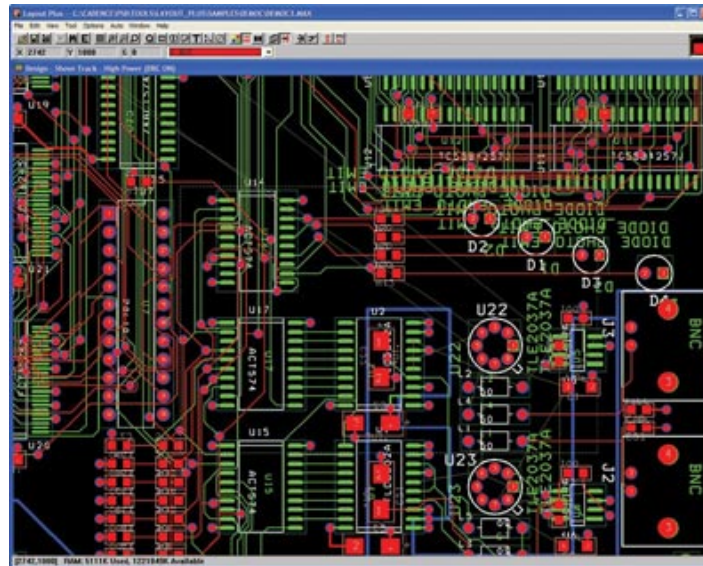


EEFOCUS.COM

高速数字电路、印刷电路板培训计划



EEFOCUS.COM CONFIDENTIAL

培训背景

- 产业化需求
 - 明晰、标准化的设计流程
 - 保证产品设计所要求的性能
 - 尽快推向市场
 - 尽可能低的成本
- 国际化需求
 - 遵循标准的设计规范
 - 数据库
 - 设计文档
 - 客户支持
 - 成本优化
 - 产品本地化



影响企业产品成败的关键因素

✓ 性能

- 满足所要求的产品性能

✓ 面市时间

- 以最快、最有效的方式占领市场
- 获得先入优势，击败竞争对手

✓ 成本

- 在保证产品性能的前提下尽可能降低系统的成本
- 增强产品的市场竞争力
- 保证企业的利润

普遍的问题!!!

- 某私营企业系统项目负责人：
 - “培训一个合格的、能够独立承担一个项目的硬件工程师需要2年的时间，即使招聘来的是有三到四年经验的工程师”

- 某外资企业硬件部门经理：
 - “需要至少半年的时间去让新招聘的员工熟悉美国总部的规范化的操作流程”
 - “手下有七八个年薪2万美金以上的工程师，可是没有一个能够让我觉得放心，设计一个能够让客户复制的参考设计板一般要翻板5次”

- ❖ 时间上的浪费 – 至少延误3-5个月的时间，错失了最好的市场先机
- ❖ 投入上的浪费 – 多次制版/购买元器件/安装，可能高达10万元

问题的根源

- “自学成才”成长起来的工程师缺乏规范化设计流程的概念
- 大多数设计工程师仅凭多年积累下来的经验，缺乏系统的理论指导和必要的设计技巧指导，尤其是在高速数字电路板设计方面缺乏理论指导，缺乏系统经验
- 国内有一些培训机构，但基本上都是偏重在某一工具的使用

如何解决？

- 我们的培训让企业以最小的代价，在最短的时间内提高其专业技术队伍的设计能力

- 我们的培训向需要人才的企业推荐真正需要的专业技术人才

培训对象

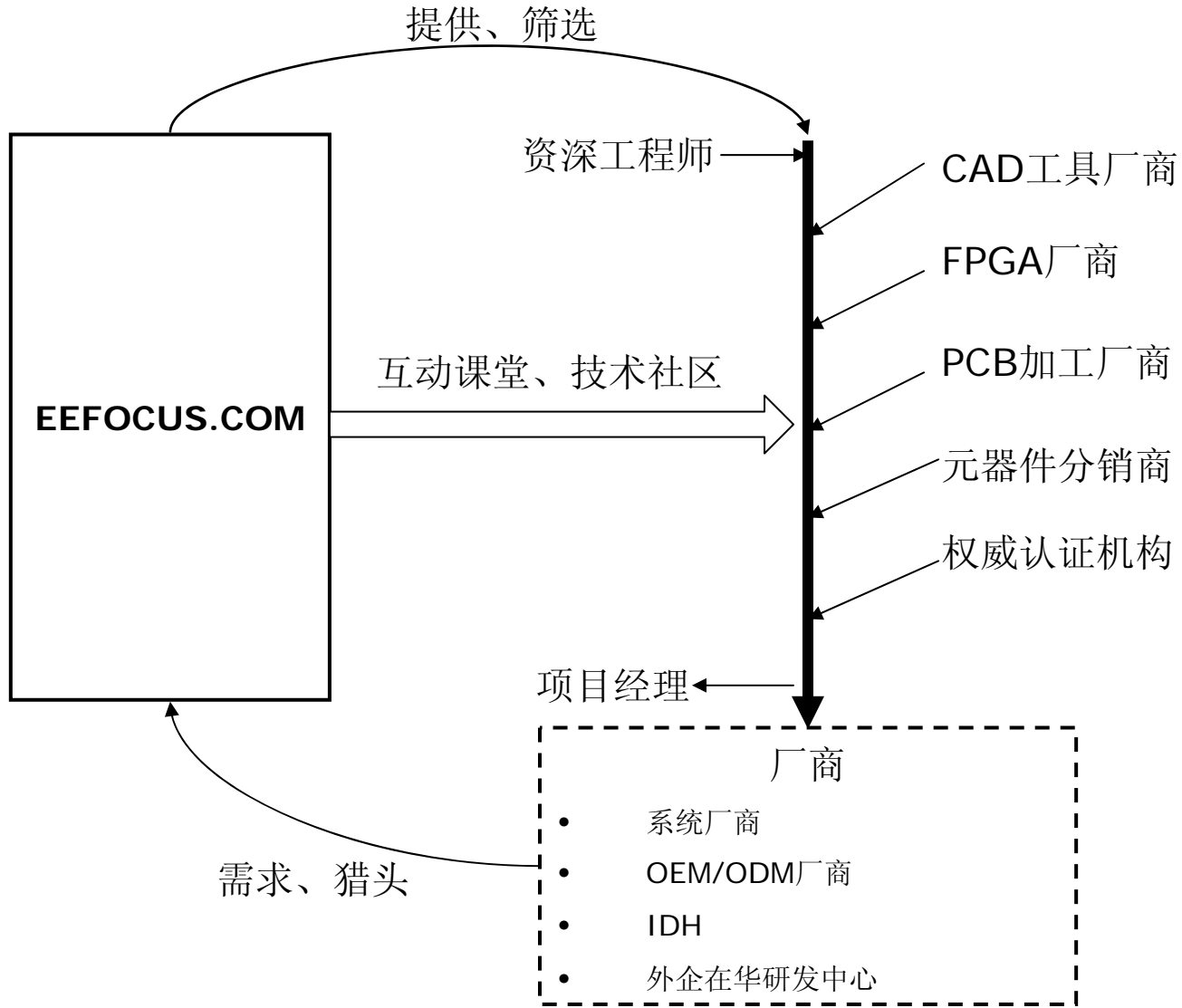
- 外资企业：进行高速数字电路设计的工程师，主要负责公司提供给客户的参考系统设计、成本优化、技术支持等。

- 国内企业：
 - 从事项目管理的部门经理，负责项目的进展、方案的确定、成本的控制等
 - 从事产品开发的资深技术工程师，确保以最有效的设计流程和规范缩短开发的时间

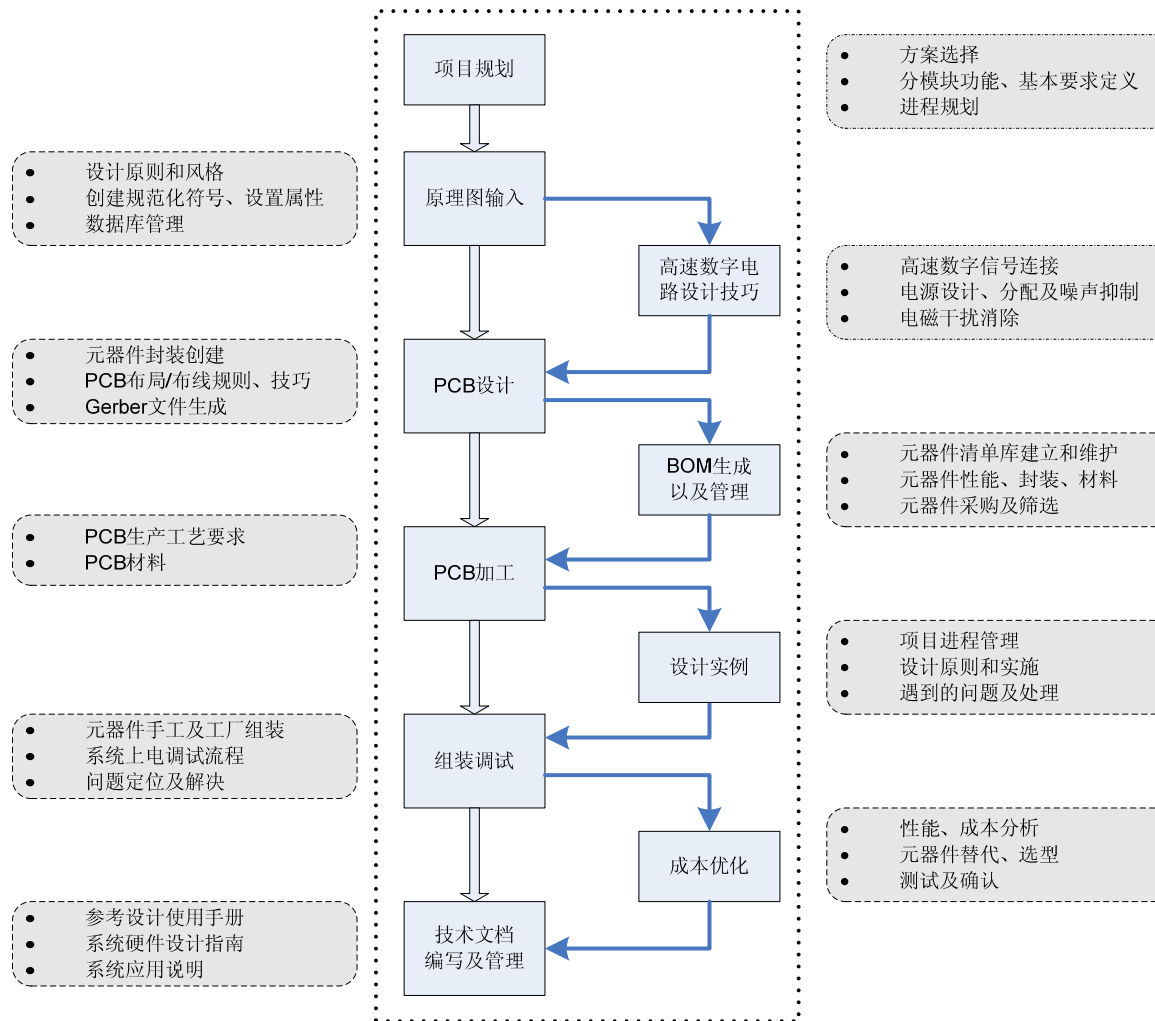
定位的技术领域

- 高速、高密度数字电路板的设计，例如各种电信局端设备
- SOC系统电路板的设计，例如消费电子产品如DVD播放器，便携式媒体播放器，数字电视等各种通信、消费产品
- 产品化设计 – 通过各种环境和干扰测试认证，生产工艺流程和在现场系统测试/调试

商业流程



培训流程 — 以一个SOC系统作为设计实例



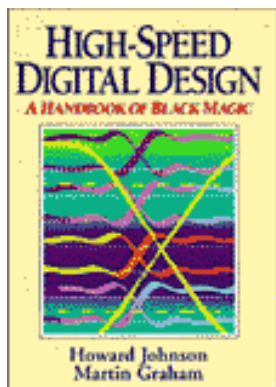
主要课程内容设置

授课内容	师资来源	授课学时
与设计有关的电磁学原理基础	高校老师	8
工程化原理图输入流程	CAD工具厂商的FAE	8
PCB设计要求/技巧		8
FPGA逻辑及系统设计(Verilog或VHDL)	EDA工具厂商FAE	8
元器件材料选择、编排及物料管理	器件分销商	4
高速数字电路板设计技巧及关键问题解决	在外企工作过的资深硬件工程师	8
实验室样板组装/调试		4
现场系统调试, 包括软硬件统一调试		4
实际项目/案例操作介绍	大型企业项目研发部门经理	8
成本优化设计		4
项目进程管理		8
技术文档的编写		4
在线设计资源介绍	EEFOCUS.COM	4

** 共80学时, 根据受众的不同可对内容作适当的调整

教材

- 根据以下内容自行编辑整理的授课讲义:



- 与电子电路设计有关的电磁场原理
- Howard Johnson著<<High-speed Digital Design>>
- 与PCB设计生产有关的技术文档
- 从专业技术网站以及媒体上收集整理的技术资料
- EEFOCUS.COM网站上整理的专业技术内容

可使用的工具



- 原理图**(选择其一, 由厂商提供赞助)
 - Protel
 - Orcad
 - ViewDraw
 - Cadence
 - Mentor Graphics
- PCB布局布线工具**(选择其一, 由厂商提供赞助)
 - Protel
 - PADS
 - Cadence
 - Mentor Graphic
- 系统仿真**
 - ADS
 - Cadence
- FPGA** (选择其一, 由厂商提供赞助)
 - Altera
 - Xilinx
 - Actel
 - Lattice Semiconductor
- BOM数据库及管理**
 - PartMiner
- 器件供应厂商选择**
 - Arrow
 - Future
 - Avnet
 - DigiKey
 - 世平国际

师资主要来源

全部师资从产业界来，具备丰富的大型硬件系统的设计经验，在国际化的大公司受过设计流程的职业培训

- 从美国硅谷的资深硬件系统设计工程师讲述系统设计流程部分
- 中国外资/内资企业的资深硬件设计工程师：具体的实际技巧、生产工艺流程、工具的使用
- PCB加工、生产厂商部门主管讲述PCB的制作工艺以及设计中要注意到的问题
- 器件代理分销商讲述元器件的选择、物流、成本控制以及物料的管理等

教学配套服务

- 实际操作训练项目：设计一个可以评估的高速SOC系统，每个学员能够完成从设计规划到最终文档的撰写，通过此项目学员可以获得更实际、准确的设计体会，并通过交流发现平日设计中可能遇到的技术问题并获得解决，此项目可以作为向目标定向厂商推荐人才的一个参考和评估依据。

- 现场参观：PCB制造工厂以及系统安装、测试厂商，实际系统厂商，让学员获得对现场的实际感性认识

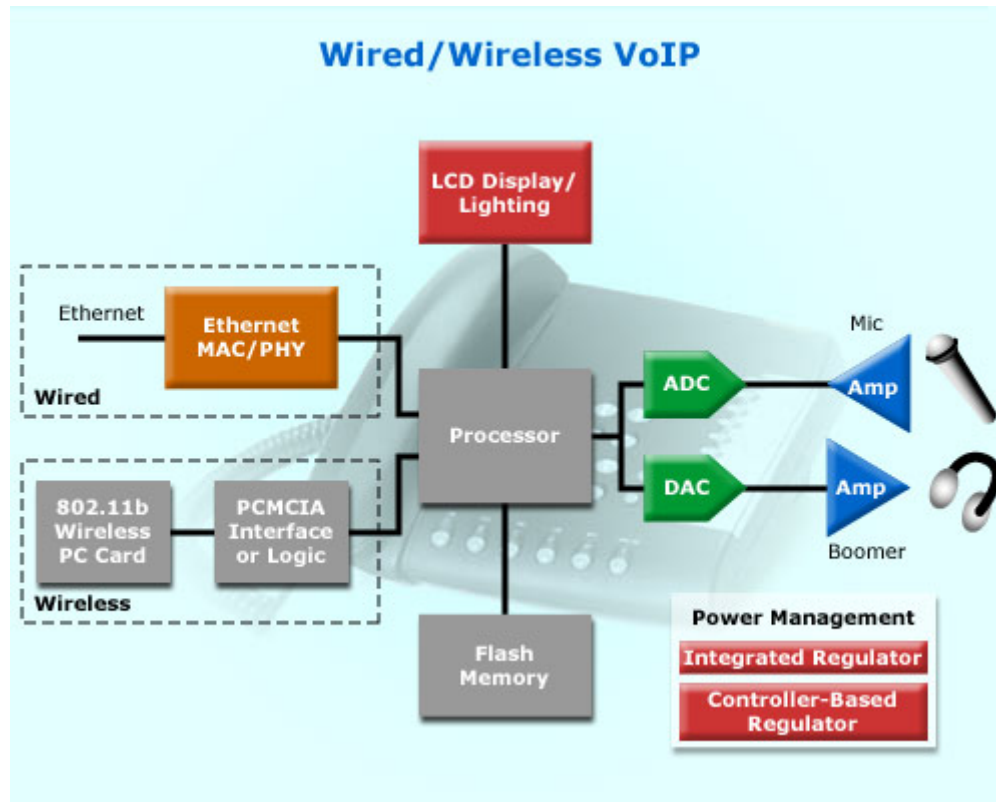
- EEFOCUS.COM网站
 - 提供网络在线教学，全部的讲稿都可以通过在线的方式获得，并具有交互性
 - 提供所有与高速数字电路设计有关的技术文章、论坛、供应商、工具厂商等信息
 - 提供针对学员为会员的技术论坛/社区，为学员提供一个技术交流的场地，学员可以通过自身的参与为网站的建设提供支撑。

- 通过此培训以及EEFOCUS.COM网站建立同企业之间的紧密联系

收费

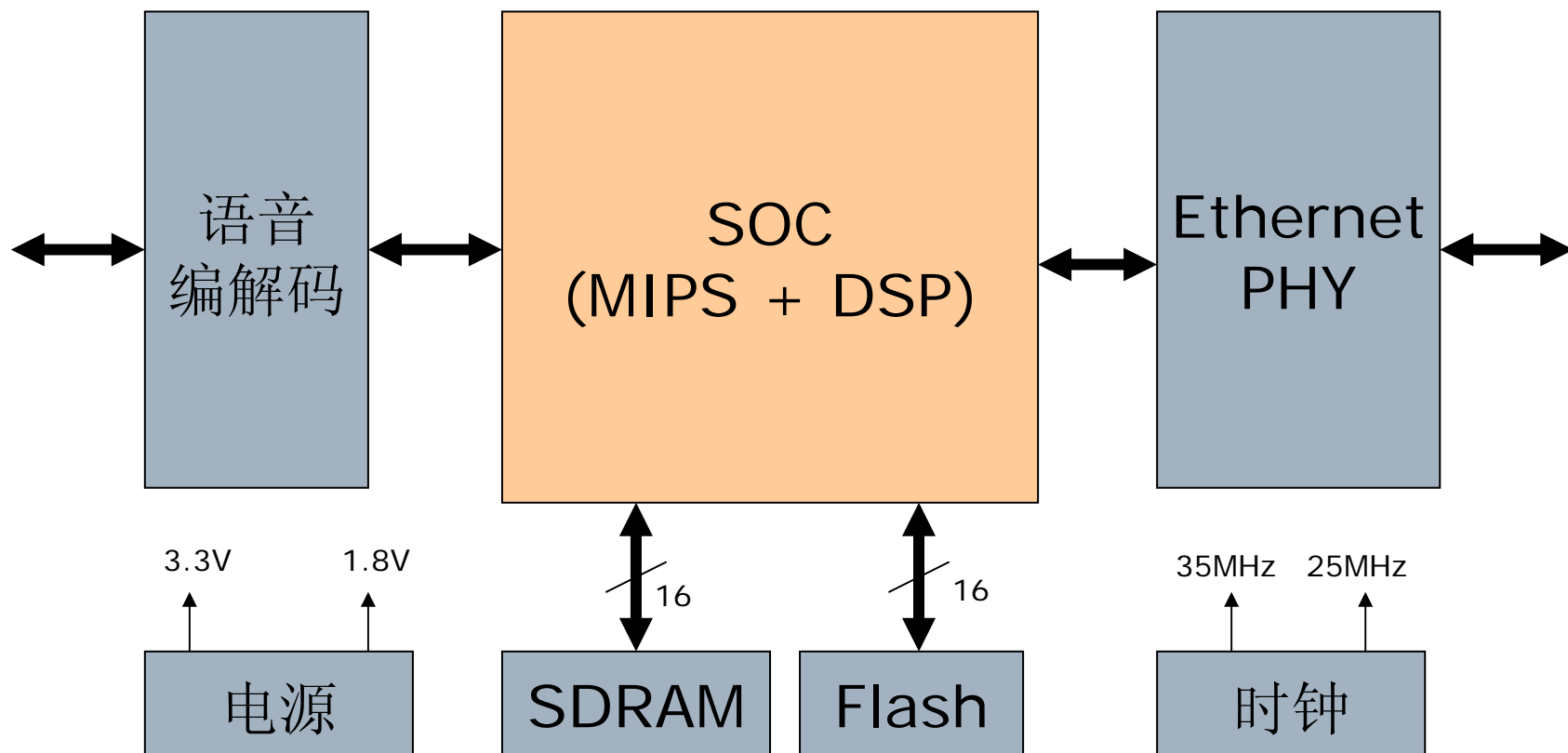
收费服务	学时	跨度	收费
内资企业内部培训	30	1周	5000元/人
外资企业内部培训	50	2周	8000元/人
社会招生	100	8周	12000元/人
企业人才推荐			30%年薪

设计实例一：VOIP MTA

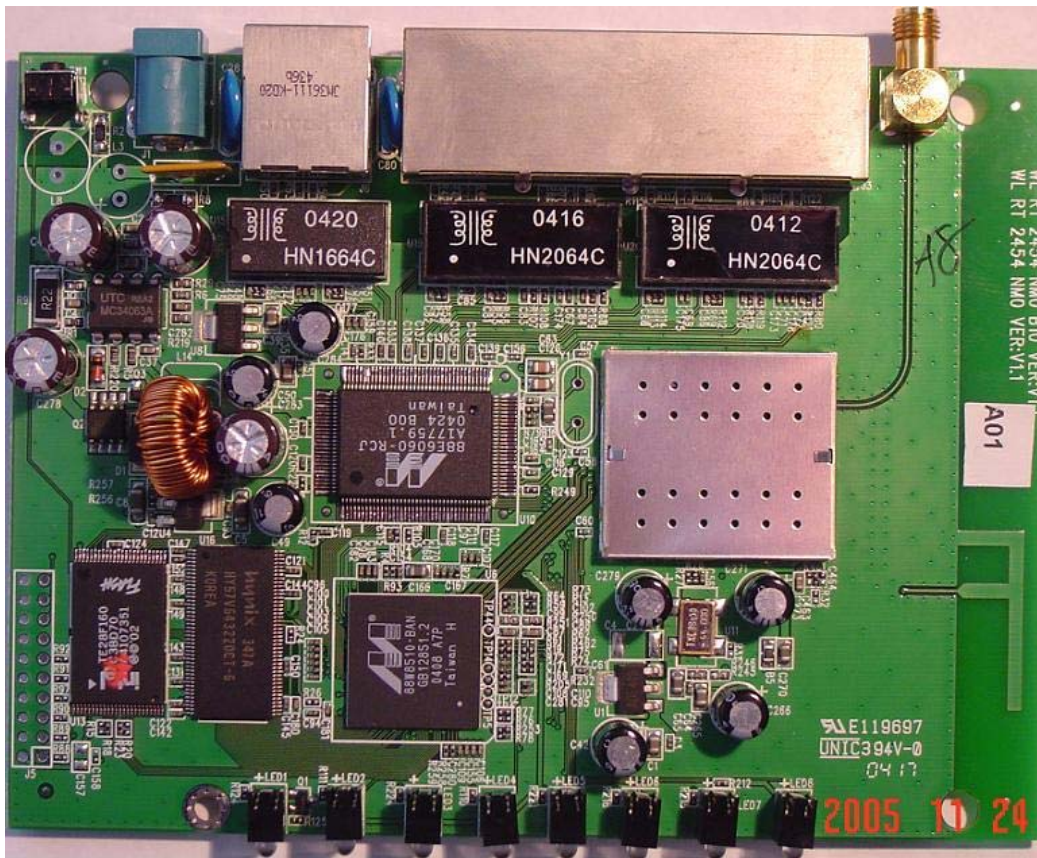


- 系统设计
 - SOC+SDRAM+Flash
- 外设接口
- 以太网接口
 - 时钟
 - 变压器
- Codec接口
- 电源设计
 - 效率
 - 成本
 - 散热
- 成本优化
 - 元器件选择
- 电磁兼容性

VoIP MTA框图

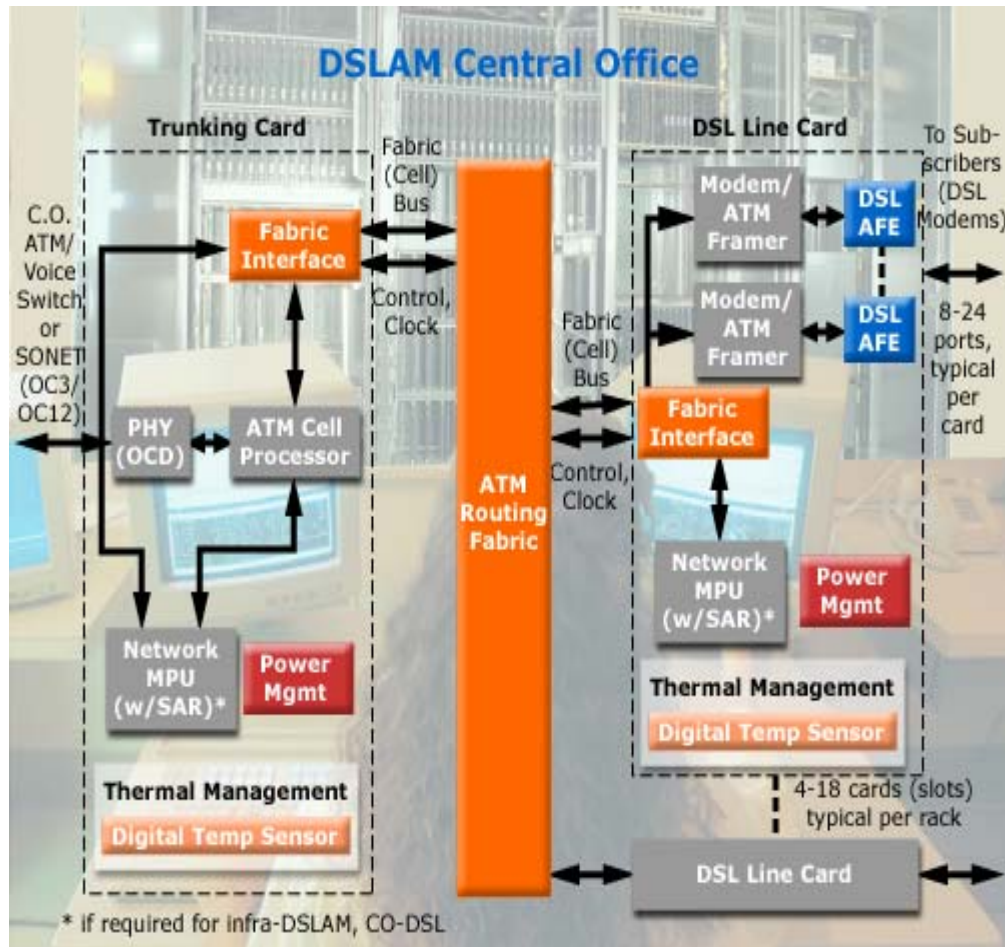


设计实例二：无线路由器 – Dlink DI524



- 系统设计
- SOC+存储器
- 高速网络接口电路：
 - 1WAN
 - 4LAN
- 无线模块
 - 射频电路处理
 - 屏蔽
- 供电设计及管理
- 成本优化
- 电磁兼容性

设计实例三：ADSL局端线卡-DSLAM



- 系统设计
 - 高密度/高速度
 - 系统供电
 - 交调
 - 时钟分配, 信号驱动
- 单处理器+多 (DSP+AFE)
- 网络处理器
- 电源设计
- 成本优化
- 电磁兼容性

高速PCB设计遇到的主要技术问题

□ PCB工作频率越来越高

- 布局布线的密度越来越大
- 信号完整性
- 电源完整性
- EMI/EMC

需要有新的工具和更多的设计技巧

□ 流程的优化

□ 设计规则的完善

□ 与制造的接口等因素

技术问题举例 - 时钟处理



- 设计：
 - 时钟分配及驱动电路
 - 时钟信号的匹配
 - 电平的转换
- 布线：
 - 时钟信号的走线
 - 端接器件的放置
- 测试：
 - 时钟信号的测量
 - 时钟信号的失真判别

技术问题举例 - 供电设计



□ 输入输出

- 输入：AC or DC?
- 输出：模拟？数字？
- 压降

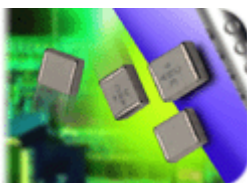
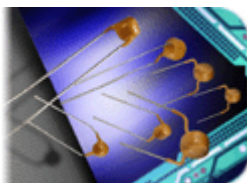
□ 功耗

- 每路电流预算
- 额外功耗
- 散热

□ 成本

- 线性/开关？
- AC/DC输入？

技术问题举例 - 元器件选择



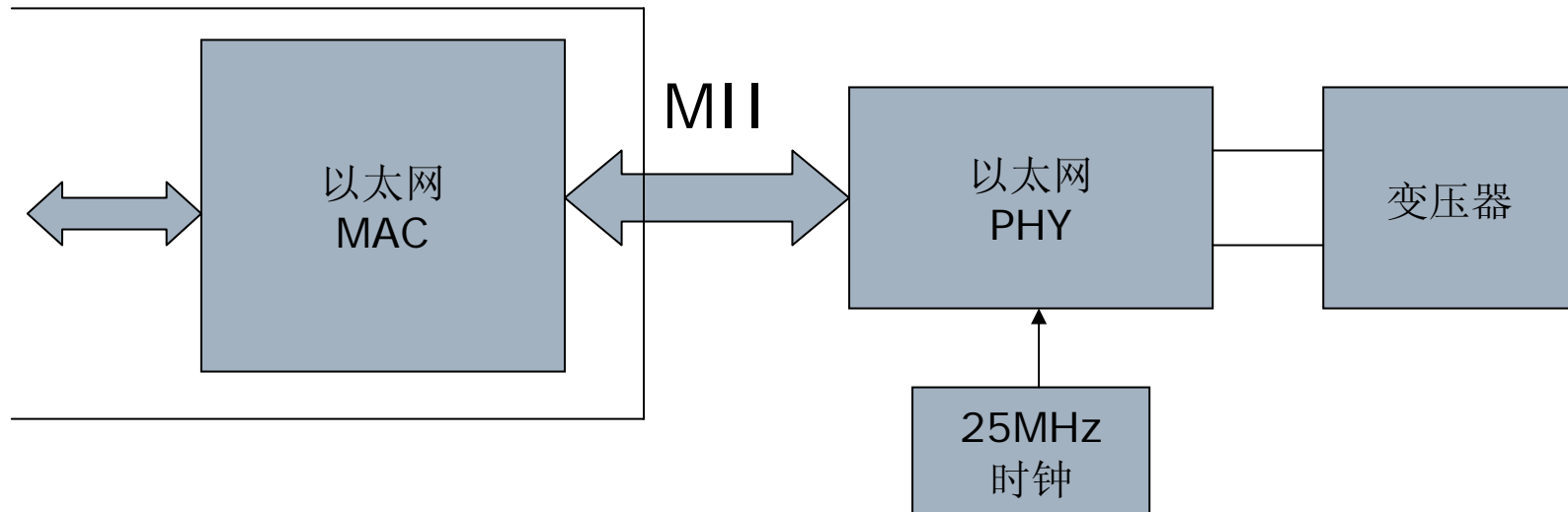
- 电阻：
 - 封装：0805/0603/0402
 - 精度：1% ~ 5%?
- 电容：
 - NPO/X7R/Y5U?
 - 钽电容/铝电容?
 - 0805/0603/0402?
 - SMD/THD?
- 电感：
 - 电感/磁芯?
 - 功率?
- 存储器
 - Flash: 串行/并行?
 - SDRAM: 速度? 宽度?

技术问题举例 - Codec部分



- Codec种种：
 - ADSL AFE
 - Voice Codec
 - 数据采集A/D,D/A
 - 数字电视：下变频 + 解调
- 模拟数字混合电路
- 电源噪声抑制
- 串行总线

技术问题举例 - 网络接口部分



- 100M Ethernet
 - PHY ~ MAC+PHY?
 - MII / RMII?
- 变压器部分布线
- 供电
 - 2.5V
 - 旁路电容
- 时钟

技术问题举例 - 外设接口设计

- 高速并行互连：
 - PCI
 - PCI-X
 - PMC
- 高速串行互连：
 - USB
 - 1394
 - 以太网
 - SATA
- 器件串行互连：
 - SPI/SDI
 - IIC
- 器件并行互连：
 - MII
 - ATA