

- 参考资料
- 正点原子文档

开发指南

SD卡协会

SD卡协议规范2.0

SD卡协议规范4.0

1、SD卡介绍（熟悉）

SD卡, Secure Digital Card, 安全数字卡

SD卡系列主要有三种: SD卡、MiniSD卡[MicroSD卡]

存储等级

速度等级

介绍SD卡的存储容量等级、速度等级分类

介绍SD卡的驱动方式: SPI接口 或 SDIO接口, 不同接口下, 引脚功能不同

引脚说明

CLK: 时钟线, SDIO主机产生输出
CMD: 命令线, 传输命令和响应
DAT0~3: 数据线, 用于接收或发送数据
SD卡可将DAT0线输出也标识为卡忙状态

SD卡寄存器

SD卡寄存器

可通过SD寄存器算得容量, 不同版本卡计算不同

SD卡常用命令介绍

命令格式:

常用命令:

命令的响应:

SDIO模式

SD卡系统定义两种操作模式: 卡引脚模式[数据块传输模式]

SD卡初始化:

SD卡操作步骤介绍

需要区分4类卡 (SDHC, SDSC, SD1.x, MMC)

SD卡单块数据块读取流程

SD卡多块数据块读取流程

SD卡单块数据块写入流程

SD卡多块数据块写入流程

SD常用命令介绍

命令格式:

常用命令:

命令的响应:

数据块读写和令牌

数据块开始和停止的Token

多块写入

需要区分4类卡 (SDHC, SDSC, SD1.x, MMC)

SPI模式

SD卡初始化:

SD卡操作步骤介绍

SD卡单块数据块读取流程

SD卡多块数据块读取流程

SD卡单块数据块写入流程

SD卡多块数据块写入流程

2、SPI驱动SD卡步骤（掌握）

1. 初始化SD卡SPI模式相关GPIO口

2. SD卡初始化

3. 数据块写入

4. 数据块读取

参考前面的SPI模式TSD卡初始化步骤

参考前面的写入流程

参考前面的读取流程

3、编程实战1（掌握）

1. 开发板例程源码讲解

sd_init函数

sd_read函数

sd_write函数

sd_get_sector_count函数

4、SDIO外设介绍（掌握）

SDIO接口简介

SDIO, Secure Digital Input and Output, 安全数字输入输出接口

SDIO外设可驱动MMC卡、SD卡、SDIO卡以及CE-ATA设备, 默认最大支持容量32G的SD卡

SDIO框图介绍

三个时钟信号

SDIO适配

命令通道: 控制命令发送并接收响应

数据通道: 负责主机和卡之间传输数据

数据FIFO: 具有发送和接收数据缓冲器

SDIO适配寄存器

SDIO_CLK: SDIO适配器的时钟产生器在外引脚输出的通信时钟信号

SDIO_CMD: SDIO适配器的控制信号线, 48MHz

SDIO_DATA: SDIO适配器的数据线, 48MHz

SDIO_CMD2: CPU以该时钟访问SDIO外设寄存器

控制单元: 电源管理时钟管理功能

命令通道状态机CPISM

数据通道状态机DPISM

主要通过状态寄存器相关位取到PFO的状态

5、SDIO驱动SD卡步骤（掌握）

1. 初始化SD卡相关GPIO口

2. SD卡初始化

3. 重新设置SDIO总线位置

4. 数据块写入

5. 数据块读取

详细原理图, GPIO模式要设置为复用推挽模式

调用HAL_SD_Init实现

调用HAL_SD_WideBusOperation_config实现

调用HAL_SD_WriteBlocks实现

调用HAL_SD_ReadBlocks实现

6、编程实战2（掌握）

1. 编写SDIO驱动SD卡源码

2. 开发板例程源码讲解

7、SDMMC外设介绍（熟悉）

SDMMC, 全称Secure Digital Input/Output MultiMediaCard interface, 安全数字输入输出多媒体卡接口

SDMMC接口可驱动SD卡、SDIO卡以及MMC设备(MMC卡、eMMC)

8、SDMMC驱动SD卡步骤（掌握）

9、编程实战3（掌握）

SD卡实验

1. 开发板例程源码讲解

与SDIO类似