

全国计算机等级考试（NCRE）

三级嵌入式系统开发技术

考试大纲（2025年版）

➤ 基本要求

1. 具有嵌入式系统、微电子技术、数字媒体以及计算机网络的基础知识。
2. 熟悉嵌入式微处理器的体系结构、功能特点，掌握 ARM 汇编语言程序设计。
3. 熟悉嵌入式系统硬件的组成，掌握常用 I/O 接口和 I/O 设备的控制方法。
4. 熟悉嵌入式系统软件的基本架构，理解嵌入式操作系统的功能与结构、 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 的原理和应用开发。
5. 熟悉嵌入式系统的开发方法及常用工具，掌握开发嵌入式系统的基本技能。

➤ 考试内容

一、嵌入式系统开发的基础知识

1. 嵌入式系统的特点、分类、发展与应用。
2. 嵌入式系统的组成与微电子技术（集成电路、SoC、IP 核等技术的作用和发展）。
3. 数字媒体基础（文本、图像和音频 / 视频等数字媒体的表示与处理）。
4. 网络通信技术（数字通信与计算机网，TCP/IP 协议，互联网接入技术等）。

二、嵌入式处理器

1. 嵌入式处理器的结构、特点与分类（不同类型的典型嵌入式处理器及其特点，嵌入式处理器分类等）。
2. ARM 处理器内核的体系结构（工作状态，工作模式，寄存器组织，异常，数据类型与存储格式等）。
3. 典型 ARM 处理器内核(ARM9 , Cortex-A , Cortex-M , Cortex-R 等的技术特点与应用领域)。
4. ARM 处理器指令系统及汇编语言程序设计（指令格式，寻址方式，指令集，伪指令，语句格式与程序结构，ARM 汇编语言与 C 的混合编程等）。

三、嵌入式系统硬件组成

1. 嵌入式硬件组成与嵌入式处理芯片（组成，特点，类型，ARM 的 AMBA 总线，嵌入式处理芯片的选型）。
2. 嵌入式系统的存储器（层次结构，分类，性能指标；片内存储器，片外存储器，外部存储设备等）。
3. I/O 接口、I/O 设备以及外部通信接口（GPIO、I²C、SPI、UART、USB、HDMI 等；键盘、LED、LCD、触摸屏、传感器等；RS-232/RS-485、CAN、以太网和常用无线通信接口）。
4. 基于 ARM 内核的典型嵌入式处理芯片（S3C2410/S3C2440 芯片的内部结构，如片上总线、DMA、时钟控制、中断控制、GPIO、UART、I²C、SPI、Timer、RTC、WDT 及其他硬件组件）。

四、嵌入式系统软件

1. 嵌入式系统的软件组成与实时操作系统（嵌入式系统软件组成，嵌入式操作系统的发展，实时系统与实时操作系统，嵌入式操作系统的内核结构等）。
2. 板级支持包(BSP)、引导加载程序 Bootloader 和设备驱动程序（硬件抽象层 HAL，BSP 的功能和移植，Bootloader 的执行过程，U-boot 及其移植，设备驱动程序的实现等）。
3. 嵌入式 Linux 操作系统(Linux 内核，嵌入式 Linux 的结构组成与实时化技术，常见嵌入式 Linux 发行版等）。
4. 嵌入式操作系统 μ C/OS - II（基本特点、代码结构、任务管理与调度、系统服务、应用程序设计等）。

五、嵌入式系统的开发

1. 嵌入式系统的开发过程和工具（开发步骤，交叉开发平台和工具，系统的调试工具等）。
2. 系统开发工具软件(ADS、RVDS 的特点与使用，GCC 的常用命令与参数)。
3. 以 S3C2410/S3C2440 为背景的应用系统开发（硬件接口及部件的综合使用；无操作系统环境下的系统开发； μ C/OS - II 环境下的系统开发）。

➤ 考试方式

上机考试，考试时长 120 分钟，满分 100 分。

题型及分值：

选择题（40 分）；

填空题（40 分）；

综合题（20 分）。