

我们的技术将为您的教学实验和学生项目提供强大支持！29年来，我们始终一如既往地为您世界各地的教师提供帮助...

我们的教学资料包由以下四个重要部分组成:

工具: 可免费下载软件开发工具。提供全系列版本，没有代码大小或使用时间限制！

硬件: 我们合作伙伴提供的强大、高效的低成本硬件

教材: 非内部或商业培训材料。这些高质量教材由高校教师撰写，他们都是各自领域备受推崇的专家。我们许可将教材共享给学生，对内容进行编辑和翻译，并且不受限制地将其用于学术/非营利性用途

高效支持: 通过我们的论坛、在线视频教程和在线/校内研讨会提供支持

我们专注的专业和课程:

- 计算机科学/工程 (CS/CE)
- 游戏设计/工程/编程
- 电气与电子工程 (EE)
- 汽车工程
- 计算机架构
- 片上系统 (SoC) 设计
- 图形
- GPU加速和计算
- AI: 人工智能
- 自动驾驶车辆和车载系统



移动图形简介

适用范围:

关于移动图形的初级课程，包括课堂教学和实验，整个学期的课程。

作者:

Darren McKie（英国赫尔大学）

合作伙伴:

BeagleBoard.org

适用群体:

游戏、EE和CS专业的大三本科生/研究生

硬件:

Acer Chromebook、Android手机/平板电脑、BeagleBone Black/AI 64
或者：PC上的软件仿真器

在线视频教程

一日研讨会：4月22日伦敦研讨会的材料、资料包和视频

XuetangX上提供中文在线自学课程

语言:

英语、中文（简体和繁体）、日语、韩语

支持:

IUP论坛地址:

university.imgtec.com/forums

申请和下载地址:

university.imgtec.com/teaching-download

工具链: PowerVR SDK

教学周	讲座主题	详细信息
1	移动图形技术简介	现有的不同图形应用程序接口（API）的简介和比较。
1-2	PowerVR框架基础知识和简单的面向对象的设计	如何使用PowerVR SDK编写简单的三角形图形程序。如何将三角形代码从主绘图函数中分离并添加到其自己的类中。
2-3	移动图形架构简介	比较移动设备的主要图形硬件，介绍与功耗和性能有关的问题，了解OpenGL ES的跨平台/交叉编译优势，并概述PowerVR图形架构案例研究。
3-4	图形SDK和论坛简介	了解OpenGL ES 3.2及之前版本的移动图形SDK中使用的主要技术，并学习如何使用一些SDK实用程序，以及如何通过论坛获取帮助。
4-5	纹理	纹理的工作原理，包括坐标系和性能问题。
5	变换	如何将变换和照明应用到顶点（包括平移和旋转），以及如何应用照明。
6-7	OpenGL ES基础知识	学习OpenGL ES命令和着色器语言的基础知识。
7-8	OpenGL ES照明	学习如何使用各种照明模型照射场景中的对象。
9	反射和折射	学习如何创建立方体贴图，以及如何使用立方体贴图来计算反射和折射。
9-10	Vulkan简介	介绍Vulkan，并与OpenGL ES进行比较。

RVfpga课程概述

RVfpga: 了解计算机架构课程旨在介绍软内核RISC-V CPU (SweRV EH1) 的FPGA实现。本门课程可指导用户设置工具并确保系统正常工作。通过20个记录翔实且讲解深入的实验, 学生能够了解到CPU的工作原理、其与外界的接口, 以及其内核、流水线和内存系统。

后续课程RVfpga-SoC: SoC设计简介使用户能够获得构建片上系统 (System-on-Chip, SoC) 的实践经验。RVfpga-SoC会引导用户完成互连选件和添加外设操作, 然后在SoC上运行RTOS (实时操作系统)。本门课程包括五个实验, 其中一个介绍如何在SoC上运行Tensorflow Lite。

两门课程都使用基于Chips Alliance的SweRVolf SoC的RVfpga系统, 而SweRVolf SoC则使用了Western Digital的RISC-V SweRV EH1内核。SweRV EH1是经过全面验证的生产级开源处理器内核, 已经内置于包括Western Digital的SSD数据存储和Imagination Technologies的最新GPU在内的芯片中。

我们热衷于与学生和其他RISC-V用户分享真实的片内解决方案。当您可以使用经过工业验证的设计时, 为什么还要使用“简化的教学用内核”? SweRV内核是一个充满活力且不断扩展的生态系统的核心, 这套生态系统可提供许多有用的开源商用工具, 包括仿真器、模型、集成开发环境 (IDE)、虚拟硬件和支持预配置FPGA的SoC实现。

适用范围

本教材充分介绍了计算机架构基础知识、RISC处理器的内部工作原理, 以及从CPU到片上系统设计的过程。

作者

Sarah Harris 博士 (美国内华达大学拉斯维加斯分校)、Daniel Chaver-Martinez博士 (西班牙马德里康普顿斯大学)、Zubair Kakakhel (英国AKZY Ltd)

适用群体

本科课程: 数字设计与微架构、计算机组织与架构;
本科/硕士课程: 高级计算机架构、嵌入式系统项目;
硕士课程: SoC设计、设计验证; 硕士/博士课程: 处理器架构

语言

英语、中文 (简体和繁体)、日语、韩语、俄语、西班牙语、葡萄牙语和土耳其语

软件

- Xilinx Vivado 2019.2 WebPACK
- Microsoft的Visual Studio Code
- PlatformIO及Chips Alliance平台, 其中包括: RISC-V 工具链、OpenOCD、Verilator HDL仿真器、Western Digital的ISS (指令集仿真器)

硬件

- Digilent Nexys A7 (100T) 或Nexys 4 DDR FPGA电路板

建议采用的硬件 (非硬性要求):

- 所有实验都可以在仿真中完成, 或者使用“ViDBo”虚拟开发板完成。

开源RISC-V内核与SoC

- 内核: Western Digital的SweRV EH1
- SoC: Chips Alliance的SweRVolf

了解计算机架构和SoC设计简介

RVfpga (RISC-V FPGA) 可提供下一代程序员和工程师所需的基础知识和实践经验, 从而让RISC-V充分发挥潜能。本课程适合本科生和硕士生教学、自学以及行业培训, 其中包含为想要教授RVfpga的讲师提供的诸多资源, 例如: 如何设置课程、如何安装硬件和软件工具、讲座幻灯片、实验指导、示例和含解决方案的练习, 以及补充材料。讲师可以使用这些材料的一部分开设一门持续一个学期的课程, 也可以使用所有的材料开设一门持续两到三个学期的课程。

其他特色和支持:

- 包含一份《入门指南》和20个实验, 其中有详细说明、示例、简短问题和含解决方案的实践练习, 让教师可以自主设置课程结构, 灵活地选择教学内容是以实践为目的还是以考试为目的。
- 教材以PDF和.pptx/.docx格式提供, 教师可以根据自己的需要进行定制。
- 提供九种语言: 英语、简体中文、繁体中文、日语、韩语、西班牙语、土耳其语、俄语和葡萄牙语。
- 可访问Imagination大学计划论坛获取直接支持和最新资讯: university.imgtec.com/forums

RVfpga: 赞助商和支持者

学术顾问:

David Patterson教授
加州大学伯克利分校

审稿人:

Roy Kravitz教授
美国波特兰州立大学

作者:

Sarah Harris教授
内华达大学拉斯维加斯分校

学术贡献者:

Olof Kindgren
瑞典哥德堡Qamcom研究与
技术公司

Daniel Chaver Martinez
副教授
马德里康普顿斯大学

刘鹏教授
中国浙江大学

Zubair Kakakhel
英国伯明翰AZKY科技有限
公司

支持者:



第一、二学期：RVfpga：了解计算机架构

讲座主题	详细信息
实验0	RVfpga实验概述
实验1	C语言编程
实验2	RISC-V汇编语言
实验3	函数调用
实验4	图像处理：使用C语言和汇编语言的项目
实验5	创建Vivado项目
实验6	I/O简介
实验7	7段显示屏
实验8	定时器
实验9	中断驱动I/O
实验10	串行总线
实验11	Swerv EH1配置和组织。性能监控
实验12	算术/逻辑指令：add指令
实验13	存储器指令：lw和sw指令
实验14	机构危险
实验15	数据危险
实验16	控制危险。分支指令：beq指令。分支预测器。
实验17	超标量执行
实验18	向内核添加新功能（指令、硬件计数器）
实验19	存储器层级。指令高速缓存。
实验20	ICCM和DCCM

第三学期：RVfpga-SoC：SoC设计简介

讲座主题	详细信息
实验1	RVfpga-SoC简介
实验2	在RVfpga SoC上运行软件
实验3	SweRVolf和FuseSoC简介
实验4	在SweRVolf上构建和运行Zephyr
实验5	在SweRVolf上运行TensorFlow Lite

RISC-V指南

RISC-V的问世是半导体行业的重磅新闻。热门话题的背后是什么？我们与Digi-Key合作编写了一份专注于RISC-V的技术指南。该指南简短且易于理解和实践。这份指南是Richard J. Sikora的倾情力作，融入了他在嵌入式系统开发领域长达35年的丰富经验！

内容

- RISC-V：发展历程和独特功能
- 许可
- 技术发展方向
- 早期实现示例
- 动手实践的三种实现方式：

真实示例

(1) 使用Seeed Technologies Maix BiT电路板上的Kendryte CPU运行Linux的MPU微处理器。

(2) 使用SparkFun RED-V “Red Board” 上的SiFive SoC的MCU微处理器。

(3) “软内核” - 基于Xilinx（我们的“Rvfpga”教材平台）的FPGA实现Western Digital的“SweRV” EH1内核。

直接下载地址

university.imgtec.com/resources/download/guidetoriscv

从Beagle中获得乐趣 - 探索GPU和运行OpenCL

BeagleBone® Black开发平台备受包括学生、业余爱好者和开发人员在内的数百万用户青睐，已成为工业开发人员首选的单电路板Linux计算机。Beagle的核心是TI Sitara™ 片上系统，其中包含了Imagination SGX530 GPU。迄今为止，这只是系统图上的一个模块，对大多数Beagle用户来说相当于一个“黑匣子”。为了证明Beagle的受欢迎程度，我们揭开了其GPU的神秘面纱。

在Sitara SoC首次面世时，Iain Hunter博士就职于TI，从那时起他就成为了该平台上领先的独立开发人员。几乎没有人比他更了解Beagle！

图形

《移动图形简介（2020版）》中的材料可在Beagle上运行，本指南中再现了一些基本示例。

运行Open CL

Hunter博士将带您了解BeagleBone Black系统中既十分有趣又相当复杂的部分。他会展示如何在GPU上实现Open CL并运行应用程序。

- 软件包包含Open CL驱动程序以及关于其运行方式和使用方式的实用说明
- 相关示例演示了在GPU上运行的音频采样率转换—这在Beagle Board上尚属首次！

在线视频教程

- 准备工作
- 启动BeagleBone Black
- 配置SDK
- 编译SDK
- 构建BeagleBone Black OpenCL示例
- 运行BeagleBone Black OpenCL
- 构建OpenCL音频
- 运行ALSA OpenCL

边缘AI - 原理与实践

适用范围

整个课程开发包含4个模块、9个单元和11个实验（L0-L10），涵盖了边缘AI的基本算法和典型应用，遵循案例分析格式，非常适合典型的学期制课程。

作者

Luis Pinuel Moreno教授、Francisco D. Igual教授（西班牙马德里康普顿斯大学）、Sandra Catalan教授、Rafael Rodriguez

学术贡献者

段晓辉教授（中国北京大学）、Chris Thomas

伙伴

Paul Buxton、Robert Owen、何冠阳

平台

运行Imagination的神经计算软件开发套件（Neural Compute Software Development Kit, NC-SDK-AC）的BeagleBone AI 64电路板

适用群体

EE和CS专业的大三本科生

语言

英文，后续会推出中文（简体）

教学周	讲座主题	详细信息
模块1. 边缘AI简介	1. 简介和入门	边缘AI与实验平台简介
		实验0: Pumpkin电路板入门
	2. 边缘数据采集和处理	图像处理基础知识
		实验1: 使用OpenCV采集和处理图像
	3. 边缘机器学习简介	机器学习、IMG神经计算SDK和IMGDNN库简介
		实验2: NCSDK入门指南
实验3: Pumpkin电路板上的第一个神经网络		
实验4: 使用IMGDNN的第一个神经网络		
模块2. 图像视觉	4. 图像分类	边缘设备上的图像分类
		实验5: Pumpkin电路板上的图像分类器示例
	5. 图像分段	边缘设备上的图像分段
		实验6: Pumpkin电路板上的图像语义分段
	6. 对象检测	边缘设备上的对象检测
实验7: Pumpkin电路板上的SSD人员检测		
模块3. 语音和自然语言处理	7. 自动语音识别（ASR）	边缘设备的自动语音识别
		实验8: Pumpkin电路板的语音控制
	8. 自然语言处理（NLP）	NLP基础知识
实验9: Pumpkin电路板上的自动问答		
模块4. 高级主题	9. NCSDK和OpenCL的高级用途。	NCSDK和OpenCL的高级用途。
		实验10: 基于OpenCL的预处理和后处理

IUP网站

可通过访问IUP网站集中获取我们的服务：教材、视频教程、论坛、建议使用的硬件、建议使用的教科书、图片、资讯以及研讨会 + 活动列表。



加入IUP

访问Imagination大学计划网站：university.imgtec.com

单击菜单栏上的“Register”（注册）

填写注册表单。请务必填写带有绿色星号的项目

提交后，您将收到一封提示您设置密码的电子邮件

申请教材

申请您想要的材料

告诉我们您的计划用途

我们将在3个工作日内进行评估并回复您的请求

获得批准后，您将收到一封包含下载链接的电子邮件。

请尽快下载 - 此链接的有效期限仅有3天

实用的教科书



计算机图形：原理与实践（第3版）

John F. Hughes和Andries van Dam

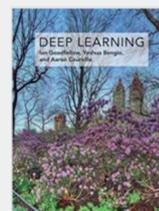
提供中文版和英文版



数字设计与计算机架构（RISC-V版）

Sarah Harris和David Harris - 9月21日

提供中文版和英文版



深度学习（自适应计算和机器学习系列）

Ian Goodfellow、Yoshua Bengio、Aaron Courville

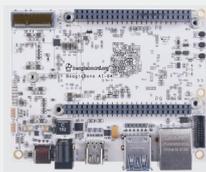
提供中文版和英文版

硬件工具



Digilent Nexys A7-100T

基于Xilinx Artix®-7 FPGA。100T可以容纳Western Digital的SweRV软内核。提供7段数字显示屏和丰富的I/O，非常适合开展计算机架构实验。旧版Nexys 4 DDR也适用。



BeagleBone® AI-64

这款全新的BeagleBoard.org®搭载了PowerVR 8XE（GE8430）GPU、Arm A72 CPU和C7x DSP。该电路板基于运行Yocto或Debian的TI Jacinto TDA4VM SoC，是访问运行完整Open CL的Imagination GPU的一种简单方法。如果搭配Imagination的神经计算SDK（学术版）使用，则可成为探索边缘AI应用的理想平台。



BeagleBone® Black

Beagleboard.org的BeagleBone Black基于TI AM335x Arm Cortex-A8处理器（512 MB DDR3 RAM）、带有3D图形加速器的PowerVR SGX530 GPU、MicroSD卡、HDMI、以太网、USB 2.0和2个PRU 32位微控制器