

# 龙芯开发平台参赛手册

## 一、 芯片平台介绍

龙芯系列处理器芯片是龙芯中科技术有限公司研发的具有自主知识产权的处理器芯片，产品以 32 位和 64 位单核及多核 CPU/SOC 为主，主要面向国家安全、高端嵌入式、个人电脑、服务器和高性能机等应用。产品线包括龙芯 1 号小 CPU、龙芯 2 号中 CPU 和龙芯 3 号大 CPU 三个系列。本次大赛提供了两种芯片平台：

### 1.1 龙芯 2K1000 处理器

龙芯 2K1000 处理器是面向网络安全领域及移动智能终端领域的双核处理器芯片。龙芯 2K1000 处理器集成两个 GS264 处理器核，芯片外围接口包括两路 PCIE2.0、一路 SATA2.0、4 路 USB2.0、两路 DVO、64 位 DDR2/3 及其它多种接口，可以满足中低端网络安全应用领域需求，并为其扩展应用提供相应接口。

芯片	龙芯2K1000
内核	GS264*2
GPU	支持2D, 3D
主频	10Hz
功耗	1.5W (支持动态降频降压)
峰值运算速度	80Flops
内存控制器	64位DDR2/3-1066
高速接口	PCIE2.0*2
存储接口	SATA2.0*1, NAND
显示接口	DVO*2
音频接口	I2S, HDA, A097
网络接口	ROMII千兆网*2
其他接口	SP1, UART*12, GP10, SB10, I2C*2, GAN*2, L10, USB2.0*4
微体系结构	双发射超标量乱序执行 GS264
流水线	10
一级指令缓存	32KB
一级数据缓存	32KB
二级缓存	256KB
三级缓存	共享1MB
浮点累加部件	全流水64位双精度
制造工艺	40nm CMOS
封装方式	27mm*27mm FCBGA-608

### 1.2 龙芯 1C300 处理器

龙芯 1C300 是基于 GS232 处理器核的高性价比单芯片系统，可应用于工业控制及物联

网等领域。龙芯 1C300 包含浮点处理单元，支持多种类型的内存，支持高容量的 MLC NAND Flash。龙芯 1C300 为开发者提供了丰富的外设接口及片上模块，包括 Camera 控制器、USB OTG 及 USB HOST 接口、AC97/I2S 控制器、LCD 控制器、SPI 接口、UART 接口等，提供足够的计算能力和多应用的连接能力。

芯片	龙芯1C
内核	65232
主频	300MHz
功耗	0.5W
浮点单元	64位
内存控制器	8/16位SDRAM
I/O接口	8/16位SRAM、NAND、I2S/AC97、LCD、MAC、USB、OTG、SPI、I2C、UART、PWM、CAN、SDIO、ADC
流水线	5
微体系结构	双发射乱序执行65232
制造工艺	130nm CMOS
一级指令缓存	16KB
一级数据缓存	16KB
引脚数	176
封装方式	QFP



## 二、 参赛平台选型介绍

本次大赛龙芯平台可以使用三种开发方式：龙芯 1C 智龙开发板、龙芯派二代开发板以及申请龙芯 1C300 芯片自行设计。

### 2.1 龙芯派二代开发板

龙芯派二代搭载龙芯最新一代的嵌入式处理器 2K1000，提供了包括 USB、GMAC、SATA、PCIE 在内的主流接口，可以满足多场景的产品化应用，也是进行国产化开发的入门级硬件的首选。



功能	描述
CPU	龙芯 2K1000 处理器

内存	板载 2G DDR3, 主频 400Mhz
Bios	8Mb SPI FLASH
GPIO	2.54 间距 27 个可配置 GPIO 插针排
网络	2 个千兆自协商网口 (2 个标准接口)
PCIE	1 路 X1 夹板接口 PCIE
EJTAG	1 个 EJTAG 调试接口, 可用于程序下载、单步调试
接口	3 路 USB2.0 标准接口 (TYPE A USB*2, Micro USB*1) 2 路 CAN 接口, 4 路串口(TTL*3, RS232*1)
显示和音频接口	1 路 TYPE A HDMI 接口 DVO 接口适配飞凌嵌入式触摸屏 1 路 3.5mm 标准音频输入/输出接口
存储	M2 接口 支持 SSD 硬盘
电源	12V 3A 圆柱电源
尺寸	120mm*120mm

## 2.2 龙芯 1C 智龙开发板

龙芯 1C 智龙开发板是一款以完全开源方式推广的龙芯嵌入式教学开发主板, 采用了国产龙芯 1C 处理器, 在较小尺寸的电路板上集成了龙芯 1C SOC, 网口、USB 口、电源, SD 卡插槽和 RTC 时钟等主要部件, 可以运行嵌入式 Linux、RT-Thread 等操作系统。



CPU	龙芯 1C300B
内存	32M 内存
Nand Flash	128M
主板板尺寸	10CM×7 CM
输入电压	5V
接口	USB、OTG、TTL、网口
外存储	TF 卡槽
系统时钟	RTC

## 2.3 平台选型细则

本次大赛龙芯平台可以使用三种开发方式：龙芯 1C 智龙开发板、龙芯派二代开发板以及申请龙芯 1C300 芯片自行设计。

- ① 龙芯 1C 智龙开发板：南京龙众创芯电子科技有限公司为参赛同学提供了部分可以免费使用的龙芯 1C 智龙开发板。参赛同学完成报名后，龙芯公司和南京龙众创芯电子科技有限公司将共同审核参赛同学提交的应用开发规划，为部分同学提供免费使用的开发板。如果没有获得免费使用的开发板，南京龙众创芯电子科技有限公司会与参赛团队联系确认是否购买开发板参赛或换用其他平台。大赛结束后，获得总决赛（含）三等奖以上的团队可以保留开发板，其余免费使用的开发板需要还回。**龙芯 1C 智龙开发板开发套装售价为 289 元/套。**
- ② 龙芯派二代开发板：龙芯中科技术有限公司为参赛同学提供了部分可以免费使用的龙芯派二代开发板。参赛同学完成报名后，龙芯公司将审核参赛同学提交的应用开发规划，为部分同学提供免费使用的开发板。**原则上龙芯派二代开发板只为研究生团队提供免费使用资格。**如果没有获得免费使用的开发板，龙芯会与参赛团队联系确认是否购买开发板参赛或换用其他平台。大赛结束后，获得总决赛（含）二等奖以上的团队可以保留开发板，其余免费使用的开发板需要还回。**龙芯派二代开发板开发套装售价为 1399 元/套。**
- ③ 申请龙芯 1C300 芯片自行设计：南京龙众创芯电子科技有限公司开源了龙芯 1C 智龙开发板的硬件设计资料，选择自行设计的参赛团队可以获得由南京龙众创芯电子科技有限公司提供的 4 片龙芯 1C300 芯片样片和硬件设计参考资料。如果需要更多芯片，需要额外购买。**龙芯 1C 处理器售价为 25 元/片。**

## 三、 龙芯平台赛题

### 3.1 使用龙芯派二代平台

以下题目参赛团队可以任选其一使用龙芯派二代开发板完成。

- ① 基于龙芯派二代的网络加速应用：围绕龙芯派二代探究通用处理器在进行网络处理场景中的问题进行优化。以下是一些可参考的应用：
  - 1、龙芯路由器：利用龙芯派二代上的 M.2 WiFi 接口搭建路由器应用。优化路由器的吞吐性能、Throughput 性能、建立连接数、转发性能等多维指标。同时，为路由器搭建合理的用户界面，可以实现如模式选择、权限管理、流量规则等功能。
  - 2、龙芯防火墙：利用龙芯派二代的 PCIE 接口进行多网口的扩展，搭建网络硬件防护设备。应用通过分析双向流量来学习 Web 服务的用户行为模式，建立了若干用户行为模型，匹配上用户某个行为，按该模式行为去衡量特定的行为做法，有“越轨”企图立即给予阻断。
- ② 基于龙芯派二代的图像处理应用：基于龙芯派二代硬件平台，配合外接 FPGA、摄像头等外设，实现对实时获取的图像信息的边缘计算和处理，以下是一些可参考的应用：
  - 1、驾驶安全宝：利用龙芯派二代连接摄像头，获取驾驶室的操作状态，对于疲劳驾驶、

醉酒驾驶和驾驶过程中打电话等行为进行安全提醒。

2、运动追踪摄像头：通过摄像头获取图像后，用户在用户界面中选取追踪物体，龙芯派二代控制电机操作摄像头对目标进行持续追踪。

③ 基于龙芯派的工业控制终端：形式不限。如基于龙芯派二代的数据采集、反馈控制、数据处理、终端可视化一体系统。采集场景下要求的空间环境因素，结合应用落地场景提供的限制条件，搭建符合场景特点的反馈控制系统。配合操作系统，对采集到的数据结合场景特点进行处理分析，运用 Qt 将处理结果可视化。同时考虑到数据实时性和展示的美观性。以下是参考应用：

1、龙芯智能无人仓储管理系统：整体硬件平台使用龙芯 1C 智龙开发板作为数据采集端，龙芯派作为数据处理交互终端完成控制反馈和数据可视化工作。智龙开发板外接温湿度、摄像头、烟雾、红外、重力等传感器，实时采集空间环境因素。龙芯派基于智龙开发板传输的数据，根据仓储应用预设的环境条件自动调节温度调节设备、通风设备等设备运行保证仓储环境处于正常范围。同时，运用 Qt 搭建可视化界面，在触摸屏实时显示仓储环境数据，用户通过触摸屏可以查看详细数据。

## 3.2 使用龙芯 1C 智龙开发板和基于龙芯 1C300 自行设计平台

以下题目参赛团队可以任选其一使用龙芯 1C 智龙开发板或基于龙芯 1C300 自行设计的平台完成。

① 数据采集控制类：通过控制电机或舵机实现各种应用，如智能车、机器人、工业控制终端等，以下是一些可参考的应用：

1、无人智能车控制：控制电机实现智能车的驱动，并在智能车上增加各种功能模块，实现智能车的遥控、避障、环境数据采集、自动驾驶、室内定位导航、室外北斗卫星定位导航、搬运、抓取等应用功能。南京龙众创芯电子科技有限公司提供基于智龙主板的智能车基本参考设计。

2、人机交互控制：使用基于 1C300 处理器的人机交互触控终端进行图形设计，实现对传感器的数据采集和对电机、舵机、继电器的控制，实现具体的应用功能。南京龙众创芯电子科技有限公司提供基于智龙主板的触控屏 GUI 基本参考设计。

3、自动数据采集控制和显示：基于智龙主板进行传感数据采集和对电机、舵机、继电器的自动控制功能的演示，并通过智龙主板控制的点阵屏显示数据和控制状态。南京龙众创芯电子科技有限公司提供基于智龙主板的点阵屏基本参考设计。

② 北斗+龙芯方案：基于龙芯 1C 处理器平台，添加北斗卫星定位模块，对接云平台，上传定位信息和采集数据信息。并结合实际场景中的现实需求结合硬件设备特点完成设计和优化工作。南京龙众创芯电子科技有限公司将提供基于智龙主板的智能车、北斗授时、点阵屏、云平台等基本参考设计。

③ 网络安全应用：基于智龙主板进行有线或无线通信，实现对网络的安全加密等功能，通过显示屏或云平台显示通信内容。南京龙众创芯电子科技有限公司提供基于 VPN 的网络安全传输参考设计。

④ 基于龙芯 1C300 处理器对有线或无线设备，如传感器、开关控制器、人机交互终端等组网，现在智能家居、智能农业、智能交通、智能电力等方面的应用演示。

**祝同学们取得佳绩！**