

<http://www.akaembed.org/>

野 雁

2003 年 3 月

发刊词

AKA 嵌入式开发兴趣小组（英文名称：AKA Embedded），作为一个不具官方背景的非赢利技术组织，所做的一切努力都是在践行着“自由、协作、创造”的崇高理念。

我们还奠定了两条基本原则：“非赢利原则”和“组织化原则”，以作为小组可持续发展的保障。

在未来几年时间里，我们的目标就是将我们小组初步建设成为一个具有完善的组织架构和先进的组织体系、拥有自己的开放实验室、拥有国内一流国际知名的嵌入式开发网站、能为成员有效提供学习、实践、交流、承担项目、就业联络等机会的强有力的技术社团，成为推动国内信息技术进步的一只重要力量。

为了达到小组的目标，我们的事业需要一大批对我们的前途抱有坚定信念，同时又能踏踏实实工作的同志们。

显然，要完成这个战略目标，对于我们这样一个刚刚起步的非赢利的民间组织，具有相当的挑战。

要完成这个目标，我们必须毫不动摇地坚持我们的两条基本原则。

我们组织是开放的，而不是封闭的，我们的组织不是属于某几个人的，也不是属于个别企业集团的，而是真正属于大家的，我们的组织是非赢利的，我们的每一分钱都将用于小组的发展，我们更是有组织性的，我们的特点和性质决定了我们的战略目标一定能够实现。

我们已经有了—批认同我们的理想、富有社会责任感、有才华的年轻的朋友们成为我们的中坚力量，我们还希望有更多这样的朋友加入到我们的技术组织中来。

为此，我们需要让更多的朋友能听到我们小组的声音，知道我们是什么，为什么和怎么做，这就是我们《野雁》杂志所承载或体现的主要内容。

我们将这份杂志取名为《野雁》，因为她最能体现我们的精神，是“自由、协作、创造”活生生的象征。

她寄托着太多的嵌入式技术开发者共同的梦想。

目录

我们的 AKA

AKA 随笔	杨勇/4
让每一个做嵌入式开发的人都知道阿卡	李明/7
关于建设一个全国最大的嵌入式开发资料库的构想	李明/9
让我们共同迎接后 PC 时代的到来	
——AKA 嵌入式开发兴趣小组邀您加盟	郭初生/11
对 AKA 的一点建议	张秋生 刘云涛/14

经验点滴

浅谈软件开发工程(一)	夏建鬼/15
读核	杨勇/17
Sall10 Linux 移植手册	姚文龙/19
PowerPC860T 接硬盘方案	周生兵/24

综 述

终端标记语言综述	杨玉平/26
--------------------------	--------

AKA 随笔

杨勇

“自由、协作、创造，推进国内嵌入式技术的进步”，是 AKA 嵌入式开发兴趣小组给我的第一印象。“非赢利原则”，则是 AKA 嵌入式开发兴趣小组给我的第二印象。

这让我想起 OMG，想起 LINUX，想起.....，想起国内广大 IT 英雄、想起 2001 年那场中美黑客大对抗。

我非常仰慕黑客，在印象中，他们都是一些身怀绝技，隐藏于民间的牛人，一如金庸笔下的世外高人一样。他们痴迷于技术，以一个超越物质的很单纯的态度，为了心中所向往的高度而孜孜不倦。“loves to program and enjoys being clever about it”，这就是他们的写照。他们创造了一个又一个象 Linux, Apache 这样的神话。在我眼中，他们所达到的，简直就是一种意境，一种超越现实的，与金钱无关的，纯精神的追求。饱含激情，充满梦想，他们所构建的世界，无论何时，都引起无数人的向往.....。

记得公司的一个同事曾对我说，等有一天不再为了钱工作的时候，就开始写免费的共享软件，透过网络，影响世界。我很欣赏这个同事的想法，他的大气，他的激情，他的抱负，让人钦佩，而这，不也正映射出每一个真正热爱计算机的程序员的内心里深处么？我敢肯定，有这种想法的人，在我国还有好多好多，他们都渴望成为黑客，渴望做一些有意义的事情，他们，正是我国程序员世界中强大而宝贵的力量。

这些力量，就象一张巨大的网，遍布在每个角落；这些力量，又如一盏盏燃烧的火焰，到处散发着自己的光芒。毛主席曾经说过，星星之火。可以燎原，我突然想，如果这些燃烧的火焰能够聚在一起，那不就是一场熊熊大火么？如果这场熊熊大火能够为了我国的 IT 事业而燃烧，那不就是我们 IT 事业的力量么？

忙碌于个人的事业之余，当某天突然将眼光放长一点，看远一些，站在国家和民族的高度，就会猛然发现，我国 IT 事业正需要这样一场熊熊大火。我国是一个 IT 大国，杂志、电视上常这么说，然而前年初夏那场红客与黑客的大对抗却让我们突然发现，就是这样的一个泱泱 IT 大国，却没有真正属于自己的技术，没有真正属于自己的体系，也没有真正属于自己的操作系统，就连完全无国界而言的 LINUX 进入我国好几年，我们都没有为它的发展做出一些有实质意义的贡献，想想真是有些不是味道。有时候觉得，在我国，做一个程序员好累，要天天学习，天天向上，一段时间不学，则已落伍矣。今天刚学完了 VC，明天又出了个 JAVA，明天刚学完了 JAVA，后天又出了个 C#，后天刚学完 C#，大后天又出了个.....，就像大街上的时装，刚刚流行的款式，不过几日，却又过时，该盛行另一种了，如此，“子子孙孙无穷尽也”；好像被人牵着鼻子，始终不能自己，长此以往，必将心力憔悴，疲惫而后不堪。这，让我想起一段对于黑客的描述，或许值得品味：“他们使用 C 语言，汇编、甚至机器码编程。对他们来说，JAVA,C#等等都是玩具，是干不了大事情的。他们也用 JAVA，因为大家都喜欢玩玩具，更何况玩玩具还可以挣钱，玩玩具的结果却是他们自己写了一个 JAVA 虚拟机。”美国等发达国家作底层基础性，前瞻性的研究，我们在他们的基础上做一些应用开发，努力学习他们的玩具，然后以此作为我们的技术，这或许就是我国 IT 的现状吧，也或许这就是我们一直这么忙碌的原因吧：玩具总是多变的，总是“与时俱进”的。不做底层研究，只做上层应用，永远都将会这么累，没有自己的技术，没有自己的体系，注定就要永远依赖别人，如同水上的浮萍，失去了根基，随波逐流。如果当这成为一种无可奈何的命运时，想想，真是好可怕。

大学快毕业的师哥师姐，看着刚刚入校的师兄师妹脸上一不小心流露出的满腔激情时，

总会感叹：大一时想拯救世界，大二时想拯救国家，大三时想拯救集体，到大四时，就只想拯救自己了。现实的残酷，总会慢慢消磨一个人的志向，然而，年少时的那种斗志和激情，却似乎总埋藏在心底，无法散去。当拯救完自己之后，似乎就该拯救集体，拯救国家，拯救世界了！

然而，有时却总很迷惑，拯救国家，拯救世界，振兴我国的 IT 产业，谁该担负起这一重任？是研究所、是公司，还是每一个 IT 人？现实让人觉得好象谁都不是，然而却又谁都是。研究所可以做研究，却没有资金。公司有资金，却又只注重项目，没兴趣研究，数数我国的 IT 企业，好像真找不出几个是踏踏实实、一步一个脚印作技术的。有一点我们都明白，今天我们所用到的计算机技术，是与 INTER,IBM,MICROSOFT,SUN,ORACLE 等等公司分不开的，这些公司的发展，推动了整个 IT 产业的发展。他们以技术进步为己任，不断推动计算机向前发展，并以此获得回报。这种回报，我想，不管是从社会价值，还是经济价值而言，都是很大很大的。国外的这些大公司这样做，一些小公司，也同样这么做。他们能够如此，我们的公司却始终不会，或许，这只是所站的角度不同吧，然而，在内心深处，却总希望我们的公司所站的角度能够尽可能的高一些，眼光能够看得尽可能远一些。“师夷洋技以制夷”，我们不必按照国外公司的模式亦步亦趋的照搬，然后却总该有所悟，有所为，也有所不为吧。

也许，那些只是公司头头们所考虑的事情，好像与我们无关，我们也不是振臂一挥，应者云集的人，然而，我们却总希望能够尽自己的一份力量，做些什么，追求些什么，不论大小与否，都是一种欣慰，一种满足。社会发展到现在，技术的进步早已不是凭个人的力量所能推动的了，然而，只要大家竖立起一个共同的目标，团结起来，组织起来，然后都为之奉献出光和热，我想，星星之火，总是可以燎原的。

Linux 已经为我们树立起了榜样。

“自由、协作、创造，以组织化来推动技术进步，促进国内嵌入式技术的发展”，这就是 AKA 嵌入式开发兴趣小组：一个为每个想真正做些有意义事情的人提供舞台的地方！一个为每个想发挥光和热的人提供场所的火炉。“自由、协作、创造，以组织化推动技术进步”，AKA 嵌入式开发兴趣小组，就象 OMG；转面一想，OMG，原来其实也就象 AKA 嵌入式开发兴趣小组.....

突然想起矗立在深圳街头的一块标语：实干兴国，空谈误邦。想想，真有道理！

有一篇描写韩国的文章，颇是耐人寻味：

我们一直惊异于韩国的迅速发展，包括软件产业在内，韩国的迅速成长，尤其是韩国软件在字处理系统方面，能够打败微软，这让我们很不理解，到现在我也没有用过韩国的字处理软件，不知道到底好在什么地方，凭什么能够把 WORD 的市场吃掉。

到了一趟汉城，才明白其中的原因。韩国是一个有着强烈民族主义而相对封闭的国家，据说这个国家的有钱人和政府机构以用国产品牌为荣。而韩国的产品从外形上来看，一点也不比世界名牌产品差。韩国强烈的自给自足倾向给了本国工业以极大的推动力。我在韩国街上待了两个小时后，再也不会怀疑，一个能够说得过去的“国产”品牌，一定可以和微软一较高下。

在汉城一条繁华的商业街——“明洞”上四下观望时，我真是有一点茫然。不知道这个如此封闭，拒绝外来产品的国家凭什么能够得到西方社会的认同。为什么在这样强烈的对抗情绪下，西方世界还是不敢小觑韩国。在几乎没有国外产品支援的情况下，他们凭什么能把自己的产品发展完美。

韩国的软件胜利了，虽然没有能把微软从操作系统层面上打败，但是在办公软件方面，韩国人用自己的执拗成功的发展了自己的软件。我想当年的韩国汽车也不会象现在一样品种齐全，质量一流，但是国民给了自己的产业一个机会。我不敢肯定韩国这样的自闭和民族主

自由、协作、创造

6

义风格能够在这个世纪中继续保证韩国高速完美的发展，但是可以肯定他们曾经做过的，成绩显著。站在一群韩国人中间，我在想，我们这个大国，需要开放，但是更需要深厚的民族情结.....。

杨勇

inyoureyes_yy@sohu.com

让每一个做嵌入式开发的人 都知道阿卡

李明

大概是去年夏天的时候知道了阿卡，也正好是在那个时候开始接触了嵌入式开发。阿卡是一个以自由，协作，创造为理念的组织，在北京，乃至在全国都有相当的影响；而嵌入式开发是一个正在被越来越多的人关注，并且必将在未来对人类生活产生深远影响的研究领域。现在，阿卡要成立嵌入式系统开发兴趣小组，由这样一个知名组织来推动国内嵌入式领域的开发研究，实在是一件大好事。

很多从事嵌入式系统开发的技术人员也许就会问：这样一件大好事究竟能带给我什么好处呢？国内已经有了很多嵌入式开发的论坛，很多高校的 bbs 上也有嵌入式版，那为什么还需要阿卡呢？

我以为，阿卡的目标应该是提供给国内所有做嵌入式开发的技术人员一个讨论，交流和解决问题的信息平台，最大限度的整合嵌入式系统的网络资源，并在此基础上做一个嵌入式领域的搜索引擎。如果未来阿卡做的足够好，我想假设一个技术人员，在开发过程中遇到一个问题，或者需要找一些相关的代码工具，那他首先想到的不是到 bbs 的嵌入式版问，也不是到某个论坛上发帖子，更不需要用 google 来搜索关键字，而是通过阿卡的嵌入式开发网站就能够得到解决的办法。

为了更好的实现这个目标，目前小组正在进行网站建设，我想从上面的三个方面来具体谈谈自己对未来网站建设的理解和希望。

1. 嵌入式开发的讨论区

讨论区的目的就是提供一个包括在校学生，教师，公司职员等在内的各种从事嵌入式开发的技术人员之间进行沟通交流的信息平台。通过讨论区的分类，大家可以就共同关心的问题进行讨论，寻求问题的解决方案。这个功能一般的嵌入式开发论坛都实现了，而阿卡需要做的就是比一般网站吸引更多，更专业的人士来参与讨论，初期可能以目前开发兴趣小组的成员为主，将来希望能扩大宣传，比如通过和各个嵌入式论坛交换 logo 链接的方式，吸引其他论坛上的成员来参与讨论。这样当规模到达一定程度后，就会形成一个良性循环。

2. 嵌入式系统的资源库

很多论坛在刚开始的时候，通过宣传常常能有一个比较大的访问量，但后期访问往往不尽如人意，一个重要的原因是通过论坛所能获得的资源无法满足访问者的需要。所以在建设论坛的同时，需要维护一个和论坛同步的资源库，所有登陆论坛的人能够上传或者下载自己需要的文档，代码，工具等各种开发资源。论坛上所有的发帖是文本资源，这些是存放在一个和论坛实现代码相关的数据库中，另一类是 FTP 资源，需要通过分类管理的方式，资源的获取应该是通过网友的上传+管理人员的分类存放。另外也可以考虑为一些嵌入式领域的开源项目建立镜像。我想如果我们的论坛能够给访问者提供上百个 G 的资源下载，那大家肯定是会经常访问我们网站的。

3. 嵌入式领域的搜索引擎

除了论坛方式的讨论和分类的管理之外，对于访问者最方便，最快捷的获取所需资源的方式莫过于搜索引擎。我想可以实现两种类型的搜索，一种是类似于 yahoo 早期的手工索引方式，通过成员提供的相关网站链接，建立一个涵盖所有嵌入式开发网站的黄页。初学者可以通过这样分级进入的方式，找到他感兴趣的网站，同时当然也希望加入到我们黄页中的网站也能提供进入 aka 黄页的链接。另一种就是实现一个类似于 google 的搜索引擎，通过它能够搜索到和输入关键字相关的论坛帖子，ftp 下载，相关网站链接等。由于 google 是一个大而全的搜索引擎，而我们则专注于嵌入式领域，目标是希望做一个专门用于嵌入式开发的 google。

一句话，网站建设的根本就是资源，资源的关键就是要有相当的数量和规模。有了这样一个强大的资源库做支撑，讨论区和搜索引擎才有了存在和发展的依据。“皮之不存，毛将焉附”，用毛老人家的话建设我们的网站，一定是会成功的。：)

目前我初步想可以先建立这些资源库：

1. 各种常用的嵌入式开发调试工具，例如 ADS 1.2, Embedded VC 等.
2. 各种体系结构的嵌入式芯片资料，例如 ARM, MIPS, PowerPC 等.
3. 各种相关的协议标准，例如 BlueTooth, Tcp/IP 等.
4. 各种开放源代码的操作系统，例如 uCLinux, uC/OS, ecos 等.
5. 各种外围器件的接口手册，例如 USB, CAN, BDM, JTAG, PCI 等.
6. 各种嵌入式相关书籍的电子版，例如 uC/OS-II 的英文版等.
7. 各种嵌入式领域开源项目的站点镜像，例如 SkyEye, Dooloo 等.

还是那句话，如果我们做的足够好，每一个做嵌入式开发的人都会知道阿卡。相信一年后，阿卡的讨论区将成为国内成员最多，讨论最热烈的嵌入式论坛，阿卡的资源库将成为国内最大，资源最丰富的嵌入式资源平台，阿卡的搜索引擎将成为国内最好，最有效的嵌入式领域搜索工具。有了这三方面的成就，阿卡网站就将是所有嵌入式开发人员的家园，衷心希望这一天早早到来！

李明

lmcs00@mails.tsinghua.edu.cn

2003-1-12

关于建设一个全国最大的嵌入式开发 资料库的构想

李明

技术资料是每个开发人员的根本，嵌入式系统开发也不例外。如果做开发的人能够从一个站点上找到所有他需要的资料，无疑将会大大地提高开发效率，我相信这是每个做技术开发的人所希望看到的。

国内嵌入式的网站资料下载已经有很多了，阿卡的目标就是做这所有之中最大的。这件事由阿卡来做，并最终能完成，我想有两点是非常重要的。一个是阿卡的成员基本上都是具有真正技术热情的年轻人，无论是来自高校或者公司，都是非常渴望接触新技术，渴望与他人交流的开发人员。大家应该会很乐意将自己手头的技术资料贡献出来，方便别人的获取。这将在资料库的建设初期起到一个示范效应，会吸引更多组织以外的人员加入进来，共同建设阿卡的这个资料库。另一个重要原因是阿卡的组织性，它能汇聚一批坚定的成员，真心实意地投入进来参与资料库的建设和维护，这是其他网站所不具有的，或者是做的不够好的。有了这两点，**阿卡就一定能做到国内最大、最好！**

既然我们有了这样的目标，那我想接下来应该是朝着以下三个方向努力：

1、广泛性

所谓“兼容并包”，也就是所有和嵌入式开发有关的资料都是我们需要的，只要别人觉得有用，就可以上传给我们，添加进阿卡的资料库中。我们要做的，就是吸引更多的人来投入建设，这里也许还需要一个激励机制，对于那些经常参与建设的成员，给予更多的权限（比如更快的下载速度和更多的中转空间）。另一个方面，还可以考虑在网站上专门开辟一个上传请求区，如果有人有某些资料的需求，也可以及时让别人知道。更多的建议希望大家讨论提出。

2、易用性

这个是对我们这些负责维护资料库工作的成员提出的，也就是一个资料的组织和管理工作，使得别人能够很方便地从资料库中得到所需要的资源。这里我想有两个工作要做，一个是做好 FTP 本地的资料目录结构，使得其尽量能够易懂和易找。但由于基于目录的管理所能表达的信息毕竟有限，我考虑另一方面可以在网站上建立一个有更多信息的介绍页面。这个页面可以通过服务器上的脚本程序自动生成，而相关的介绍信息可以通过读取相关目录下的特定文件来获得，这样即方便上传的成员介绍资料，同时也方便下载的成员了解资料用途。而且通过网页来查找资料也非常容易操作。

这个工作需要 2-3 个人共同讨论一下实现的方案和技术。比如用哪种 FTP 的 Server，目录结构如何组织，下载区的信息介绍文件命名，脚本程序编写等等。

3、高效性

最高效的搜索查找资料的方式莫过于搜索引擎。其实这里所说的高效，就是实现一个资料库的搜索引擎。我想，现在大家已经离不开 google 这个优秀的搜索工具，同样如果我们能专注于嵌入式领域，做一个专门用于我们这个资料库下载的搜索引擎，将资料库的目录结

构，文本文件，pdf 文件，网站镜像等资源都加入到我们的搜索数据库中，那将是非常棒的！当然，这需要资料库建设到一定规模后才可以做的事，前期可以暂缓一步。

资料库建设工作的实际开展大概需要等到下学期开学之后了，因为到时高校的学生将回到学校，能够比较方便进行资料的上传。我想整个 FTP 资料库的建设大致可以分三个阶段：

1、现在 ~ 3月1日

主要工作：筹备组讨论出一个初步可行的建设方案，并完成相应的技术准备，这包括确定资料库维护小组成员名单，资源的目录组织结构，网站相关的页面脚本编程实现，FTP 服务器的购买，FTP Server 的搭建等等。目标是配合小组的成立大会做好初步的宣传和准备工作。

2、3月1日 ~ 5月1日

这两个月是试运行阶段，需要资料库维护小组的成员积极工作，针对出现的问题，尽快给出解决的方案，以及吸收更好的建议和思路来建设资料库。目标是争取到时能够有 30G 以上的资料可以下载，并具有相当规模的广度和深度；初步形成一套资料库管理的工作流程，完善相应的程序编制，达到一个较稳定的访问量。

3、5月1日 ~ 7月1日

基于前期的工作，在服务器稳定，资源管理手段完善之后，可以着手开始扩大宣传，争取更大的访问量和更多的资料上传。我想，届时阿卡的小组成员会到达一个比较大的数量，一方面要鼓励组内成员的资料上传，另一方面可以和其他相关论坛建立伙伴合作关系，争取更多组外成员来参与建设。希望到时能够建成一个 100G 的资料库，实现全国最大的目标！

以上是目前我个人关于资料库建设的大致想法，抛砖引玉，还需要大家一起集思广益。

快过年了，祝来年我们取得更大进步！

李明

lmcs00@mails.tsinghua.edu.cn

2003-1-27

让我们共同迎接后 PC 时代的到来

——AKA 嵌入式开发兴趣小组邀您加盟

郭初生

在过去的十年里，每当人们看到 PC 产品的核心技术有了突破性的进展时，都会忍不住为之欢心鼓舞，因为这预示着 PC 产品在功能和应用技术上又会产生一次质的飞跃。然而，如今的人们面对 PC 核心技术的不断提高，再也没有以往的那种欣喜之情了，因为信息产品的发展正在逐步取代 PC 核心的地位，而成为后 PC 时代发展的核心动力。不久，整个高科技的浪潮便会席卷世界的各个角落，我们的日用商品如：电视机、电话、传真等各种物品都将与互联网接轨，我们将进入后 PC 时代-嵌入式计算机时代。

从使用角度来说，计算机可分为两类：一类是独立使用的计算机系统，如个人计算机（PC）、工作站等；一类是嵌入式计算机系统，它是作为其他系统的组成部分而嵌入在系统内部使用。

PC 因为其强大的多功能而得到世人的宠爱，它可以把电视、音响、VCD/DVD、电话、传真、游戏机等等电器皆囊括，但都不如独立的电器方便、效果好。正是它的多功能，真正使用 PC 的人将会越来越少，因为几乎没有人需要它所有的功能，在不久的将来 PC 甚至会只成了 fans 的宠物。PC 消亡了，键盘和鼠标进入博物馆。而嵌入式计算机与 PC 刚好相反，它嵌入于设备的内部，专注完成某个特定的功能，由于其功能单一，所以它可以做到尺寸小、功耗低、速度快且成本低。正是由于嵌入式系统的这些特点，使得它能方便地运用于机顶盒、IA 设备、PDA、掌上电脑、WAP 手机、寻呼机、车载盒以及工业控制等智能信息产品中。与 PC 相比，手持设备、IA 设备以及信息家电的市场容量要高得多。

在 IT 行业，伴随着中国工业智能化、信息化改造的逐步深入，嵌入式设备将在工业控制领域得到广泛应用。各类尖端的智能控制设备、智能仪表、自动控制设备都要求高可靠、高实时、网络功能强大的嵌入式操作系统。嵌入式计算机以其小尺寸、低功耗、专用性强和低成本等特点已经成为当前 IT 应用最激动人心的领域之一。

在家电行业，由嵌入式计算机组建的家庭网络给我们的生活带来了极大的便利，让我们来畅想我们未来的生活：在你还没到家之前，家里得空调自动打开，在你到家的那一刻为你调到最适合的温度，家里的门把手嵌入了微处理器与网络相联。当你走进家门，电灯自动打开，所有家电开始运作，客厅成为家庭视讯中心，电视不再只是一只黑盒子，银幕上出现远在国外的亲友向你问好，穿上含有晶片与内建麦克风的智慧型围裙，围裙上的小通话器让你和家人无线通话，随时控制各种家电用品，甚至遥控餐桌上的餐具，利用厨房的互动银幕，联网下在新食谱，或向当地超市订货。嵌入芯片的电子标签管理着你的所有财产，其中带有电子标签的衣服可“告诉”智能洗衣机如何洗涤；智能冰箱能够“解读”食品上的标签，提醒主人及时添置食品，仓库里库存的物品标签告诉你现在它的位置、性能状态、剩余量等……。甚至在人体内部嵌入处理器，植入你的信息和银行账号，这样你可以不用带着信用卡和大量现金就可以遨游世界。银行通过消费场所感应器扫描你身上的 id，自动在你的账户上扣除相应的款额。

以信息家电为代表的互联网时代嵌入式产品，不仅为我们美好未来描绘出一幅宏伟的蓝图，同时也极大的推动着嵌入式的发展，为嵌入式系统市场展现了美好前景，注入了新的生命。正是这无处不在的计算机，无处不在的网络，他们在默默地为你高效地服务，你却不需要对他们有半点了解。这就是嵌入式计算机的魅力。

自由、协作、创造

嵌入式计算机主要有两部分组成：CPU 和嵌入式操作系统。那么现在炙手可热的嵌入式系统在我国到底发展到什么地步了呢？让我们分别从硬件和软件分别来看看中国嵌入式系统发展的现状：

CPU 是嵌入式系统的核心部分，也是决定嵌入式系统性能的最根本因素，现在芯片的设计大多在美国日本韩国等发达国家，由台湾和中国等劳动力廉价的地区生产，这里有一个令人不敢想象的比喻，却又非常形象的表现了我国的芯片危机：一个人胸腔里跳动着另一个人的心脏，后者只要轻轻一按开关，就可以使前者胸腔中的心脏停止跳动！这种“恐怖”的事实，就存在于我们的现实之中：从上世纪 90 年代后期开始，中国每年芯片使用量超过 100 亿块，其中绝大部分为进口产品；中国能够自行开发的芯片只有 300 多种，而所需芯片种类却达 1 万多种。据统计，目前中国国内集成电路生产线上的产品大多来自国外的设计与订单，80%用于出口，而国内半导体市场需求量的 80%又要依靠进口。这一进一出的 80%，使半导体产业的利润外流，国内工厂只能赚取少量加工费。根据国外的统计，1 元集成电路的产值将带动 10 元左右的电子产品产值和 100 元国民经济的增长。

一个长期“无芯”的国家，不仅其国民经济的发展受到严重的阻碍，只有被动地选择全球产业链的下层位置，并且对一个国家的国防事业也造成极大的困难。令人欣喜的是，随着国内第一个 0.25 微米、32 位的嵌入式 CPU——“方舟 1 号”，目前还没有跨国公司涉入的数码摄像芯片——“星光 1 号”，国内第一款完全拥有自主知识产权的高性能通用 CPU——“龙芯 1 号”等振奋人心的名字不断涌现，中国的信息产业正在结束“芯痛”的历史。

当嵌入式系统的硬件选定后，系统性能的上限就基本上确定下来了，能否达到系统最佳性能，另外一个关键因素就是操作系统。没有操作系统的支持，嵌入式系统就无法体现其优越性。由于嵌入式 Linux 具有天生秉承的优势：开放的源码，丰富的软件资源，功能强大的内核，完善的网络通讯、图形、文件管理机制，越来越多的企业和科研机构已经把目光转向了嵌入式 Linux 的开发和应用上。近日，Evans 调研公司通过对 500 名嵌入式系统开发人员进行调查后预测，使用 Linux 进行开发的嵌入式系统的比例将由今年的 11.2%上升到明年的 27%。Linux 不久之后就会超过专有操作系统和内部开发的操作系统，成为开发人员最喜欢的操作系统。然而在中国，linux 人才还是非常紧缺，也没有形成一个好的自由讨论的氛围。毕竟它是免费的，不能为我们带来直接的经济效益。

嵌入式计算机时代的到来和 pc 的消亡一样是不可阻挡，那么我们该怎么迎接她的到来呢？怎样才能不像 pc 时代一样被世界列强甩在后头呢？这是个值得关注的问题，要做到这一点，我们就必须保证：有自己国产的嵌入式芯片和操作系统。中国的嵌入式计算机的开发还处在起步阶段，我们的“龙芯”刚刚研制出来不久，它的主要应用领域就是嵌入式的应用。作为我们民族第一个具有自主产权的芯片，面对它的应用还很匮乏，这对于我们既是机遇又是挑战，我们须尽我们最大的努力为龙芯的成长营造一个适宜的环境。由于嵌入式 linux 的开放源代码和广阔发展前景，我们可以修改 linux 的源代码，开发出有自己特色的嵌入式操作系统，当然这要建立在国内已经形成了一个很好的 linux 成长环境的基础上。只有在我们有自己的处理器和操作系统的情况下，我们才能在即将到来的嵌入式计算机时代有所作为，才能真正的实现强国之梦。

俗话说国家兴亡，匹夫有责。在中国嵌入式系统正在生根发芽的关键时刻，AKA 嵌入式开发兴趣小组诞生了，她秉承着“自由、协作、创造”的崇高理念，坚持非盈利原则，以推动中国嵌入式系统的开发为己任，组织举办技术讲座、沙龙、学习小组，创办杂志，拟建立全国最大世界知名的嵌入式系统网站和技术资料库。为所有对嵌入式感兴趣的人提供学习和实践的机会，为祖国吸引和孕育更多的嵌入式人才。

也许你对嵌入式系统有疑问、也许你不懂嵌入式系统但却有满腔热情、也许你是嵌入式系统高手却苦于无用武之地，也许你英雄寂寞但求一败，请加入我们，AKA 嵌入式开发兴趣

小组将为全体成员所有，为小组成员提高技术水平和实现价值创造机会。为了祖国的富强、为了我们更多彩的明天，您还在犹豫什么呢？

郭初生

bit_guo@163.com.cn

对 AKA 的一点建议

张秋生 刘云涛

今天的北京又飘起了纷纷扬扬的雪花,而嵌入式小组正式成立的日子也越来越近了,300多报名的成员。300颗充满激情与梦想的心,通过自由,协作,创造,推进嵌入式发展的AKA聚合在了一起,繁忙的工作,繁重的学业阻挡不了我们对于嵌入式系统的热爱,更掩饰不住我们渴望已久的希望,希望AKA像破云而出的太阳,带动国内嵌入式领域的发展。计算所“龙芯”开发组将提供我们的多套开发平台和PC机,更使我们和国家的信息产业联系在了一起。

在这里没有工作的压力,没有繁琐的人际关系,有的只是对于开发的热爱,对于技术的精益求精,技术的空间将是自由的,只要你愿意为之付出一份努力,通过小组成员之间的协作,毕将使你有所收获,使aka有一个美好的明天。

明天实时嵌入式操作系统分小组就要成立了,相信大家和我一样,感到非常的兴奋。并且希望能够为它做出自己的一份力量。

下面是我对于小组的一些建议:

1. 项目的人员组成

由于小组成员是完全凭着自己的兴趣爱好和作在一起的,因此项目组的组织会比较的松散,很不利于项目管理者对项目进行控制,因此建议在项目小组的组成过程中**对人员采取冗余配置的原则**,在项目开发的过程中采取几个人共同完成某个任务的方式,这样既有利于小组成员的相互交流,形成以老带新的局面,又可以防止因为某个人的退出而影响项目。

2. 技术透明

各个项目小组采用的开发技术对于其他小组来说应该是透明的,这样才有利于整个小组的共同提高。可以对每个项目的不同阶段,都要求该项目小组作出这阶段的**技术报告**,报告的形式可以不限,报告的内容必须经过充分的讨论,讨论的过程也就是大家共同提高的工程,通过讨论还可以找到项目在技术设计中的缺陷。

3. 文档管理

没有文档的项目是不会有回忆的人生,希望小组尽快的制定出项目文档的规范和管理办法,对于一个项目必须有完整的技术文档,只有这样才能保证项目的延续性,才能有效的汲取成功的经验和失败的教训。

4. 项目管理

由于组织的相对松散,项目的管理难度会加大,因此小组应该制定出比较详细的项目管理办法,既要给成员很大的自由度,又要使项目的开发容易控制,这样,不至于形成项目管理混乱的局面。

5. 技术版权

不知道这样说是不是很合适,小组在研制过程中的新技术,新产品,虽然是以一个自愿组织起来的,非营利性组织开发的,但那毕竟是小组成员的心血的结晶,因此**建议以 aka 小组的名义拥有新产品,新技术的版权。**

小组的正式成立已经指日可待,为了小组成立后的顺利运作,希望更多的人参与到其中,为小组出谋划策。

张秋生: zqs@water.ac.cn

刘云涛: lyt@water.ac.cn

浅谈软件开发工程(一)

夏建嵬

软件作为一门独立的工程学科来研究只是近几十年的事，然而，和计算机的发展一样，它的发展速度是惊人的。既然它是一门独立的学科，就有它自身的特点和规律，为了掌握这么一种规律，全世界的计算机专家，爱好者都在进行积极的摸索，并在实践中总结了许多行之有效的规律。

在国内，软件开发的现状是很令人担忧的。在很多规模较小的软件公司，它们根本没有一套正规的软件开发作业标准(包括软件设计，软件开发，软件测试，文档管理以及软件质量控制等等)，因此，公司项目的开发具有很大的随意性，最终的结果也是显而易见的——最终产品的质量不合格。与此同时，也给软件的查错，升级以及维护带来了许许多多的麻烦。殊不知，这些问题都可以在软件开发的过程中减少甚至避免的。以前读过一篇叫《Coding fans 和程序员》的文章，从多方面讲述了真正的程序员应该具备的基本素质，印象很深，这里，我们从软件开发的角进行一些讨论，所以，可以把本文看作是它的补充吧。

开发项目组构成

一般来说，一个完整的开发项目组主要包括项目负责人、技术负责人、设计员以及程序员四类人员。这里要把“程序员”和平常我们所说的程序员相区别，其实，我们平时所说的程序员包括上面提到的设计员和程序员。

1. 项目负责人：主要负责涉及项目整体的工作，如基本设计、项目验收和交付等等。他们一般不涉及具体的技术细节，当然，这也要因人而异。
2. 技术负责人：负责项目的各个过程，主持各种评审会议以及控制项目进度等等。
3. 设计员：主要负责设计工程，参加设计审查。
4. 程序员：进行软件设计，参加编码审查。

在实际的开发过程中，以上四类人员并不是被严格的区分，在某些特殊情况下，可能某个人身兼以上四类人员的所有职责。

软件开发过程

从宏观的层面来将，整个软件开发过程可以分为三个主要过程：设计工程、编码工程和测试工程。下面从三方面分别加以介绍：

1. 设计工程是最重要的工程，主要包括基本设计、功能设计和详细设计。需要说明的是，这里没有将单体和功能测试设计归入设计工程，而是将它们归入测试工程，因为它们都是建立在功能设计和详细设计的基础上。就重要性而言，基本设计、功能设计和详细设计是依次递减的，原因很简单：基本设计可以影响几乎整个工程，功能设计则会影响详细设计及其以后的工程……。因此，一个好的软件产品必须在基本设计和功能设计上投入足够多的时间。
2. 编码工程是大家最熟悉的工程，这部分的工作相对比较简单——你只需要掌握一种程序设计语言，并使用它完成详细设计式样书中指定的功能即可。当然，程序员在语言的熟练程度、技巧使用以及软件开发经验方面的差别也会影响整个软件产品的质量。在印度软件行业，编码工作是蓝领的事；而在中国，编码工程的重要性则被片面夸大了，所以导致了编码人员过剩，设计人员奇缺的不正常的现象。另外，在

编码工程中，编码风格是一个重要的、应该引起充分重视的问题。好的编码风格会增加程序的可读性以及减少 BUG 的发生。

3. 测试工程是最后一个工程，主要包括单体测试工程和功能测试工程。只有经过充分的测试之后的软件产品才能进行验收、交付用户使用。在国内的很多软件公司，测试工程是没有引起足够重视的，结果在产品交付用户后问题不断。对于可靠性要求很高的 SERVER 程序，这个工程必须要做到充分、细致，不要漏掉任何一个正常和异常分支。

夏建崑

xiajw@necas.nec.co.jp

读核

杨勇

我读核已经有一段时间了，读 Linux 内核。选择 linux，是因为 linux 自由、开放，有核可读。

然而，读核却是一件很艰辛的事情。在庞大的内核代码面前，自己会显得很渺小，犹如沧海之一粟，而代码间千丝万缕的联系，又让人觉得仿佛陷身于巨网之间，一经陷入便不能自拔。

然而，我还是坚持读核。

吸引我读核的原因，是因为内核的神奇与神秘，对我来说，这算得上是一个诱惑，因为一直一来，我都想搞明白，我们从编辑器中所写的一行行字母究竟是如何操纵计算机的，我有一种很强的欲望，想弄清影响这一切的最根本的东西。

弄清事物最根本的东西，是高中老师教育我的。念高中时，为了应付考试，同学们都拿着大把大把的复习资料和习题不放，教科书却被放在了脑后，那时，老师总语重心长的对我们说：“教科书千万不能丢，书上的东西是最基本的东西，资料上的题，不管怎么样，都不出其右。把教科书吃透，就能运筹帷幄。所谓万变不离其中嘛。”

老师的话对我影响很深。在高中时，我就照着老师的话，努力把教科书吃透。现在，教科书没有了，取而代之的是计算机，于是我想，操作系统应该可以算是计算机最基本的东西吧，那我就努力把操作系统搞懂。几乎所有的操作书上都有说，操作系统是与硬件最紧密的一层，是计算机软件通过他操作硬件的一层。因此，搞懂了操作系统，也就搞懂了怎样真正控制计算机。当有一天你能够自如的操作计算机时，能够让那些死板的芯片随着你活跃起来时，你还有什么不能操控呢？到那时，或许你就可以拥有一个与你同姓的虚拟机，一个跟你姓的 java 了。呵呵。。。爽吗？

因此看问题就一定要直逼其最基础，最本质的东西，单刀直入，狠就狠一点。

然而，要想搞懂事物的本质，却并不那么容易。比如操作系统，庞大的内核代码足够让你望而却步，而内核间斩不断理还乱的联系，也绝对让你找不到来去如风的感觉。要想读懂内核代码，就必须拥有顽强的毅力，坚强的信心和决心。虽然艰苦，但只要读懂内核，就能获益匪浅，内核乃计算机技术的精华，不但囊括了丰富的计算机知识，还包含了大量巧妙的实现技巧和优秀的设计思想。

比如硬中断的处理。处理硬中断的中断服务程序往往关中运行，以避免再次中断。但关中时间却不宜过长，太长了可能会丢失外部中断信号，所以关中执行的中断服务程序也不能太长。然而，有时候却必须处理“长”中断服务程序，为了处理这些程序，linux 将它们一分为二，各称作 top half 和 bottom half，前者就是在 idt 表中登记的中断服务程序的入口部分，必须关中执行；后者则是 top half 调度的中断服务程序剩余部分，可以开中运行。这样，每当处理时，top half 读取来自设备的数据，保存到预定的缓冲区，随即通知 bottom half 并返回。剩余的工作则由 bottom half 在适当的时候完成。有了这种分工，top half 就可以执行较快，又因为 bottom half 开中执行，所以在运行过程中，top half 又可同时接受新的中断。这一棘手的问题，就这样被 Linux 搞定了，回味一下，真是妙不可言！

又如文件系统。对操作系统来说，文件系统可以分为三大类：基于磁盘的文件系统、网络文件系统和特殊文件系统。尽管他们各不相同，但我们对这些文件系统进行操作时，却使用相同的操作，Linux 使用虚拟文件系统（VFS）让这一功能得以实现：在 VFS 中隐藏了各种不同文件系统的实现细节，将他们的接口统一起来，提供一套标准的 API 以供用户使用。

自由、协作、创造

在实现时，由于 VFS 支持的文件系统种类是可变的，因此 linux 不可能在 VFS 中保留每种文件系统各自的操作函数，他通过指向每个文件系统操作函数的指针实现对不同文件系统的控制。每个文件在内核中都有一个对应的文件对象结构 file，在这个结构中包含的 f_op 指针指向具体的文件系统操作函数集。Linux 的文件系统在读入一个文件的时候，首先是从磁盘的 inode 中读取并初始化 VFS 的 inode。当一个进程打开一个文件的时候，由 VFS 去初始化 file 对象，并将 inode 的 i_fop 指针赋给 file 对象的 f_op。这样进程就可以对文件进行基本的读写操作了。因此，当我们在应用程序中用 read() 来读文件时，其实是经过一次间接调用 File->f_op->read()才完成的。按照这种模式，只要赋给 f_op 新的地址，VFS 就可以改变文件的操作函数集。实现不同文件系统的操作。

通过一个结构的成员指针指向不同的操作函数集，从而完成不同对象的操作，这又是一种巧妙的实现，这种实现，会让人在一霎那间豁然开朗起来，顿觉收获不少；不但如此，这种“将不同的事物抽象出来，从而与具体对象无关”的思想却能够给我们以更大的启发。看看在今天占有重要地位的 CORBA，其 IDL 接口的思想，以及 JAVA，其虚拟机的思想，无不是这一思想的结果。

要从内核中得到收获，你还得面对代码。代码是庞大的，进入内核代码所编织出的错综复杂的网，真有点狗咬刺猬，无从下口，茫然而不知所措的感觉。如果不找到一条路来，四周黑洞洞的，岂不到处碰壁？对于阅读内核代码，就要寻求方法，有了方法，才可以少走弯路，少受打击。在阅读时，找出贯穿这张网的主线：重要的数据结构，如：task_struct, mm_struct, vm_area_struct 等，以及这些数据结构之间的联系，内核函数对他们的操作以及函数间的调用关系。有了这条线，我们就能冲出了一条血路，找到一条光明大道……。

这就是读核，艰苦而有意义。读核的过程，需要有方法；读核的目的，需要有偏重。我们学习内核，不但要学其技术，更要学其思想。技术可以给我们以战术上的帮助，而思想却能给我们以战略上的指导。我认为，不但读核，“读”其他任何东西，都应当如此。今天国外的技术已领先于我们，我们要读他们，向他们学习。向他们学习，我们就不仅要学其先进的技术，还要学其先进的思想。而学其先进的思想，我认为才是最重要的。因为我们学习他们，不是要照搬他们的东西，而是要从他们那里获得启示，有所悟，有所为，有所不为。

前几天看了电影《英雄》，《英雄》中讲到，练剑和写字是相通的，虽然形不似，但神似。引申开来，我觉得，读核跟我们的工作，和我们的生活也是相通的，形不似而神似。今天，我们创建 AKA 嵌入式开发兴趣小组，开创我们的事业，这也是一个艰辛而有意义的事情，如同读核。要把核读懂，我们就要有正确的方法、坚定的信念以及持之以恒的决心，同样，要把我们的事业推向成功，我们也需要正确的方法、坚定的信念以及持之以恒的决心。读核的方法或许可以当成我们工作的方法，我们工作的方法也可以用作我们读核的方法，这是触类旁通的。不但他们，生活中的任何事情都是如此，当在某种事情上陷入僵局时，转换一下角度，或许我们会从另一件事上获得启发……。

杨勇

inyoureyes_yy@sohu.com

Sa1110 Linux 移植手册

姚文龙

前言

最近一年，公司要推出一款基于 assabet 的学生电脑(Student PC)，简称 SPC。我在项目中期进入公司，并开始参与这个项目的开发，主要负责的是 linux 系统的移植。

由于项目紧，没有做什么详细的项目规划，就开工了。也因此项目过程中产生了很多混乱。还好，跌跌撞撞，终于完成了整个项目。

虽然项目中的部分技术开发工作，我曾经历过一些，但在这个项目中，有了新的提升。所以，项目完成以后，有种强烈的愿望，想把整个技术过程总结一下；顺便理清一下自己的思路，免得在以后的项目中，再出现这次的混乱场面。同时，也希望总结出来的这个技术手册，能给其他人带来收益。

这本手册的内容，主要是针对 sa1110 的 linux 移植所牵涉到的所有技术，讲述如何处理这些技术，以满足需要，而不会太多涉及具体的源代码。这主要是要照顾公司的利益，当然也是为了保住我的饭碗了。

关于嵌入式 linux 开发的基本面知识，网络上已经很多了。这次总结，是针对这个特定的项目，所以，应该是算实战经验吧。但是为了公司的利益，又不能讲的太细，所以，大多数时候会对相关技术先做个简单介绍，然后提出项目牵涉到的实际问题，最后提供实际的解决思路和部分关键代码。

1、Intel® StrongARM® SA-1110 Microprocessor简介

详细的介绍，请参考 assabet 开发板随带的 pdf 文档：278240.pdf。

Intel® StrongARM® SA-1110 Microprocessor (SA-1110) 是个高度集成的微处理器，而 assabet 就是基于 sa1110 的嵌入式开发版。Sa1110 集成了一个 32 位的 StrongARM® RISC 处理器核心，系统支持逻辑 (system support logic)，多通信通道，一个 LCD 控制器，一个内存控制器、一个 PCMCIA 控制器，28 个 GPIO (general-purpose I/O ports)。

实际上 sa1110 是从 sa1100 而来的，改变很小，只是在内存和 PCMCIA 控制器上有点改动。所以，我们的项目主要是参照 sa1100，来做对 sa1110 的移植工作；在整个手册中，也是正对 sa1100 在 linux kernel 中的代码，作必要的修改。

Sa1110 有一个 16Kb 的 instruction cache 和一个 8Kb 的 write-back data cache，以及一个 minicache、一个 write buffer、一个 read buffer 和一个 MMU，是和 ARM V4 体系的处理器兼容的，处理器核心和 cache 的外部逻辑(the logic outside the core and caches) 是一下面三种模块组织的：

1、内存和 PCMCIA 控制模块 MPCM (Memory and PCMCIA control module)：

- Memory interface supporting ROM, Synchronous Mask ROM (SMROM), Flash, DRAM, SDRAM, SRAM, SRAM-like variable latency I/O, and PCMCIA control signals

2、系统控制模块 SCM (System control module)：

- Twenty-eight general-purpose interruptible I/O ports
- Real-time clock, watchdog, and interval timers
- Power management controller
- Interrupt controller
- Reset controller

- Two on-chip oscillators for connection to 3.686 MHz and 32.768 kHz crystals
- 3、外围设备控制模块 PCM (Peripheral control module) :
- Six-channel DMA controller
 - Gray/color, active/passive LCD controller
 - 16550-compatible UART
 - IrDA serial port (115 Kbps, 4 Mbps)
 - Synchronous serial port (UCB1100, UCB1200, SPI, TI, μ Wire)
 - Universal serial bus (USB) device controller
 - 指令集由八种类型基本指令组成:
 - i. 两种类型指令用于负责算术逻辑单元 ALU(arithmetic logic unit)、barrel shifter, 以及在 16 个逻辑寄存器 (31 个物理寄存器) 中执行快速数据操作的乘法器, 操作过程中的数据宽度是 32 位的
 - ii. 三个类型指令控制指内存和寄存器之间的数据传输: 一个优化可变寻址方式, 一个加速内容切换, 一个交换数据。
 - iii. 两个类型指令控制运行流程和执行权限。
 - iv. 一个类型指令用于访问 CPU 权限状态。

关于 sa1110 的介绍,就写到这儿。sa1110 针对 sa1100 修改有限,所以绝大多数的 kernel 部分是不需要该的, 因此也就不需要太详细的 sa1110 的知识, 只是在做具体硬件驱动的时候, 到 PDF 文件中看一下接口说明, 然后根据具体开发版的修改情况, 得到硬件设备控制器的物理地址, 做个映射, 对控制器的寄存器进行操作, 就可以了。

2、SPC 硬件的详细情况

SPC 是基于 assabet 开发版、根据我们公司的实际需要修改而来的。具体规格如下:

System Controller

- Microprocessor Intel StrongARM sa1110,206MHZ,1.75V 256PIN mBGA

Operiong System

- Linux Embedded Operating System Linux-2.4.18-rmk3-pxa2

Memory

- On board SDRAM 32MB on board
- Compact Flash On Board
- Intel StrataFlash 32MB on board

Graphics subsystem

- MPEG4 DECODER SOFTWARE
- DSTN Panel DSTN HITACHI 8.2"
- Backlight Inverter
- Brightness Control

Touch Screen

- Touch Screen controller Philips UCB1300,4-wires with Battery monitor

Audio subsystem

- CODEC PHILIPS UDA1341TS AUDIO CODEC
- Microphone In(Audio Jack)
- Speaker Out (Stereo Audio Jack) 3.5mm Jack
- Internal Microphone
- Internal Speakers

Battery subsystem

- Battery Charger MAXIM MAX846A charger management IC

Misc.function

- Extended function header 8*2 header, JTAG,Serial.
- Serial Interface For Software debug
- JTAG Interface For data transfer/receive with host PC
- IrDA Interface 4Mbps, FIR
- USB Slave Port(x1) SA1110 slave Internal
- Hardware Reset Control
- DC in Connector 6V , 2A DC – In
- On board DC-DC Converters MAXIM MAX1705(5V,3.3V),MAX1692(VCORE)
High efficiency switching power controller
- Sleep Button Suspend-to-RAM button (S2 top pad)
- RESET Button Restart os button (S9 bottom pad)
- Function Button Software K/B , Inbox, scroll up / down, IE..
- Power LED Green color
- 6-layer PCB,dual-sided components PCB size ~=134mm*206mm
- USB host controller SL811HS USB HCD
- USB storage common usb storage under USB1.1Spec
- SD/MMC WINBOND W86L388
- PS2
- USB keyboard
- Recorder Button Start/stop Recorder software
- Direction Button Up/Down/Right/Left/PageDown/PageUp
- Enter Button

3、移植过程简介

开发时，涉及到两台机器：

host: PC 机, x86, gcc 2.96 , linux-2.4.18, Mandrake 8.0

target: SPC 机, sa1100, linux-2.4.18

build : 和 host 是同一台机器

一般来说，从无到有地移植 linux 系统，需要完成下列六个任务模块：

交叉编译环境模块

是在 host 机器上，建立交叉编译环境，以便能编译在 target 上运行的 ARM 执行程序的。这是整个 SPC 开发工作的基础，为后继开发提供基本的开发工具。

LINUX 内核引导模块

LINUX 内核引导又叫 BOOTLOADER，是在 SPC 的 LINUX 内核没有启动时，负责对 SPC 硬件进行必要的管理，以便能够引导 LINUX 内核、和 host 主机通信、给 SPC 存储硬件进行分区管理。这个任务模块，同时包括生成将 BOOTLOADER 烧录到 SPC 的工具。

LINUX 内核模块

针对 SPC 的 sa1110 的硬件，修改 Linux-2.4.18 内核，提供对 sa1110 的支持，和必要的设备驱动。

文件系统模块

提供 SPC LINUX 运行的环境，必须提供文件系统。文件系统包括 LINUX 系统存储分区、文件组织格式、LINUX 运行环境所需的工具软件和库。LINUX 运行环境主要采用 BUSYBOX 和其他必要的工具。

设备驱动模块

外围设备的驱动程序，和相应的配套使用工具或测试工具。这些设备包括 10M 的 ISA 网卡、USB 设备，LCD ，PCMCIA 卡，IrDA ，AC97 声卡，SD 卡，MMC, PS2 设备，以及其他外围设备。

性能优化模块

为充分利用 sa1110 的一些特性，提升 SPC 整体性能表现，需要做针对性地优化工作。同时，SPC 根据需要，提供了一些实用快捷按钮，需要额外的驱动支持。

4、移植工作列表

这里简单讲述开发的整个系统的流程：

1. 生成交叉编译环境
2. 利用交叉编译环境编译 BOOTLOADER
3. 编译烧录 BOOTLOADER 所需的工具
4. 将 BOOTLOADER 烧录到 SPC
5. 用 SPC 存在的 BOOTLOADER 对 SPC 存储设备进行分区
6. 用交叉编译环境编译 kernel
7. 将转换过的 kernel 用 BOOTLOADER 烧录到 SPC 的指定分区上
8. 用 BOOTLOADER 启动 kernel，出现问题，反复调试
9. 用交叉编译环境建立文件系统，并作必要转换成镜像文件（需要配备转换工具）
10. 用 BOOTLOADER 将文件镜像烧录到 SPC 的指定分区上，出问题，反复体调试
11. 编写 LCD 驱动程序
12. 编写 Touch Screen 驱动，通过支持 qt/E 及其应用来配合
13. 编写 CF flash 卡驱动
14. 编写 CF 网卡驱动
15. 编写 USB host and device 驱动
16. 编写 IRDA 驱动
17. 编写 MMC 和 SD 驱动
18. 编写 10/100M 网卡驱动
19. 编写声卡驱动，包括 MIC
20. 编写 PS2 设备驱动
21. Modem 驱动和拨号支持
22. 编写电源管理部分的代码
23. 编写电压监测代码，并与应用接口结合
24. 编写硬件特殊按钮驱动
25. 整体调试
26. 针对 sa1110 作电源管理和执行效率方面的优化

5、致谢

首先，要谢谢我目前的公司，是这个公司给我的时间和精力买单，同时还提供这个机会，让我参与并完成这个项目，更重要的是，公司还是一如既往的优待我。所以，我一定不能出卖公司。

其次，应该谢谢的就是网络和网络上的 open source 社区的精英，因为除了但时脑袋中装的一些知识外，其他的所有知识都是通过网络、来自 open source 社区。

最后，是该谢谢让我失恋的女孩，是她让我有闲暇来做这些技术总结。

借这个基督教徒女孩的口，我要说：上帝保佑善良的人们，阿们！

姚文龙

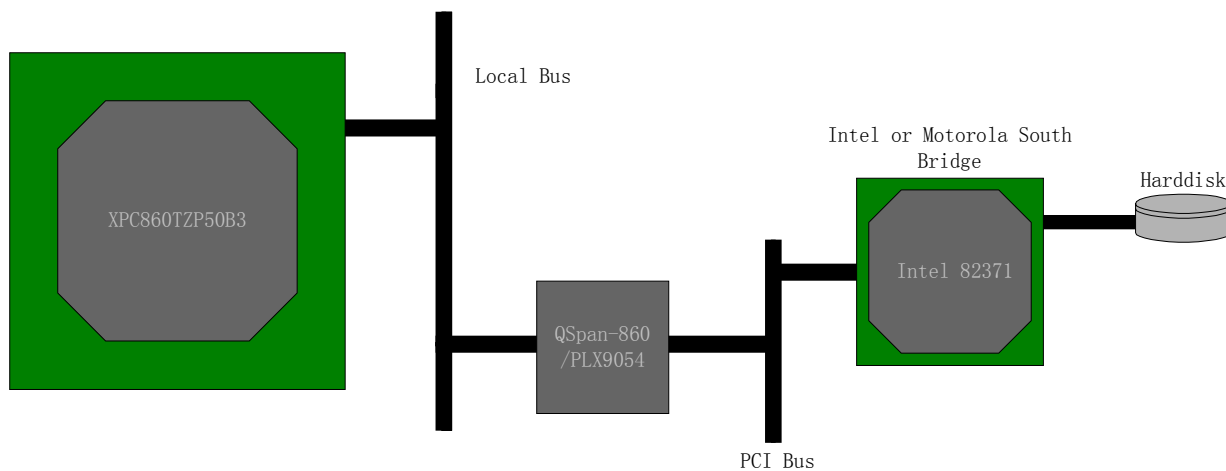
Alan_Yao@263.net

PowerPC860T 接硬盘方案

周生兵

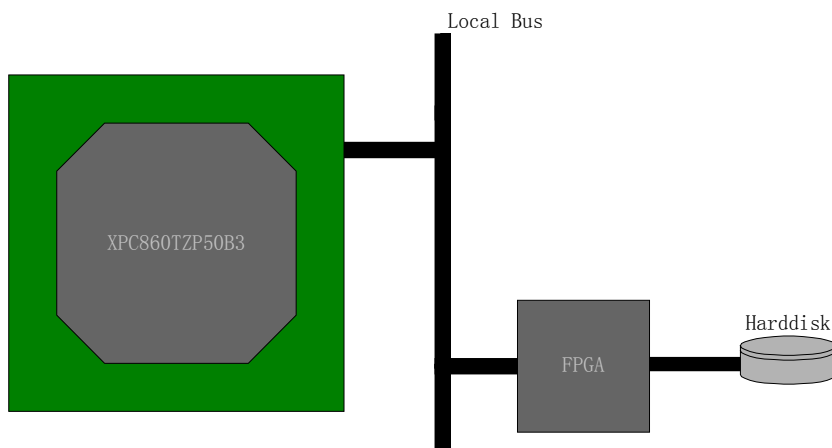
PowerPC860T 是 Motorola 公司几年前出的通信处理器。虽然现在 ppc8560 已经发布，但是由于 860T 良好的性价比，在很多嵌入式领域、特别是高端交换机上，仍然应用广泛。由于现在越来越多的客户希望能将数据保存一段时间（比如语音交换机上），以备查询或者调用。但是，在 860T 的 Demo 板上并没有相应的接法，这里，给出我的思路。

第一种方案，就是 860T 通过 PCI 桥芯片接南桥（适合嵌入式领域用的功能简单一点的南桥我没有找到，不过我这里有 PLX 的 9054 接 860 的原理图，需要可以联系我），由南桥芯片接硬盘。框图如下。这种做法的好处就是速度快，和 x86 的结构相似，可以借鉴的地方比较多。但是同时带来的是成本高，开发困难（一个南桥就要看好长时间，没做过得说），此外，由于我使用的操作系统是 VxWorks，所以需要写 PCI 总线、南桥、硬盘驱动程序，虽然有 x86 的程序可以参考，但是工作量仍然很大。因此，最后我采用的是第二种方案。



图一 860T 接硬盘方案 1

第二种方案，就是直接在 860T 上挂接 FPGA，完成 860T 的时序和硬盘的时序之间的转换。逻辑框图如下。驱动程序上只需要写硬盘的驱动就行了。



这里，说一下开发调试中要注意的问题。

自由、协作、创造

首先是 FPGA 完成的时序转换，这也是最重要的。设计中，采用了 OpenCores 上面的 ipCore（偷懒了：），用的 Altera 的 FLEX10K，感觉有点小，资源比较紧张，不过还能 Fitter 进去。不过如果在 Global Project Logic Synthesis 中选择速度优化的话，过不去。打算调完后换片子了。说了这么多废话，言归正传。这里，860T 的 Local Bus 上需要选择的线有：数据、地址、Bus Retry、Bus Error、/IRQ、/CS、以及/TA。设计中一定要严格按照 860T 的时序来，偶开头偷了懒，后来调很费劲。没有逻辑分析仪，只有用示波器一个一个触发看。对硬盘的接口部分，上拉下拉可以参考 ATA&ATAPI Standard，在电气规范上有一个表，Host 端表示我们这边需要做的。注意中断的上拉下拉，标准上说都可以，但是按照你的触发电平来，一定要接成非触发状态。否则的话，在 VxWorks 初始化的时候，由于有中断请求，会导致不能正常启动。

至于详细的 VHDL 程序设计以及分析，我想不是这区区几千字能够说的清楚的，如果那位需要的话，可以联系我。

以上所述是硬件部分。VxWorks 下的硬盘驱动程序，在 Tornado 里有。但是注意，驱动程序/target/src/drv/hdisk/ataDrv.c 中所调用的有些函数是 sysLib.h 中声明了，但是在 sysLib.c 中却没有定义的，还有几个函数居然和 sysLib.h 中声明的参数不一致 (ft!)。所以，对比着 ataDrv.c 中的函数将不一致的改过来，同时要在 sysLib.c 种增加如下函数的定义：sysInByte()、sysOutByte()、BigEndian / LittleEndian 的转换函数，以及要定义硬盘的资源，定义的方法可以参考 mbx860 bsp 中的 sysLib.c 文件。注意，这里需要包含两个头文件：

```
#include "drv/pcmcia/pccardLib.h"
#include "drv/hdisk/ataDrv.h"
```

因为硬盘资源的定义中用到了这两个文件中的两个结构。

还有一个初始化文件 usrAta.c，注意 tornado 调用的是 /target/config/comps 下的那个，而不是 /target/src/config 下面的那个。

调试过程中，在 bootrom 中建议不要配置 #define INCLUDE_ATA，因为这样的话，在 VxWorks 启动的时候试图访问硬盘（具体什么地方，我也不是太清楚，我这里的仿真器一直都是坏的），从而在 FPGA 还不通的情况下无法启动。可以在生成 bootable image 或者 downloadable image 的时候包含进去，然后下载。注意生成 bootable image 的时候，在 priConfig.c 中它会加入外设的初始化函数：usrAtaInit() /usrAta.c，这会导致 FPGA 还没有调好的时候无法启动，所以，删掉这一句。

最后，在做板子的时候，FPGA 不用的管脚一定要多接几个出来，这样方便调试内部信号。FPGA 上用到的管脚，如果可以的话，尽量留有 Test Point，方便跳线和调试。

好了，匆匆忙忙写就，错误可能不少，希望和大家共同学习！

周生兵

oe_zhou@sohu.com

终端标记语言综述

杨玉平

(电子科技大学计算机科学与工程学院 成都 610054)

摘要 介绍了目前信息终端常用的标记语言,从 Internet 的超文本标记语言 HTML 介绍背景,主要分析了 CHTML、WML 1.X、XHTML BASIC、WML2.0,总结了他们的特点及发展趋势。

关键词 浏览器 嵌入式操作系统 无线应用协议

1. HTML

WWW 网页是 WWW 网信息组织的基本单位。WWW 服务器采用超文本(Hypertext)方式来存储文件,超文本文件在文本上用 URL 实现“镶嵌”许多“链接点”(Link),协议允许一些 URL 指向服务器可以运行的程序以响应用户要求。例如,用户要求发送一个电子订单,需要服务器运行接收订单的程序。而 WWW 网页的这些功能,必须有一种能支持这些功能的语言来描述,该语言就是超文本标记语言 HTML(Hypertext Markup Language),它是 WWW 上的操作语言,读者在 Web 上的一切操作(包括组织文件、建立连接、发布消息等)都依靠 HTML 语言来完成,网页需按这种语言格式书写。HTML 文件是简单的纯文本文件(全 ASCII 文件),在 MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions 多用途互联网邮件扩展)机制中使用.html(或.htm)扩展名,在文本中有 HTML 标注符。HTML 语言标注简单明了,可以定义文件的显示格式、标题、字型、表格、窗口等,使用辅助应用程序连入图像、视频、声频等多媒体资料。HTML 语言的局限性表现在:排版功能不强、灵活而不规范等。

WWW 网由服务器、浏览器和通信协议三部分组成,采用 Client/Server 方式运行,WWW 客户程序(浏览器)向 WWW 服务器发出传送文件的请求,WWW 服务器则根据请求将所需信息从存储地点返回浏览器。WWW 网规范的统一资源定位器(URL)、传输信息的标准协议(如 HTTP)和标准的内容类型(如 HTML、WML)保证其普遍的互操作性。WWW 服务采用为超文本传输协议 HTTP(Hypertext Transfer Protocol),也可用文件传输协议 FTP 等不同协议。请求资源通过 URL 指定,它是 WWW 网用于查找不同服务器上信息的一种地址语言,URL 地址是信息在 Internet 上的标准通信地址。URL 不仅告知浏览器信息在何处存放,它还告知使用何种通信协议,URL 的一般格式:〈通信协议〉://〈主机名〉/〈路径〉/〈文件名〉,其中通信协议指使用的通信协议(如 HTTP),主机指服务器的主机域名或 IP 地址,路径指示信息在主机上的路径,文件名表示信息文件名称,http://www.chinashishi.com/index.html 表示使用 HTTP 协议且 index.html 网页 www.chinashishi.com 网站的根目录中。

2. CHTML

随着 Internet 发展。HTML 面临两个方向的发展,一方面要求更丰富的多媒体文档格式的支持,如:HML4.0 在 HTML3.2 发展中加入了 CSS 等新特征。另一方面,对于后 PC 时代的小信息家电,信息家电的软硬件限制需要 HTML 精简,CHTML(Compact HTML)是日本 ACCESS 公司 Tomihisa Kamada 向 W3C 提交的一个应用于小信息家电的 NOTE 级标准。CHTML 是 HTML2.0、HTML3.2 及 HTML4.0 的子集,主要应用在日本 NTT DOCOMO 提供的无线互联网服务 i-mode 上。i-mode 服务于 1999 年 2 月推出,借助于现有的 Internet 技术成为世界最成功的无线互联网服务之一,最早地赋予了移动电话除通话外的功能,其计费按数据流量(只要没有数据传送,停留在网站上不支付钱)。i-mode 手机主要用于预定机票和音乐会门票、查

询银行余额和转帐、阅读新闻和天气预报、查询火车时刻表和城市地图、发送和接受电子邮件（申请服务得到手机号码@docomo.ne.jp 邮件帐号）、下载壁纸和手机铃声等。NTT DOCOMO 在 HTML 基础上加入一些特殊手机用途标识符。特殊标识符 tel 超链电话号码并直接拨号，如：call suzuki；accesskey 属性表示快捷键操作，如：Company；支持图形字符，如：SHIFT-JIS 编码；istyle 属性设置字母、数字等输入模式，如：<INPUT type="text" name="N" value="@docomo.ne.jp" istyle=3 size=14 maxlength=20>。I-mode 要求页面大小不超过 5K, NTT DoCoMo 推荐 2K; 不支持 cookie、JS; 编码上采用 Shift-JIS 来显示日文, ISO-8859-1 来显示英文; 对 GIF 大小、URL 和书签名的长短限制; 部分手机支持 HTML 规范以外的功能（如表格和多种字体）。

定义 HTML 原则包含完全基于 HTML、舍去需大的内存的 FRAME 和 TABLE、单色终端能显示、舍去需二维方向的焦点移动的 TABLE、IMAGE MAP 使其易操作。由于内存有限，推荐对以下元素限制：INPUT 的 Max buffer 为 512B, TEXTAREA 的 Max buffer 为 4096B, SELECT 的 Max buffer 为 4096B。推荐 BROWSER 设计支持数字键直接超链，如 Marry。主要特点体现在精简 HTML 元素上，HTML 不支持 JPEG 图象、表格、图形地图、多种字体和风格、背景颜色和背景图象、表单、样式表。HTML 网页要求很容易导航，四个方向键（前进、后退、选择、返回）即可使用，面向的信息终端：128~512KB RAM, 512~1MB ROM, 1~10MIPS 级别 CPU, 50X30、100X72、150x100 点阵的小屏幕，颜色少（主要单色），字体少（如单字体），输入键少（如数字键及前、后、选择、后退）。要求 BROWSER 能在 150-200KB 数据区、150-200KB 的代码段的内存运行。

3. WML (1. X)

WML (Wireless Markup Language) 是 WAP Forum 提出的 WAP 协议规范的一部分。WAP (Wireless Application Protocol) 无线应用协议是在移动终端和互联网之间进行通信的开放标准，以便开发各种无线终端（主要是手机）的应用和业务，也被部分厂商用于有线信息终端。WML 符合 XML 规范的标记语言，WML 使用的标签数量比 HTML 标签要少很多，WML 的文档由一系列精心定义的用户交互单元组成，一个交互单元称为一个卡 (Card)，用户可以在一个或多个 WML 文档的 Card 之间进行浏览。WML 用来定义窄带设备中用到的内容和用户接口，其设计受到小型的窄带设备的限制，这些限制是小型显示屏、受限的用户输入、窄带网络、有限的内存和计算的资源。WML 主要有四个的功能：1) 文本显示和布局 WML 支持文本和图像，包括各种格式和排版命令，如可以定义粗体字。2) 页面/卡片的组织 所有 WML 的信息都被组织在一系列的卡片和页面内，卡片指定一个或更多的用户交互单元（例如，菜单选择、文本屏或文本输入域）。用户在逻辑上可在一系列的 WML 卡片中导航，检查每项内容、输入要求的信息、作出选择或移动到另一张卡片上。把多张卡片组合在一起可构成页面，WML 页面类似于一个由 URL 标识的 HTML 页面，是内容传输的单位。3) 卡片间的导航和链接 WML 不仅支持卡片和页面之间的导航，而且支持设备中的事件处理，这些处理可能用于导航或脚本的执行。4) 字符串参数化和状态管理 所有的 WML 页面都可以实现参数化，这种参数化有助于提高网络资源的使用效率，变量可以在字符串的位置上使用并且在运行时被替代。

WML 和 HTML 设计都针对手机类小型窄带设备。在指定导航（如超链接）及外部资源（如图像或脚本）时 WML 采用了 WWW 网的 URL 机制，它的字段锚由 URL 文件定义，后面紧随着井号（#），再后面是字段标识符，WML 在页面中借助字段识别符识别卡片 (CARD)，如果没有指定字段，URL 则为整个页面。

WML 符合 XML 规范且继承了 XML 文档的字符集。在 SGML 命名法中，一个文档字符集是

该文档类型包含的所有逻辑字符（例如，字母 ‘ T’ 和识别这个字母的固定整数）。一个 SGML 或 XML 文档就是一系列这样的整数记号，这些记号放在一起构成了一个文档。XML 和 WML 的文档字符集是 ISO/IEC-1046[ISO10646] 的通用字符集，该字符集与 Unicode 2.0[UNICODE]保持一致，指的是同一个文档字符集。WML 对 [XML]和 [ISO10646] 规范做进一步的修改和增强，WML 页面不要求使用完整的 Unicode 编码（如 UCS-4），Unicode 字符集的任何一个恰当的子集（如 US-ASCII、ISO-8859-1 等）都可以使用，未使用 UTF-8 或 UTF-16 编码的文档必须象 XML 中一样声明其编码方式。用户代理在处理文档之前，必须用某种方法将文档的外部字符编码正确地映射成 Unicode 编码，任何实体的处理都在这个文档的字符集中进行，一个给定的具体实现可以选择一种方便的内部表示方法。WML 支持命名和数字字符实体，参考处理模型的一个重要结果就是所有数字的字符实体都参考文档字符集（Unicode）而不参考当前的文档编码（charset），意味着总是引用同样的逻辑字符，这些逻辑字符与当前的字符编码无关。WML 支持已命名的字符实体（如：&和<）、十进制的数字字符实体（如： ）和十六进制的数字字符实体（如： ）。在处理 WML 时，有七个特别重要命名字符实体：<! ENTITY quot """><!-- quotation mark ->、<! ENTITY amp "&#38;"><!-- ampersand ->、<! ENTITY apos "'"><!-- apostrophe ->、<! ENTITY lt "&#69;"><!-- less than -> <! ENTITY gt ">"><!-- greater than->、<! ENTITY nbsp " "><!-- non-breaking space ->、<! ENTITY shy "­"><!-- soft hyphen (discretionary hyphen) ->。

4. XHTML Basic

CHTML/HTML 有语法不严格、不利于扩展等缺点，且 HTML 设计时没有考虑小设备需求。XHTML Basic 的设计目的是提供一种针对手机、电视、PDA 等各种信息设备通用的 XHTML 文档类型编写网页，新社团范围内的文档类型可以通过把 XHTML Basic 作为子集定义来保证 XHTML Basic 通用性，可以在更多的互联网终端上显示。XHTML Basic 文档类型定义是以 XHTML modules 定义为基础的，XHTML modules 在文档 Modularization of XHTML 中定义。XHTML Basic 来源于 XHTML（新一代的 WWW 网标记语言），有 XML 的优点，同时考虑了 CHTML、WML 和 HTML4.0 Guidelines for Mobile Access 的优缺点。因为许多网页开发者熟悉 HTML 的特性，所以这些特性构成了一种有用的主机（host）语言。XHTML Basic 限制网页编写语言的功能特性，HTML4 为桌面机设计的一些特性（如 Frame, advanced table, a fixed set of attribute event handlers 等）对非桌面设备不适用。其基本设计原理也就是解释为什么 HTML 中的有些特性 XHTML Basic 中没有，包含：1) 样式表 XHTML Basic 不支持元素<style>，建议使用<link>元素外部样式表单，元素<div>和以及属性<class>用来指定构件的风格信息，构件及其属性描述分离使用户代理可以灵活的处理显示风格，支持样式表单则下载处理，属性 media 的类型选择适当的样式；2) 脚本和事件 XHTML Basic 不支持元素<script>和<noscript>，小设备通常内存和 CPU 处理能力有限，不支持执行脚本程序，不支持用来激活脚本程序的事件处理属性，事件是设备依赖的，一个 incoming-call 事件在电视机中是不可能发生的，一般的事件处理机制比在文档类型定义中定义事件名字的方式更合适；3) 显示许多简单的网络终端只能显示等宽字体，双向文本（bi-directional text）、不支持加粗字体和其它的文本扩展元素，建议使用样式表描述风格；4) Form 表单 支持 Basic XHTML forms，因为只有具有文件系统的设备才可以利用 form 中的文件和图象输入类型，所以这些类型在 Basic XHTML forms 中不支持，而且内容开发者还应知道一些设备是不能输入很多字符的（如移动电话）；5) Table 支持 Basic XHTML tables，但是 tables 在小设备上是很难以显示的，Basic Tables Module 不允许 tables 嵌套。6) Frame 不支持 Frames，Frames 依赖于屏幕接口，不能应用到电话等小设备。

自由、协作、创造

XHTML Basic 一致性规定包含两方面：1) 文档一致性 XHTML Basic 文档的兼容性是指 XHTML Basic 文档需满足本规范中强制要求的功能：遵守其 DTD 的限制、根结点必须是 <html>、根结点缺省的 namespace 名字必须是 XHTML namespace 名 http://www.w3.org/1999/xhtml、文档根结点前必须有 DOCTYPE 声名，DOCTYPE 声名中如果出现标识符“public”，那么该标识符必须通过正式的公共标识符指向 HTML Link Module 描述的 DTD，标识符“system”可以做适当的修改。

一个完整的例子：

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML Basic 1.0//EN" SYSTEM
"http://www.w3.org/TR/xhtml-basic/xhtml-basic10.dtd">
```

DTD 子集不能用来替换 DTD 中的任何参数实体。2) 用户代理一致性规则 用户代理必须遵守 XHTML1.0 规范中定义的“用户代理一致性规则”。

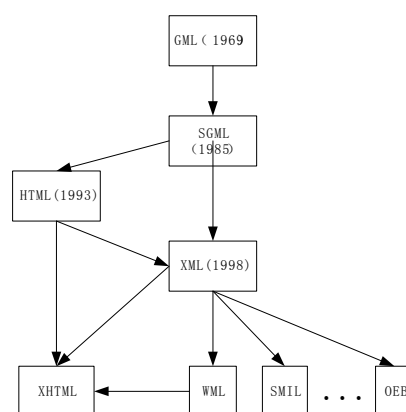
XHTML Basic 文档类型被定义为一组 XHTML 模块。所有的 XHTML 模块都在规范“*Modularization of XHTML*”中定义。XHTML Basic 由以下 XHTML 模块组成：

- 构件模块 (Structure Module*)：body, head, html, title
- 文本模块 (Text Module*)：abbr, acronym, address, blockquote, br, cite, code, dfn, div, em, h1, h2, h3, h4, h5, h6, kbd, p, pre, q, samp, span, strong, var
- 超链模块 (Hypertext Module*)：a
- 列表模块 (List Module*)：dl, dt, dd, ol, ul, li
- 基本表单模块 (Basic Forms Module)：form, input, label, select, option, textarea
- 基本表格模块 (Basic Tables Module)：caption, table, td, th, tr
- 图象模块 (Image Module)：img
- 对象模块 (Object Module)：object, param
- 媒体信息模块 (Metainformation Module)：meta
- 连接模块 (Link Module)：link
- 基准模块 (Base Module)：base

(*) = XHTML Host Language 模块要求模块。

注：因为 HTML 事件处理属性没有包括在 XHTML Basic 中，在表单之外的表单控件有可能不能完成用户期待的功能。

综上所述，标记语言的经历了 SGML/HTML (2.0、3.2 及 4.0) /XML/XHTML 发展历程，同时信息终端标记语言了经历 CHTML/WML/XHTML Basic/WML2.0(XHTML Mobile Profile)发展历程，还有 HTML4.0 Guidelines for Mobile Access, 其规范性、可扩展性和通用性越来越高，功能越来越强 (见图 1)。目前移动终端两种主要商业模式 WAP 和 i-mode 分别采用 WML/ WMLScript 和 CHTML，随着 WAP2.0 协议规范的推出，WML2 采用了 XHTML Mobile Profile 是 XHTML Basic 的严格超集，为满足信息终端和低网络带宽要求它们有许多公共特征：遵守互联网上基本规范 RFC (如：URL, DTD)，功能相同 (包括文本、简单图象、超级链接、输入等)，图象动画等多媒体支持弱；同时，它们有不同点：WML 支持 WMLScript、内容编码，使用 UNICODE 2.0 字符集，WML、XHTML 句法严格规范；WML 分 deck 和 card 两个层次，不与 HTML 兼容，所有网站都需要专门的制作工具、协议栈和网关，而 CHTML、XHTML Basic 与 HTML 兼容，可以充分利用现有网络资源 (如：HTML 工具软件)，不支持 Script 脚本；CHTML 使用 ISO 8878-1986 字符集，不支持 table。可以看出信息终端标记语言的发展趋势：支持简单的文本 (包括标



题，段，列表）、超链和关连文档连接；可采取编码方式减少流量；提供适用的排版标签，支持简单 form、不嵌套 table，不支持 frame；不支持 JavaScript、VBScript 脚本；与现有的 Internet 标准兼容（如 URL）以；有限多媒体支持如 Gif、FLASH 等媒体。

杨玉平

yupingyang@163.net