

大师高级课程系列之

有线和光通信高速串行链路设计技术

SERDES Design for Wireline and Optical Communications

2019年08月20日-21日 | 上海

一、为什么参加：

本课程概述了与有线通信系统中使用的高速 I / O 收发器相关的电路设计技术。课程的第一部分将简要介绍电互连通道损耗的主要来源，如皮肤效应、介电损耗以及由阻抗不连续性引起的反射，然后介绍高速串行 I / O 发射器和接收器的电路实现，简要概述光通道特性、关键器件（激光器、外部调制器、光电探测器）和链路预算。接下来讨论关键的光接收器电路，包括跨阻抗放大器和限幅放大器。然后介绍用于不同光源的发射器电路，包括用于边缘发射和垂直腔表面发射激光器的激光驱动器以及用于 Mach-Zehnder、电吸收和环形谐振器调制器的外部调制器驱动器。随后讨论关于均衡器拓扑的关键电路细节，包括有限脉冲响应（FIR）滤波器，连续时间线性均衡器（CTLE）和判决反馈均衡器（DFE）。最后讲述嵌入式时钟（CDR-based）和前向时钟系统的高性能时钟电路。本教程总结了当前/未来的 I / O 研究方向和光学 I / O 的介绍。

This course provides an overview of circuit design techniques relevant to high-speed I/O transceivers used in electrical and optical wireline communication systems. The first part of the course will provide a brief overview of the dominant sources of electrical interconnect channel losses, such as skin effect, dielectric loss, and reflections due to impedance discontinuities. Next, circuit implementations of high-speed serial I/O transmitters and receivers are covered. Then, a brief overview of the optical channel properties, key devices (lasers, external modulators, and photodetectors), and link budgeting is given. This follows with discussion on key optical receiver circuits, including transimpedance amplifiers and limiting amplifiers. Transmitter circuits for different optical sources, including laser drivers for edge-emitting and vertical-cavity surface emitting lasers and external modulator drivers for Mach-Zehnder, electroabsorption, and ring resonator modulators are then presented. This follows with a discussion on key circuit details of common equalizer topologies used in these electrical and optical communication systems, including finite-impulse-response (FIR) filters, continuous-time linear equalizers (CTLE), and

decision-feedback equalizers (DFE). High-performance clocking circuitry both for embedded-clock (CDR-based) and forwarded-clock systems are then presented. The course concludes with a brief discussion of current/future I/O research directions.

二、谁应该参加：

参加本课程需要具备基本的模拟电路知识，对 SerDes 感兴趣的设计工程师，设计经理，在校的高年级本科生、研究生等。

Advanced undergraduate or graduate students and practicing engineers who wish to develop a solid knowledge of SERDES. A basic understanding of analog circuits is assumed.

三、课程主办单位：

上海林恩信息咨询有限公司
上海集成电路技术与产业促进中心

四、课程安排

课程时间：2019 年 08 月 20 日-21 日（3 天）

报到注册时间：2019 年 08 月 20 日，上午 8:30-9:00

课程地点：**上海集成电路技术与产业促进中心（上海市浦东新区张东路 1388 号 21 幢）**

五、课程注册费用

课程注册费用 4500 元/人（含授课费、场地租赁费、资料费、课程期间午餐），学员交通、食宿等费用自理（报名回执表中将提供相关协议酒店信息供选择）。

优惠折扣：在校学生注册费用 3500 元/人；

4 人以上团体报名优惠可协商；

六、报名方式

请各单位收到通知后，积极选派人员参加。报名截止日期为 2019 年 08 月 19 日，请在此日期前将报名回执表发送 Email 至：

邮件：steven.yu@lynneconsulting.com

报名咨询电话：021-51096090；

或者添加微信：136 7161 3108（手机），暗号：SERDES。

关于付款:

请于 08 月 19 日前将全款汇至以下账户。并备注 (Serdes+单位/学校+姓名)

银行信息:

户名: 上海林恩信息咨询有限公司

开户行: 上海银行曹杨支行

帐号: 31658603000624127

支付宝信息:

公司名称: 上海林恩信息咨询有限公司

支付宝账号: steven.yu@lynneconsulting.com

七、课程具体大纲

1. Electrical Channel Properties and Modeling Techniques

-电通道属性和建模技术

- a. **Transmission Line Theory**-传输线理论
- b. **Frequency-Dependent Loss Mechanisms**-频率相关损耗机制
- c. **Channel Modeling Techniques**-通道建模技术

2. High-Speed Electrical Transmitter and Receiver Circuit Design

-高速电子发射器和接收器电路设计

- a. **High-Speed Serializers**-高速串行器
- b. **Current and Voltage-Mode Drivers**-电流和电压模式驱动器
- c. **High-Bandwidth Front-Ends**-高带宽前端
- d. **Comparator Circuits**-比较器电路

3. Optical Channel Properties, Devices, and Link Budgeting

-光通道属性、器件和链路预算

- a. **Optical Fibers**-光纤
- b. **Waveguides**-波导
- c. **Lasers**-激光器
- d. **External Modulators**-外部调制器
- e. **Photodetectors**-光电探测器
- f. **Link Budgeting**-链路预算

3. High-Speed Optical Transmitter and Receiver Circuit Design

-高速光发射器和接收器电路设计

- a. **Laser Drivers**-激光驱动器
- b. **Modulator Drivers**-调制器驱动器
- c. **Transimpedance Amplifiers**-跨阻放大器
- d. **Limiting Amplifiers**-限幅放大器

4. Equalizer Techniques and Circuit Design

-均衡器技术和电路设计

- a. **FIR Filters**- FIR 滤波器
- b. **Continuous-Time Linear Equalizers**-连续时间线性均衡器
- c. **Decision Feedback Equalizers**-决策反馈均衡器

5. Clocking Architectures and Circuit Design

-时钟架构和电路设计

- a. **PLL Basics**- PLL 基础
- b. **Voltage-Controlled Oscillators**-电压控制振荡器
 - i. **LC-Oscillators**- LC 振荡器
 - ii. **Ring Oscillators**-环形振荡器
- c. **CDRs**- CDRs

6. Future Trends/Research Directions

-未来趋势、研究方向

- a. **High-Speed ADC-Based Serial Link Transceivers**-基于高速 ADC 的串行链路收发器
- b. **WDM Ring Resonator Modulator Link**- WDM 环形谐振器调制器链路

八、教授简介

Samuel Palermo 教授

IEEE 会员

2013 年 NSF-CAREER 奖

IEEE CASS 理事会任职 (2011-2012)

IEEE 固态电路学会的杰出讲师

德州农工大学电气与计算机工程系副教授

-
- 2009 年 ISSCC 杰出技术方向论文奖**
 - 2014 年中西部电路与系统研讨会最佳学生论文奖**
 - 2016 年达拉斯电路系统学会的最佳学生论文奖**



Samuel Palermo 分别于 1997 年和 1999 年在德州农工大学获得电气工程学士和硕士学位，2007 年获得斯坦福大学电气工程博士学位。

1999 年至 2000 年，他与德州仪器 (TI) 合作，负责设计高速串行数据通信的混合信号集成电路。从 2006 年到 2008 年，他曾在 Intel, Hillsboro, OR 从事高速光电 I / O 架构的研究。2009 年，他加入德州农工大学电气与计算机工程系，现任副教授。他的研究兴趣包括高速电气和光互连架构，高性能时钟电路和集成传感器系统。

Palermo 博士获得了 2013 年 NSF-CAREER 奖，他是 Eta Kappa Nu 和 IEEE 的会员。他曾在 2011 年至 2015 年期间担任 IEEE Transactions on Circuits and System - II 副主编，并于 2011 年至 2012 年在 IEEE CASS 理事会任职。他目前是 IEEE 固态电路学会的杰出讲师。他曾获得 2009 年 ISSCC 杰出技术方向论文奖，2014 年中西部电路与系统研讨会最佳学生论文奖，以及 2016 年达拉斯电路系统学会的最佳学生论文奖，2014 年获得德州农工大学电气与计算机工程系杰出教授奖，2015 年获得工程学院奖学金。

