
影响嵌入式人机交互界面开发的四大因素

嵌入式技术作为 21 世纪智能时代的核心技术，越来越多的在科技和生活领域承担起支柱性作用，同时也引领着新时代的人们奔赴充满想象的未来。今天嵌入式系统的应用已经渗入到社会生产、生活的各个方面，嵌入式系统相对之前的电子计算机系统有低功耗、体积小、性能强、稳定性高，以及周边器件 allinone 等特点。

然而对于普通用户来说嵌入式系统最突出、最重要的特性还是良好的人机交互功能。嵌入式设备之所以能与用户亲密接触，最重要的因素就是它可以提供友好的用户界面、图像界面、灵活的控制方式、对专业知识要求低，甚至不需要嵌入式的知识就能让人们很快、很容易掌握嵌入式产品的使用方法，因此在嵌入式系统开发工作中人机交互界面的开发设计就显得尤为重要，值得设计开发人员深入了解，认真思考。

要开发一个理想的嵌入式人机交互界面，需要考虑多重因素。其中主要因素包括行业特点、嵌入式硬件、嵌入式软件以及 UI 设计等四个方面，接下来将对这些因素逐一进行介绍。

行业因素

嵌入式系统已渗透入社会生活的各个领域，不同行业对于嵌入式人机交互会产生不同的理解，提出不同的诉求。因此，开发嵌入式人机交互界面时必须充分考虑这些行业特点。现阶段，嵌入式产品的行业分布大致可划分为五类即：消费类、工业类、汽车类、军工类和医疗类。其中消费类嵌入式人机交互界面设计更多侧重于视觉效果、触摸体验与互动节奏；工业类嵌入式人机交互界面设计则更偏重于实时监控、直观表达与精确控制；汽车类嵌入式人机交互界面设计对人机工程学方以及安全稳定性方面需有更多考量；军工类嵌入式人机交互界面设计要确保可靠性、稳定性、安全性、便捷性；医疗类嵌入式人机交互界面设计必须考虑医院环境，医患使用场景等重要因素。

硬件因素

嵌入式人机交互界面开发，首先要基于适合的硬件平台系统方能实现其功能，硬件平台系统的核心是嵌入式处理器。截止 07 年全球嵌入式处理器体系结构超过 30 个，型号多达千种以上。业界一般将嵌入式处理器分为 EMPU（嵌入式处理器）、MCU（嵌入式微控制器）、DSP（嵌入式数字信号处理器）和 SOC（嵌入式片上系统）四大类。现阶段嵌入式人机交互界面开发主要集中于 EMPU 中的 X86 和 ARM 架构的芯片，而 ARM 架构芯片越来越呈现出强劲的后来居上的姿态。在 ARM 芯片队伍里根据应用主要分为消费类 ARM 芯片和工业、汽车类 ARM 芯片两大类。其中生产消费类 ARM 芯片主要有苹果公司、高通、三星、英伟达、飞利浦等，生产工业、汽车类 ARM 芯片的公司主要包括飞思卡尔、TI 等。

选择合适的嵌入式芯片后,开发人员往往会根据需要创建一个系统功能的模型设计,模型主要是考虑软件的数据结构、总体结构和过程性描述,在这个模型中界面设计一般只作为附属品。接下来根据模型硬件层面必须解决系统的烧写与启动、驱动加载、程序调度、输入输出、显示与控制等一系列基础问题,因此嵌入式人机交互界面开发人员对于相关嵌入式硬件知识应具备足够的理解与掌握。

软件因素

嵌入式人机交互界面开发的另一个基本要素就是嵌入式软件操作系统。嵌入式操作系统种类很多,不同的操作系统对于开发者的进入门槛、知识结构的要求有所不同。从实时性角度嵌入式操作系统可分为面向控制、通信等领域的实时性操作系统和面向消费类电子的非实时性操作系统;从应用角度嵌入式操作系统可分为专用型和通用型两类。专用型嵌入式操作系统主要有 IOS、SmartPhone、PocketPC、Symbian、PalmOS 等主要针对如手机、平板电脑等专用领域。通用型嵌入式操作系统主要有 Linux、WinCE、Android、VxWorks、QNX 等,没有限定具体的应用方向,应用比较广泛。

选择开发用的操作系统时,应考虑到该操作系统的主要应用方向,IOS、Symbian、PalmOS 仅针对消费电子,Android 侧重于消费电子,Linux、WinCE 主要应用于工业领域,VxWorks、QNX 在军工方面多有建树。需要特殊指出的是苹果公司 IOS 系统属于封闭系统,开发者仅能针对应用程序界面进行开发,无法修改系统界面。目前,嵌入式人机交互界面开发可以选择操作系统主要分为 WinCE 和 Linux 两大阵营,随着 2012 年底微软公司宣布 Wince 停止更新,越来越多的开发人员在选择操作系统时转而选择 Linux 以及 Linux 衍生出的 Android 等操作系统。有了合适的操作系统,开发人员接着应该考虑系统响应时间、用户求助机制、错误信息处理和命令方式等人机交互界面设计的典型问题,以便开发出具备更高抽象化程度和更好可交互性的界面。

UI 设计因素

嵌入式人机交互界面较之以往的人机交互类设备,具备更直观、更灵活、更生动的人机交互方式,因此人机交互界面的设计也应该遵循更人性化的设计原则,基于用户的思维和工作模式,而不是移动设备的功能和特点。如果界面不吸引人、逻辑不合理,再好的应用程序也不会受到用户的青睐,但是一个漂亮的、吸引人的人机交互 UI 不仅能够增加用户对应用程序的喜爱,还能增强应用程序的功能,从而增加用户对应用程序的粘性。在嵌入式人机交互 UI 设计过程中,要以贯穿用户为中心,充分了解人物,并遵循以用户为中心的基本设计原则,顺序原则,功能原则,一致性原则,频率原则,重要性原则,面向对象原则,才能设计出好的人机界面。

随着基于嵌入式技术的产品持续丰富,嵌入式系统软硬件性能的不不断提升,嵌入式人机交互界面的应用必将变得越来越广泛。将有越来越多的团队和个人参与到嵌入式人机交互界面开发当中,因此对于嵌入式人机交互界面主要影响因素的理解与掌握,以及界面设计规律的深入挖掘显得十分必要和有意义。