

emuMonitor 用户文档

Product Name : emuMonitor

Product Version : V1.0

Release Date : 2023.9

Contact : @李艳青 (liyanqing.1987@bytedance.com)

@张静文 (zhangjingwen.silvia@bytedance.com)

@马琨 (makun.226@bytedance.com)

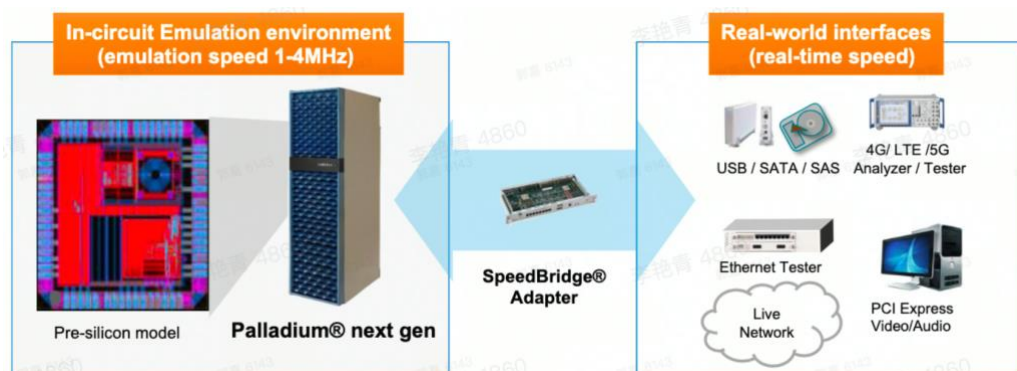
目录

- 一、简介..... 3
- 二、环境依赖..... 5
 - 2.1 操作系统依赖5
 - 2.2 PYTHON 版本依赖5
 - 2.3 使用环境依赖5
- 三、工具安装及配置..... 6
 - 3.1 工具下载6
 - 3.2 工具安装7
 - 3.3 工具配置9
- 四、工具使用..... 13
 - 4.1 PSAMPLE：PALLADIUM 信息采样程序 13
 - 4.1.1 帮助信息 13
 - 4.1.2 采样范例 13
 - 4.2 PMONITOR：PALLADIUM 信息展示程序 14
 - 4.2.1 工具载入 14
 - 4.2.2 CURRENT 页 15
 - 4.2.3 HISTORY 页 17
 - 4.2.4 UTILIZATION 页 18
 - 4.2.5 COST 页面 19
 - 4.3 ZMONITOR：ZEBU 信息展示程序 20
 - 4.3.1 工具载入 20
 - 4.3.2 CURRENT 页 21
 - 4.3.3 HISTORY 页 22
 - 4.3.4 UTILIZATION 页 22
- 五、技术支持..... 24
- 附录..... 25
 - 附 1. 变更历史 25

一、简介

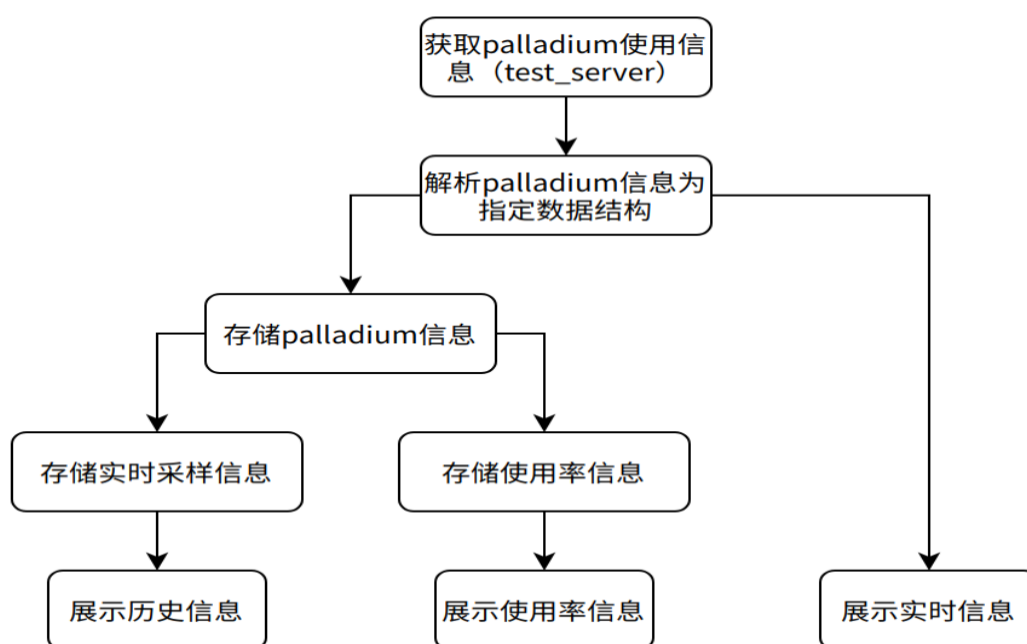
硬件仿真器（hardware emulator）是为了克服芯片设计中软件仿真和 FPGA 原型验证的不足，通过厂商指定的流程，将 RTL 映射到各自的硬件仿真平台上，从而在支持丰富 debug 功能的前提下实现了芯片的硬件化仿真。

当前比较主流的硬件仿真器有 cadence 的 palladium 和 synopsys 的 zebu，实现方式有定制化 cpu 和 FPGA 两种方式，各自的使用流程上也有一些差异。



硬件仿真器价格昂贵，整套价格以千万计，一般只有较具经济实力的超大规模集成电路设计厂商才会购买。为了更好地使用，需要搜集和分析硬件仿真器的使用信息，并根据历史记录合理配置和分配，以提升其使用效率，降低经济成本，emuMonitor 正是为满足这一目的而开发。

下面以 palladium 为例，emuMonitor 中 palladium 的信息采集和信息展示流程如下图所示。



可以通过 Cadence 提供的工具“test_server”获取 palladium 的使用信息，其样式如下。

```
Emulator: BD02_emu          Hardware: Palladium Z1
Configmgr: V21.02.201.s005System Status: ONLINE
Rack 0 has 2 clusters
Cluster 0 has 6 logic drawers          CCD: ONLINE
Logic drawer 0 has 8 domains          Logic drawer: ONLINE
Domain  Owner      PID          T-Pod    Design
ElapTime  ReservedKey
0.0      <user>      n212-207-138:215761 -- --    emu_top
00:44:06  --
0.1      <user>      n212-207-138:215761 -- --    emu_top
00:44:06  --
0.2      <user>      n212-207-138:215761 -- --    emu_top
00:44:06  --
0.3      <user>      n212-207-138:215761 -- --    emu_top
00:44:06  --
0.4      <user>      n212-207-138:215761 -- --    emu_top
00:44:06  --
0.5      <user>      n212-207-138:215761 -- --    emu_top
00:44:06  --
0.6      <user>      n212-207-138:215761 -- --    emu_top
00:44:06  --
0.7      <user>      n212-207-138:215761 -- --    emu_top
00:44:06  --
...
```

解析 palladium 使用信息，将其保存为 python 的字典，可以作为历史记录，同时可以根据每个 Domain 有无使用统计实时使用率信息。

最后将这些信息，在图形工具上结构化展示出来即可，用户可以方便查找。

二、环境依赖

2.1 操作系统依赖

emuMonitor 的开发和测试操作系统为 **CentOS Linux release 7.9.2009 (Core)**, 这也是 IC 设计常用的操作系统版本之一。

centos6/centos7/centos8, 及对应的 redhat 版本应该都可以运行, 主要的潜在风险在于系统库版本差异可能会影响部分组件的运行。

建议在 centos7.9 操作系统下使用。

2.2 python 版本依赖

emuMonitor 基于 python 开发, 其开发和测试的 python 版本为 **python3.8.8**, 推荐使用 **Anaconda3-2021.05** 以解决库依赖问题。

不同版本的 python 可能会有 python 库版本问题, 按照系统要求安装对应版本的 python 库即可解决。

2.3 使用环境依赖

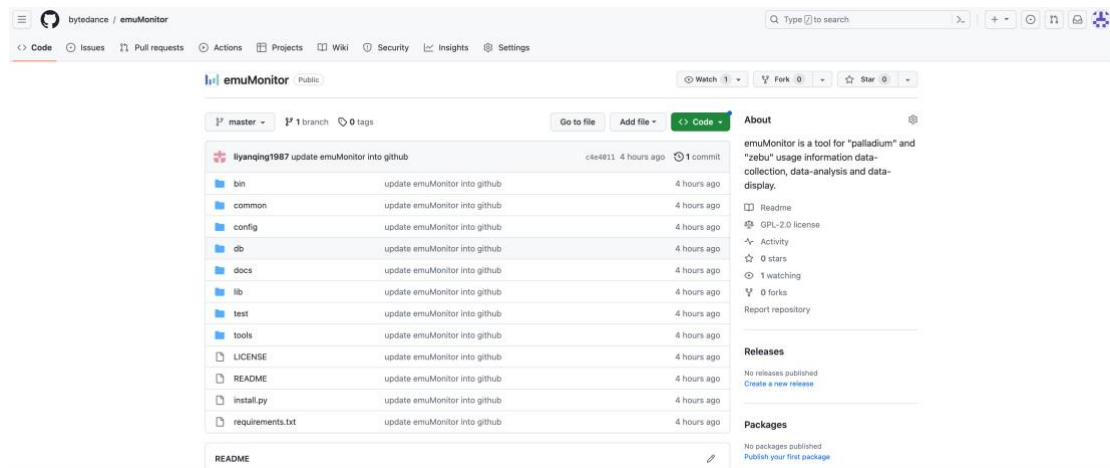
使用 emuMonitor 是, 使用环境主要需要满足如下依赖:

- For palladium: 环境中已安装 cadence 的工具 test_server, 且执行 test_server 的机器允许用户 ssh 登录。
- For zebu: 环境中已安装 synopsys 的工具 zRscManager, 且可进行 sysstat 与 sysreport 查询。

三、工具安装及配置

3.1 工具下载

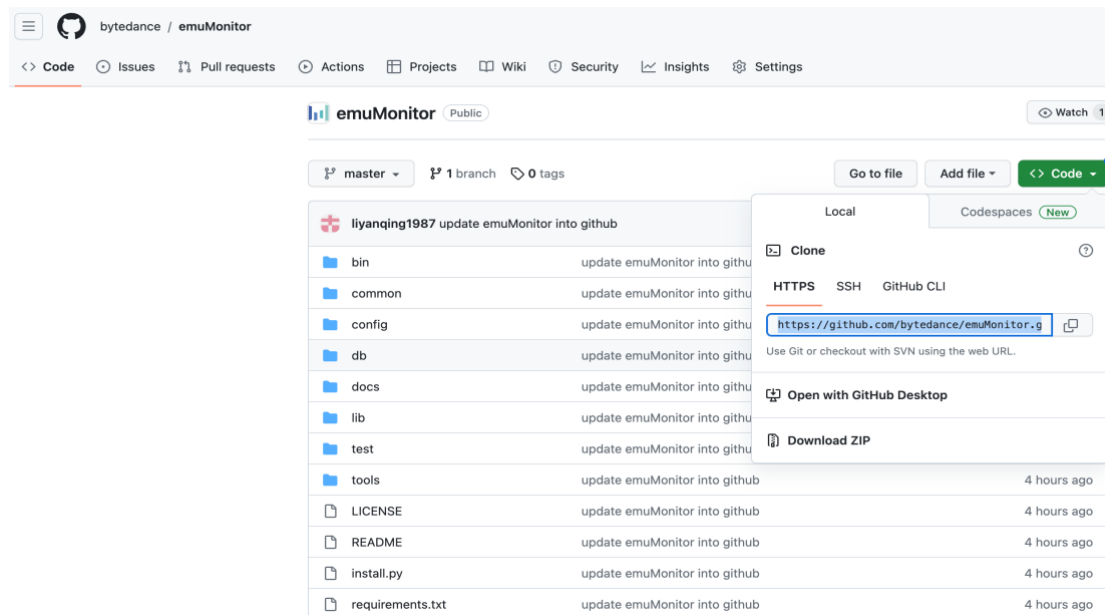
emuMonitor 的 github 路径位于 <https://github.com/bytedance/emuMonitor>。



可以采用 “git clone <https://github.com/bytedance/emuMonitor.git>”的方式拉取源代码。

```
[liyanqing@personal_pc test]$ git clone
https://github.com/bytedance/emuMonitor.git
Cloning into 'emuMonitor'...
remote: Enumerating objects: 38, done.
remote: Counting objects: 100% (38/38), done.
remote: Compressing objects: 100% (32/32), done.
remote: Total 38 (delta 2), reused 38 (delta 2), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (38/38), done.
```

也可以在 emuMonitor 的 github 界面上，Code -> Download ZIP 的方式拉取代码包。



3.2 工具安装

工具安装之前，首先参照第二章“环境依赖”满足 emuMonitor 的环境依赖关系。

安装包下的文件和目录如下。

```
[liyanqing.1987@ic-admin2 tools]$ cd emuMonitor-master/  
[liyanqing.1987@ic-admin2 emuMonitor-master]$ ls  
bin common config db docs install.py lib LICENSE README  
requirements.txt test tools
```

确认 python 版本正确，并基于安装包中的 requirements.txt 安装 python 依赖库。
(python 库安装一般需要使用 root 账号)

```
[root@ic-admin2 emuMonitor-master]# pip3 install -r  
requirements.txt  
WARNING: Running pip install with root privileges is generally not  
a good idea. Try `pip3 install --user` instead.  
Collecting matplotlib==3.3.4 (from -r requirements.txt (line 1))  
  Downloading  
https://bytedpypi.byted.org/packages/pypi/matplotlib/matplotlib-  
3.3.4-cp36-cp36m-manylinux1_x86_64.whl (11.5MB)  
    100% |████████████████████████████████████████| 11.5MB 69.3MB/s  
...  
Requirement already satisfied: six>=1.5 in
```

```
/usr/lib/python3.6/site-packages (from python-dateutil>=2.1-
>matplotlib==3.3.4->-r requirements.txt (line 1))
Installing collected packages: kiwisolver, cycler, pyparsing,
pillow, matplotlib, sip, PyQt5, ptyprocess, pexpect
Running setup.py install for pillow ... done
Successfully installed PyQt5-5.10.1 cycler-0.11.0 kiwisolver-1.3.1
matplotlib-3.3.4 pexpect-4.6.0 pillow-8.4.0 ptyprocess-0.7.0
pyparsing-3.1.1 sip-4.19.8
```

在安装目录下，使用命令“python3 install.py”安装 emuMonitor。（公共软件安装一般需要使用 root 账号，当然，仅本人使用私人账号安装亦可）

```
[root@ic-admin2 emuMonitor-master]# python3 install.py
>>> Check python version.
Required python version : (3, 8)
Current python version : (3, 8)

>>> Generate script "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/bin/pmonitor".
>>> Generate script "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/bin/psample".
>>> Generate script "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/bin/zmonitor".
>>> Generate script "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/tools/patch".
>>> Generate script "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/test/pmonitor_test".
>>> Generate script "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/test/psample_test".
>>> Generate script "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/test/zmonitor_test".
>>> Generate script "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/test/gen_test_db".
>>> Generate config file
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/config/config.py".
>>> Generate config file
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/test/test_config/test_config.py".

Done, Please enjoy it.
```


3.3 工具配置

安装目录下主要的配置文件为 config/config.py，用于配置工具的一些基本设置和验证规则。

安装后默认配置如下，大多数都需要重新配置。

```
Bash
##### For Palladium #####
# Specify the database directory.
db_path = "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-master/db"

# Specify test_server path for Palladium Z1.
Z1_test_server = ""

# Specify test_server path for Palladium Z2.
Z2_test_server = ""

# Specify test_server execute hosts for Palladium Z1, make sure
you can ssh the host without password.
Z1_test_server_host = ""

# Specify test_server execute hosts for Palladium Z2, make sure
you can ssh the host without password.
Z2_test_server_host = ""

# Specify project list file.
project_list_file = "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/config/project_list"

# Specify project & execute_host relationship file.
project_execute_host_file =
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/config/project_execute_host"

# Specify project & user relationship file.
project_user_file = "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/config/project_user"

# Specify which are the primary factors when getting project
information, it could be one or serveral items between
"user/execute_host/submit_host".
project_primary_factors = "user  execute_host"
```

```
##### For Zebu #####
# Specify zRscManager path for Zebu.
zRscManager = ""

# Specify zebu system directory.
ZEBU_SYSTEM_DIR = ""

# Specify check status command.
check_status_command = zRscManager + " -nc -sysstat " +
ZEBU_SYSTEM_DIR + " -pid ; rm
ZEBU_GLOBAL_SYSTEM_DIR_global_mngt.db"

# Specify check report command.
check_report_command = zRscManager + " -nc -sysreport " +
ZEBU_SYSTEM_DIR + " -from FROMDATE -to TODATE -noheader -fields
'opendate, closedate, modulesList, user, pid, pc' -nofilter ; rm
ZEBU_GLOBAL_SYSTEM_DIR_global_mngt.db"
```

db_path：指定数据路径，默认在 palladiumMonitor 安装目录下的 db 目录。

Z1_test_server：为 Palladium Z1 指定工具 test_server 的路径，一般用 vxe 工具下的 test_server。

Z2_test_server：为 Palladium Z2 指定工具 test_server 的路径，一般用 wxe 工具下的 test_server。

Z1_test_server_host：指定在哪台机器上执行 test_server 命令，会 ssh 上去获取 palladium Z1 的使用信息。

Z2_test_server_host：指定在哪台机器上执行 test_server 命令，会 ssh 上去获取 palladium Z2 的使用信息。

project_list_file：指定 project 的配置文件路径，用于 pmonitor COST 页费用分摊。

project_submit_host_file：指定 palladium submit_host 跟 project 对应关系的配置文件路径，用于 pmonitor COST 页费用分摊。

project_user_file：指定 palladium user 跟 project 对应关系的配置文件路径，用于 pmonitor COST 页费用分摊。

project_primary_factors：palladium 在不同 project 上的项目分摊，优先依赖那些因素分摊，默认顺序是“user execute_host submit_host”，也就是说，先按照 palladium 的 user 判断这个 palladium 是哪个 project 使用的，如果不能判断，再依次按照 execute_host 和 submit_host 来判断。

zRscManager: 指定工具 zRscManager 的路径。

ZEBU_SYSTEM_DIR: 指定 zebu 系统日志的路径。

check_status_command: sysstat 查询命令。

check_report_command: stsreport 查询命令。

一个实用的 demo 配置如下。

```
Python
##### For Palladium #####
# Specify the database directory.
db_path = "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-master/db"

# Specify test_server path for Palladium Z1.
Z1_test_server = "/ic/software/cadence/vxe/22.04/bin/test_server"

# Specify test_server path for Palladium Z2.
Z2_test_server =
"/ic/software/cadence/wxe/21.00.s007/bin/test_server"

# Specify test_server execute hosts for Palladium Z1, make sure
you can ssh the host without password.
Z1_test_server_host = "10.212.207.136"

# Specify test_server execute hosts for Palladium Z2, make sure
you can ssh the host without password.
Z2_test_server_host = "10.232.129.12"

# Specify project list file.
project_list_file = "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/config/project_list"

# Specify project & execute_host relationship file.
project_execute_host_file =
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/config/project_execute_host"

# Specify project & user relationship file.
project_user_file = "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/emuMonitor-
master/config/project_user"

# Specify which are the primary factors when getting project
information, it could be one or serveral items between
```

```
"user/execute_host/submit_host".
project_primary_factors = "user  execute_host"

##### For Zebu #####
# Specify zRscManager path for Zebu.
zRscManager = "/ic/software/synopsys/zebu/Q-2020.03-SP1-
4/bin/zRscManager"

# Specify zebu system directory.
ZEBU_SYSTEM_DIR = "/ic/data/usr/emu/common/ZEBU_SYSTEM_DIR"

# Specify check status command.
check_status_command = zRscManager + " -nc -sysstat " +
ZEBU_SYSTEM_DIR + " -pid ; rm
ZEBU_GLOBAL_SYSTEM_DIR_global_mngt.db"

# Specify check report command.
check_report_command = zRscManager + " -nc -sysreport " +
ZEBU_SYSTEM_DIR + " -from FROMDATE -to TODATE -noheader -fields
'opendate, closedate, modulesList, user, pid, pc' -nofilter ; rm
ZEBU_GLOBAL_SYSTEM_DIR_global_mngt.db"
```

四、工具使用

emuMonitor 包含 palladium 和 zebu 两套监控系统。

palladium: 包含 psample, pmonitor 两个程序, 前者是数据采集程序, 用于获取和存储 palladium 使用信息及使用率信息, 后者用于展示 palladium 实时使用信息、历史使用信息、使用率信息和计费分摊信息。

zebu: 包含 zmonitor 程序, 用于展示 zebu 实时使用信息、历史使用信息和使用率信息。

4.1 psample: palladium 信息采样程序

psample 位于 palladiumMonitor 安装目录下的 bin/psample, 安装后可以直接引用。如果使用环境中配置了 modules, 则可以通过 module load 的方式引用 psample。

4.1.1 帮助信息

psample 的帮助信息如下所示。

```
[liyanqing.1987@n212-206-207 palladiumMonitor]$ bin/psample -h
usage: psample.py [-h] [-H {Z1,Z2}]

optional arguments:
  -h, --help            show this help message and exit
  -H {Z1,Z2}, --hardware {Z1,Z2}
                        Specify hardware, it could be "Z1" or
                        "Z2", default is "Z1".
```

--hardware: 指定硬件型号, 只能从“Z1”和“Z2”中选择, 默认为“Z1”。

4.1.2 采样范例

下面给与一个 palladium Z1 采样的一个范例。

首先, 登录到可以执行 test_server 并获取 palladium 使用信息的机器, 此处为 10.212.207.136。

```
[liyanqing.1987@personal_pc palladiumMonitor]$ ssh 10.212.207.136
Last login: Thu Mar 16 14:50:38 2023 from n212-206-207
```

执行“psample -H Z1”来采样。

```
[liyanqing.1987@n212-207-136 palladiumMonitor]$ bin/psample -H Z1
>>> Sampling palladium usage information ...
Sample Time : 20230316_145600
Hardware : Palladium Z1
Emulator : BD02_emu
Status : ONLINE
Utilization : 0.83
```

然后可以在 config.db_path 下找到 utilization 记录和采样数据。

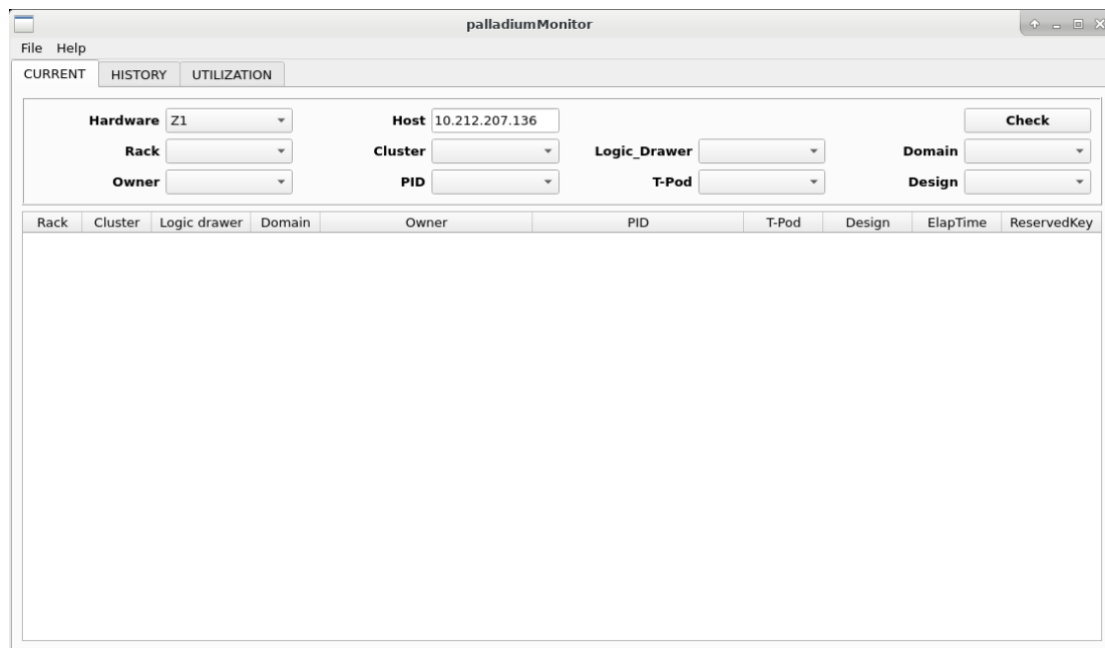
```
[ic_admin@n212-207-136 db]$ tail -n 1 Z1/BD02_emu/utilization
20230316 145600 : 0.83
[ic_admin@n212-207-136 db]$ ls Z1/BD02_emu/2023/03/16/
... 100002 120001 140002 145600
```

4.2 pmonitor: palladium 信息展示程序

4.2.1 工具载入

pmonitor 位于 palladiumMonitor 安装目录下的 bin/pmonitor，安装后可以直接引用。如果使用环境中配置了 modules，则可以通过 module load 的方式引用 pmonitor。

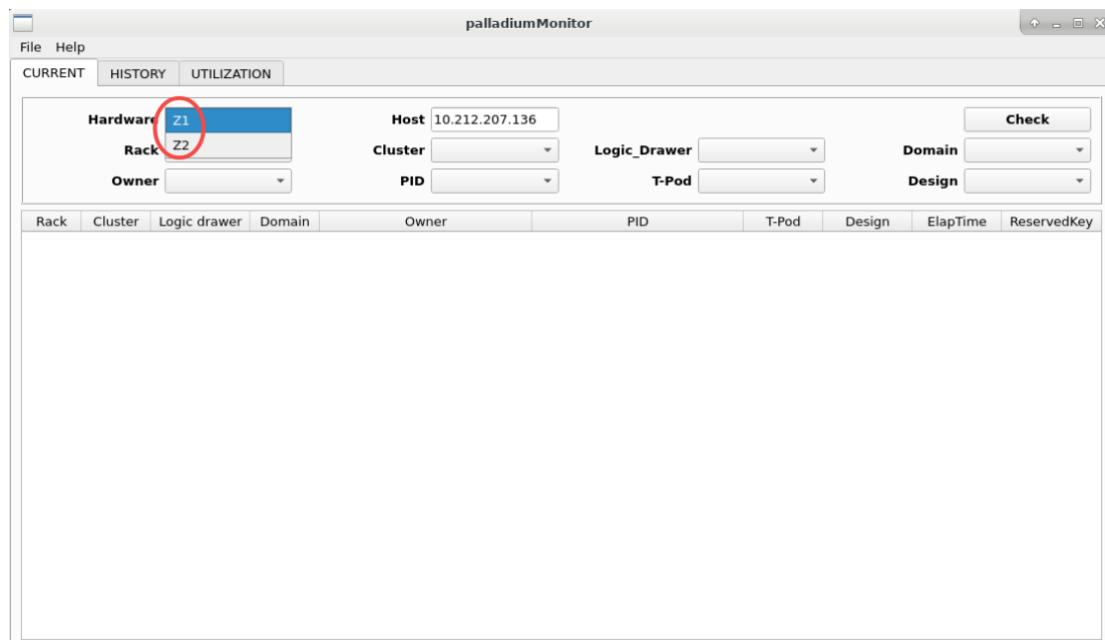
```
[liyanqing.1987@personal_pc palladiumMonitor]$ bin/pmonitor
```



4.2.2 CURRENT 页

CURRENT 页用于展示 palladium 实时的使用信息。

Hardware 和 Host 设定后，点击 Check 按钮，可以展示 palladium 的实时使用信息。Hardware 只有 Z1 和 Z2 可选，选定后，Host 会根据 config.py 中的设置自动填充。



palladium 实时使用信息如下所示。

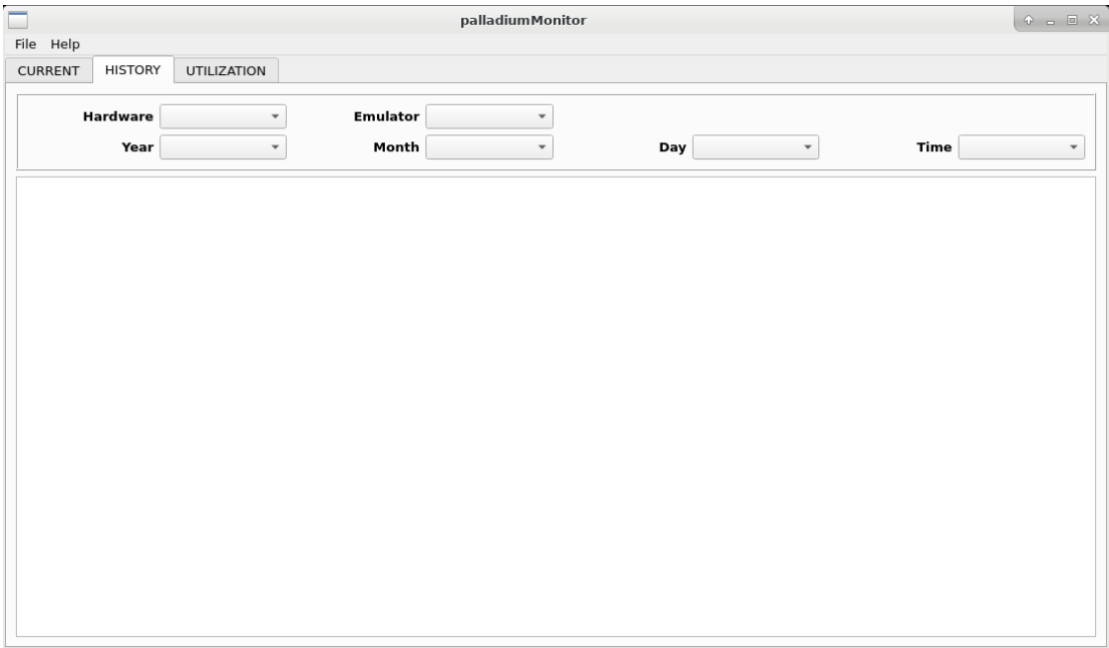
palladiumMonitor										
File Help										
CURRENT HISTORY UTILIZATION										
Hardware Z1		Host 10.212.207.136		Cluster ALL		Logic_Drawer ALL		Domain ALL		Check
Rack ALL		Cluster ALL		Logic_Drawer ALL		Domain ALL		Design ALL		
Owner ALL		PID ALL		T-Pod ALL		Design ALL				
Rack	Cluster	Logic drawer	Domain	Owner	PID	T-Pod	Design	ElapTime	ReservedKey	
1	0	0	0.0	emucpu000	n212-207-138:215761	-- --	emu_top	04:20:33	--	
2	0	0	0.1	emucpu001	n212-207-138:215761	-- --	emu_top	04:20:33	--	
3	0	0	0.2	emucpu002	n212-207-138:215761	-- --	emu_top	04:20:33	--	
4	0	0	0.3	emucpu003	n212-207-138:215761	-- --	emu_top	04:20:33	--	
5	0	0	0.4	emucpu004	n212-207-138:215761	-- --	emu_top	04:20:33	--	
6	0	0	0.5	emucpu005	n212-207-138:215761	-- --	emu_top	04:20:33	--	
7	0	0	0.6	emucpu006	n212-207-138:215761	-- --	emu_top	04:20:33	--	
8	0	0	0.7	emucpu007	n212-207-138:215761	-- --	emu_top	04:20:33	--	
9	0	0	1.0	emucpu008	n212-207-138:215761	-- --	emu_top	04:20:33	--	
10	0	0	1.1	emucpu009	n212-207-138:215761	-- --	emu_top	04:20:33	--	
11	0	0	1.2	emucpu010	n212-207-138:215761	-- --	emu_top	04:20:33	--	
12	0	0	1.3	emucpu011	n212-207-138:215761	-- 1	emu_top	04:20:33	--	
13	0	0	1.4	emucpu012	n212-207-138:215761	-- --	emu_top	04:20:33	--	

Rack/Cluster/Logi_Drawer/Domain/Onwer/PID/T-Pod/Design 则可以用来对展示的 palladium 使用信息做筛选。

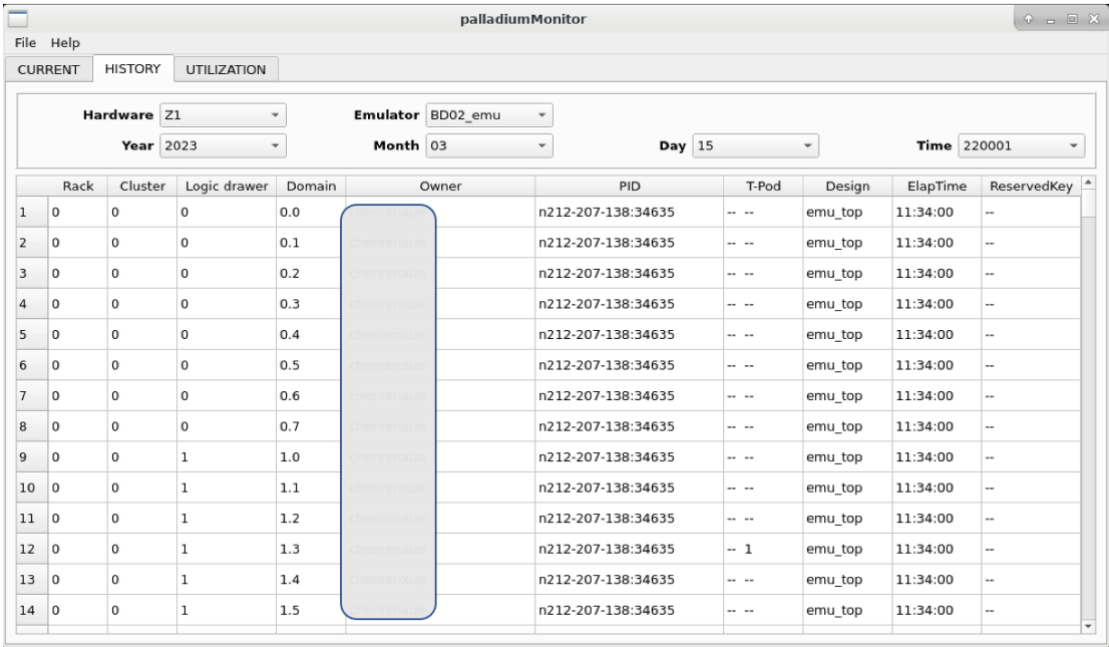
palladiumMonitor										
File Help										
CURRENT HISTORY UTILIZATION										
Hardware Z1		Host 10.212.207.136		Cluster ALL		Logic_Drawer ALL		Domain ALL		Check
Rack ALL		Cluster ALL		Logic_Drawer ALL		Domain ALL		Design ALL		
Owner ALL		PID ALL		T-Pod ALL		Design ALL				
Rack	Cluster	Logic drawer	Domain	Owner	PID	T-Pod	Design	ElapTime	ReservedKey	
1	1	3	18.0	emucpu013	n212-207-136:104070	-- --	emu_top	03:52:03	--	
2	1	3	18.1	emucpu014	n212-207-136:104070	-- --	emu_top	03:52:03	--	
3	1	3	18.2	emucpu015	n212-207-136:104070	-- 0	emu_top	03:52:03	--	
4	1	3	18.3	emucpu016	n212-207-136:104070	-- --	emu_top	03:52:03	--	
5	1	3	18.4	emucpu017	n212-207-136:104070	-- --	emu_top	03:52:03	--	
6	1	3	18.5	emucpu018	n212-207-136:104070	-- --	emu_top	03:52:03	--	
7	1	3	18.6	emucpu019	n212-207-136:104070	-- --	emu_top	03:52:03	--	
8	1	3	18.7	emucpu020	n212-207-136:104070	-- --	emu_top	03:52:03	--	
9	1	3	19.0	emucpu021	n212-207-136:104070	-- --	emu_top	03:52:03	--	
10	1	3	19.1	emucpu022	n212-207-136:104070	-- --	emu_top	03:52:03	--	
11	1	3	19.2	emucpu023	n212-207-136:104070	-- --	emu_top	03:52:03	--	
12	1	3	19.3	emucpu024	n212-207-136:104070	-- --	emu_top	03:52:03	--	
13	1	3	19.4	emucpu025	n212-207-136:104070	-- --	emu_top	03:52:03	--	

4.2.3 HISTORY 页

HISTORY 页用于加载 bsample 采样的历史使用信息数据。



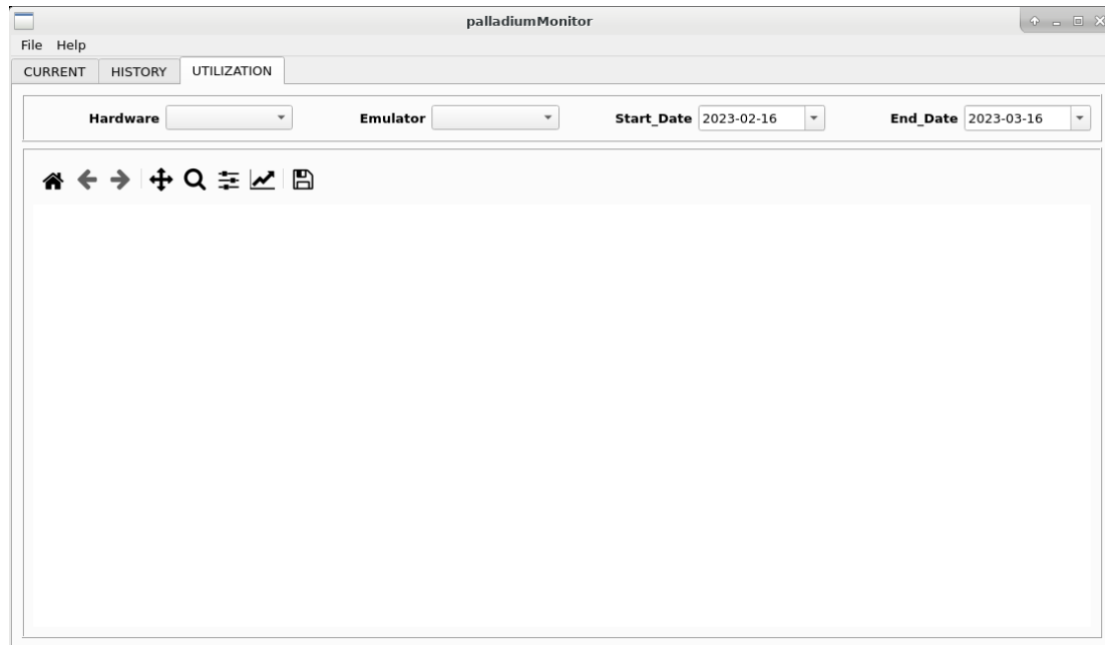
Hardware/Emulator/Year/Month/Day/Time 是筛选的 6 个层级，6 者有联动关系，前者指定后，后者会自动填充可选值。



4.2.4 UTILIZATION 页

UTILIZATION 页基于历史数据统计指定 palladium 设备的使用率信息。

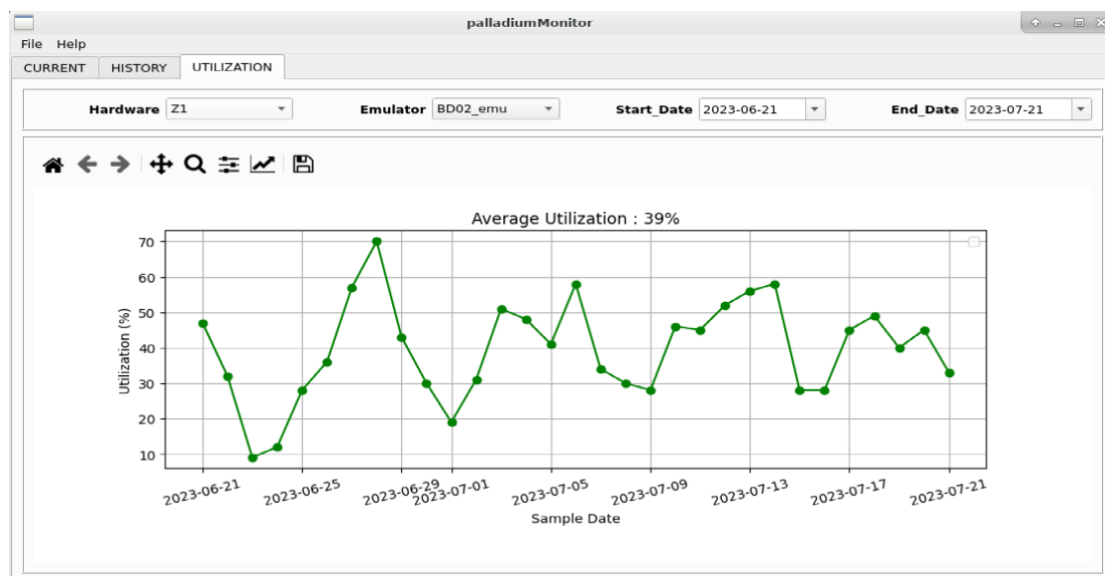
所谓使用率信息，对于瞬时值而言，是指 已用 domain 数目/总 domain 数目；对于统计值而言，是累计瞬时使用率的平均值。



使用率摘取，需要指定 Hardware/Emulator/Start_Date/End_Date 几个维度。

Start_Date 默认为一个月前，End_Date 默认为今天，两者的调节范围均为 10 年前 - 今天。

选定 Hardware 后，会自动填充可选的 Emulator 项，并出现使用率统计信息。

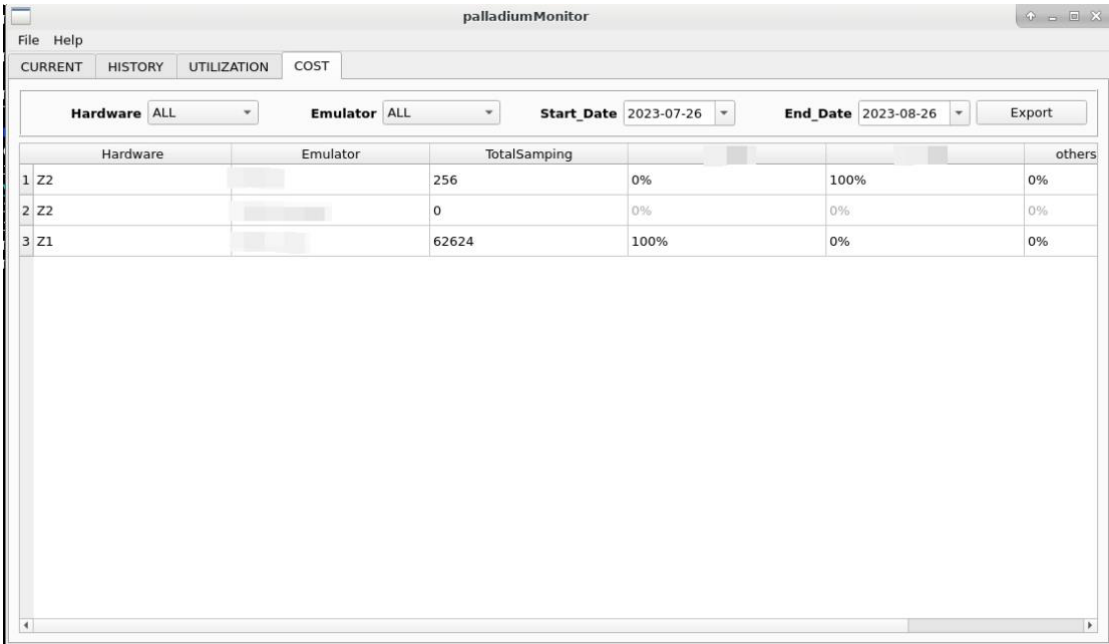


其中每天的使用率，是基于当天多次采样的使用率算出来的日均值。最上部的“Average Utilization”值，则是所选日期的所有采样使用率算出来的均值。

4.2.5 COST 页面

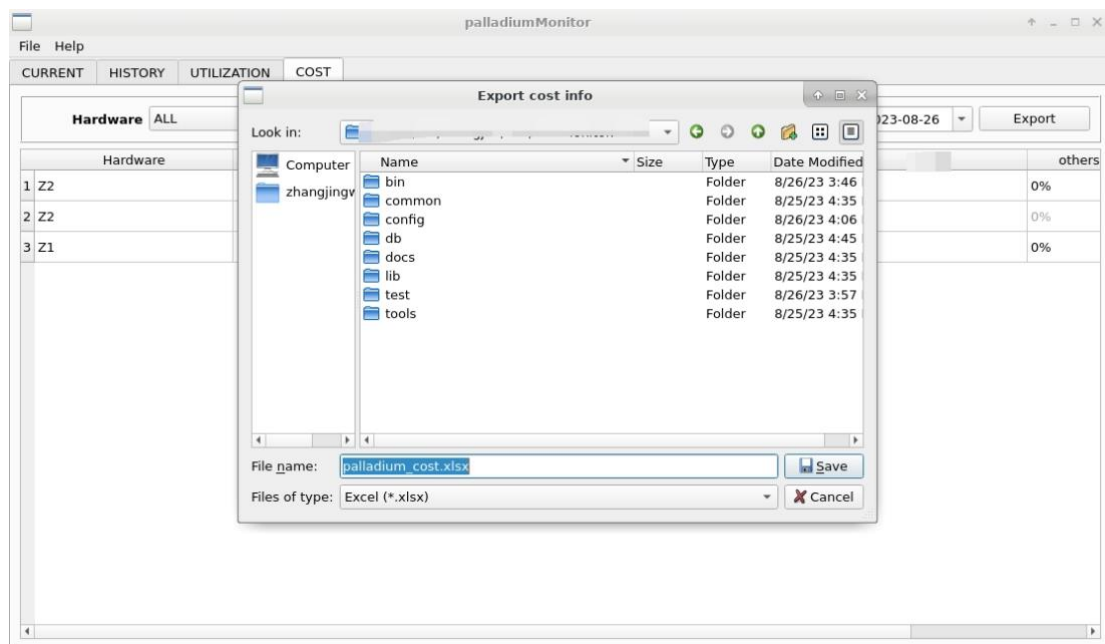
COST 页面根据用户定义的计费分摊信息，包括项目信息，项目与 host 对应关系信息，项目与 user 对应关系信息等，显示项目计费分摊的详细信息。

Start_Date 默认为一个月前，End_Date 默认为今天，两者的调节范围均为 10 年前 - 今天。



表格中展示每个 palladium emulator 在统计时间段内的被采集到的次数，以及每个项目针对此 emulator 采样次数占总采样次数的比例。需要说明的是，有些 emulator 的使用信息无法根据用户的 config/project_***配置文件获取 project 信息，这样的使用时长都被归到了“others”项目中，理论上这种时长都需要被分配至已知项目才合理，否则无法分摊。

计费分摊信息支持 export 当前的表格为一个 excel 文档：



Excel 的内容和 COST 页面单元格内容一致。

	A	B	C	D	E	F
1	Hardware	Emulator	TotalSampin			others
2	Z2		256	0%	100%	0%
3	Z2		0	0%	0%	0%
4	Z1		62624	100%	0%	0%

4.3 zmonitor: zebu 信息展示程序

4.3.1 工具载入

用户在命令行输入 zmonitor 就可以启动工具。

```
[liyanqing.1987@personal_pc ~]$>zmonitor
```

4.3.2 CURRENT 页

CURRENT 页显示当前 zebu 各 module 的使用情况和任务信息。

zebuMonitor

File Help

CURRENT HISTORY UTILIZATION

Unit ALL

User ALL

Module ALL

Host ALL

Sub Module ALL

Pid ALL

Status ALL

Suspend ALL

Refresh

	Unit	Module	Sub Module	Status	User	Host	PID	Suspend
1	U0	M0	S0	used				IsSuspendable
2	U0	M0	S1	used				IsSuspendable
3	U0	M0	S2	used				IsSuspendable
4	U0	M0	S3	used				IsSuspendable
5	U0	M1	S0	used				IsSuspendable
6	U0	M1	S1	used				IsSuspendable
7	U0	M1	S2	used				IsSuspendable
8	U0	M1	S3	used				IsSuspendable
9	U0	M2	S0	free	None	None	None	None
10	U0	M2	S1	free	None	None	None	None
11	U0	M2	S2	free	None	None	None	None
12	U0	M2	S3	free	None	None	None	None
13	U0	M3	S0	free	None	None	None	None
14	U0	M3	S1	free	None	None	None	None
15	U0	M3	S2	free	None	None	None	None
16	U0	M3	S3	free	None	None	None	None

用户可以在界面上方的筛选栏进行条件筛选后，显示筛选后的信息，也可以点击 Refresh 刷新实时状态信息。

zebuMonitor

File Help

CURRENT HISTORY UTILIZATION

Unit ALL

User ALL

Module ALL

Host ALL

Sub Module S2

Pid ALL

Status ALL

Suspend ALL

Refresh

	Unit	Module	Sub Module	Status	User	Host	PID	Suspend
1	U0	M0	S2	used				IsSuspendable
2	U0	M1	S2	used				IsSuspendable
3	U0	M2	S2	free	None	None	None	None
4	U0	M3	S2	free	None	None	None	None

4.3.3 HISTORY 页

History 页用于对历史使用记录进行查询。用户可以查询到在过去任何一个时间段 zebu 的使用情况。

支持用户通过指定过滤条件进行筛选，得到自己期望的信息。

zebuMonitor

File Help

CURRENTHISTORYUTILIZATION

UnitALLModuleALLSub ModuleALLStart Date2023-06-02

UserALLHostALLPidALLEnd Date2023-08-26

Refresh

	Unit	Module	Sub Module	User	Host	PID	Start Time	End Time
28	U0	M2	S3				2023-06-06 20:21:47	2023-06-06 20:32:09
29	U0	M3	S0				2023-06-06 20:21:47	2023-06-06 20:32:09
30	U0	M3	S1				2023-06-06 20:21:47	2023-06-06 20:32:09
31	U0	M3	S2				2023-06-06 20:21:47	2023-06-06 20:32:09
32	U0	M3	S3				2023-06-06 20:21:47	2023-06-06 20:32:09
33	U0	M2	S0				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
34	U0	M2	S1				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
35	U0	M2	S2				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
36	U0	M2	S3				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
37	U0	M3	S0				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
38	U0	M3	S1				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
39	U0	M3	S2				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
40	U0	M3	S3				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
41	U0	M0	S0				2023-06-06 21:37:11	2023-06-07 10:22:57
42	U0	M0	S1				2023-06-06 21:37:11	2023-06-07 10:22:57
43	U0	M0	S2				2023-06-06 21:37:11	2023-06-07 10:22:57
44	U0	M0	S3				2023-06-06 21:37:11	2023-06-07 10:22:57

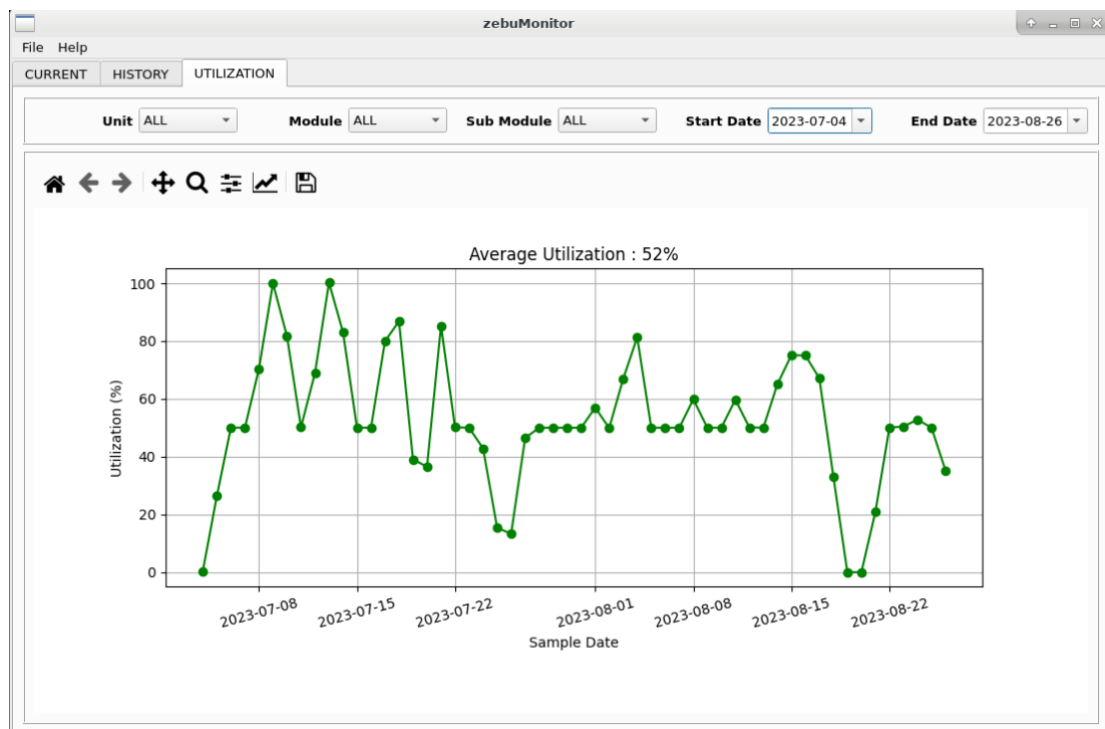
4.3.4 UTILIZATION 页

UTILIZATION 页显示指定日期时间范围内的使用率信息，即在一天内 zebu 被使用的时间除以总时间。

默认会显示近一个月整个 zebu 服务器的使用率信息，计算方式为各个 module 使用率之和/module 数量。

zebuMonitor								
File Help								
CURRENT HISTORY UTILIZATION								
Unit ALL			Module ALL		Sub Module ALL		Start Date 2023-06-02	Refresh
User ALL			Host ALL		Pid ALL		End Date 2023-08-26	
	Unit	Module	Sub Module	User	Host	PID	Start Time	End Time
28	U0	M2	S3				2023-06-06 20:21:47	2023-06-06 20:32:09
29	U0	M3	S0				2023-06-06 20:21:47	2023-06-06 20:32:09
30	U0	M3	S1				2023-06-06 20:21:47	2023-06-06 20:32:09
31	U0	M3	S2				2023-06-06 20:21:47	2023-06-06 20:32:09
32	U0	M3	S3				2023-06-06 20:21:47	2023-06-06 20:32:09
33	U0	M2	S0				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
34	U0	M2	S1				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
35	U0	M2	S2				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
36	U0	M2	S3				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
37	U0	M3	S0				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
38	U0	M3	S1				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
39	U0	M3	S2				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
40	U0	M3	S3				2023-06-06 21:09:02	2023-06-06 21:11:44
41	U0	M0	S0				2023-06-06 21:37:11	2023-06-07 10:22:57
42	U0	M0	S1				2023-06-06 21:37:11	2023-06-07 10:22:57
43	U0	M0	S2				2023-06-06 21:37:11	2023-06-07 10:22:57
44	U0	M0	S3				2023-06-06 21:37:11	2023-06-07 10:22:57

同时也支持用户选择指定的 module 及日期，点击 Search button 生成对应的使用率折线图。



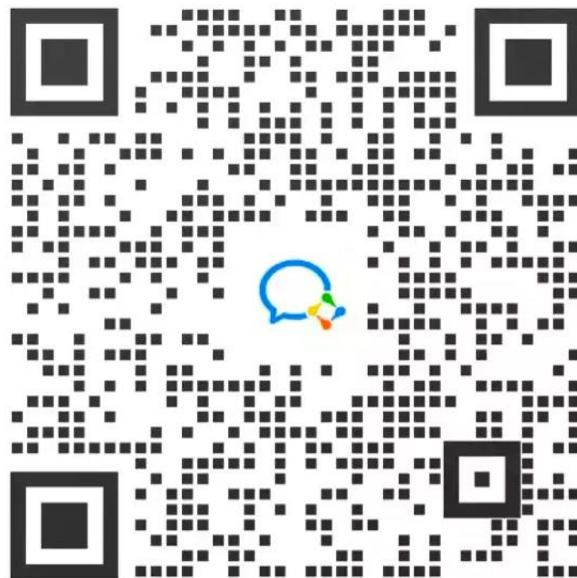
五、技术支持

本工具为开源工具，由开源社区维护，可以提供如下类型的技术支持：

- 部署和使用技术指导。
- 接收 bug 反馈并修复。
- 接收功能修改建议。（需审核和排期）

获取技术支持的方式包括：

- 通过 Contact 邮箱联系开发者。
- 加入官方技术支持群。



附录

附 1. 变更历史

日期	版本	变更描述
2023.9.4	1.0	发布第一个正式 release 版本