Multi-Touch All-Point Touchscreens: The Future of User Interface Design

全┌多点┌摸┌：用┌界面┌┌的未┌

作者：┌普拉斯半┌体公司全球市┌┌┌┌理 Sam Fintz；高级产品市场营销工程师 Chitiz Mathema。

就电子，特别是消费电子产品而言，在将用户复杂的动作操控转变为直观便捷的高效体验的过程中，用户界面设计面临着终极挑战。用户界面设计一方面要考虑到用户及其视觉、听觉、味觉、嗅觉和触觉等五种感官需求，另一方面还要考虑到用户需求对器件或系统的影响。我们的目标就是设计出一种让用户最方便、最高效地使用关系最为密切的感觉（本文中指视觉和触觉）进行操控的用户界面，以实现最佳的用户体验。目前市场上推出的大部分产品虽然有效，但主要都是将用户的视觉和触觉天然地分开来处理的。从计算机键盘、手机键盘、MP3 播放器、家用电器甚至电视遥控器等上面的简单按钮或按键到音量调节滑条、滚轮和跟踪板等上面更高级的单击和滚动特性，输出位置（也就是用户的输入或操控动作的结果）与用户的输入位置是截然不同的。要是能让输入和输出（即视觉和触觉）完全达到一致，那该有多好啊！而这种视觉和触觉的一致性正是触摸屏的基本优势所在。

让视觉和触觉完全达到一致说起来简单，但做起来则不啻为一场意义深远的技术突破，其将彻底改变用户与电子产品互动的方式（有人将此称为用户界面的革命）。触摸屏的透明特性可使用户对界面实现让用户直接“触摸”显示屏上显示的不同内容。用户再也不用去找电子设备周边的各个按钮，如计算机鼠标或键盘甚至手机上的拨号按键，而是直接与固化在设备里的“大脑”（即其操作系统）中的应用进行互动。这是一种革命性的变化，这种操控方式可让用户直接掌控强大的操作系统和应用程序，一切尽在用户的指尖。当然，我们能在计算机屏幕上使用鼠标和跟踪板访问应用程序，不过这种操控不是直接触摸显示屏，不能让用户与屏幕及内嵌的应用融为一体。我们实际上能通过我们所能想象出来的各种操控动作或手势来使用触摸屏，让显示屏变得鲜活生动起来，只要眼睛看到的，都能简单地进行触摸互动。触摸屏分为三大类：单点触摸屏；多点触摸屏；以及全屏多点触摸屏，也即所有点触摸屏。

单点触摸屏

触摸屏的功能发展由简及繁，最初的产品只支持最简单的操控，就是一个手指触摸屏幕上的一点来实现操控。比如我们每天在附件超市的 POS 终端机、或者在机场的登机终端上的操作等。以前，我们只能通过屏幕周边的机械按钮进行操控，单点触摸屏在此基础上实现了用户界面方面的一大进步。当然，机械和新型电容式触摸感应按钮在我们的家庭、办公室及其他任何地方都无所不在：手机、固定电话、遥控器、电视、电脑及其各种外设、游戏机、电冰箱、微波炉、烤箱、无线电和空调等车内电子控制设备，等等。现在，如下列图 1 所示的单点触摸屏在显示屏上直接集成了用户控制界面，因此再也不需要传统的机械按钮了。

Published in EET China June 2009

[+] Feedback

图 1：单点触摸屏功能

这种屏幕为用户界面带来两大好处，一是设备设计空间得到优化，特别有利于小型设备，因其能在同一区域内同时实现屏幕和按钮；二是由于按钮能绑定于操作系统中的任意应用，设备使用的“按钮”可以达到无限多个。上述功能主要建立在电阻式触摸屏技术基础之上，在消费电子产品、机场报刊亭、食品杂货店 POS 终端和车载 GPS 系统等各种应用中都得到了广泛推广。

多点触摸屏

尽管单点触摸屏和电阻式触摸屏技术本身已经很令人吃惊并颇具革命意义，但还是有两大缺点，一是电阻式技术依赖于触摸屏的物理运动，尽管影响不大，但经过平时的磨损老化后，性能就会下降；二是这种技术只支持单点触摸，也就是一次只能用一个手指在屏幕的某个区域做单一动作。为什么设备的用户互动只能局限于一个手指呢？Apple 为用户界面革命做出了不可估量的贡献，其推出的 iPhone 采用了感应电容式触摸屏。即使在智能电话等小型化设备中，要想充分发挥应用和操作系统的功能，也需要多个手指才能实现最佳的可用性。因为有了 Apple，用户现在已经很难设想过去是怎么在不支持两个手指的手势手指动作的情况下完成诸如下列图 2 所示的照片缩放，相册、网页视图的方位改变等相关操作的。

图 2：多点手势触摸屏上的图片缩放

[+] Feedback

其他技术革新者正在多种设备系统上继续沿用这种多点触摸技术，其中包括 Google G-1 和 Blackberry Storm 等其他厂家的智能电话、MacBook Pro 和惠普 touchsmart等台式机和笔记本电脑、便携式媒体播放器以及其他多种应用等。现在，用户又有了新的期待，希望进一步改善用户与其电子产品的互动方式，各种电子产品也都纷纷争相实现用户的这种新要求。

全屏多点触摸屏

与单点触摸屏一样，多点触摸屏也有一个局限，就是该技术能在屏幕上同时识别的操作点数量有限。为什么一次只能识别两个操作点呢？用户的两只手有十个手指，用户彼此互动时，需要用更多的手指进行操控。这就是可实现两个手指以上操控功能的全屏多点触摸屏这一概念的由来。

图 3：全屏多点触摸屏示例

全屏多点触摸技术进一步提升了触摸屏可靠的可用性，能满足多种特性丰富的应用需求。可靠性是指我们能以最高粒度准确捕获到屏幕上所有触点的原始数据，尽可能减少屏幕触点定位不准带来的混乱问题的能力。可用性是指众多功能强大的应用可在不同大小的屏幕上受益于双手或两个手指以上的屏幕操控的能力。3D 互动游戏、键盘输入和地图操作等都是使用这种触摸屏功能的一些主要对象。

从根本上来讲，全屏多点触摸技术为设备和系统 OEM 提供了随手可用的（双关语）所有触摸数据，帮助他们发挥创造性，以开发下一代新型实用的技术~~的可用性~~。

[+] Feedback

赛普拉斯半导体公司推出的 TrueTouch™ 触摸屏解决方案就是全屏多点触摸技术的一个应用实例。TrueTouch™ 采用了赛普拉斯 PSoC® 可编程片上系统架构，该架构集成了带有可编程模拟和数字块的 8 位微控制器。可实现了无与伦比的灵活性和可配置性。TrueTouch 解决方案的感应式电容触摸屏控制器能扩展支持各种尺寸的屏幕，可灵活支持单点触摸、多点触摸和全屏多点触摸技术。TrueTouch 可高度集成外部元件，而且特别适合与各种触摸屏感应器或 LCD 显示屏协同工作。灵活的 PSoC 架构使设计人员能够在产品设计的最后阶段方便地进行修改，而这是其他触摸屏产品无法做到的。TrueTouch 提供全面的产品支持，有助于将高品质、低成本的全屏多点触摸屏设计方案快速投入生产阶段。如欲了解更多详情，欢迎访问以下网址：www.cypress.com/TrueTouch 。

Cypress Semiconductor
198 Champion Court
San Jose, CA 95134-1709
Phone: 408-943-2600
Fax: 408-943-4730
http://www.cypress.com

© Cypress Semiconductor Corporation, 2007. The information contained herein is subject to change without notice. Cypress Semiconductor Corporation assumes no responsibility for the use of any circuitry other than circuitry embodied in a Cypress product. Nor does it convey or imply any license under patent or other rights. Cypress products are not warranted nor intended to be used for medical, life support, life saving, critical control or safety applications, unless pursuant to an express written agreement with Cypress. Furthermore, Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress products in life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

PSoC Designer™, Programmable System-on-Chip™, and PSoC Express™ are trademarks and PSoC® is a registered trademark of Cypress Semiconductor Corp. All other trademarks or registered trademarks referenced herein are property of the respective corporations.

This Source Code (software and/or firmware) is owned by Cypress Semiconductor Corporation (Cypress) and is protected by and subject to worldwide patent protection (United States and foreign), United States copyright laws and international treaty provisions. Cypress hereby grants to licensee a personal, non-exclusive, non-transferable license to copy, use, modify, create derivative works of, and compile the Cypress Source Code and derivative works for the sole purpose of creating custom software and or firmware in support of licensee product to be used only in conjunction with a Cypress integrated circuit as specified in the applicable agreement. Any reproduction, modification, translation, compilation, or representation of this Source Code except as specified above is prohibited without the express written permission of Cypress.

Disclaimer: CYPRESS MAKES NO WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, WITH REGARD TO THIS MATERIAL, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Cypress reserves the right to make changes without further notice to the materials described herein. Cypress does not assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit described herein. Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress' product in a life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

Use may be limited by and subject to the applicable Cypress software license agreement.

[+] Feedback