

RISC-V ❤️ RT-THREAD

开源实习最好的机遇

PLCT Lab OpenDay 2024

汪辰: unicorn_wang@outlook.com
wangchen20@iscas.ac.cn

大纲

- RT-Thread 介绍
- RISC-V ❤️ RT-Thread
- PLCT-lab ❤️ RT-Thread

大纲

- **RT-Thread 介绍**
- **RISC-V ♥ RT-Thread**
- **PLCT-lab ♥ RT-Thread**

RT-Thread 介绍 – 大事记

2006: RT-Thread 诞生, 发布 v0.0.1

2009: 发布 v0.2.4, 推出轻量级 TCP/IP 协议

2010: 发布 v0.3.0, 添加了文件系统、网络协议、命令行等

2011: 发布 v1.0.0, 经过所有稳定性测试后, 具有完整的 RTOS 功能

2015: 发布 v2.0.0, 新增轻量级 Javascript 引擎等组件

2017: 发布 v3.0.0, 完善 POSIX 接口支持

2018: 发布 v4.0.0, 支持多核

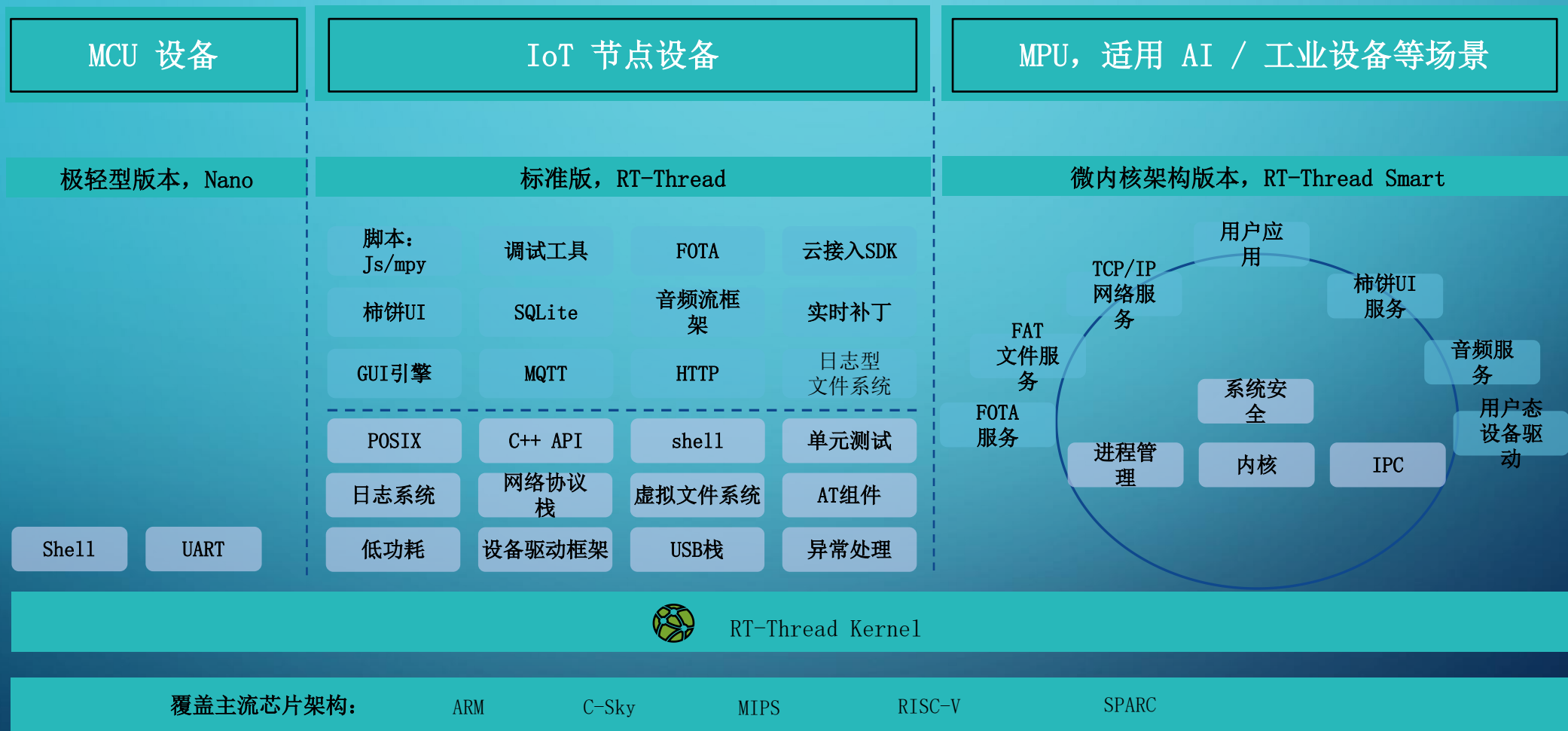
2020: 发布 RT-Thread Smart 混合微内核操作系统

2021: 发布 湃心 OS

2022: 发布 v5.0.0。RT-Thread Smart 分支合并入主分支

2024: 发布 v5.1.0 (LATEST), RT-Thread Safety Auto 通过国际功能安全认证

RT-Thread 介绍 – 三大类别



RT-Thread 介绍 - 开源生态



依托开源力量和强大开发者社区，RT-Thread 稳步向前！

大纲

- RT-Thread 介绍
- RISC-V ❤️ RT-Thread
- PLCT-lab ❤️ RT-Thread

RISC-V ❤️ RT-Thread

- ▼ libcpu
 - > aarch64
 - > arc
 - > arm
 - > avr32
 - > blackfin
 - > c-sky
 - > ia32
 - > m16c
 - > mips
 - > nios
 - > ppc
 - ▼ risc-v
 - > common
 - > common64
 - > rv64
 - > t-head
 - > vector
 - > virt64
 - 🔗 SConscript

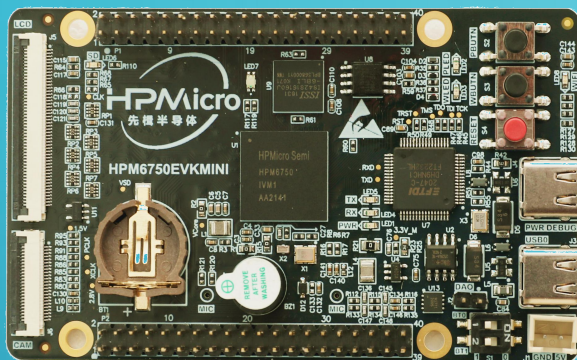
```
commit e01455155ab5a564eddd467b02a0226b3fa5ea7d
Author: zhangjun <2281979437@qq.com>
Date: Mon Jul 17 15:44:00 2017 +0800

    add context_gcc.s

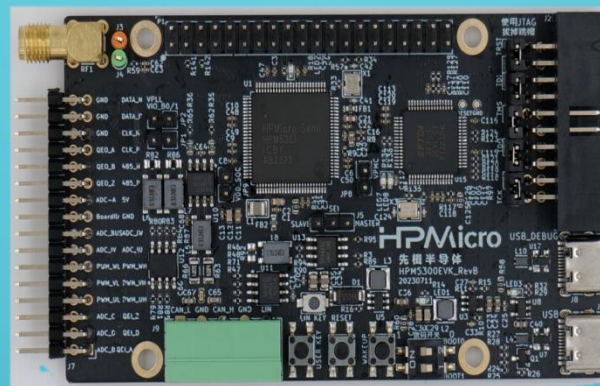
diff --git a/bsp/risc-v/applications/applications.c b/bsp/risc-v/applications/applications.c
index dfb61c0658..c595c1c2b7 100644
--- a/bsp/risc-v/applications/applications.c
+++ b/bsp/risc-v/applications/applications.c
@@ -6,6 +6,7 @@ static void rt_init_thread_entry(void* parameter)
    /* initialization RT-Thread Components */
    rt_components_init();
#endif
+    rt_thread_delay( RT_TIMER_TICK_PER_SECOND*2 ); /* sleep 0.5 second and
}
static void led_thread_entry(void* parameter)
{
diff --git a/bsp/risc-v/rtconfig.h b/bsp/risc-v/rtconfig.h
index b685f3f7bd..8a87537617 100644
--- a/bsp/risc-v/rtconfig.h
+++ b/bsp/risc-v/rtconfig.h
@@ -58,10 +58,10 @@
#define RT_USING_HEAP

/* Using Small MM */
-/* #define RT_USING_SMALL_MEM */
```

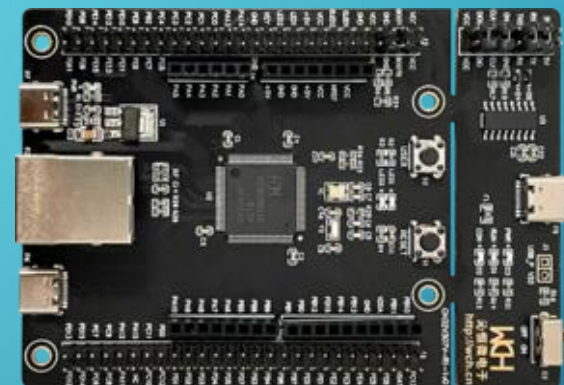

RISC-V ♥ RT-Thread – 支持的 RISC-V 开发板（32 位 MCU）



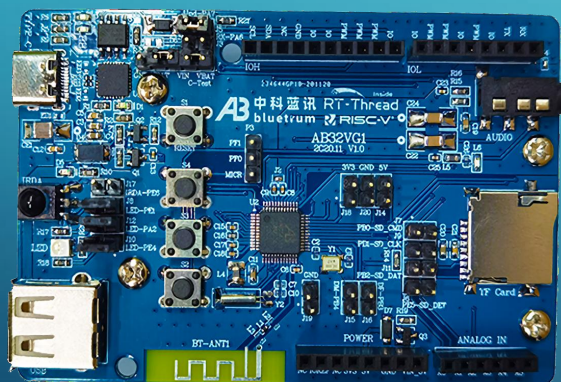
HPM6750EVKMINI



HPM5300EVK



CH32V307V-EVT-R1



AB32VG1-ab-prougen



HiFive1 Rev B01/E310-G002

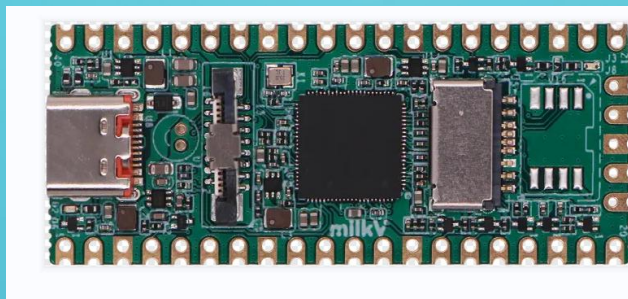


GD32VF103V

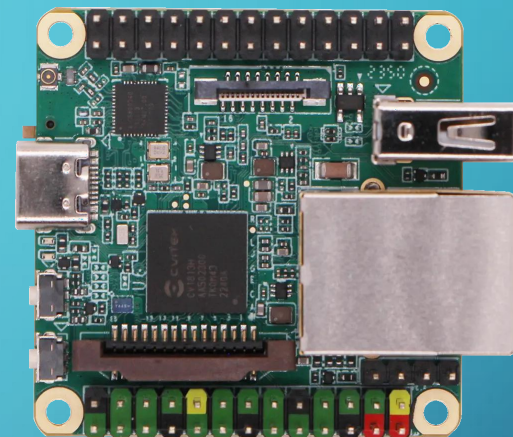
RISC-V ♥ RT-Thread – 支持的 RISC-V 开发板（64位 MPU）



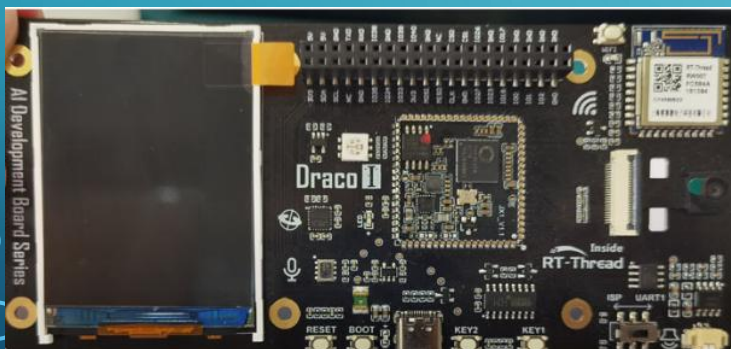
Milk-V Duo / CV1800B



Milk-V Duo 256M/SG2002



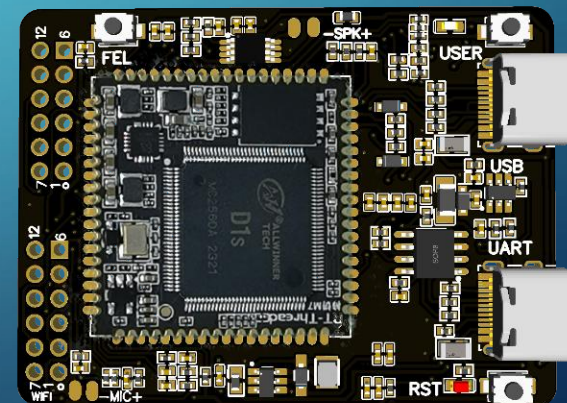
Milk-V Duo S/SG2000



Draco-K210



CanMV-K230



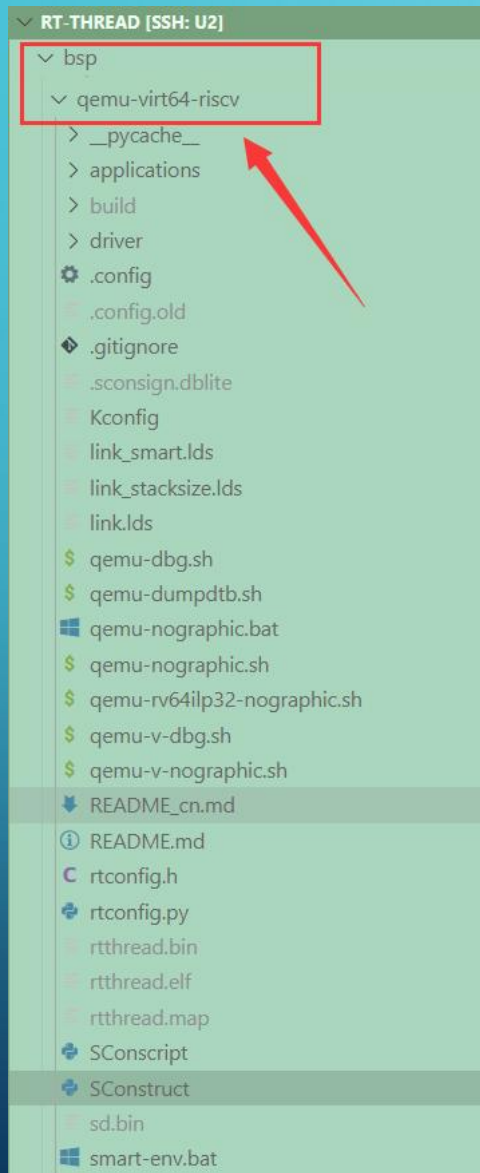
全志 D1S RDC2022 纪念版

RISC-V ❤️ RT-Thread – RT-Smart

- 使能 RT-Thread Smart
- 执行 `scons -menuconfig` 进入配置菜单
- RT-Thread Kernel -> Enable RT-Thread Smart (microkernel on kernel/userland)

```
(Top) → RT-Thread Kernel
RT-Thread Project Configuration
klibc options --->
(24) The maximal size of kernel object name
[ ] Use the data types defined in ARCH_CPU
[ ] Enable RT-Thread Nano
[*] Enable RT-Thread Smart (microkernel on kernel/userland)
[ ] Enable AMP (Asymmetric Multi-Processing)
[ ] Enable SMP (Symmetric multiprocessing)
(1) Number of CPUs
(8) Alignment size for CPU architecture data access
The maximal level value of priority of thread (32) --->
(100) Tick frequency, Hz
[*] Using stack overflow checking
-- Enable system hook
[*] Using function pointers as system hook
[ ] Enable hook list
-- Enable IDLE Task hook
(4) The max size of idle hook list
(16384) The stack size of idle thread
[*] Enable software timer with a timer thread
(4) The priority level value of timer thread
(16384) The stack size of timer thread
```


RISC-V ❤️ RT-Thread – RT-Smart – QEMU Virt4 Riscv



```
$ ./qemu-nographic.sh
OpenSBI v0.9

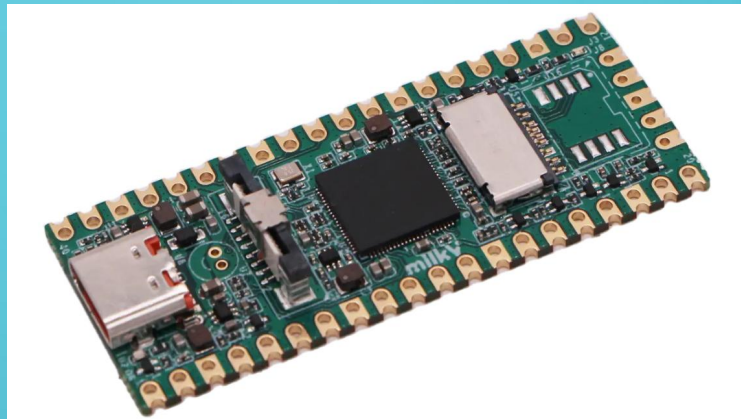
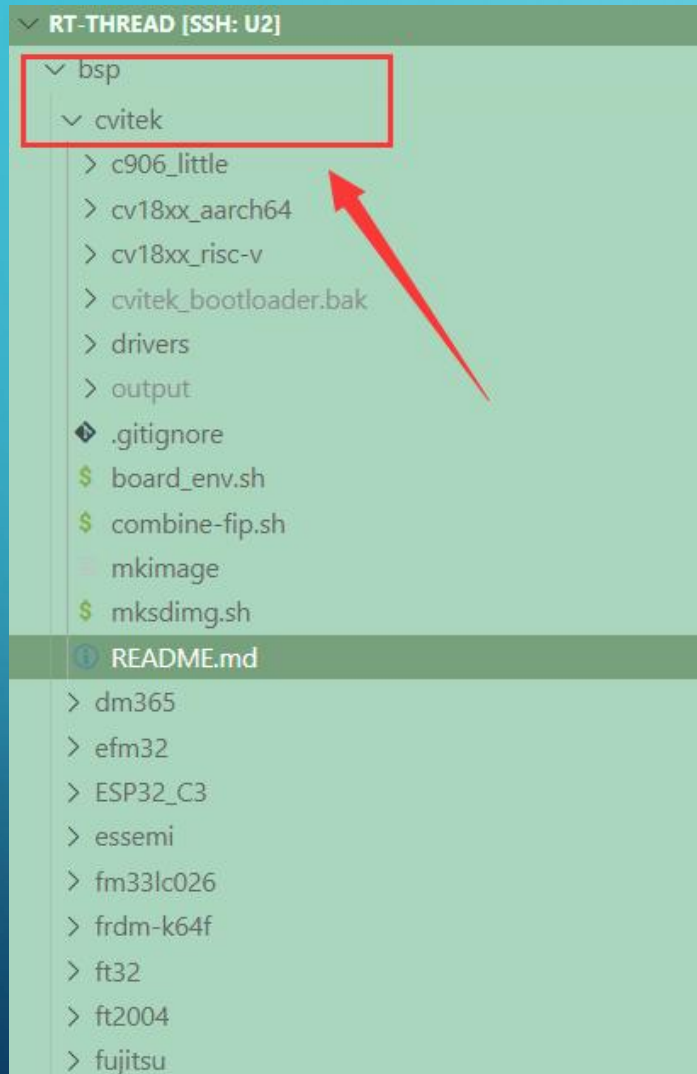
Platform Name      : riscv-virtio,qemu
Platform Features  : timer,mfdeleg
Platform HART Count : 1
Firmware Base      : 0x80000000
Firmware Size      : 100 KB
Runtime SBI Version : 0.2

Domain0 Name       : root
Domain0 Boot HART  : 0
Domain0 HARTs      : 0*
Domain0 Region00   : 0x0000000008000000-0x0000000008001fffff ()
Domain0 Region01   : 0x0000000000000000-0xffffffffffffffff (R,W,X)
Domain0 Next Address : 0x0000000008020000
Domain0 Next Arg1   : 0x0000000008f00000
Domain0 Next Mode   : S-mode
Domain0 SysReset    : yes

Boot HART ID       : 0
Boot HART Domain   : root
Boot HART ISA      : rv64imafdcsv
Boot HART Features  : scounteren,mcounteren,time
Boot HART PMP Count : 16
Boot HART PMP Granularity : 4
Boot HART PMP Address Bits: 54
Boot HART MHPM Count : 0
Boot HART MHPM Count : 0
Boot HART MIDELEG   : 0x0000000000000222
Boot HART MEDELEG   : 0x0000000000000b109
heap: [0x002ef030 - 0x042ef030]

\ | /
- RT -   Thread Smart Operating System
/ | \    5.2.0 build Nov 14 2024 15:48:43
2006 - 2024 Copyright by RT-Thread team
lwIP-2.0.3 initialized!
[I/sal.skt] Socket Abstraction Layer initialize success.
[I/utest] utest is initialize success.
[I/utest] total utest testcase num: (0)
[I/drivers.serial] Using /dev/ttyS0 as default console
file system initialization done!
Hello RISC-V
msh />
```

RISC-V ❤️ RT-Thread – RT-Smart – Milk-V Duo 256M



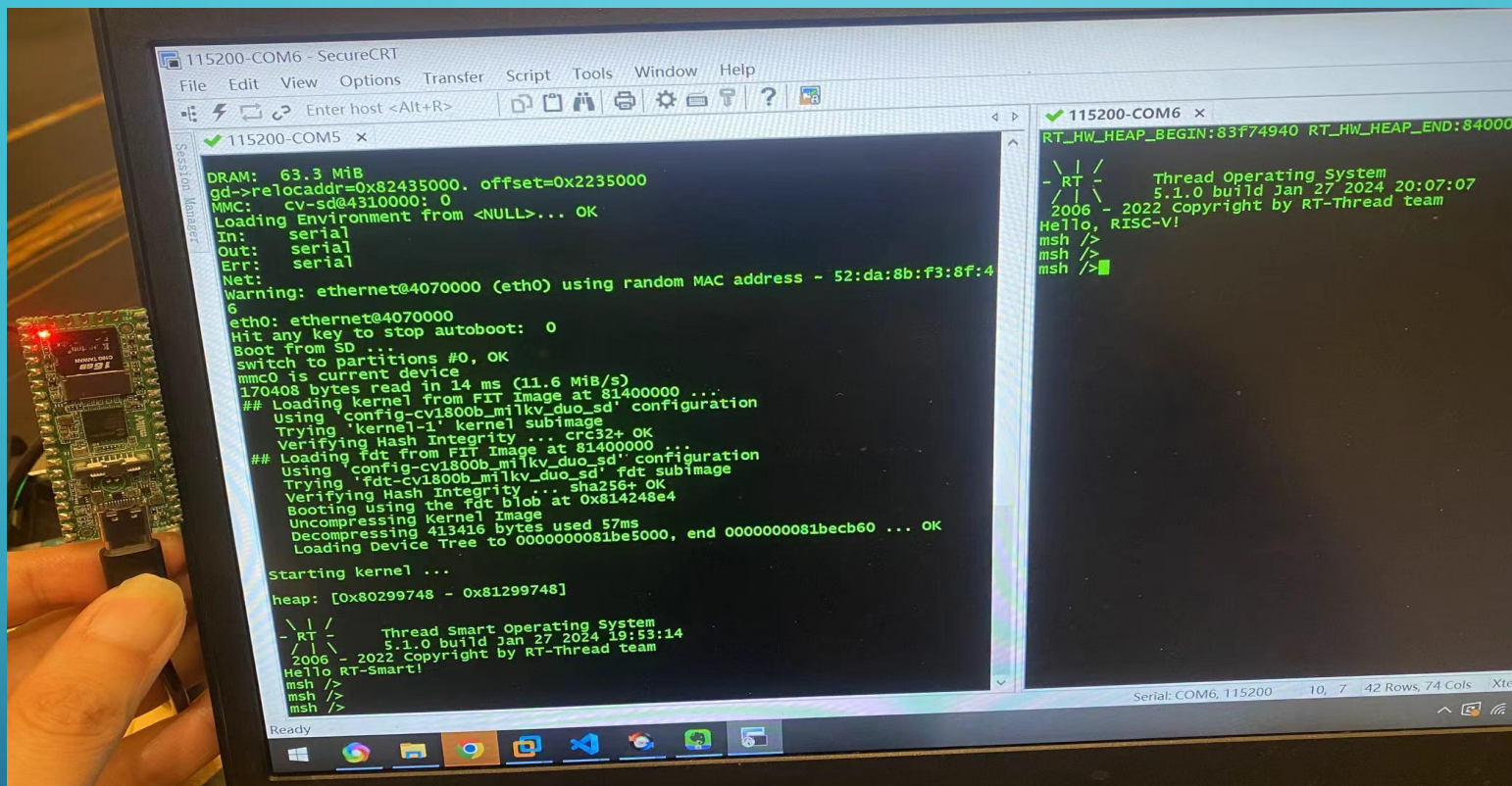
```
\ | /
- RT -      Thread Smart Operating System
/ | \      5.2.0 build Nov 26 2024 09:55:38
2006 - 2024 Copyright by RT-Thread team
lwIP-2.1.2 initialized!
[I/sal.skt] Socket Abstraction Layer initialize success.
[I/drivers.serial] Using /dev/ttyS0 as default console
[I/SDIO] SD card capacity 30216192 KB.
[I/SDIO] sd: switch to High Speed / SDR25 mode

found part[0], begin: 1048576, size: 128.0MB
found part[1], begin: 135266304, size: 28.707GB
[I/app.filesystem] device 'sd1' is mounted to '/' as FAT
Hello RT-Smart!
msh />[E/sal.skt] not find network interface device by protocol family(1).
[E/sal.skt] SAL socket protocol family input failed, return error -3.
/ # ls
bin      etc      mnt      root     sbin     tc        usr
dev      lib      proc     run      services tmp       var
```


大纲

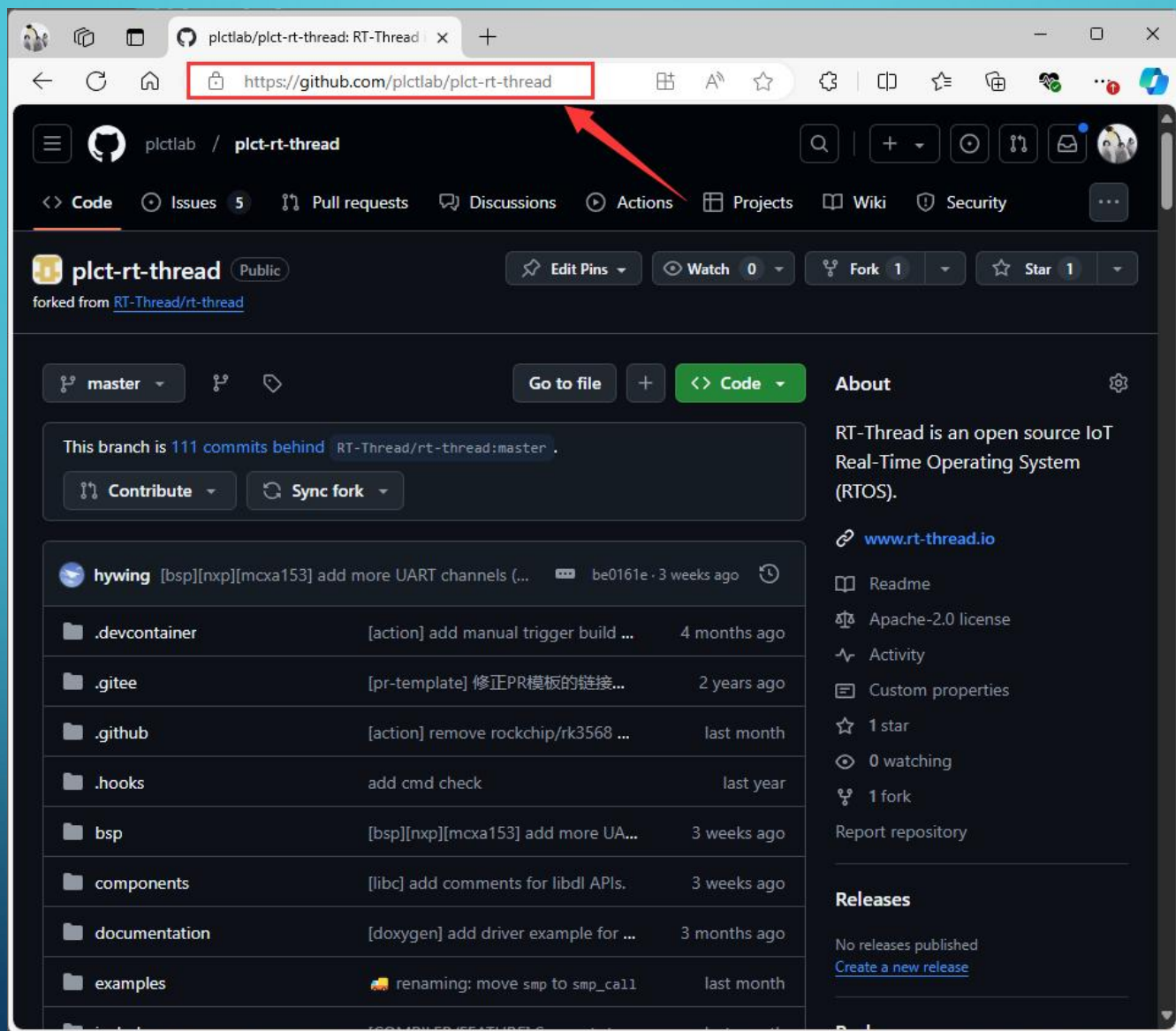
- RT-Thread 介绍
- RISC-V ♥ RT-Thread
- PLCT-lab ♥ RT-Thread

PLCT-lab ❤️ RT-Thread – 2024 年回顾

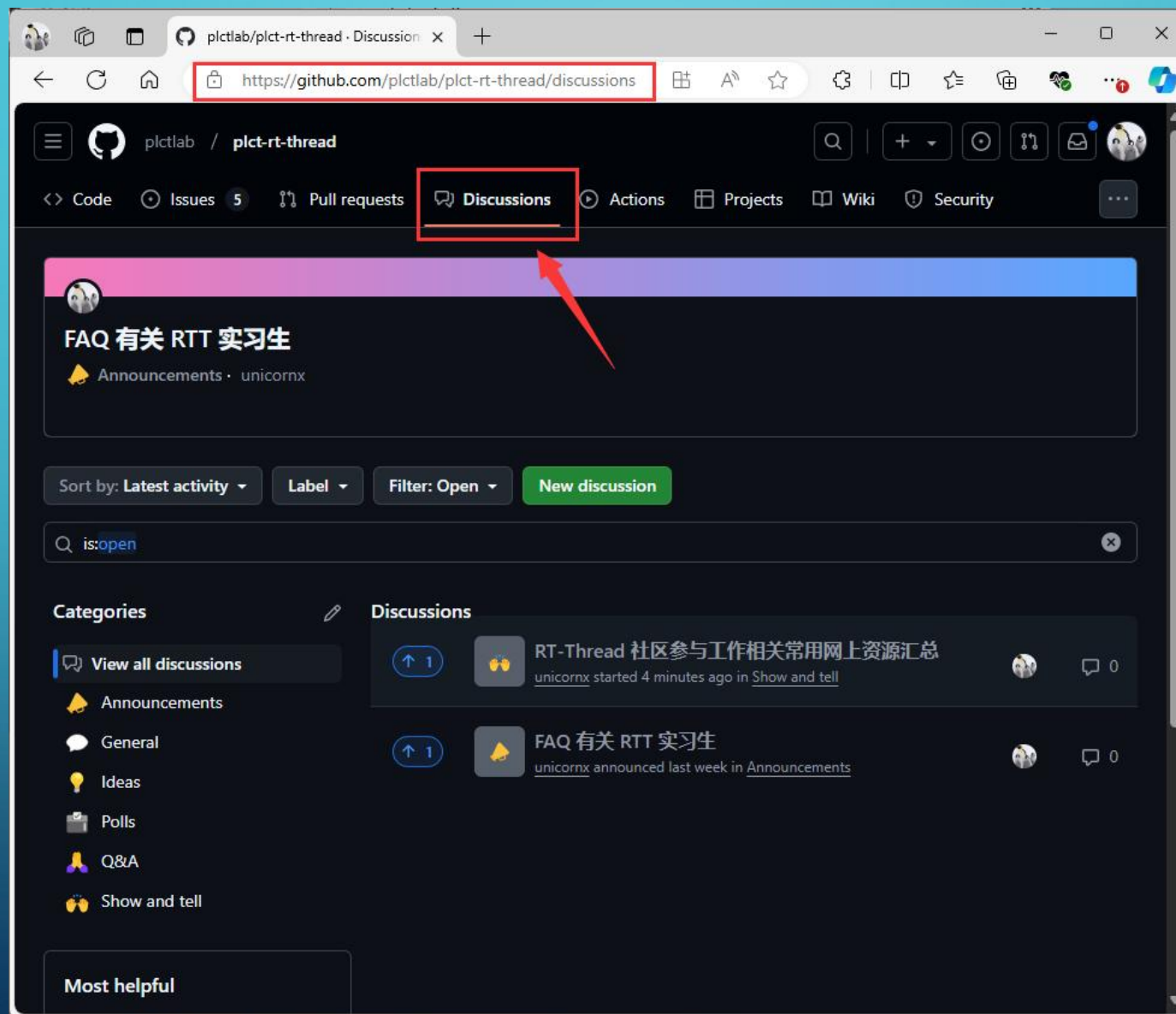


- RT-Thread 社区开发者“燕十三”(网名)实现了对 RISC-V 开发板 Milk-V Duo 的支持。
- PLCT-lab 在此基础上对 Duo 系列产品进行了完善。

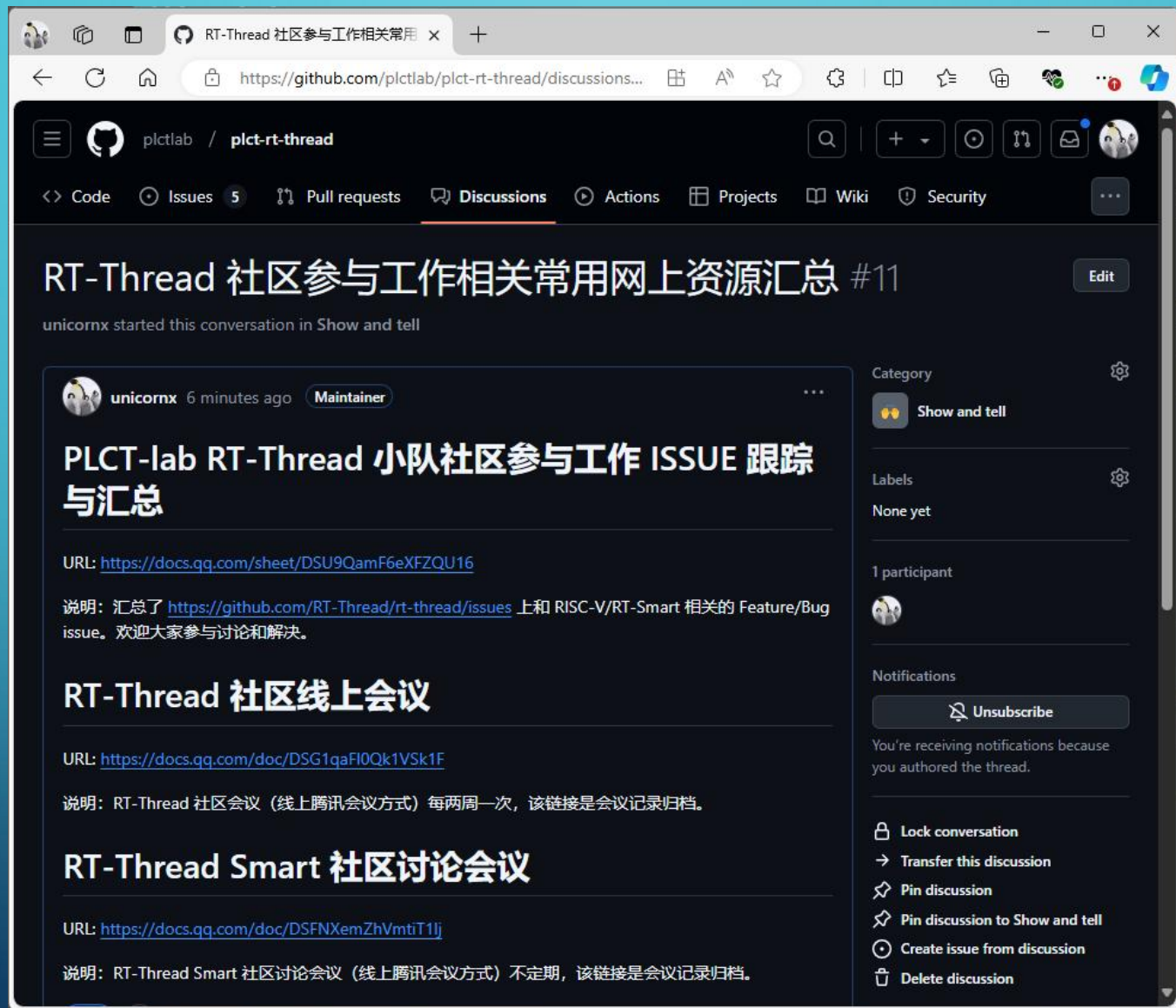
PLCT-lab ❤️ RT-Thread – 未来可期



PLCT-lab ❤️ RT-Thread – 未来可期



PLCT-lab ❤️ RT-Thread – 未来可期



The screenshot shows a web browser window displaying a GitHub discussion page. The browser's address bar shows the URL `https://github.com/plclab/plct-rt-thread/discussions...`. The GitHub interface includes a navigation bar with links for Code, Issues (5), Pull requests, Discussions (active), Actions, Projects, Wiki, and Security. The discussion title is "RT-Thread 社区参与工作相关常用网上资源汇总 #11", started by "unicornx". The main content of the discussion lists three resources:

- PLCT-lab RT-Thread 小队社区参与工作 ISSUE 跟踪与汇总**
URL: <https://docs.qq.com/sheet/DSU9QamF6eXFZQU16>
说明: 汇总了 <https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues> 上和 RISC-V/RT-Smart 相关的 Feature/Bug issue。欢迎大家参与讨论和解决。
- RT-Thread 社区线上会议**
URL: <https://docs.qq.com/doc/DSG1qaFI0Qk1VSk1F>
说明: RT-Thread 社区会议（线上腾讯会议方式）每两周一次，该链接是会议记录归档。
- RT-Thread Smart 社区讨论会议**
URL: <https://docs.qq.com/doc/DSFNXemZhVmtIT1lj>
说明: RT-Thread Smart 社区讨论会议（线上腾讯会议方式）不定期，该链接是会议记录归档。

On the right side of the discussion, there is a sidebar with the following information:

- Category: Show and tell
- Labels: None yet
- 1 participant
- Notifications: Unsubscribe button, with a note "You're receiving notifications because you authored the thread."
- Actions: Lock conversation, Transfer this discussion, Pin discussion, Pin discussion to Show and tell, Create issue from discussion, Delete discussion.

PLCT-lab ❤️ RT-Thread – 未来可期

PLCT-lab RT-Thread 小队社区参与工作 ISSUE 跟踪与...

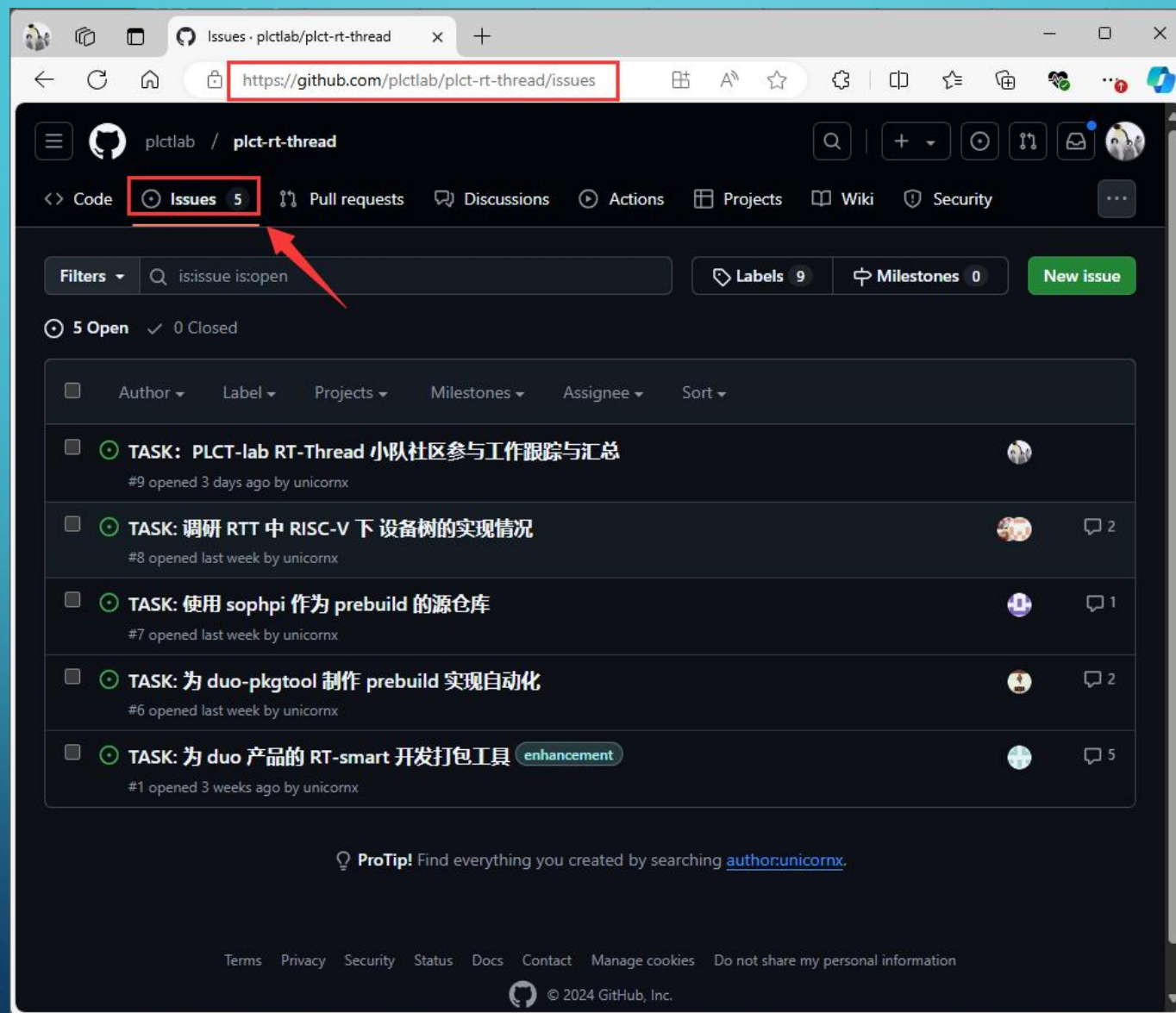
开始 插入 数据 公式 视图 效率工具 会员专享

插入 字体 对齐方式 常规 数据 图表 图片 图片转表格 冻结窗格 保护 快捷工具

M1	A	B	C	D	E	F
1	状态	类别	分组	架构	描述	链接
2	未认领	故障报告	BSP	RISCV64	RISC-V SMP qemu AS erro	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/7
3	未认领	故障报告	内核 Core	AARCH64	RISC-V 移植中没有初始化线程的thread-pointer	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/7
4	未认领	故障报告	BSP	RISCV64	riscv virt64编译后 ls无法运行	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
5	未认领	故障报告	BSP	RISCV64	Bug] duo : gpio : rt_pin_read 无法读出引脚的状态	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
6	完成	故障报告	BSP	RISCV64	duo : wdt : RT_DEVICE_CTRL_WDT_SET_TIMEOUT 的单位问题	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
7	完成	故障报告	BSP	RISCV64	duo : wdt : 编译告警	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
8	完成	新特性	BSP	RISCV64	duo : pinmux: 管脚复用的功能支持	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
9	完成	故障报告	BSP	RISCV64	duo: atoi crash	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
10	完成	故障报告	BSP	RISCV64	duo : adc: 测量校准问题	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
11	未认领	故障报告	BSP	RISCV64	[Bug] duo: cppcheck failed	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
12	未认领	故障报告	BSP	RISCV64	[Bug] duo: build warnings	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
13	完成	故障报告	BSP	RISCV64	duo: little core does not work	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
14	完成	故障报告	BSP	RISCV64	[Bug] bsp/cvitek, adc driver is not completed	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
15	认领	新特性	辅助工具	RISCV64	[Feature] 优化 cvitek 固件打包的处理	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
16	完成	故障报告	BSP	RISCV64	[Bug] bsp/cvitek 大核无法支持 float 指令	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
17	完成	故障报告	BSP	RISCV64	[Bug] [bsp/cvitek] uart configure cannot be called again	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
18	完成	故障报告	BSP	RISCV64	[Bug] cvitek 驱动初始化改成 INIT_DEVICE_EXPORT	https://github.com/RT-Thread/rt-thread/issues/8
					[Bug] Failed to bringup with	

工作表1 98%

PLCT-lab ❤️ RT-Thread – 未来可期



PLCT-lab ❤️ RT-Thread – 未来可期

plctlab/plct-rt-thread at notes · GitHub

https://github.com/plctlab/plct-rt-thread/tree/notes

plctlab / plct-rt-thread

Code Issues 5 Pull requests Discussions Actions Projects Wiki Security

plct-rt-thread Public

forked from RT-Thread/rt-thread

notes

This branch is 12 commits ahead of, 106 commits behind RT-Thread/rt-thread:master.

Contribute Sync fork

File	Commit Message	Time
0.notes	add notes : 20241203-rtsmart-device-tree...	yesterday
.gitignore	remove all other code source files	3 weeks ago
LICENSE	Update license information.	6 years ago

WwWangGuan and unicornx

add notes : 20241203-rtsmart-device-tree... 6f95e0f · yesterday

0.notes

.gitignore

LICENSE

add notes : 20241203-rtsmart-device-tree... yesterday

remove all other code source files 3 weeks ago

Update license information. 6 years ago

README License

Add a README

Help people interested in this repository understand your project by adding a README.

About

RT-Thread is an open source IoT Real-Time Operating System (RTOS).

www.rt-thread.io

Apache-2.0 license

Activity

Custom properties

1 star

0 watching

1 fork

Report repository

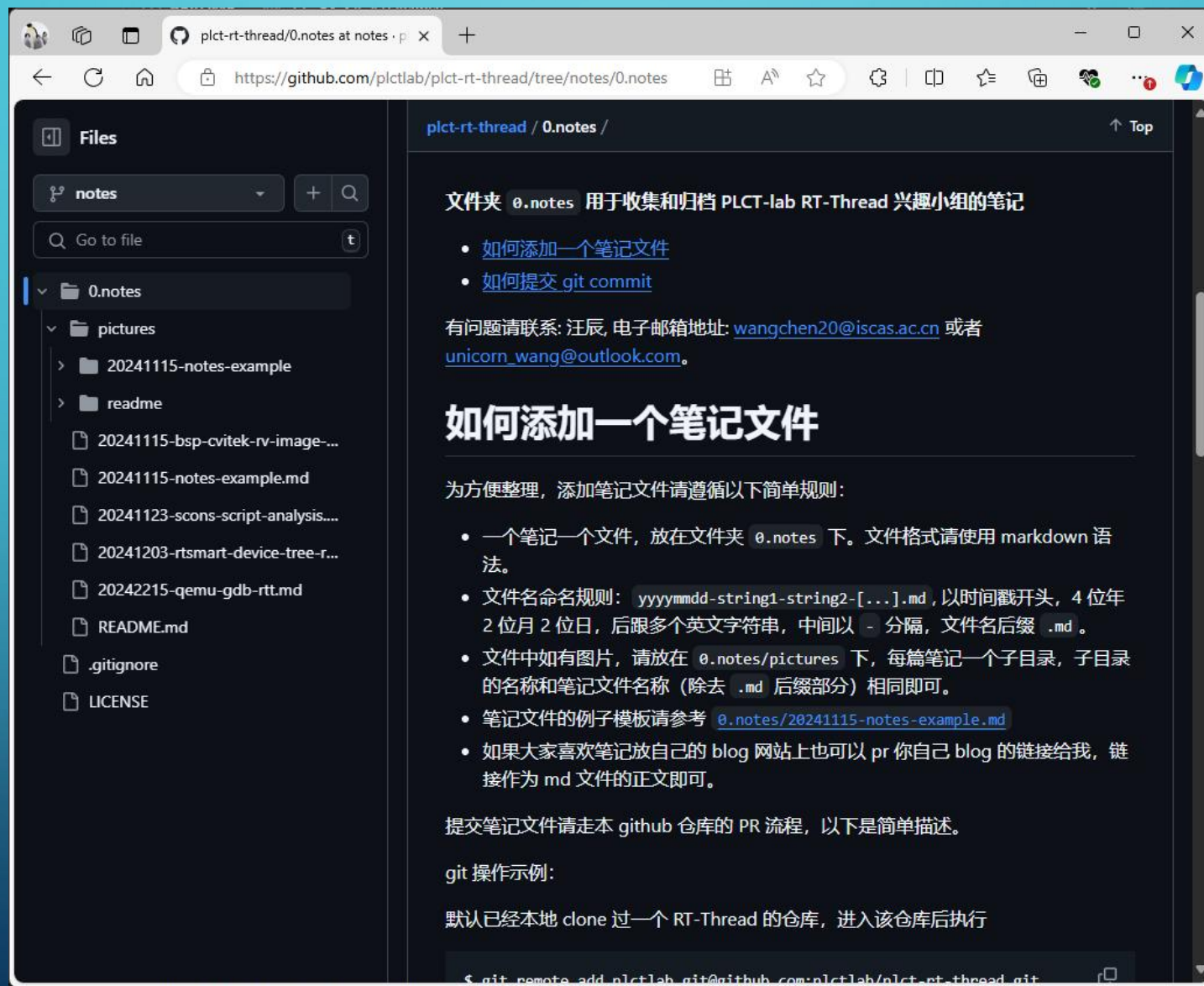
Releases

No releases published

Create a new release

Packages

PLCT-lab ❤️ RT-Thread – 未来可期



The screenshot shows a web browser displaying the GitHub repository for PLCT-lab RT-Thread, specifically the `0.notes` directory. The left sidebar shows the file tree with folders like `notes`, `0.notes`, `pictures`, `20241115-notes-example`, and `readme`. The main content area displays the README for the `0.notes` directory.

文件夹 `0.notes` 用于收集和归档 PLCT-lab RT-Thread 兴趣小组的笔记

- [如何添加一个笔记文件](#)
- [如何提交 git commit](#)

有问题请联系: 汪辰, 电子邮箱地址: wangchen20@iscas.ac.cn 或者 unicorn_wang@outlook.com。

如何添加一个笔记文件

为方便整理, 添加笔记文件请遵循以下简单规则:

- 一个笔记一个文件, 放在文件夹 `0.notes` 下。文件格式请使用 markdown 语法。
- 文件名命名规则: `yyyymmdd-string1-string2- [...].md`, 以时间戳开头, 4 位年 2 位月 2 位日, 后跟多个英文字符串, 中间以 `-` 分隔, 文件名后缀 `.md`。
- 文件中如有图片, 请放在 `0.notes/pictures` 下, 每篇笔记一个子目录, 子目录的名称和笔记文件名称 (除去 `.md` 后缀部分) 相同即可。
- 笔记文件的例子模板请参考 [0.notes/20241115-notes-example.md](#)
- 如果大家喜欢笔记放自己的 blog 网站上也可以 pr 你自己 blog 的链接给我, 链接作为 md 文件的正文即可。

提交笔记文件请走本 github 仓库的 PR 流程, 以下是简单描述。

git 操作示例:

默认已经本地 clone 过一个 RT-Thread 的仓库, 进入该仓库后执行

```
$ git remote add plctlab git@github.com:plctlab/plctlab-rt-thread.git
```

PLCT-lab ❤️ RT-Thread – 未来可期

主要方向是聚焦于 RT-Thread Smart 在 RISC-V 生态上的完善

- 代码优化
- 新特性完善，对标 ARM
- 完善测试
- 质量改进，流程与文档
- 支持更多的 RISC-V 产品
- 支持更多有趣的应用案例

PLCT-lab ❤️ RT-Thread – 未来可期



<https://github.com/plctlab/weloveinterns/blob/master/open-internships.md> 搜索关键字 “RT-Thread”

BJ71 RT-Thread 社区实习生 (20241002 开放 15 名)

RT-Thread 诞生于2006年，是一款以开源、中立、社区化发展起来的物联网操作系统。RT-Thread 主要采用 C 语言编写，浅显易懂，且具有方便移植的特性（可快速移植到多种主流 MCU 及模组芯片上）。RT-Thread 社区是一个开放、开源的社区。RT-Thread 拥有非常丰富的软件包，基于这些软件包可以快速构建产品原型。并且拥有较好的POSIX接口支持，可方便的移植Linux应用。为了更好的服务蓬勃发展的RISC-V生态，我们期望可以将RT-Thread已有的软件生态都很好的对接到RISC-V平台上。同时，RT-Thread Smart微内核系统支持用户态应用程序，rootfs等的构建程序，后面也会积极推进Smart for riscv 版本,也欢迎大家积极参与进来!

RT-Thread 相关的工作可以分为三类：A类（MCU）、B类(Smart)、C类(libc)

A类（MCU）-工作内容：

- 维护RT-Thread的代码；
- 开发或完善RISC-V架构相关的BSP及驱动；
- 开发或完善测试用例，提升RT-Thread的可维护性；
- 在RISC-V平台上构建良好的POSIX生态，测试并完善POSIX接口支持；
- 在RISC-V平台上构建良好的软件包生态，测试并完善软件包对RISC-V平台上的支持；
- 在RISC-V上搭建基于RT-Thread的Arduino生态；
- 编写文档来介绍RT-Thread&&RISC-V相关的知识，当前的文档在：<https://www.rt-thread.org/document/site/#/>

B类(Smart)-工作内容：

- 参与并推进 RT-Thread Smart for riscv；
- 开发或完善RISC-V架构相关的BSP及驱动；
- 完善应用支持，迁移更多的GNU应用到 RT-Thread Smart for riscv 平台上；
- 完善 Smart for riscv 的 GUI 生态，移植LVGL、Wayland及终端Terminal软件；
- 编写文档来介绍RT-Thread Smart&&RISC-V相关的知识，当前的文档在：<https://www.rt-thread.org/document/site/#/>

C类(libc)-工作内容：

- 一个国际的开源项目：开发维护一套 riscv mcu 下的 mlibc 库；
- 小型化的 libc 库，针对体积做特殊优化；
- 使用这个 mlibc 出一份 riscv 工具链；

岗位要求：

- 电子、计算机、通信、自动控制等专业；
- C语言基础扎实，熟悉计算机体系结构；
- 熟悉一种或数种嵌入式CPU软硬件平台，例如STM32，RISC-V等；
- 有强烈的学习能力和学习新知识的欲望；

The background is a blue gradient. In the corners, there are white line art designs resembling circuit boards or neural networks, with lines and small circles.

谢谢！