

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！

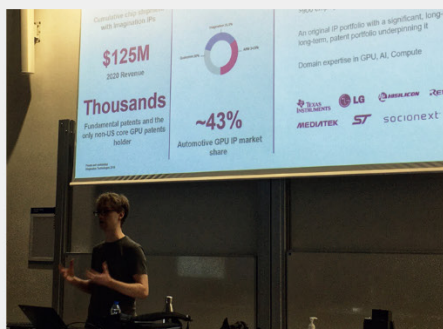
硬件: 我们合作伙伴提供的强大、高效的低成本硬件

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

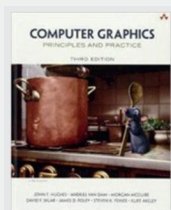
告诉我们您的计划用途

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

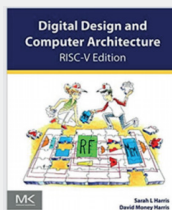
实用的教科书



计算机图形：原理与实践（第3版）

John F. Hughes和Andries van Dam

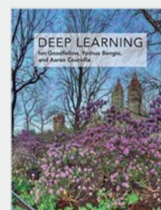
提供中文版和英文版



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

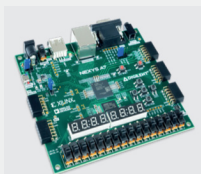


深度学习（自适应计算和机器学习系列）

Ian Goodfellow、Yoshua Bengio、Aaron Courville

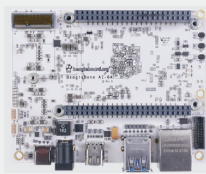
提供中文版和英文版

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