

### AN0044

应用笔记

### Segger Jscope波形软件在AT32 MCU的使用

### 前言

这篇应用笔记描述了J-Scope波形软件简单应用。

在实际应用中,我们需要将数据以波形的形式显示。但使用串口上位机、 MDK的逻辑分析仪功能等 方式都比较复杂。而Segger推出的J-Scope,硬件连接仅需要J-Link,简单易用。

注:本应用笔记对应的代码是基于雅特力提供的V2.x.x 板级支持包(BSP)而开发,对于其他版本 BSP,需要注意使用上的区别。

支持型号列表:

支持型号 AT32 全系列

# <u>,12L55</u>

## 目录

1	J-Sco	ope 简	介	7
	1.1	什么是	J-Scope	7
	1.2	软/硬件	+版本	7
	1.3	支持的	设备	7
	1.4	不同版	本 JLINK 速度对比	7
2	J-Sco	ope 环	境准备	9
	2.1	J-Sco	be 安装	9
	2.2	安装 A	T32 相关 package1	3
		2.2.1	安装 ArteryTek.AT32F403A_407_DFP.2.x.x.pack1	13
		2.2.2	安装 Segger_AT32MCU_AddOn.exe1	14
3	HSS	(High	)Speed Sampling)模式1	8
	3.1	HSS 榰	莫式简介1	8
	3.2	使用方	<sup></sup> 法1	8
		3.2.1	生成可执行文件1	18
		3.2.2	新建工程1	18
		3.2.3	配置工程1	19
		3.2.4	选择要查看的变量	21
		3.2.5	开始运行	21
4	RTT	(Real	Time Transfer)模式2	3
	4.1	RTT 棹	莫式简介2	23
	4.2	使用方	法2	23
		4.2.1	移植 RTT 组件	23
		4.2.2	打开 J-Scope,新建工程	24
		4.2.3	配置工程2	25
		4.2.4	开始运行	26
5	J-Sc	ope 软	件介绍2	28

# <u>, 175575</u>

	5.1	界面介绍	. 28
	5.2	数据导出	. 28
	5.3	快捷键	. 30
6	例程.		31
	6.1	HSS 模式	. 31
	6.2	RTT 模式	. 31
7	版本	历史	33



## 表目录

表	1.	数据格式
表	2.	文档版本历史



## 图目录

图 1. HSS 模式支持的设备	7
图 2. RTT 模式支持的设备	7
图 3. J-Link 采样速度	8
图 4. JScope 安装 点击 NEXT	9
图 5. JScope 安装 点击 I Agree	10
图 6. JScope 安装 点击 NEXT	10
图 7. JScope 安装 点击 Browse 选择安装路径	11
图 8. JScope 安装选择安装路径	12
图 9. JScope 安装 点击 Install	12
图 10. JScope 安装 点击 Finish	13
图 11. AT32 package 安装 点击 NEXT	14
图 12. AT32 package 安装 点击 Finish	14
图 13. AT32 package 安装 点击 Browse	15
图 14. AT32 package 安装 选择安装路径	15
图 15. AT32 package 安装 点击 Start	16
图 16. AT32 package 安装 安装成功	16
图 17. AT32 package 安装 安装失败	17
图 18. 新建工程(HSS)	18
图 19. 配置工程(HSS)	19
图 20. 目标器件选择(HSS)	20
图 21. 接口、速度选择(HSS)	20
图 22. 选择可执行文件(HSS)	21
图 23. 选择要查看的变量(HSS)	21
图 24. 开始运行(HSS)	22
图 25. 显示的波形(HSS)	22
图 26. RTT 组件(RTT)	23
图 27. 将 RTT 组件添加到 MDK 工程(RTT)	23
图 28. 新建工程(RTT)	24
图 29. 配置工程(RTT)	25

# **,:17ГЕ**7Ү

# Segger Jscope波形软件在AT32 MCU的使用

图	30.	目标器件选择(RTT)	26
图	31.	接口/速度选择(RTT)	26
图	32.	开始运行( <b>RTT</b> )	27
图	33.	显示的波形( <b>RTT</b> )	27
图	34.	J-Scope 界面介绍	28
图	35.	停止运行	28
图	36.	导出数据	29
图	37.	保存数据文件	29
图	38.	查看数据文件	29
图	39.	快捷键	30
图	40.	应用程序 HSS	31
图	41.	应用程序 RTT	32



### 1 J-Scope 简介

### 1.1 什么是 J-Scope

J-Scope 是 Segger 推出的一款免费软件,用于 MCU 运行时,实时显示数据的波形。 J-Scope 分为 HSS 和 RTT 两种模式:

- 1) HSS 模式直接使用 J-Scope 加载 MDK 或 IAR 的可执行文件即可,操作简单但采样速度较慢;
- 2) RTT 模式只需要在用户程序里添加 Segger 的 RTT 组件,操作稍麻烦但是采样速度更快更实用。

### 1.2 软/硬件版本

硬件-JLINK: 常见的 JLINK BASE 需要 V9 及以上版本;而 JLINK PRO 或 JLINK ULTRA 使用 V4 及 以上版本即可。

软件-MDK: MDK4 或 MDK5 皆可。本专题配套的例程需使用 MDK5。

### 1.3 支持的设备

1) J-Scope在HSS(High-Speed-Sampling)模式下支持的内核如下:

Core	HSS
ARM7, ARM9, ARM11	8
Cortex-M0	•
Cortex-M1	•
Cortex-M3	•
Cortex-M4	•
Cortex-M7	•
Cortex-A, Cortex-R	8
RX100	•
RX200	•
RX600	•
PIC32	8

#### 图 1. HSS 模式支持的设备

2) J-Scope在RTT(Real-Time Transfer)模式下支持的内核如下:

#### 图 2. RTT 模式支持的设备

Core	RTT
Cortex-M0	<b>O</b>
Cortex-M0+	•
Cortex-M1	•
Cortex-M3	
Cortex-M4	
Cortex-M7	•
RX100	♥
RX200	•
RX600	<b>O</b>

### 1.4 不同版本 JLINK 速度对比

截图中的数据主要对于HSS模式说的,而RTT模式没有这些限制,基本JLINK速度支持到多大,RTT 就可以达到多大。

对于JLINK BASE来说,基本都是截图里面的Other选项,也就是说在HSS模式下支持10个变量采集,采样速度1KHz。



#### 图 3. J-Link 采样速度

J-Link Model	Max. no. of variables	Max. sampling frequency
J-Link PRO (V4 or later)	100	Unlimited <sup>1</sup>
J·Link ULTRA+ (V4 or later)	100	Unlimited <sup>1</sup>
Other models	10	1 kHz <sup>2</sup>



### 2 J-Scope 环境准备

此处以 MDK5 为例,硬件以 AT32F403A 为例。

### 2.1 J-Scope 安装

- 1) 解压 xx\AN0044\_Segger\_Jscope\_on\_AT32\_MCU \JScopeTool\Setup\_JScope\_V6xxm.zip;
- 2) 双击 Setup\_JScope\_V6xxm.exe,开始安装。
- 3) 点击点击 NEXT, 继续安装。

图	4.	JScope	安装	点击 NEXT	•
---	----	--------	----	---------	---

R SEGGER - J-Scope V6.11	m Setup – 🗆 🗙
	Welcome to SEGGER - J-Scope V6.11m Setup Setup will guide you through the installation of SEGGER - J-Scope V6.11m. It is recommended that you close all other applications before starting Setup. This will make it possible to update relevant system files without having to reboot your computer. Click Next to continue.
SEGGER	
	Next > Cancel



4) 点击 I Agree 同意协议。

图 5. JScope 安装 点击 I Agree

Press Page Down to see the re	st of the agreement.		
Important - Read carefully:			^
This is a legal agreement betw GmbH ( hereafter called SEGGE All IP rights, title and interest i SEGGER. By downloading and/or using J agreement.	een YOU as an individual and SEGGEF :R). n J-Scope Utility is and shall at all time -Scope, YOU agree to be bound by tl	Microcontrolles remain with the terms of thi	er 📕
1. License Grant			~
	areement, dick I Agree to continue	You must acc	ent the

5)选择快捷方式添加位置,此处选择了添加到开始菜单,然后点击 NEXT 继续安装。

图 6. JScope 安装 点击 NEXT

Choose optional components		1
Choose optional components to be installed.		Scope
Choose options for creating shortcuts:		
Create entry in start menu		
Add shortcut to desktop		



6) 点击 Browse 选择安装路径。

图	7. JSco	pe 安装	点击	Browse	选择安装路径
---	---------	-------	----	--------	--------

Choose the folder in which to install SEGGE	R - J-Scope V6.11m.		See
Setup will install SEGGER - J-Scope V6.11m	in the following folder. To	install in a d	different
folder, click browse and select another fold	er. Click Install to start the	e installatior	1.
Destination Folder			
C:\Program Files (x86)\SEGGER\JScope	2_V611m	Brow	/se
Space required: 5.8MB			
Space required: 5.8MB Space available: 92.7GB			

7) 在弹出的界面选择路径,然后点击确认。用户可自行选择安装路径,本示例选择安装在 D:\tool\J\_Scope。



图 8. JScope 安装选择安装路径



- 8) 点击 Install 开始安装。
- 图 9. JScope 安装 点击 Install

Choose the folder in which to ins	tall SEGGER - J-Sco	pe V6.11m.		s	J
				-	
Setup will install SEGGER - J-Scop folder, click Browse and select ar	e V6.11m in the fol other folder. Click I	lowing folder. To Install to start th	install in a c e installatior	lifferent 1.	
Destination Folder					
	1		Prov		
	. 1m		Brow	se	
D:\tool\J_Scope\JScope_V61					
Space required: 5.8MB					
Space required: 5.8MB Space available: 76.3GB					
Space required: 5.8MB Space available: 76.3GB					

9) 点击 Finish 完成安装。



阁 IU. JOCODE 女爱 息田 FIIIISI	图	10.	JScope	安装	占击	Finish
----------------------------	---	-----	--------	----	----	--------



### 2.2 安装 AT32 相关 package

先解压 xx\AN0044\_Segger\_Jscope\_on\_AT32\_MCU\_2.x.x\JScopeTool\PACKs\_V2.x.x.zip; 然后再解压 Keil5\_AT32MCU\_AddOn.zip 然后分别安装 ArteryTek.AT32F403A\_407\_DFP.2.x.x.pack, Segger\_AT32MCU\_AddOn.exe。

### 2.2.1 安装 ArteryTek.AT32F403A\_407\_DFP.2.x.x.pack

- 1) 双击 ArteryTek.AT32F403A\_407\_DFP.2.x.x.pack 开始安装。
- 2) 点击 NEXT 继续安装。



图	11. AT32	package 安装	点击 NEXT
---	----------	------------	---------

Welcome to Keil Pa	ck Unzip	
Release 10/2021		
This program installs th	e Software Pack:	
ArteryTek AT32F4	03A_407_DFP 2.0.1	
ArteryTek AT32F4 ArteryTek AT32F403A	03A_407_DFP 2.0.1 _407 Series Device Support,Drivers	
ArteryTek AT32F4 ArteryTek AT32F403A	103A_407_DFP 2.0.1 _407 Series Device Support,Drivers	
ArteryTek AT32F4 ArteryTek AT32F403A	103A_407_DFP 2.0.1 _407 Series Device Support,Drivers	
ArteryTek AT32F403A ArteryTek AT32F403A	103A_407_DFP 2.0.1 _407 Series Device Support,Drivers	
ArteryTek AT32F403A ArteryTek AT32F403A	407 Series Device Support,Drivers	
ArteryTek AT32F403A ArteryTek AT32F403A Destination Folder D:\tool\KEIL_MDK	V5\ARM\PACK\ArteryTek\AT32F403A_407_DFP\2.0.1	

3) 点击 Finish 完成安装。

图 12. AT32 package 安装 点击 Finish

Pack Unzip: ArteryTek AT32F403A_407_D	FP 2.0.1	×
Keil Pack Unzip completed		
ArteryTek AT32F403A_407_DFP 2.0.1		
Keil Pack Unzip has performed all requested	d operations successfully.	
——— Keil Pack Unzip ————		
	<< Back Finish	Cancel

### 2.2.2 安装 Segger\_AT32MCU\_AddOn.exe

- 1) 双击 Segger\_AT32MCU\_AddOn.exe 开始安装。
- 2) 在弹出界面点击 Browse 以选择安装路径。



#### 图 13. AT32 package 安装 点击 Browse

Setup AT32 MCU Device AddOn to Segger V2.0.1	×
This SETUP program installs:	
AT32 MCU Device AddOn to Segger	
This AddOn will install into the following product folder.	
To install to this folder, press "Start". To install to a different folder, press "Browse"	
and select another folder.	
Support Segger JLink V620C and above.	
Destination Folder	
Browse	
Chart Control	
Start Cancel	

**3**)选择安装路径:注意,安装路径必须选择 JLink 的安装路径,否则找不到 JLinkDevices.xml,无 法安装。





<sup>4)</sup> 点击 Start,开始安装。



#### 图 15. AT32 package 安装 点击 Start

🚡 Setup AT32 M	CU Device AddOn to Segge	r V2.0.1		×
This SETUP p	rogram installs:			
	AT32 MCU Dev	ice AddOn to Se	egger	
This AddOn wi	l install into the following pr	oduct folder.		
To install to thi	s folder,press "Start". To ins	tall to a different folde	er, press "Browse"	
and select ano	ther folder.			
Support Seg	jer JLink V620C and abov	ve.		
Destination F	older			
D:\tool\jlink	\JLink_V614b		~ Brov	vse
			Start Ca	ncel

5) 若安装成功, 会绿色字体提示安装成功。

图	16. /	AT 32	package	安装	安装成功
---	-------	-------	---------	----	------

A	AT32 MCU Dev	vice AddOn to	Segger		
i nis AddOn Will Install I	into the following p	roduct folder.			
To install to this folder,	press "Start". To in	stall to a different fo	older, press "Br	owse"	
and select another fold	ler.				
Support Segger JLin	k V620C and abo	ve.			
Destination Folder					
D:\tool\jlink\JLink_V	/614b			~	Browse
Setup has perform	ed all requested	operations succ	essfully		
Setup has perform	ed all requested	operations succ	esstully		

6) 若安装失败,则会红色字体提示失败原因:此处是安装路径不对,因此找不到 JLinkDevices.xml 文件。重新安装,正确选择安装路径为 JLink 安装路径即可。



#### 图 17. AT32 package 安装 安装失败

Setup AT32 MCU	J Device AddOn to Segger V2.0.1		
This SETUP pro	ogram installs:		
	AT32 MCU Device AddOn	to Segger	
This AddOn will i	install into the following product folder.		
To install to this f	folder,press "Start". To install to a differe	nt folder, press "Browse"	
and select anoth	er folder.		
Support Segge	er JLink V620C and above.		
Support Segge	er JLink V620C and above. der		
Destination Fold	er JLink V620C and above. der	~	Browse
Support Segge Destination Fold C:\ "JLinkDevices	er JLink V620C and above. der s.xml" does not exist	~	Browse



### 3 HSS (High Speed Sampling) 模式

### 3.1 HSS 模式简介

HSS 模式比较简单, 仅需大家将 MDK 生成的可执行文件 xxx.axf 或者 IAR 生成的可执行文件 xxx.out 文件加载到 JScope 软件里面即可。

硬件连接: 使用标准的下载接口(VCC, GND, SWDIO, SWCLK 和 NRST) 或三线 JLINK-OB (GND, SWDIO, SWCLK) 即可。

优势:随时可以连接目标板,不影响目标板的正常功能,不需要额外资源。无需用户写目标板代码。 劣势:相对 RTT 模式,采样速度慢,基本固定在1KHZ 左右,仅适用于变量变化速度低于1KHZ 的情况。

### 3.2 使用方法

此处以 MDK5 为例,硬件以 AT32F403A 为例。

#### 3.2.1 生成可执行文件

打开 MDK 工程,编译、下载程序,并生成可执行文件 HSS.axf。

### 3.2.2 新建工程

打开 J-Scope 后,新建工程:

图 18. 新建工程(HSS)

	Please select one of the following start options:	
1)新建工程	Create new project	
	~	
2) ok	OK Cancel	

# ,**171<u>-</u>7**

### 3.2.3 配置工程

J-Scope Configuration X Connection to J-Link USB Serial No TCP/IP Existing Session Specify Target Device unspecified Script file (optional) unspecified Target Interface & Speed SWD 4000 × kHz Sampling Source RTT (synchronous) HSS (asynchronous) Sampling Rate Sample every 100 #£, Sample Rate: 10 kHz Elf File 		
Connection to J-Link         ● USB □ Serial No         ○ TCP/IP         ○ Existing Session         Specify Target Device         2)         unspecified            Script file (optional)         unspecified            Target Interface & Speed         SWD       4000 ∨ kHz         Sampling Source         ○ RTT (synchronous)         Sampling Rate         Sample every       100 排, Sample Rate:       10 kHz         Elf File            6)       OK       Cancel		J-Scope Configuration X
<ul> <li>○ Existing Session</li> <li>Specify Target Device</li> <li>unspecified</li> <li>Script file (optional)</li> <li>unspecified</li> <li>Target Interface &amp; Speed</li> <li>3)</li> <li>SWD ~ 4000 ~ kHz</li> <li>Sampling Source</li> <li>RTT (synchronous)</li> <li>④ HSS (asynchronous)</li> <li>Sample every 100 衽, Sample Rate: 10 kHz</li> <li>Elf File</li> <li></li> <li>OK Cancel</li> </ul>	1)	Connection to J-Link USB Serial No CP/IP
Script file (optional)         unspecified         Target Interface & Speed         SWD       4000 ~ kHz         Sampling Source         ORTT (synchronous)         ● HSS (asynchronous)         Sampling Rate         Sample every 100 柱, Sample Rate: 10 kHz         Elf File         5)         ①         OK	2)	O Existing Session Specify Target Device unspecified
<ul> <li>3) Target Interface &amp; Speed</li> <li>SWD ~ 4000 ~ kHz</li> <li>Sampling Source <ul> <li>RTT (synchronous)</li> <li>HSS (asynchronous)</li> </ul> </li> <li>Sampling Rate <ul> <li>Sample every 100 柱, Sample Rate: 10 kHz</li> <li>Elf File</li> <li>Elf File</li> </ul> </li> <li>6) OK Cancel</li> </ul>		Script file (optional) unspecified
<ul> <li>Sampling Source</li> <li>RTT (synchronous)</li> <li>HSS (asynchronous)</li> <li>Sampling Rate</li> <li>Sample every 100 衽, Sample Rate: 10 kHz</li> <li>Elf File</li> <li>5)</li> <li>OK Cancel</li> </ul>	3)	Target Interface & Speed       SWD     V     4000     V
Sampling Rate Sample every 100 衽, Sample Rate: 10 kHz Elf File 5)	4)	Sampling Source ORTT (synchronous) OHSS (asynchronous)
5) 6) OK Cancel		Sampling Rate Sample every 100 衽, Sample Rate: 10 kHz Elf File
6) OK Cancel	5)	
	6)	OK Cancel

图 19. 配置工程(HSS)

1)JLINK接口选择:大家通常使用的JLINK都是USB接口,所以此处选择USB。

2)目标器件选择:此处选择AT32F403AVGT7。



Manufacturer	Device	Core		Little er	iulari 🗸
×	✓ AT 32F 403A	×	~	Core #	0 ~
Manufacturer	Device	Core	NumCores	Flash size	RAM size 🔺
ArteryTek	AT32F403A_UNIVERSAL_TYPE2_N	Cortex-M4	1	1 MB	32 KB
ArteryTek	AT32F403A_UNIVERSAL_TYPE2_R	Cortex-M4	1	1 MB	32 KB
ArteryTek	AT32F403ACCT7	Cortex-M4	1	256 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ACCU7	Cortex-M4	1	256 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ACET7	Cortex-M4	1	512 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ACEU7	Cortex-M4	1	512 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ACGT7	Cortex-M4	1	1 MB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ACGU7	Cortex-M4	1	1 MB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ARCT7	Cortex-M4	1	256 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ARET7	Cortex-M4	1	512 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ARGT7	Cortex-M4	1	1 MB	224 KB
ArteryTek	AT32F403AVCT7	Cortex-M4	1	256 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403AVET7	Cortex-M4	1	512 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403AVGT7	Cortex-M4	1	1 MB	224 KB 😽
elect a device for electing a device winload, modifical eakpoints). case of doubt, s	J-Link. is not required for most devices, but allows m tion of flash memory during a debug session a elect the first entry in the list: "Unspecified De	ore efficient operatio as well as unlimited br avice''.	n of J-Link as well as fla eakpoints in flash memo	ish ory (Flash	Cancel

#### 图 20. 目标器件选择(HSS)

#### 3)目标接口和速度选择:

目标接口:根据应用程序配置,选择SWD/JTAG均可。本例程选择的SWD,所以这里也选择SWD。 JLINK速度:JLINK速度配置不要太高,这里选择4000kHz。

#### 图 21. 接口、速度选择(HSS)

Target Interface & Speed				
SWD	~	4000	~	kHz
JTAG				
SWD				
FINE				

4) 模式选择:此处选择HSS。

5)选择可执行文件:此处在MDK例程的路径里找到可执行文件(HSS.axf)。



图 22. 选择可执行文件(HSS)

l织 ▼ 新建文件头	5						?
🧊 3D 对象	^	名称 ^	修改日期	类型	大小		
📑 视频		HSS.axf	2021/12/7 10:46	5 AXF 文件	79 KB	1	
📰 图片						1	
🔮 文档							
🖊 下载							
▶ 音乐							
三 桌面							
🏪 64WinXP (C:)							
🕳 本地磁盘 (D:)							
🛫 Dept (\\atkfs01							

6)配置完成,点击ok,完成配置。

### 3.2.4 选择要查看的变量

- 1) 打勾选中;
- 2) 点击 ok。

图	23.	选择要查看的变量	(HSS)
			(1100/

^
^
^
_
~
~
~

### 3.2.5 开始运行

- 1) 单击红点,开始显示数据。
- 2)此时跳出警告,点击OK即可。



图 24. 开始运行(HSS)









### 4 RTT (Real Time Transfer) 模式

### 4.1 RTT 模式简介

RTT模式类似于串口上传数据。需要移植RTT组件,配置上行缓冲区,发送数据等操作。硬件连接:使用标准的下载接口(VCC,GND,SWDIO,SWCLK和NRST)或三线JLINK-OB(GND,SWDIO,SWCLK)即可。

优势:

- ▶ 允许比HSS更高的数据采样速度,高达2 MB/S。即使目标上有512字节的小缓冲区,也可以 达到1 MB/S。
- > 数据采集与目标板应用程序的执行同步,因为应用程序决定何时采样数据。
- ▶ 时间戳等数据可以添加到数据样本中。

劣势:

- ▶ 需要移植RTT组件等操作,较HSS模式更麻烦一些。
- 4.2 使用方法

### 4.2.1 移植 RTT 组件

1)将以下4个文件复制到MDK工程路径下,并添加进工程。

图 26. RTT 组件(RTT)

2018/1/22 15:49	C 文件	34 KB
2018/1/22 15:49	H 文件	11 KB
2018/1/22 15:49	H 文件	4 KB
2018/2/3 1:38	C 文件	17 KB
	2018/1/22 15:49 2018/1/22 15:49 2018/1/22 15:49 2018/2/3 1:38	2018/1/22 15:49 C 文件 2018/1/22 15:49 H 文件 2018/1/22 15:49 H 文件 2018/2/3 1:38 C 文件



#### 图 27. 将 RTT 组件添加到 MDK 工程(RTT)

2) 使用下述函数, 配置上行缓冲区:

SEGGER\_RTT\_ConfigUpBuffer(1, "JScope\_u4u2", buf, 2048, SEGGER\_RTT\_MODE\_NO\_BLOCK\_SKIP);

▶ 第一个参数: buffer索引一此处选择1;

▶ 第二个参数:数据格式---固定格式为JScope xv;

xy支持的格式如下:

#### 表 1. 数据格式

类型(x)	数据大小(y)	描述
t	4	每次发送的数据包前面都将带1个时间戳,32bit变量,单位us
i	1, 2, 4	8/16/32bit有符号变量
u	1, 2, 4	8/16/32bit无符号变量



例如:

"JScope\_u4u2":表示包含32bit无符号数据和16bit无符号数据,且数据顺序按照u4u2的排列顺序。

"JScope\_t4i4u2":表示包含32bit 时间戳,32bit有符号数据和16bit无符号数据,且数据顺序按照t4i4u2的排列顺序。

- ▶ 第三个参数:缓冲区buffer选择;
- ➢ 第四个参数: buffer size;
- ▶ 第五个参数:模式--使用RTT模式的话,最后一个参数仅支持SEGGER\_RTT\_MODE\_NO\_BLOCK\_SKIP和 SEGGER\_RTT\_MODE\_BLOCK\_IF\_FIFO\_FULL。此处选择SEGGER\_RTT\_MODE\_NO\_BLOCK\_SKIP。
- 3) 调用SEGGER\_RTT\_Write函数发送数据:

SEGGER\_RTT\_Write(1, &Test\_Data1, 4);

SEGGER\_RTT\_Write(1, &Test\_Data2, 2);

4)编译、下载应用程序。

### **4.2.2** 打开 J-Scope,新建工程

#### 图 28. 新建工程(RTT)

	Please select one of the following start options:
1)新建工程	Create new project
2) ok	OK Cancel

# ,**17157**

### 4.2.3 配置工程

图 29. 配置工程(RTT)

	J-Scope Configuration X
	Connection to J-Link
1)	● USB Serial No
	⊖ TCP/IP
	O Existing Session
	Specify Target Device
2)	unspecified
	Script file (optional)
	unspecified
	Target Interface & Speed
3)	SWD $\checkmark$ 4000 $\checkmark$ kHz
	Sampling Source
4)	RTT (synchronous)
	◯ HSS (asynchronous)
5)	OK Cancel

1) JLINK接口选择:大家通常使用的JLINK都是USB接口,所以此处选择USB。

2)目标器件选择:此处选择AT32F403AVGT7。



*	AT 32F403A	×	~	Core #	0 ~
Manufacturer	Device	Core	NumCores	Flash size	RAM size 🔺
ArteryTek	AT32F403A UNIVERSAL TYPE2 N	Cortex-M4	1	1 MB	32 KB
ArteryTek	AT32F403A_UNIVERSAL_TYPE2_R	Cortex-M4	1	1 MB	32 KB
ArteryTek	AT32F403ACCT7	Cortex-M4	1	256 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ACCU7	Cortex-M4	1	256 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ACET7	Cortex-M4	1	512 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ACEU7	Cortex-M4	1	512 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ACGT7	Cortex-M4	1	1 MB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ACGU7	Cortex-M4	1	1 MB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ARCT7	Cortex-M4	1	256 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ARET7	Cortex-M4	1	512 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403ARGT7	Cortex-M4	1	1 MB	224 KB
ArteryTek	AT32F403AVCT7	Cortex-M4	1	256 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403AVET7	Cortex-M4	1	512 KB	224 KB
ArteryTek	AT32F403AVGT7	Cortex-M4	1	1 MB	224 KB 💙
ect a device for electing a device whoad,modifical eakpoints). case of doubt, s	J-Link. is not required for most devices, but allows m ion of flash memory during a debug session a elect the first entry in the list: "Unspecified De	nore efficient operatio as well as unlimited br avice''.	n of J-Link as well as fla eakpoints in flash memo	ish ory (Flash	Cancel

#### 图 30. 目标器件选择(RTT)

#### 3)目标接口/速度选择:

目标接口:根据应用程序配置,选择SWD/JTAG均可。本例程选择的SWD,所以这里也选择SWD。 JLINK速度:这里选择默认的4000kHz。

含 51. 按口/珠皮远痒(KII)	图	31.	接口/速度选择	(RTT)
--------------------	---	-----	---------	-------

Target Interface & Speed			
SWD	~	4000	∨ kHz
JTAG			
SWD			
FINE			

4) 模式选择:此处选择RTT。

5) 配置完成,点击ok,完成配置。

### 4.2.4 开始运行

单击红点,开始显示数据。









#### 图 33. 显示的波形 (RTT)

SEGGER J-Scope started successfully.

Off (RTT): - Samples/s Buffer 16.00 MiB (1677721 samples), 1.9...



- 5 J-Scope 软件介绍
- 5.1 界面介绍



### 5.2 数据导出

J-Scope 支持导出 CSV 或原始的 RAW 格式的数据。 1) 若采样正在进行,则需要先停止运行:



2) 点击File->Export Data:





3) 填写文件名->点击保存:

← → ~ ↑ 💶 › и	比电脑 → 桌面		✓ ひ 搜索"桌	直"	P
组织 ▼ 新建文件夹				=== -	?
▲ 快速访问	名称		修改日期	类型	大小
	🔗 UBS Home Page		2020/4/16 10:29	Internet 快捷方式	
	🗾 此电脑		2020/7/31 13:47	快捷方式	
📰 图片 🛛 🖈					
AT-JScope例程	埴写文件名				
J_Scope					
📕 J-Scope RTT例 🗡	5				,
文件名(N): RTT	Í				~
保存类型(T): CSV	files				~
		<b>b</b> a _ <b>b</b> _ / <b>b d</b>			

图 37. 保存数据文件

#### 4) 打开RTT.CSV可以看到存储的数据,如下图:

图 38. 查看数据文件

Timestamp;Symbol No 1	
100;0	
200;30	
300;60	
400;90	
500;120	
600;150	
700;180	
800;210	
900:240	
1000:270	
1100:300	
1200:330	

# -17L=2A

### 5.3 快捷键

Function	GUI Input	Shortcut			
Graph Area Settings					
Zoom in (X-Axis)	Toolbar	Ctrl + Wheel up			
Zoom out (X-Axis)	Ctrl + Wheel down				
Set Zoom target	Drag ZTI	N/A			
Change X-Axis scope	Move Scrollbar / Drag Graph Area	Wheel up / down			
Sy	mbol Settings (Apply to the symbol curre	ntly selected)			
Add Symbol	Symbol Context menu	N/A			
Remove Symbol	Symbol Context menu	Delete			
Show / Hide toggle	Symbol Context menu	Enter, Space			
Zoom in (Y-Axis)	Symbol Context menu	+			
Zoom out (Y-Axis)	Symbol Context menu	-			
Change draw style	Symbol Context menu	N/A			
(Hexa-)Decimal toggle	Symbol Context menu	N/A			
Change color	Symbol Context menu	N/A			
Y-Offset up Drag Base Line Indicator		Ctrl + +			
Y-Offset down	Drag Base Line Indicator	Ctrl + -			
	Sampling Controls				
Start Sampling	Toolbar	N/A			
Stop Sampling	Toolbar	N/A			
Pause Sampling	Toolbar	N/A			
Start Target	Toolbar	N/A			
Halt Target	Toolbar	N/A			
Reset Target	Toolbar	N/A			
	General				
Exit J-Scope	File Menu	Alt + X			
About Dialog	Help Menu	F1			
	Project Management				
Open Project	File Menu	Ctrl + O			
New Project	File Menu	Ctrl + N			
Save Project	File Menu	Ctrl + S			
Save Project as	File Menu	Ctrl + Shift + S			
Export CSV	File Menu	Ctrl + D			
Export RAW	File Menu	Ctrl + R			
Import RAW	File Menu	Ctrl + T			

#### 图 39. 快捷键



### 6 例程

注: 所有project都是基于keil 5而建立,若用户需要在其他编译环境上使用,请参考 AT32xxx\_Firmware\_Library\_V2.x.x\project\at\_start\_xxx\templates中各种编译环境(例如IAR6/7,keil 4/5)进行简单修改即可。

### 6.1 HSS 模式

- 1) 解压并打开xx\AN0044\_Segger\_Jscope\_on\_AT32\_MCU\_2.x.x\SourceCode\J-Scope\_HSS\_V2.x.x。
- 2)应用程序定义两个全局变量Test\_Data1,Test\_Data2。
- 2)新建J-Scope工程,再选中采样变量(Test\_Data1, Test\_Data2),再点击开始运行即可。

图	40.	应用程序	HSS
---	-----	------	-----

Project 📮 🗵	i main.c	
🖃 🎕 Project: project	4 * Version: v2.0.0	
- J-Scope HSS	5 * Date : 2021-11-02	
	6 * Brief : Main program body	
	7 ***************	
the main.c	8 4 */	
	9 #include "at32f403a_407_board.h"	
😥 🛄 bsp	10	
🗉 🛄 cmsis	<pre>11 uint16_t Test_Data1;</pre>	
+ in firmware	12 _uint16_t Test_Data2;	
	13 const uintl6_t Cos_data[128] = {	
teadme	14 2047, 2147, 2248, 2347, 2446, 2544, 2641, 2737, 2830, 2922, 3012, 3099, 3184, 3266, 3346, 3422,	
	15 3494, 3564, 3629, 3691, 3749, 3803, 3852, 3897, 3938, 3974, 4006, 4033, 4055, 4072, 4084, 4092,	
	16 4094, 4092, 4084, 4072, 4055, 4033, 4006, 3974, 3938, 3897, 3852, 3803, 3749, 3691, 3629, 3664,	
	1/ 3494, 3422, 3346, 3266, 3164, 3099, 3012, 2922, 2830, 2/3/, 2641, 2544, 2446, 2347, 2248, 2147,	
	10 2041, 1941, 1046, 1141, 1046, 1330, 1333, 1337, 1204, 11/2, 1002, 935, 310, 020, /15, 0/2, 16, 16, 10, 10, 16, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10	
	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	
	21 600, 672, 748, 828, 910, 995, 1082, 1172, 1264, 1357, 1453, 1550, 1648, 1747, 1846, 1947,	
	22 +;	
	23 uint8 t count;	
	24	
	25 int main()	
	26 🖂 (	
	27 at32_board_init();	
	28	
	29 while(1)	
	30 日 (	
	31 Test_Datal = (count%128)*30; /*悟茵波*/	
	32 Test_Data2 = Cos_data[Count%128]; /*示弦波*/	
	33 Count++;	
	34 Getay_ms(1);	
	37	
1		

### 6.2 RTT 模式

- 1) 解压并打开xx\AN0044\_Segger\_Jscope\_on\_AT32\_MCU\_2.x.x \SourceCode\ J-Scope\_RTT\_V2.x.x.
- 2)移植RTT组件;
- 3) main.c包含SEGGER\_RTT.h文件;
- 4) 定义两个全局变量Test\_Data1, Test\_Data2;
- 5) 上行缓冲区配置:

SEGGER\_RTT\_ConfigUpBuffer(1, "JScope\_u4u2", buf, 2048, SEGGER\_RTT\_MODE\_NO\_BLOCK\_SKIP);

6) 数据输出:

SEGGER\_RTT\_Write(1, &Test\_Data1, 4);

SEGGER\_RTT\_Write(1, &Test\_Data2, 2);

7) 然后新建J-Scope RTT工程,再点击运行即可观察波形。



#### 图 41. 应用程序 RTT

Project 🦊 🗵	main.c
E Project: project	9 #include "at32f403a 407 board.h"
🖃 🚂 J-Scope_HSS	10 #include "SEGGER_RTT.h"
😑 🗁 user	11
	12 uintl6_t buf[2048];
	13 uints2_t lest_Data;
🗏 🧀 bsp	15 = const uintig t Cos data[128] = {
at32f403a 407 board c	16 4094, 4092, 4084, 4072, 4055, 4033, 4006, 3974, 3938, 3897, 3852, 3803, 3749, 3691, 3629, 3564,
	17 3494, 3422, 3346, 3266, 3184, 3099, 3012, 2922, 2830, 2737, 2641, 2544, 2446, 2347, 2248, 2147,
	18 2047, 1947, 1846, 1747, 1648, 1550, 1453, 1357, 1264, 1172, 1082, 995, 910, 828, 748, 672,
i i innware	<b>19</b> 600, 530, 465, 403, 345, 291, 242, 197, 156, 120, 88, 61, 39, 22, 10, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
	20 0, 2, 10, 22, 39, 61, 66, 120, 136, 137, 242, 291, 543, 403, 463, 530, 21, 51, 51, 51, 51, 51, 51, 51, 51, 51, 5
E C readme	22 2047, 2147, 2248, 2347, 2446, 2544, 2641, 2737, 2830, 2922, 3012, 3099, 3184, 3266, 3346, 3422,
readme.txt	23 3494, 3564, 3629, 3691, 3749, 3803, 3852, 3897, 3938, 3974, 4006, 4033, 4055, 4072, 4084, 4092,
	24 [};
	25 uint8_t count;
	27 Int main() 28 J
	29 at32 board init():
	30
	31 /* 配置通道1, 上行配置*/
	32 SEGGER_RTT_ConfigUpBuffer(1, "JScope_u4u2", buf, 2048, SEGGER_RTT_MODE_NO_BLOCK_SKIP);
	33 while(1)
	35 1 Test Datal = (count\$128)*30 · //保优波
	36 Test Data2 = Cos data[count\$128]; //余弦波
	37 count++;
	38
	<pre>39 SEGGER_RTT_Write(1, &amp;Test_Datal, 4);</pre>
	40 SEGGER_RTT_Write(1, &Test_Data2, 2);
	42 delay us(100):
	43
	44 - }
	45 }
	46



### 7 版本历史

表 2. 文档版本历史

日期	版本	变更
2021.11.02	2.0.0	初始版本

#### 重要通知 - 请仔细阅读

买方自行负责对本文所述雅特力产品和服务的选择和使用,雅特力概不承担与选择或使用本文所述雅特力产品和服务相关的任何责任。

无论之前是否有过任何形式的表示,本文档不以任何方式对任何知识产权进行任何明示或默示的授权或许可。如果本文档任何部分涉及任何 第三方产品或服务,不应被视为雅特力授权使用此类第三方产品或服务,或许可其中的任何知识产权,或者被视为涉及以任何方式使用任何 此类第三方产品或服务或其中任何知识产权的保证。

除非在雅特力的销售条款中另有说明,否则,雅特力对雅特力产品的使用和/或销售不做任何明示或默示的保证,包括但不限于有关适销性、适合特定用途(及其依据任何司法管辖区的法律的对应情况),或侵犯任何专利、版权或其他知识产权的默示保证。

雅特力产品并非设计或专门用于下列用途的产品:(A)对安全性有特别要求的应用,例如:生命支持、主动植入设备或对产品功能安全有要 求的系统:(B)航空应用;(C)航天应用或航天环境;(D)武器,且/或(E)其他可能导致人身伤害、死亡及财产损害的应用。如果采购商 擅自将其用于前述应用,即使采购商向雅特力发出了书面通知,风险及法律责任仍将由采购商单独承担,且采购商应独力负责在前述应用中 满足所有法律和法规要求。

经销的雅特力产品如有不同于本文档中提出的声明和/或技术特点的规定,将立即导致雅特力针对本文所述雅特力产品或服务授予的任何保证 失效,并且不应以任何形式造成或扩大雅特力的任何责任。

©2021 雅特力科技 保留所有权利