

应用指南

CM32M4xxR 开发板 样例工程总体说明

V1.1

目录

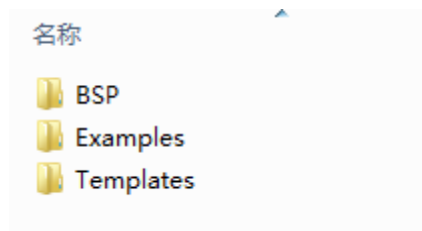
一、概述.....	- 1 -
二、总体说明.....	- 1 -
三、样例工程清单.....	- 1 -
四、历史版本.....	- 1 -

一、概述

CM32M4xxR 是芯昇科技 RSIC-V 内核 MCU 系列，该系列采用芯来科技 N308 内核，并搭载丰富的片上外设功能。本文档详细介绍了 SDK 中的配套样例工程内容，以帮助用户快速找到需要的参考代码。

二、总体说明

样例工程在 CMIOT.CM32M4xxR_Library\Projects\CM32M4xxR_LQFP128_STB 目录和 CM32M433R-START 目录下，包含三部分内容：



BSP: 适配 CM32M4xxR_LQFP128_STB 开发板的板级支持包，包含一些板级管脚配置、板级驱动以及一些测试用代码。

Examples: 适配 CM32M4xxR_LQFP128_STB 开发板和 CM32M433R-START 开发板的样例工程，所有样例均在开发板上进行过验证，可以直接运行。每个样例工程目录下均有一个 readme.txt 文件，用于功能说明、使用方法以及一些注意事项。两套开发板的 example 工程略有不同。

Templates: 提供三套工程模板：裸机工程模板、RT-Thread 工程模板、OneOS 工程模板和 FreeRTOS 工程模板。注意：操作系统模板所使用的系统版本可能不是最新。

三、样例工程清单

为了方便用户查阅索引，整理了 Example 目录下所有样例工程的清单。

样例工程	功能描述	LQFP128_STB 开发板	START 开发板
└─ADC			
└─4ADCs_DMA	4 通道通过 DMA、连续转换、软件触发示例	√	√
└─ADC1_DMA	1 通道通过 DMA、连续转换、扫描模式、软件触发示例	√	√
└─ADC1_TEMP	ADC1 采样内部温度传感器的电压并算出温度值	√	√
└─ADC_SingleRead	4 通道通过软件触发转换示例	√	√
└─AnalogWatchdog	模拟看门狗功能示例	√	√
└─ExtLinesTrigger	ADC1 通过 DMA、扫描模式、外部触发示例	√	√
└─RegSimul_DualMode	ADC1、2 同步规则通道模式、连续扫描模式、软件触发示例	√	√
└─TIMTrigger_AutoInjection	ADC1 规则转换通道开启、TIM1 CC2 触发自动注入转换示例	√	√
└─ALGO			
└─AES	AES ECB/CBC/CTR 模式加解密运算示例	√	√
└─DES	DES/3DES ECB/CBC 模式运算示例	√	√
└─HASH	MD5/SHA1/SHA224/SHA256 运算示例	√	√
└─BKP			
└─BkpData	对备份寄存器进行写入操作	√	√
└─TamperTest	入侵检测自毁	√	√
└─bxCAN			
└─Dual_CAN1_2	CAN 两个通道互相收发报文	√	
└─LoopBack_CAN1	单通道环回模式下收发报文	√	√
└─COMP			
└─CompBreak	比较器输出改变后触发 tim 刹车	√	√
└─CompOut	输入触发比较器输出改变	√	√
└─CRC			

└─CalCRC	硬件 CRC 的基本功能和算法	√	√
└─DAC			
└─DoubleModeDMASineWave	同时触发模式下 DMA 双通道输出正弦波示例	√	√
└─OneChannelOutputNoiseWave	单通道输出噪音信号示例	√	√
└─TwoChannelsTriangleWave	双通道输出三角波示例	√	√
└─DMA			
└─FLASH_RAM	使用 DMA 在 FLASH 与 RAM 之间传输数据	√	√
└─I2C_RAM	使用 DMA 在 I2C 外设与 RAM 之间传输数据	√	√
└─SPI_RAM	使用 DMA 在 SPI 外设与 RAM 之间传输数据	√	√
└─EXTI			
└─KeyInterrupt	按键触发外部中断	√	√
└─Flash			
└─Flash_DMA_Program	使用 DMA 将 SRAM 数据写入 FLASH	√	√
└─Flash_Program	对 FLASH 进行读写操作	√	√
└─Flash_EEPROM	Flash 模拟 EEPROM	√	√
└─Flash_Write_Protection	FLASH 写保护	√	√
└─GPIO			
└─IORemap	将 JTAG 口重定向为普通 IO	√	√
└─LedBlink	通过 GPIO 控制 LED	√	√
└─I2C			
└─EEPROM	I2C EEPROM 读写 (AT24C02)	√	√
└─I2C_10bit	I2C 10bit 地址通信	√	√
└─I2C_Master	I2C 主机通信 (查询方式)	√	√
└─I2C_Master_Int	I2C 主机通信 (中断方式)	√	√
└─I2C_Master_Slave_Int	I2C 主从通信 (中断方式)	√	√
└─I2C_Slave	I2C 从机通信 (查询方式)	√	√

└─I2C_Slave_Int	I2C 从机通信 (中断方式)	√	√
└─I2S			
└─I2S_DMA	I2S 通过 DMA 收发数据	√	
└─I2S_Interrupt	I2S 通过中断收发数据	√	
└─SPI_I2S_Switch	I2S 和 SPI 收发数据切换示例	√	
└─iCache			
└─CoreMark	MCU 跑分测试	√	√
└─IWDG			
└─IWDG_Reset	IWDG 复位功能	√	√
└─OPA			
└─OpaAdByTim	TIM 触发 ADC 同步注入采样 OPA 电压数据, 并且 TIM 输出受 COMP 刹车控制, 刹车发生后 TIM 停止 pwm 输出, ADC 的注入采样停止。	√	√
└─PGA	PGA 模式, 放大输入电压 2 倍	√	√
└─PWR			
└─AlarmWakeUp	通过 RTC 闹钟来唤醒 STOP2	√	√
└─PVD	PVD 配置电压产生对应的中断	√	√
└─SLEEP	SLEEP 模式的进入和退出。	√	√
└─STANDBY	STANDBY 模式的进入和退出。	√	√
└─STOP	STOP2 模式的进入和退出。	√	√
└─QSPI			
└─QSPI_DMA	通过 QSPI 接口操作板上的串行 Flash (GD25Q40C) 芯片, 分别使用双线和四线模式在 DMA 方式下对 Flash 进行读写。	√	
└─QSPI_QUAD	通过 QSPI 接口操作板上的串行 Flash (GD25Q40C) 芯片, 分别使用双线和四线模式对 Flash 进行读写。	√	
└─QSPI_XIP	通过 QSPI 接口操作板上的串行 Flash (GD25Q40C) 芯片, 在四线 XIP 模式对 Flash 进行读取, 在 XIP 操作前通过普通四线模式写	√	

	入数据。		
└─RCC			
└─RCC_ClockConfig	设置不同的系统时钟	√	√
└─RISC-V			
└─DSP	FPU/DSP 应用样例	√	√
└─riscv_bayes_example	示例演示如何使用贝叶斯分类器	√	√
└─riscv_class_marks_example	示例演示如何统计及矩阵计算	√	√
└─riscv_convolution_example	示例演示如何实现数据的卷积	√	√
└─riscv_dotproduct_example	示例演示如何使用乘法和加法函数实现向量的点积。	√	√
└─riscv_fft_bin_example	示例演示如何计算输入信号的快速傅里叶变换	√	√
└─riscv_fir_example	示例演示了如何配置 FIR 低通滤波器	√	√
└─riscv_graphic_equalizer_example	示例演示如何使用 Biquad 滤波器构建 5 波段图形均衡器	√	√
└─riscv_linear_interp_example	示例演示利用线性插值模块实现提升数据精度。	√	√
└─riscv_matrix_example	示例演示如何使用矩阵计算接口	√	√
└─riscv_signal_converge_example	本示例将展示自适应滤波器的收敛	√	√
└─riscv_sin_cos_example	示例演示如何使用正弦与余弦计算	√	√
└─riscv_svm_example	示例演示如何使用机器学习中的支持向量机计算	√	√
└─riscv_variance_example	本示例将采用基础的数学算子展示方差运算的基本操作	√	√
└─Exception	示例展示如何使用 RISC-V 的异常处理	√	√
└─IAP	示例展示如何使用 XMODEM 协议实现在线应用编程	√	√
└─IAP_Boot	IAP 的 bootloader 实现，实现 XMODEM 接收数据及应用跳转	√	√
└─IAP_User	IAP 跳转示例的应用代码	√	√
└─Interrupt_Nesting	示例展示 ECLIC 中断嵌套处理函数的编写	√	√
└─Interrupt_TailChaining	示例展示 ECLIC 中断咬尾特性	√	√
└─Interrupt_Vector_NonVector	示例展示 ECLIC 中向量中断与非向量中断的配置及响应处理	√	√
└─ISA	示例展示获取当前内核 ISA 架构	√	√

PMP	示例展示 PMP 内存保护单元配置	√	√
PMP_Privacy_Protection	示例展示如何使用 PMP 保护敏感代码	√	√
PMP_RTOS_StackOverflow	示例展示如何使用 PMP 实现 RTOS 的堆栈溢出保护	√	√
Systick	示例展示如何使用系统定时器	√	√
UserMode	示例展示如何进入用户模式	√	√
RNGC			
GetRand	获取真随机数	√	√
RTC			
Alarm	通过设定闹钟时间来触发闹钟中断,通过闹钟标志位来配置 IO 输出	√	√
AlarmSubsecond	通过设定闹钟时间来触发闹钟中断,通过闹钟标志位来配置 IO 输出	√	√
Calendar	通过 EXTI 线来触发日历打印输出	√	√
RtcAutoWakeUp	通过设定唤醒时间触发中断,通过唤醒标志位来配置 IO 输出	√	√
TimeStamp	通过 EXTI 线来触发时间戳。	√	√
SPI			
CRC	SPI 发送接收数据进行 CRC 校验	√	√
CRC_Remap	SPI 重映射后发送接收数据进行 CRC 校验	√	
FullDuplex_SoftNSS	SPI 全双工软件 NSS 模式发送接收数据	√	√
Simplex_Interrupt	SPI 单线中断发送和接收数据	√	√
SPI_DMA	SPI DMA 单线接收数据	√	√
SPI_DMA_TxRx	SPI DMA 单线发送和单线接收数据	√	√
SPI_FLASH	SPI 读、写、擦除 W25Q128	√	
TIM			
6Steps	6 步 PWM 输出	√	√
7PWM_Output	7 路 PWM 输出 (6 路两两互补)	√	√
Cascade_Synchro	多 TIMER 串行周期门控	√	√
ComplementarySignals	六路 PWM 互补输出	√	√

DMA	两路互补输出通过 DMA 改变占空比	√	√
DMABurst	PWM 输出并通过 DMA 同时改变周期和占空比	√	√
ExtTrigger_Synchro	外部触发多个串行 TIMER 同步计数	√	√
InputCapture	通过输入捕获功能计算外部信号的频率值	√	√
OCActive	比较输出-计数达到比较值后输出有效电平	√	√
OCInactive	比较输出-计数达到比较值后输出无效电平	√	√
OCToggle	比较输出-计数达到比较值后翻转输出电平	√	√
OnePulse	外部触发 TIMER 输出一个单脉冲	√	√
Parallel_Synchro	多 TIMER 并行周期门控	√	√
PWM_Input	输入捕获 PWM 波形并计算频率和占空比	√	√
PWM_Output	多路输出 PWM，频率相同占空比不同	√	√
TIM1_Synchro	TIMER1 的周期门控其他 TIMER 并进行 PWM 输出	√	√
TimeBase	利用比较中断控制 IO 输出	√	√
TimeBase1	利用更新中断控制 IO 输出（TIMER1）	√	√
TimeBase2	利用更新中断控制 IO 输出（TIMER2）	√	√
TimeBase6	利用更新中断控制 IO 输出（TIMER6）	√	√
TSC			
TSC_HW Mode wake up	TSC 按键触发从多种低功耗模式下唤醒（硬件扫描）	√	
TSC_SW Mode	TSC 按键检测（软件扫描+TIMER 检测）	√	
USART			
DMA_Interrupt	示例展示两个 USART 间通过 DMA 和中断实现基础通信	√	√
DMA_HalfDuplex	示例展示 DMA 实现半双工模式的基础通信	√	
DMA_Polling	示例展示两个 USART 间通过 DMA 和查询检测标识实现基础通信	√	√
HalfDuplex	示例展示两个 USART 间通过查询检测标识 ,实现半双工模式的基础通信	√	
HardwareFlowCtrl	示例展示两个 USART 间使用硬件流控制实现的基础通信	√	

Receive_RTS	流控制示例的接收端	√	
Transmit_CTS	流控制示例的发送端	√	
Interrupt	示例展示两个 USART 间通过中断实现的基础通信	√	√
IrDA_TxRx	示例展示两个 USART 间实现串行 IrDA 红外解码功能的基础通信	√	
IrDA_TxRx_LowPower	示例展示两个 USART 间实现串行 IrDA 低功耗模式红外解码功能的基础通信	√	
MultiProcessor	示例展示如何使用 USART 多处理器模式	√	√
Polling	示例展示两个 USART 间通过查询检测标识实现的基础通信	√	√
Printf	示例展示 USART 与 PC 间通过查询检测标识实现的基础通信及 printf 重定向	√	√
Synchronous	示例展示 USART 同步模式下与 SPI 间通过查询检测标识实现的基础通信	√	
WWDG			
WWDG_Reset	WWDG 复位功能	√	√

四、历史版本

版本	日期	修改内容
V1.0	20211013	新建
V1.1	20210228	针对新增 START 开发板进行调整。 新增 AlarmSubsecond 和 Flash_EEPROM 说明