 50 的用户区 66 中的第一位置，而将与 brickbreaker 游戏应用程序关联的“brickbreaker”游戏图标 68(7) 分配到位置 2。

[0054] 在某些情况下，可以给用户界面画面分配比一次所能显示的图标更多的图标，在该情况下用户可以滚动图标，当观看后面位置的图标时将早先位置的图标推出画面以外，反之亦然。

[0055] XML 主题文件 136 的风格表单 150 定义与指定主题相关联的画面格式、布局以及前景和背景颜色。在示例实施例中，风格表单 150 具有分级的父子关系，其以图 11 中的代表性方式示出。如图 11 中所示，风格表单定义缺省或者根主题属性组 152，以及对分别与例如标题栏与状态区 60、用户区 66 以及选择栏 62 相关联的属性进行定义的子属性组 154、156 和 160。子属性组自身可以是父子组，例如，用户属性组 156 具有与可以从用户区 66 启动或者打开的各个应用程序或者文件夹相关联的子组 162 至 164。父组 152 中的属性适用于用户界面的可作为主题的元素，除非在子组中对这种可作为主题的元素定义了不同的属性。一字段将从包含字段 (container) 继承属性。图 11 中所示的属性组并非穷举的，风格表单可以包括其他或者另外的属性组。图 12 示出来自与图 2 的用户界面主题相关联的风

格表单 150 中的示例摘录。要注意,属性组名称=“banner”是指压缩的 SVG 文件“banner.pme”。在不同的实施例中可以改变继承结构,并且该结构将动态地取决于指定的继承控制。
[0056] XML 文件(其使用句法指令来定义用户界面的可作为主题的属性)的使用使得并不精通软件编程的图形设计者能够通过用户友好的 XML 书写工具迅速且容易地创建定制信息。

[0057] 参照图 13,现在将根据本发明的示例实施例更详细地说明由 UI 主题编译器 132 对 XML 主题文件 136、位图像图形文件 134 以及 SVG 文件 138 进行的处理。在一个示例实施例中,UI 主题编译器 132 包括查错功能 172,其对 XML 主题文件 136 进行错误检查,如果发现错误则提供反馈。在一个示例中,查错功能 :a) 对 XML 主题文件 136 中包含的字符串进行句法检查,以确定它们是否符合可接受的字符串的预定设置,换言之,一种“拼写和语法检查”;以及 b) 进行启发式的语义分析以确定指定值是否具有与其他指定值的可接受的关系,例如,如果对于风格表单 150 中的元素指定了前景和背景颜色,则检查器 172 通过查询预定的颜色关系表来确定这两种颜色对于被并置为前景和背景颜色而言是否足够地不同。

[0058] 一旦 XML 主题文件 136 被查错功能 172 通过,对其进行转换功能 178 以使其成为适合移动电子设备 10 使用的格式。在一个实施例中,转换功能 178 使 XML 主题文件 136 经过 XSLT(XML 格式语言变换)转换成为主题 JAVA 文件。在另一个示例实施例中,转换功能 178 将 XML 文件转换成压缩的 CXML 主题文件。然后对转换后的文件进行 UI 文件组合功能 182。

[0059] UI 主题编译器 132 包括收集位图像文件功能 174,用于从二进制图形图像文件 134 的源中检索出 XML 主题文件 136 的文件列表 144 中所包括的二进制图像文件,UI 主题编译器 132 还包括收集与压缩 SVG 图像文件功能 176,用于从源中检索出 XML 主题文件 136 的文件列表 144 中所包括的 SVG 文件,并且,在至少一些实施例中,用于压缩这些 SVG 文件。在至少一个示例实施例中,将检索出的图形图像文件 134 提供给自动缩放功能 180。自动缩放功能被构造为根据 XML 主题文件 136 的需要创建图形图像的缩放版本。例如,图形图像文件的源可以包括针对特定图标的“大”二进制位映像,对于该特定图标还需要“标准”和“小”尺寸。在这些情况下,自动缩放功能 180 被构造为识别对于“标准”和“小”版本图标的需求,并且通过对“大”版本应用适当的缩放来自动地生成针对这些图形的二进制文件。这个功能消除了图形设计者手工地创建同一图形图像的多个缩放版本的需要,设计者只需创建单个图像,并且自动缩放功能将自动地创建主题所需的其他尺寸。在一些实施例中,可以通过 UI 主题编译器 132 将位图像文件压缩成或转换成较小的格式,这种转换可以包括量化和货盘化(palletize)图形图像文件等等。在一些实施例中,还将向量图像指定为包含在输出 UI 主题文件中的源。

[0060] UI 文件组合功能 182 从转换器 178 接收转换后的主题文件,以及压缩后的图形二进制图像文件和压缩后的 SVG 图像文件,并且将这些信息打包成用于加载到移动电子设备 10 中的 UI 主题文件 130。UI 主题文件 130 包括用于移动电子设备的主题指令 184(以 Theme.java 文件或者 CXML 文件的形式)以及图形文件 186(将图形图像文件 134 和 SVG 文件 138 以适合于移动电子设备 10 呈现的形式来表示)。要理解,在不同的实施例中,UI 主题文件 130 包括指定诸如在各种用户界面元素中使用的颜色、背景颜色、前景颜色、背景图像以及字体的自定义属性等等所需的信息。在不同的实施例中,UI 主题文件 130 包括用于

生成各种自定义应用程序和文件夹图标的信息，包括自定义图标的不同大小（例如小、中和大版本），UI 主题文件 130 还包括用于生成所述图标的普通、聚焦和选中状态的信息。在各种实施例中，UI 主题文件 130 包括用于生成诸如复选框、无线电按钮、导航图像（诸如滚动箭头）以及状态图标的其他自定义图像的信息。

[0061] 现在将更详细地讨论移动电子设备 10 对 UI 主题文件 130 的处理。再次参照图 1，移动电子设备 10 包括 UI 主题管理软件，用于实现 UI 主题管理器 72。在一个实施例中，UI 主题管理器在设备 10 的 JAVA 运行时间层上实现。在不同的实施例中，通过操作系统 54 和 / 或其他软件应用程序 58 可以执行 UI 主题管理器的不同功能。移动电子设备 10 还包括用于存储图形和其他文件的数据存储器 74。

[0062] 在一个示例实施例中，移动电子设备 10 设置有最初安装的缺省用户界面属性组。将 UI 主题管理器 72 构造为除非另外指示，否则使用这些属性。UI 主题管理器保持可选主题的列表或者记录，对于该列表或者记录，对应的 UI 主题文件 130 已经加载到设备中。图 14 示出在移动电子设备 10 中处理 UI 主题文件 130 的示例处理。如步骤 202 中所示，首先将指定的 UI 主题文件 130 加载到设备 10 中。这种加载可以通过多种不同的方式进行。例如，在一个实施例中，承运商或者制造商在将设备 10 交付给最终用户之前将一个或更多个 UI 主题文件 130 预加载到该设备 10 中。另选地，移动电子设备 10 可以通过无线网络 110 下载 UI 主题文件 130。可以通过移动电子设备 10 的短程通信系统 40 或者其串口 30 将 UI 主题文件 130 加载到移动电子设备 10 中。当通过无线网络 110 或者其他方式下载时，可以在因特网上的 UI 数据提供商系统 125 处产生 UI 主题文件 130。

[0063] 移动电子设备 10 可被构造为在设备激活时或者以预定的时间间隔或者当提示时，自动地从指定的网址通过无线网络 110 和 WAN 120 下载一个或更多个指定的 UI 主题文件 130。另选地，UI 主题文件 130 的下载可以是用户发起的，用户可以在支付钱数的情况下下载与用户希望的主题关联的 UI 主题文件 130。

[0064] 使得一旦新 UI 主题文件 130 被下载 UI 主题管理器 72 就知晓其存在，并且如步骤 204 中所示，将新的主题加入可选 UI 主题的列表或者记录中。该记录可包括一个或更多可选主题。在 UI 主题文件 130 包括 theme.java 文件形式的指令的实施例中，一旦下载，该文件自己执行并将其存在告知主题管理器 72。在指令为 CXML 文件形式的实施例中，文件下载管理器可被构造为检测主题文件的存在并告知主题管理器。与 UI 主题文件 130 相关联的图形文件和指令被存储在数据存储器 74 中。

[0065] 如步骤 206 中所示，UI 主题管理器被构造为设置当前用户界面主题。在一个实施例中，用户可以从主题记录中包含的主题中指定当前主题。在其他实施例中，可以自动或者缺省地选择当前主题。

[0066] 如步骤 208 中所示，一旦选择了一主题作为当前主题，则 UI 主题管理器 72 在存储器中保持由与当前主题关联的指令所指定的图标 / 图形图像集，以及与该主题关联的当前可视用户界面属性。在画面中显示的元素具有由对于它们所应用的当前主题所指定的可视属性。所显示的图标和其他图形图像从主题图标 / 图形图像集中选出。

[0067] 于是，可以动态和迅速地改变用户界面的若干个可作为主题的属性。图 15 以示例的方式示出由不同于图 2 中所示的用户界面的 UI 主题文件 130 所指定的用户界面 50A。在图 15 的用户界面中，在用户区中以不同的顺序显示不同的较小图标，并且改变了栏与状态

区的颜色和布局以及图形图像。然而，由用户界面的元素所代表的底层功能或者应用程序都没有改变。

[0068] 本发明的上述实施例仅为示例。本领域技术人员可在不偏离由所附权利要求限定的本发明的范围的情况下对特定实施例进行改变、修改和变型。

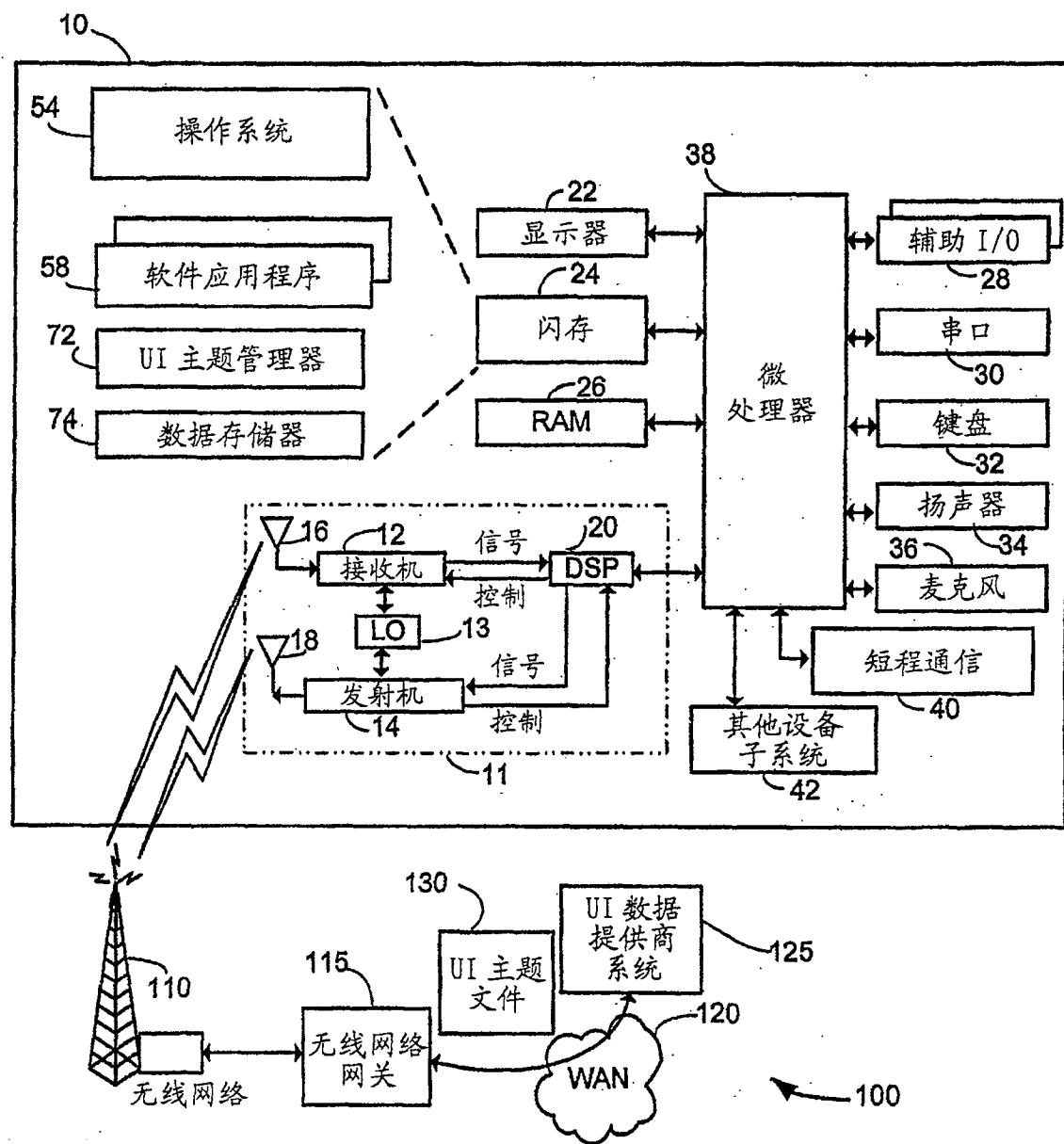


图 1

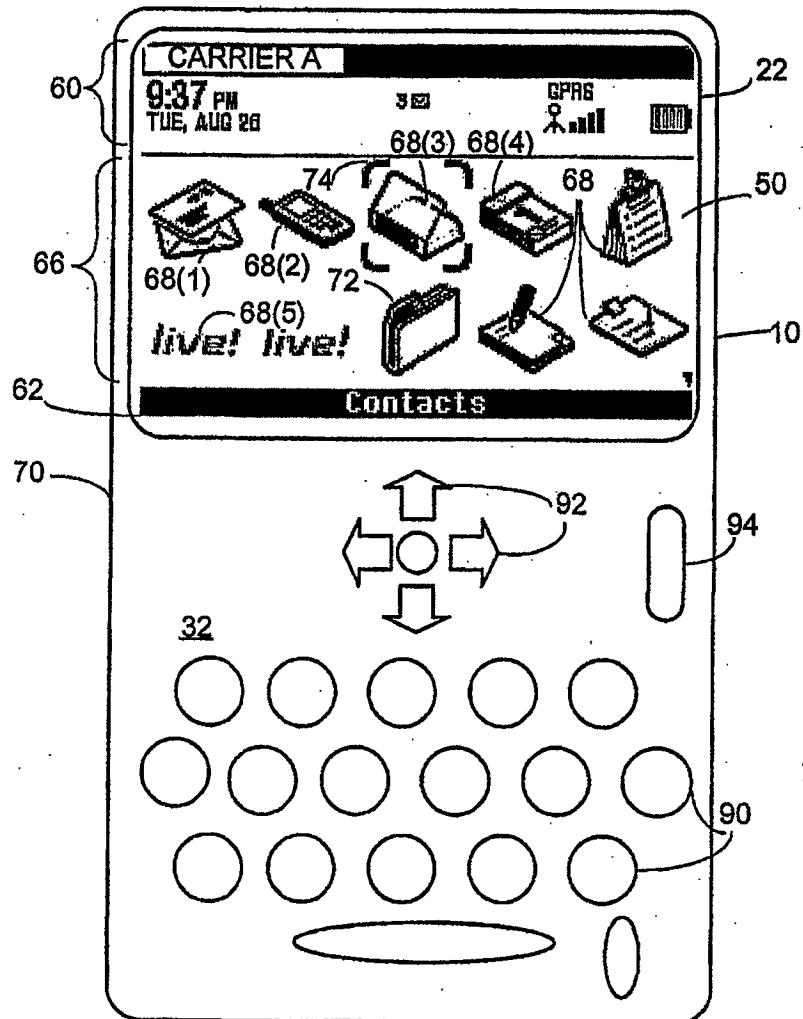


图 2

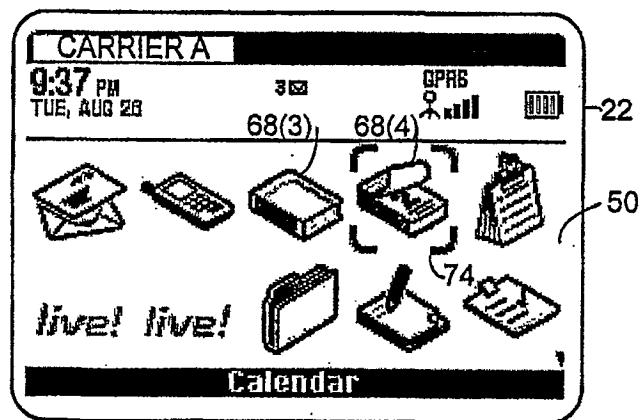


图 7

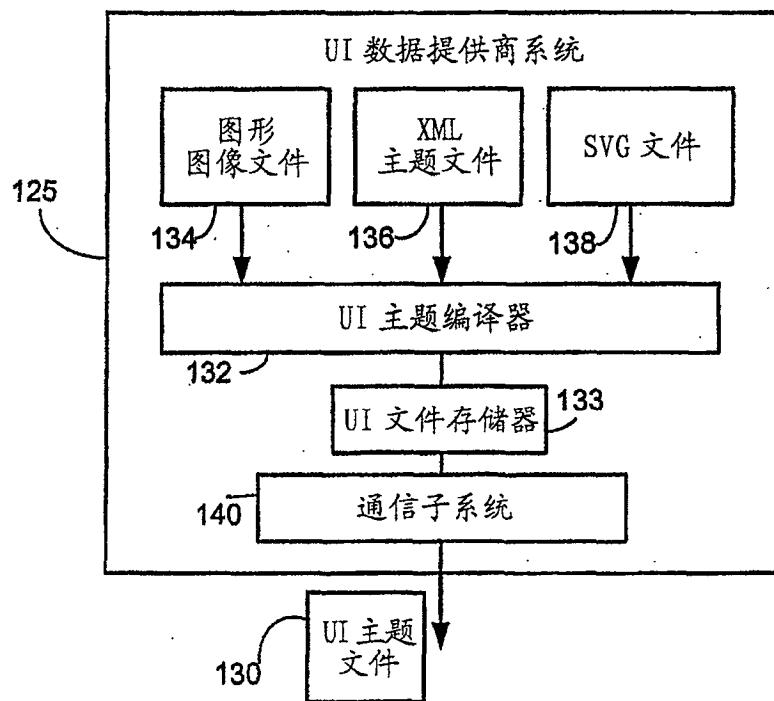


图 3

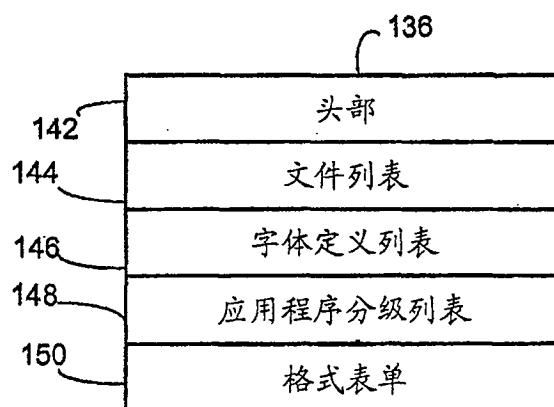


图 4

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<theme xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="..\..\Theme.xsd" name="CarrierA" 142
copyright="Research In Motion Ltd, 2003-2003" priority="carrier">

```

图 5

```
<file-list>
    <!--system files-->
    <file name="content/dialog_hourglass.png"/>
    <file name="content/dialog_information.png"/>
    <file name="content/dialog_question.png"/>
    <file name="content/navigation_down_arrow.gif"/>
    <file name="content/navigation_left_arrow.png"/>
    <file name="content/navigation_right_arrow.png"/>
    <file name="content/navigation_up_arrow.gif"/>
    <file name="content/Folder-icons11x8.gif"/>
    <file name="content/Folder-icons14x10.gif"/>
    |
    <!-- home screen files-->
    <file name="content/banner.pme"/>
    <file name="content/banner.png"/>
    <file name="content/Alarm_Indicator-icons17x7.png"/>
    <file name="content/Ribbon_BatteryLevel-icons28x12.png"/>
    <file name="content/Ribbon_SignalLevel-icons32x12.png"/>
    <file name="content/Ribbon_SignalLevel-icons32x11.png"/>
    <file name="content/Ribbon_UnreadCount-icons10x8.png"/>
    <file name="content/timefont.png"/>
    <file name="content/datefont.png"/>
    |
    <!-- application icons -->
    <file name="content/icon_underlay~focus.png"/>
    <file name="content/messaging_app.Messages.png"/>
    <file name="content/messaging_app.Messages~focus.png"/>
    <file name="content/phone_app.png"/>
    <file name="content/phone_app~focus.png"/>
    <file name="content/addressbook_app.AddressBook.png"/>
    <file name="content/addressbook_app.AddressBook~focus.png"/>
    <file name="content/calendar_app.png"/>
    <file name="content/calendar_app~focus.png"/>
    <file name="content/task_app.png"/>
    <file name="content/task_app~focus.png"/>
    <file name="content/browser_daemon.browser.png"/>
    <file name="content/browser_daemon.browser~focus.png"/>
    <file name="content/PowerOff.png"/>
```

144

图 6 (2-1)

144

```
<file name="content/PowerOff~focus.png"/>
<file name="content/Radio.off.png"/>
<file name="content/Radio.off~focus.png"/>
<file name="content/Radio.on.png"/>
<file name="content/Radio.on~focus.png"/>

        |
<!-- application graphics -->
<file name="content/Message-icons10x8.png"/>
<file name="content/Message-icons10x10.png"/>
<file name="content/Message-icons12x12.png"/>
<file name="content/Message-icons14x14.png"/>
<file name="content/Message-icons18x18.png"/>
<file name="content/Phone-icons10x8.png"/>
<file name="content/Phone-icons10x10.png"/>
<file name="content/Phone-icons12x12.png"/>
<file name="content/Phone-icons14x14.png"/>
<file name="content/Phone-icons15x15.png"/>
<file name="content/Phone-icons18x18.png"/>
<file name="content/Phone_Volume-icons40x40.png"/>
<file name="content/Phone_Receiver-icons30x30.gif"/>

        |
<!-- localization resources -->
<file name="resource/Theme.rth"/>
<file name="resource/Theme.rrc"/>
<file name="resource/Theme_en.rrc"/>
</file-list>
```

图 6 (2-2)

```
<bitmap-font name="CarrierADateFont" space-width="3" relative-
advance="1">
    <bitmap src="datefont.png"/> 146
    <widths first-char="!">
        // ! " # $ % amp ' ( ) * + , - . /
        1, 0, 5, 0, 0, 4, 1, 2, 2, 3, 5, 1, 3, 1, 3,
        // 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; lt = gt ?
        4, 3, 4, 4, 5, 4, 4, 5, 4, 4, 1, 1, 0, 0, 0, 0,
        // @ A B C D E F G H I J K L M N O
        0, 5, 4, 4, 4, 4, 3, 4, 4, 1, 3, 4, 4, 5, 4, 5,
        // P Q R S T U V W X Y Z
        4, 5, 4, 4, 5, 4, 5, 7, 5, 4, 4
    </widths>
</bitmap-font>
```

图 8

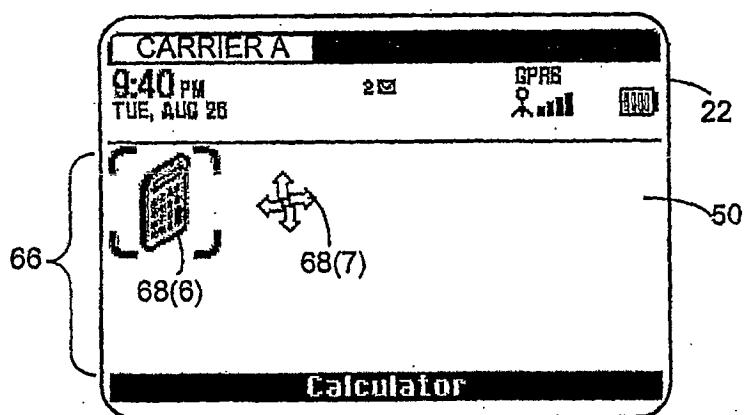


图 10

```
<!--  
    <application-icon>  
        <padding top="1" right="0" bottom="1" left="0"/>  
        <size width="48" height="49"/> 148  
    </application-icon>  
    -->  
    <application-hierarchy move="allow" hide="allow" default-folder="MyStuff">  
        <folder move="deny" hide="deny">  
            <application name="messaging_app.Messages" position="1"/>  
            <application name="phone_app.Phone" position="2"/>  
            <application name="addressbook_app.AddressBook" position="3">  
                <resource bundle="device.theme.carriera.resource.Theme"  
id="APP_ADDRESSBOOK"/>  
            </application>  
            <application name="calendar_app.Calendar" position="4"/>  
            <application name="task_app.Tasks" position="5"/>  
            <application name="browser_daemon.wap" position="6">  
                <resource bundle="device.theme.carriera.resource.Theme"  
id="APP_WAP"/>  
            </application>  
            <application name="browser_daemon.mds.private" position="7">  
                <resource bundle="device.theme.carriera.resource.Theme"  
id="APP_PRIVATE_MDS"/>  
            </application>  
            <folder name="MyStuff" position="8" move="allow" hide="allow">  
                <resource bundle="device.theme.carriera.resource.Theme"  
id="FOLDER_MY_STUFF"/>  
                <application name="standardcalculator_app.Calculator"  
position="1"/>  
                <application name="device_apps_games_brickbreaker.  
BrickBreaker" position="2"/>  
            </folder>  
            <application name="memo_app.MemoPad" position="9"/>  
  
        </application-hierarchy>
```

图 9

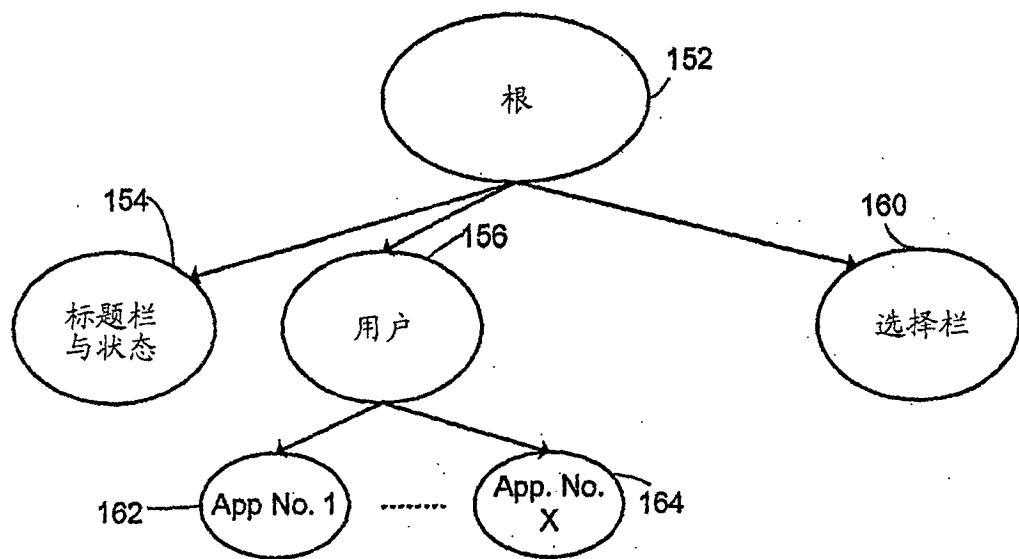


图 11



图 15

```
<!-- system colours -->
<attribute-set name="">
    <foreground color="black"/>
    <background color="white"/>
    <caret>
        <draw style="redraw"/>
        <foreground color="white"/>
        <background color="red"/>
    </caret>
</attribute-set>
<attribute-set name="browser-scrollbar">
    <foreground color="red"/>
    <background color="white"/>
</attribute-set>
<attribute-set name="day-indicator-selected">
    <foreground color="green"/>
</attribute-set>
<attribute-set name="title">
    <foreground color="white"/>
    <background color="red"/>
    <caret>
        <draw style="redraw"/>
        <foreground color="red"/>
        <background color="white"/>
    </caret>
    <font style="bold"/>
</attribute-set>

|
<attribute-set name="banner">
    <layout src="banner.pme"/>
</attribute-set>
<attribute-set name="separator#banner">
    <foreground color="white"/>
</attribute-set>

|
<attribute-set name="client#calculator">
    <foreground color="black"/>
    <background>
        <image
src="background_calculator.png"/>
    </background>
</attribute-set>
</theme>
```

图 12

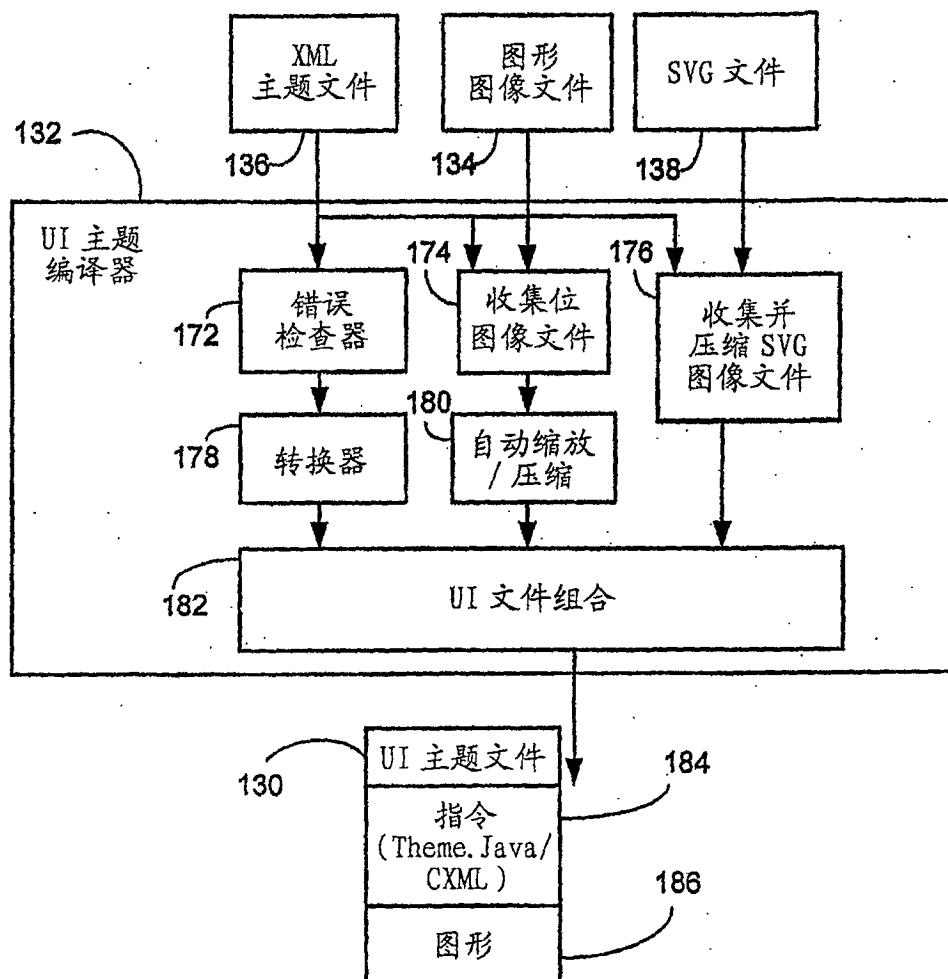


图 13

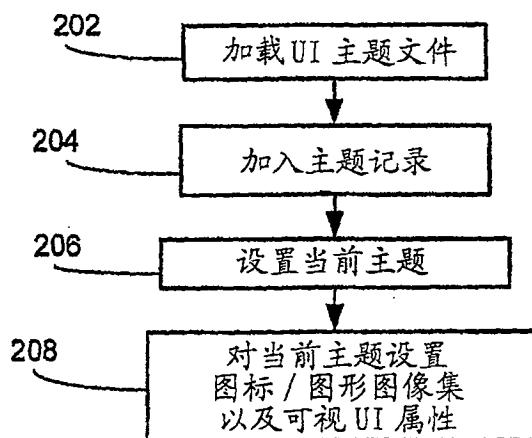


图 14