

基于嵌入式 GPU 的计算机视觉创新实验装置

肖成勇¹, 李擎¹, 栗辉¹, 崔家瑞¹

(1. 北京科技大学自动化学院, 北京 100083.)

摘要: 为满足智能制造背景下高校计算机视觉课程实践教学与时俱进的需求, 研制了基于嵌入式 GPU 的计算机视觉创新实验装置, 使得面向深度学习的计算机视觉创新实验可以在实验室规模配置。结合智慧矿山科研成果, 设计了矿石块度分布检测教学案例, 并应用于自动化、人工智能、计算机科学与技术 and 机械工程 4 个本科专业的实践教学。实践证明, 该装置有效提升了学生创新和解决计算机视觉领域复杂工程问题的能力。

关键词: 嵌入式 GPU; 智能制造; 深度学习; 计算机视觉; 实验装置

中图分类号: G642.0

文献标识码: A

Innovative Embedded GPU-Based Computer Vision Experimentation Device

XIAO Chengyong, LI Qing, LI Hui, CUI Jiarui

School of Automation & Electrical Engineering, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China

Abstract: Under the background of intelligent manufacturing, computer vision experimental device based on embedded GPU is developed to meet the needs of practical teaching of computer vision courses in colleges and universities, So the computer vision innovation experiment for deep learning can be configured on the scale of the laboratory. Combined with the scientific research achievements of smart mine, a teaching case of ore block size distribution detection is designed on the platform and applied to the practical teaching of four undergraduate majors, automation, artificial intelligence, mechanical, and computer. The application results show that students' ability to innovation, and solving complex engineering problems in the field of computer vision have been improved effectively.

Key words: embedded GPU; intelligent manufacturing; deep learning; computer vision; experimental device

1 引言

智能制造作为“中国制造 2025”的主攻方向, 是促进我国传统制造业向智能化制造转型升级, 实现我国由制造大国向制造强国跨越的重大战略政策^[1]。计算机视觉在智能制造工业检测中发挥着检测识别

和定位分析的重要作用，为提高工业检测的速率、准确率、自动化以及智能化做出了重要贡献^[2]。

为培养计算机视觉人才，很多高校开设了计算机视觉、数字图像处理等课程。随着 GPU 的普及和算力的增加，深度学习算法已成为如今计算机视觉的标配^[3]，目标检测^[4-6]、工业检测^[7]、图像分割^[8]、图像理解^[9]等都用到深度学习方法。计算机视觉课程也与深度学习技术紧密联系，成为一门重要的、课程内容与时俱进的自动化、人工智能和计算机专业课程。但是深度学习对计算机硬件条件要求高，高性能显卡体积大，功耗高及售价贵，使其难以在高校实验室规模配置。为满足高校计算机视觉实践教学的需求，提升学生计算机视觉的创新和实践能力，基于嵌入式 GPU^[10-12]设计开发了一款成本低、功耗低、体积小、通用性、开放性与可扩展性强的计算机视觉创新实验装置。

2 计算机视觉创新实验装置

2.1 硬件设计

计算机视觉创新实验装置采用主板+扩展板的形式进行设计，总体框图如图 1 所示。

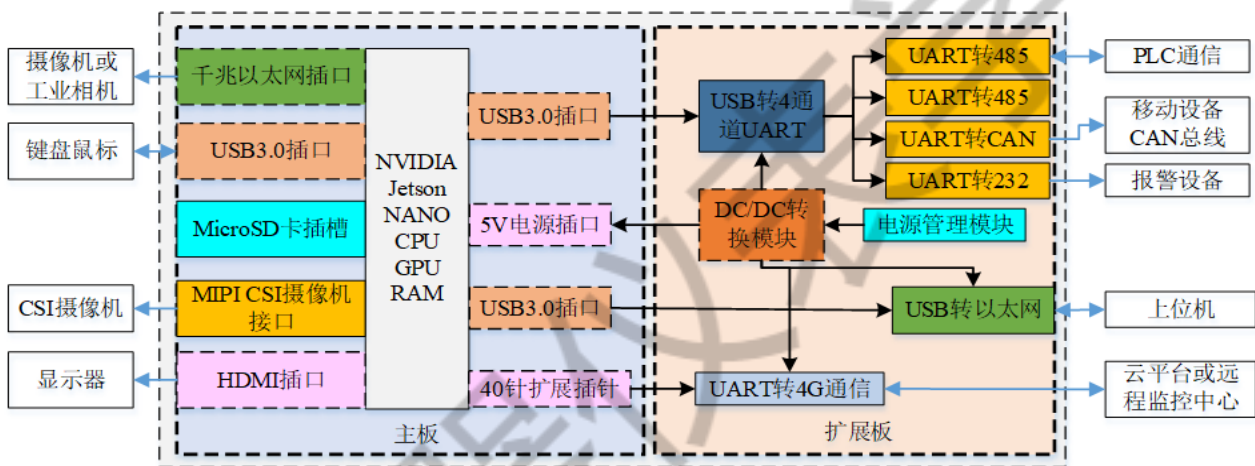


图 1 计算机视觉创新实验装置总体框图

2.2 嵌入式 GPU 介绍

主板采用 NVIDIA 的高性价比器件 Jetson Nano，技术参数如表 1 所示。

表 1 Jetson Nano 技术参数

内置模块	技术参数
CPU	64 位 ARM A57@1.43GHz
GPU	128 个 CUDA 核心的 NVIDIA Maxwell@921MHz
内存	4GB LPDDR4 内存
视频编码器	4Kp30 (4×)1080p30 (2×) 1080p60
视频解码器	4Kp60 (2×)4Kp30 (8×) 1080p30 (4×)1080p60