

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	杭州朝辉电子科技有限公司	
实践单位地点	浙江省杭州市钱塘区白羊街道6号大街452号2幢A2206室	
实践岗位名称	软件开发工程师	
专业实践训练时间	集中进行	2021年09月01日开始 至 2022年04月30日结束
		专业实践训练累计 241 天（单位考核前），其中项目研究天数 100 天（单位考核前）
<p>(1) 基本概况（含实践单位简介、实习实践内容等）</p> <p>杭州朝辉电子科技有限公司专注于“集成电路芯片、封装及系统”的EDA软件研发，在EDA设计软件与EDA仿真软件之间开创性的研发了“自动化仿真云平台”软件。该平台软件能自动化地完成“电磁场仿真”和“电路仿真”，输入“电路设计文件”即可得到《仿真分析报告》，极大的降低了仿真的难度、提高了仿真的效率，更广泛的扩大了仿真的应用领域。该平台软件已经在 Intel、Cisco、Google、Socionext、瑞萨电子等多家国际芯片公司得到了广泛的应用，具有很强的国际竞争力。</p> <p>我在朝辉电子参与整个自动化仿真系统的构建与应用，主要负责 DDR、PCIe、USB 等标准 I/O 接口协议阅读，并参照具体协议实现芯片-封装-系统的自动化仿真系统。</p>		
<p>(2) 项目研究概述（含项目名称、项目来源、项目经费、主要研究目标和技术难点等）</p> <p>本次实践的项目是“Aurora SI/PI 自动化仿真平台”，项目来源杭州朝辉电子科技有限公司。主要目标是实现 DDR 协议、PCIe 协议的自动化仿真流程以及相关算法开发和仿真结果的认证，提高信号完整性和电源完整性仿真的效率，实现一键自动化分析。其中主要技术难点是学习电磁场与微波技术、同时需要深入理解信号完整性和电源完整性领域的知识，同时对标准 I/O 接口协议规范进行研读，从而实现自动化的仿真系统与相关算法。</p>		

(3) 项目开展情况 (含项目研究内容、研究方案及技术路线, 研究团队分工、本人承担任务及完成情况, 存在问题与改进建议等, 不少于 500 字。)

研究内容: 主要研究芯片-封装-系统的自动化信号完整性和电源完整性仿真方法与相关算法。在传统的信号完整性和电源完整性仿真分析流程是分为三大块: 1. 电磁场建模; 2. 时域仿真; 3. 结果后处理。工程师不仅需要学习相关 EDA 软件的使用, 还需要具备较好的理论知识储备, 还需要对所仿真的 I/O 接口的标准文档有较深的理解。仿真结果后处理需要花费工程师大量时间进行重复性的劳动。因此急需一种将三个流程统一起来的解决方案, 降低仿真以及签核门槛。

方案与技术路线: Aurora SI/PI 自动化仿真平台采用云原生的解决方案, 使用 Web 2.0 的技术在浏览器中实现二维显示 PCB 和封装设计、仿真参数设置、仿真结果查询和报告下载。使用 SpringBoot 框架和自研的 CCC 分布式调度系统实现整个平台的后端管理和仿真引擎的调度。使用 C++ 以及相关的 HPC 技术实现电磁场仿真求解器和电路仿真求解器。使用 Python 以及 Python 数据科学相关的库实现仿真数据后处理系统, 以及实现一键自动化 PPT 格式仿真报告生成, 并且仿真报告生成系统可以支持用户定制化的 PPT 模板。

团队成员 10 人, 本人前期负责参照不同的 I/O 协议实现从芯片-封装-系统的互连通道的自动识别以及构建, 后期参与仿真结果后处理, 实现统计域的仿真方法。项目目前已经发布, 并且在 Intel、Apple、Cisco、Socionext 等著名公司广泛使用, 得到了初步的商业发展和迭代。

二、专业实践训练收获

(一) 围绕考核评价指标体系，举例说明以下收获（不少于 800 字）

通过“Aurora SI/PI 自动化仿真平台”项目专业实践，使我在信号完整性和电源完整性领域的专业知识有了较大的提升，可以完全独立仿真和分析工业界真实的项目。基于理论知识学习和业界真实项目的实操，我提出了自动化仿真流程和算法一些有用的建议，同时了解了 EDA 软件开发流程，这次企业的专业实践对我的综合素养有了较大的提升。

1. 知识掌握

首先信号完整性和电源完整性是一门随着芯片设计和制造升级而发展出来完备的工业实践学科，它涉及了诸多电子信息工程中的电磁场、微波技术、数字电路、信号与系统等专业基础知识。从芯片到封装再到系统的互连通道的建模，需要较强的电磁场与微波的理论知识作为支撑。通过对理论知识的学习，了解了互连通道的频域模型 S 参数的分析，对 S 参数分析中的插入损耗、回波损耗、近端串扰、远端串扰、TDR 等有了较深刻的了解。

在时域分析中，需要对所分析的 I/O 接口协议标准有较深入的理解。深入学习芯片建模、仿真激励设置、以及波形图和眼图产生的机理

2. 能力提升

通过该项目专业实践，让一个毫无芯片半导体领域背景知识的计算机专业的学生对信号完整性和电源完整性有了较深入的理解，并且也能独立完成工业界的仿真项目。在学习相关理论知识的过程中，提升了我对跨学科知识学习的能力，加深了我对业务场景的理解，使得我在系统架构设计和开发中可以提出自己的见解和设计。客户在试用产品期间提出了实现一篇论文中所提到的仿真分析方法——PDA 分析法，由于该方法没有任何开源实现，需要阅读相关论文并且将论文中提到的算法整合到仿真平台中。历经一个多月的学习和开发，将 PDA 分析方法加入了系统中。通过次过程，提升了我的论文阅读能力以及论文算法的复现能力。

3. 素质养成

从早期对工业问题的理解，再到基础理论知识的学习和工业应用的项目实战，让我对自动化仿真流程有了较深刻的理解。同时我研习该领域前沿论文，并且在自动化系统中整合了论文中的算法。通过对 EDA 软件开发让自己的综合分析和自主研究能力有了较大的提高，同时也加强了与客户工程师沟通和理解技术难题的能力。

(二) 取得成效

1. 技术创新:

Aurora SI/PI 自动化仿真平台是全世界首次采用云原生的技术实现自动化信号完整性和电源完整性仿真平台。与传统的解决方案不同的是,该自动化仿真平台实现了一键进行协议级的从芯片-封装-系统协同的电磁场和电路耦合仿真,让仿真不再是难事,具体优点如下:

- (1). 大大降低仿真门槛,使得信号完整性和电源完整性新手就可完成相关的仿真工作,并且制作一份符合规范的仿真报告;
- (2). 工程师无需关注具体互连通道的电磁场建模和基于具体 I/O 协议的电路仿真;
- (3). 工程师也无需花费大量的时间进行仿真结果后处理,一键便可得到定制化的仿真报告;
- (4). 提升了工程师的效率,让工程师有更多的时间去分析设计的问题;
- (5). 缩减芯片-封装-系统整个的设计和仿真周期,提高产品的竞争力;
- (6). 与传统的 EDA 相比,云原生的实现方式让工程师无需担心机器的性能,只需一台普通的电脑便可在浏览器中进行相关的仿真,从而实现随时随地进行仿真工作;
- (7). 集中部署和运维,开发周期短,系统升级方便。

2. 成果转化:

目前 Aurora SI/PI 自动化仿真平台已经在 Intel、Apple、Cisco、Socionext、LCFC 等知名公司广泛使用,并且在使用的过程中不断得到工业界最前沿的技术反馈,从而进一步迭代该系统,使得该系统更符合一线工程师的需求。Intel 在 DesignCon 全球高速设计大会上发表了关于自动化电源完整性仿真解决方案的主题演讲,使该系统在本次大会上收到不少工业界的客户咨询和试用申请。

3. 解决实际工程问题:

- (1). 仿真平台解决长期以来信号完整性和电源完整性工程师把大量时间花在互连通道的电磁建模和电路仿真上,而不是分析设计的问题;
- (2). 仿真平台根据每种具体的 I/O 协议设计了不同的一键自动仿真的操作流程,从而让仿真结果直接可以作为签核的依据;
- (3). 仿真平台解决了新手工程师不在因为对电磁场和微波技术、数字系统以及相关的 I/O 协议掌握不深而导致不能正确进行仿真的问题;

4. 本项目与学位论文相关性较弱,学位论文主要研究 AI 在图像语义分割领域的应用。通过大量的 Python 代码的编写,提高了 Python 编程水平,为之后的 AI 算法代码和实验打下了坚实的基础。

3. 在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利(含申请)、著作、软件著作权、论

文、标准、获奖、成果转化等】					
成果名称	类别[含产品与样机、 专利（含申请）、 著作、软件著作权、 论文、标准、获奖、 成果转化等]	发表时间/ 授权或申请 时间等	刊物名称/专 利授权 或申请号等	本人排名/ 总人数	学校排名/ 总参与单位 数
本人承诺					
在专业实践训练及考核报告撰写过程中，如实提供材料，严守 学术道德、遵循学术规范。					
签字：章涵文			2022年6月5日		

三、考核评价

校外合作 导师(或现 场导师) 评价	<p>重点对研究生项目研究开展情况、职业素养、行业知识掌握、环境和岗位适应能力、工程实践能力、团队协作能力，以及通过技术创新、成果转化、解决工程实际问题等取得的经济和社会效益等方面的评价：</p> <p>章海文同学在专业实践训练过程中表现出色。尤其是对专业知识的学习热忱和相关实践项目的钻研精神。该同学作为计算机软件专业的学生，在缺乏对电子电路及芯片设计知识的情况下，认真努力学习电路设计，信号完整性和电源完整性相关知识，很好的完成了相关EDA软件的研发工作。对将EDA的专用算法在互联网平台上加以实践这一前沿性的软件开发作出了实质性的贡献。相关开发的软件已在实际的电子产品设计得到很好的应用。在实践期间，章海文还积极研究有关芯片设计，电子信号完整性和电源信号完整性领域的前沿问题，自主研究和总结出一套分析及解决方法。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字：杨殿雄 2022年6月5日</p>
校内导师 评价	<p>重点对研究生科学素质、基础及专业知识掌握、技术创新能力、取得的研究成果、项目研究与学位论文撰写的相关程度等方面的评价：</p> <p>该同学在专业实践训练中态度认真，肯钻研，勤思考。虽然在实践单位工作期间所涉及的业务领域的专业知识较复杂，但该同学并未气馁，而是敢于迎难而上，通过研习相关书籍和前的论文，较好的完成了所安排的EDA软件研发工作。该生在此次专业实训过程中提高了编程能力和自我研究的能力。</p> <p>校内导师签字：许斌斌 2022年6月6日</p>

<p>实践单位 过程考核 意见</p>	<p>实际实践开始时间:2021年9月1日 实际实践结束时间:2022年4月30日 专业实践训练累计天数:241 其中项目研究天数:100 实践单位过程考核结果: <input checked="" type="checkbox"/>优秀 <input type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>合格 <input type="checkbox"/>不合格 审核签字并盖公章: 孙环国 2022年6月8日</p>
<p>最终考核 结果审核 备案</p>	<p>考核总成绩(由现场答辩考核成绩90%+单位过程考核成绩10%组成): 是否重修: <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 教学管理部(或相关分院)审核签字(公章): _____ 年 月 日</p>

四、相关支撑材料

在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】证明材料原件扫描件，具体提交要求如下：

1. 产品与样机扫描件包含企业证明材料（含产品与样机功能及创新性介绍、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。
2. 授权专利扫描件包含专利证书授权页；未授权专利扫描件包含专利受理书扫描件和专利请求书扫描件。
3. 著作扫描件包含封面、封底和版权页。
4. 软件著作权扫描件包含著作权证书和登记申请表。
5. 论文扫描件包含封面、封底、目录和论文全文（含收录证明）。
6. 标准扫描件包含封面、版权页、发布公告、前言和目次。
7. 获奖扫描件包含显示单位和个人排名的获奖证书。
8. 成果转化扫描件包含企业证明材料（含成果技术说明、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。