

licenseMonitor 用户手册

Product Name : licenseMonitor

Product Version : V1.2

Release Date : 2023.11.5

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

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

目录

一、简介.....	3
1.1 主要用途.....	3
1.2 工作原理.....	4
二、环境依赖.....	7
2.1 操作系统依赖.....	7
2.2 PYTHON 版本依赖.....	7
2.3 使用环境依赖.....	7
三、工具安装及配置.....	8
3.1 工具下载.....	8
3.2 工具安装.....	9
3.3 工具配置.....	12
3.3.1 config/config.py.....	12
3.3.2 config/LM_LICENSE_FILE.....	15
3.3.3 config/product_feature.....	16
3.3.4 config/project.....	17
3.3.5 config/utilization.....	19
3.3.6 config/cost.....	20
四、工具使用.....	22
4.1 数据采集 LICENSE_SAMPLE.....	22
4.1.1 帮助信息.....	22
4.1.2 采样示例.....	22
4.1.3 数据库.....	24
4.2 数据展示 LICENSE_MONITOR.....	25
4.2.1 工具载入.....	25
4.2.2 帮助信息.....	26
4.2.3 功能介绍.....	26
五、辅助工具.....	38
5.1 TOOLS/GEN_LM_LICENSE_FILE.....	38
5.2 GET_PRODUCT_FEATURE_RELATIONSHIP.....	39
5.3 TOOLS/CONFIG_PRODUCT_FEATURE_RELATIONSHIP.....	40
5.4 PATCH.....	43
六、技术支持.....	45
附录.....	46
附 1. 变更历史.....	46

一、简介

EDA, electronic design automation, 即电子设计自动化, 是指利用计算机辅助设计软件, 来完成超大规模集成电路芯片的功能设计、综合、验证、物理设计等流程的设计方式。EDA 位于集成电路产业的最上游, 其成本在集成电路设计总成本中占有较高的比重, 全流程的 EDA 工具价格常常达到千万甚至数亿, 出于高效利用和节省成本的考虑, 需要实时了解 EDA 工具的 license 使用情况, 并精准地获取其使用率信息和项目使用状况。

licenseMonitor 工具是一款 ByteDance 开源的 EDA license 信息检索和分析系统, 对 IC 设计降本增效具有重要的意义。

1.1 主要用途

IC 工程师是 EDA license 的主要用户, 其主要的 EDA license 信息获取需求有如下几种:

1. 某个 license feature 是否存在。
2. 某个 license feature 总数量是多少。
3. 某个 license feature 当前被哪些人用了。
4. 某个 license feature 的过期日期是哪天。

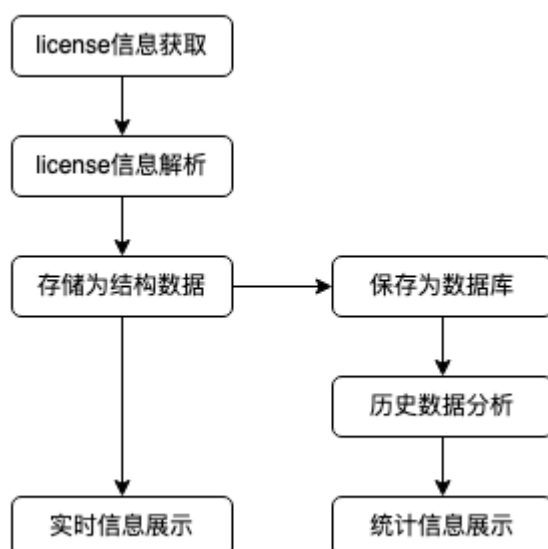
对 IC 环境管理员而言, 还有一些额外的 EDA license 实时信息需求。

1. EDA license server 及 vendor daemon 的状态。(故障警示)
2. 全量 license feature 的数量信息。(总量, 使用量)
3. 全量 license feature 的过期信息。(未过期, 即将过期, 已经过期)
4. 全量 license feature 的使用信息。(谁, 什么时间开始, 使用了几个)
5. EDA license 的使用率情况。(试用是否充分, 下次采购需要增/减采购量。)
6. 不同 project 在 EDA license 上的使用情况。(尤其适用于有费用分摊需求的情况)

licenseMonitor 就用于满足如上这些实时信息获取和历史信息统计需求。

1.2 工作原理

licenseMonitor 的工作流程如下图所示。



绝大多数 EDA vendor 都是使用 FlexNet 的 lmgrd 来管理 EDA license server，所以可以通过 FlexNet 的工具 lmstat 获取 EDA license 信息，样式如下。

```
Bash
License server status: PORT@HOSTNAME
  License file(s) on HOSTNAME: LICENSE_FILE:

HOSTNAME: license server UP (MASTER) v11.16.4

Vendor daemon status (on HOSTNAME):

  VENDOR_DAEMON: UP v11.16.4
Feature usage info:

Users of FEATURE1: (Total of 1 license issued; Total of 0
licenses in use)
Users of FEATURE2: (Total of 8 licenses issued; Total of 5
licenses in use)

"FEATURE2" v2021.06, vendor: VENDOR_DAEMON, expiry: 28-sep-2022
vendor_string: UHD:PERM
```

floating license

USER1 EXECUTE_HOST /dev/pts/1 14165.SUBMIT_HOST (v2018.06)
(HOSTNAME/PORT 482), start Sat 6/18 11:35, 4 licenses

USER2 EXECUTE_HOST /dev/pts/2 52926.SUBMIT_HOST (v2018.06)
(HOSTNAME/PORT 2845), start Mon 6/20 15:31

...

Feature	Version	#licenses	Vendor
Expires			

FEATURE1

1.0

1

VENDOR_DAEMON

28-Sep-2022

FEATURE2

2021.06

2

VENDOR_DAEMON

28-sep-2022

...

解析 license 信息，将其保存为 python 的字典，数据结构如下。

Bash

```
license_dic = {  
    'license_files': '',  
    'license_server_status': 'UNKNOWN',  
    'license_server_version': '',  
    'vendor_daemon': { vendor_daemon: {  
  
    'vendor_daemon_status': 'UP',  
  
    'vendor_daemon_version': '',  
  
    'feature':  
    {feature: {  
  
    'issued': 0,  
  
    'in_use': 0,  
  
    'in_use_info_string': [],  
  
    'in_use_info': [],
```

```
    },
    'expires': '2017-01-01T00:00:00Z',
    'expires': '2017-01-01T00:00:00Z',
    {feature: {
      'version': '1.0.0',
      'license': 'MIT',
      'vendor': 'Google',
      'expires': '2017-01-01T00:00:00Z',
    },
    },
  },
},
},
},
}
```

最后，将这些结构化的数据直接展示，即为实时数据；将这些结构化的数据存储分析后展示，即为统计数据。

二、环境依赖

2.1 操作系统依赖

licenseMonitor 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

licenseMonitor 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

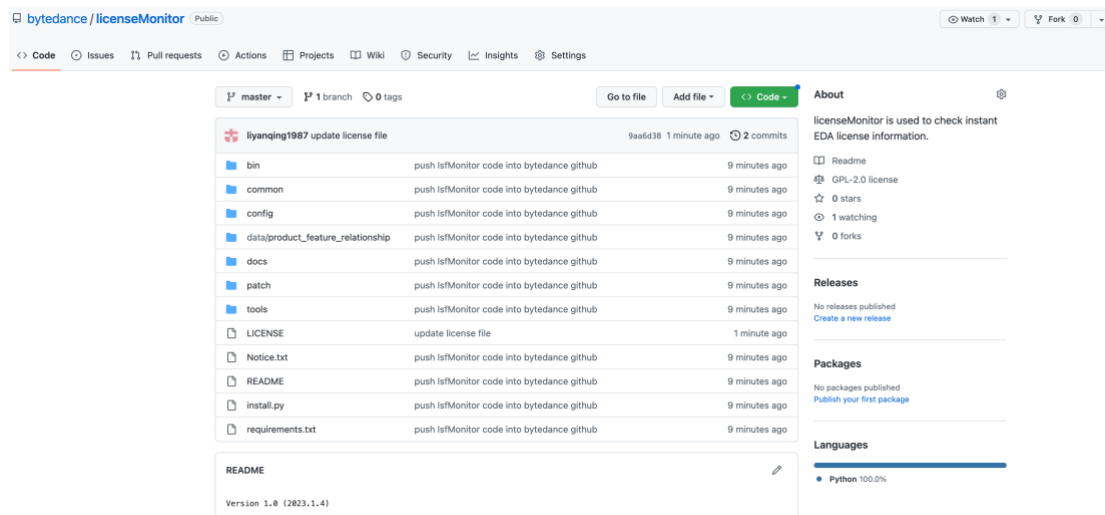
使用 licenseMonitor 是, 使用环境需要满足如下依赖:

- 可以访问 license server。如果本机 (login server) 跟 license server 之间网络不通, 那么需要使用 bsub 的方式将 lmstat 丢到 computing server 上去执行。
- 如果是非管理员用户, 需要在环境中配置有正确的 LM_LICENSE_FILE 设置, lmstat 依赖 LM_LICENSE_FILE 的设置获取 license 信息。

三、工具安装及配置

3.1 工具下载

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

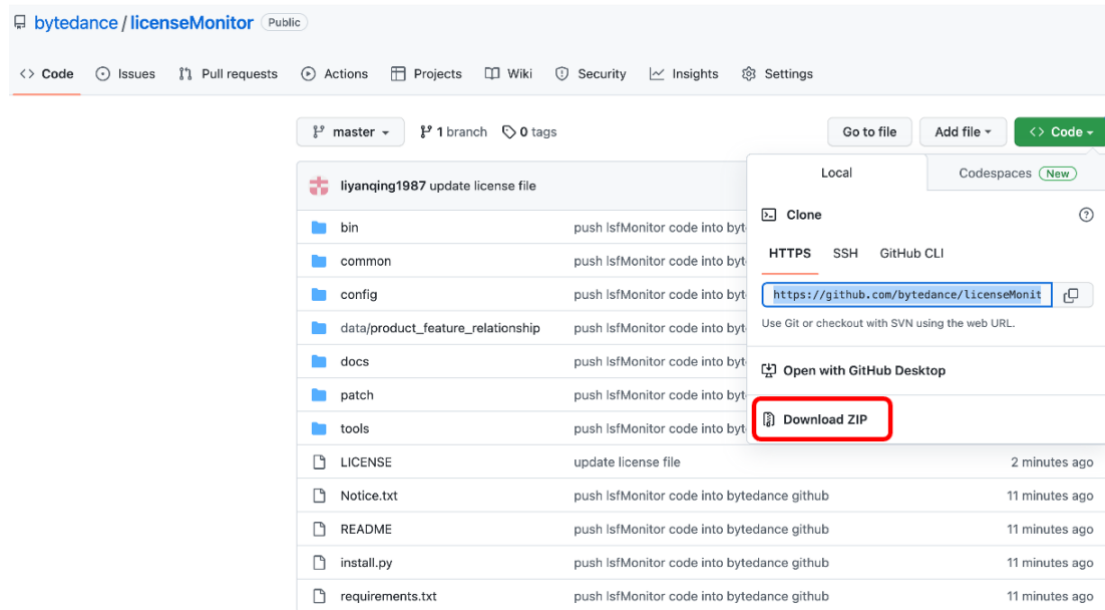


可以采用“git clone <https://github.com/bytedance/licenseMonitor.git>”的方式拉取源代码。

Bash

```
[liyanqing@personal_pc test]$ git clone
https://github.com/bytedance/licenseMonitor.git
Cloning into 'licenseMonitor'...
remote: Enumerating objects: 26, done.
remote: Counting objects: 100% (26/26), done.
remote: Compressing objects: 100% (19/19), done.
remote: Total 26 (delta 2), reused 26 (delta 2), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (26/26), done.
```

也可以在 licenseMonitor 的 github 页面上，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 licenseMonitor 的环境依赖关系。

安装包下的文件和目录如下。

Bash

```
[root@ic-admin2 tools]# cd licenseMonitor
[root@ic-admin2 licenseMonitor]# ls
bin  common  config  db  docs  install.py  lib  LICENSE
Notice.txt  README  requirements.txt  tools
```

确认 python 版本正确。

Bash

```
[root@ic-admin2 licenseMonitor]# python3 --version
Python 3.8.8
```

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 账号操作)

Bash

```
[root@ic-admin2 licenseMonitor]# pip3 install -r requirements.txt
Looking in indexes: https://bytedpypi.byted.org/simple/
```

```

Collecting matplotlib==3.7.2 (from -r requirements.txt (line 1))
  Downloading
https://bytedpypi.byted.org/packages/pypi/matplotlib/matplotlib-
3.7.2-cp38-cp38-manylinux_2_12_x86_64.manylinux2010_x86_64.whl
(9.2 MB)
  ━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━ 9.2/9.2 MB 105.3
MB/s eta 0:00:00
Collecting PyQt5==5.15.9 (from -r requirements.txt (line 2))
  Downloading
https://bytedpypi.byted.org/packages/pypi/pyqt5/PyQt5-5.15.9-cp37-
abi3-manylinux_2_17_x86_64.whl (8.4 MB)
  ━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━ 8.4/8.4 MB 154.2
MB/s eta 0:00:00
...

```

在安装目录下，使用命令“python3 install.py”安装 licenseMonitor。（公共软件安装一般需要使用 root 账号操作）

```

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

>>> Generate script
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/bin/license_moni
tor".
>>> Generate script
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/bin/license_samp
le".
>>> Generate script
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/tools/config_pro
duct_feature_relationship".
>>> Generate script
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/tools/gen_LM_LIC
ENSE_FILE".
>>> Generate script
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/tools/get_produc
t_feature_relationship".
>>> Generate script
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/tools/patch".
>>> Generate config file
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/config.py

```

```
".  
>>> Generate LM_LICENSE_FILE configuration file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/LM_LICENSE_FILE".  
>>> Generate product-feature relationship file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/product_feature/product_feature.yaml".  
    *Warning*: config file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/product_feature/product_feature.yaml" already exists, will not update it.  
>>> Generate project list file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/project/project_list".  
>>> Generate project-submit_host relationship file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/project/project_submit_host".  
>>> Generate project-execute_host relationship file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/project/project_execute_host".  
>>> Generate project-user relationship file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/project/project_user".  
>>> Generate utilization white feature file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/utilization/utilization_white_feature".  
>>> Generate utilization black feature file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/utilization/utilization_black_feature".  
>>> Generate utilization white product file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/utilization/utilization_white_product".  
>>> Generate utilization black product file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/utilization/utilization_black_product".  
>>> Generate cost white feature file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/cost/cost_white_feature".  
>>> Generate cost black feature file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/cost/cost_black_feature".  
>>> Generate cost white product file  
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/cost/cost_white_product".  
>>> Generate cost black product file
```

```
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/cost/cost_black_product".
```

Done, Please enjoy it.

注意此处的 Warning 信息，“product_feature.yaml”文件无法生成，是因为我们已经预置了一个包含 cadence/synopsys/mentor 部分 product-feature 映射关系的文件，后期你可以重新更新这个文件。

3.3 工具配置

licenseMonitor 的主要配置文件位于 config 目录下。

```
Bash
[root@ic-admin2 licenseMonitor]# cd config/
[root@ic-admin2 config]# ls
config.py  cost  __init__.py  LM_LICENSE_FILE  product_feature
project  utilization
```

其中 config/config.py (3.3.1 章节) 和 config/LM_LICENSE_FILE (3.3.2 章节) 是必须要配置的项，其它文件和目录则是使用率 (UTILIZATION 页) 和费用分摊 (COST 页) 的附加功能需求，可以按需求决定是否配置。

如果觉得本章节的内容较难理解，可以读完第四章以后再回来读工具配置的方法。

3.3.1 config/config.py

安装目录下主要的配置文件为 config/config.py，用于配置工具的基本设置。

参数均设有默认值，但是部分参数还需要按照用户实际情况重新配置。

```
Bash
# Specify EDA license administrators.
administrators = "root"

# Specify lmstat path, example
"/eda/synopsys/scl/2021.03/linux64/bin/lmstat".
lmstat_path =
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/tools/lmstat"
```

```

# Specify lmstat bsub command, example "bsub -q normal -Is".
lmstat_bsub_command = ""

# Specify the database directory where to save sample data.
db_path = "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/db"

# 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 submit_host"

# Enable "others" project on COST tab, so cost can always be
shared.
enable_cost_others_project = True

# Max record number when searching license log.
max_record_num = 1000

# The time interval to fresh license information automatically,
unit is "second", default is 300 seconds.
fresh_interval = 300

```

administrators：指定 licenseMonitor 管理员，默认为工具安装账号，可以指定多个，中间用空格隔开。

licenseMonitor 管理员有两个特权，一是可以访问 licenseMonitor 配置好的全量的 LM_LICENSE_FILE 设置（普通用户则只能从当前环境中读取 LM_LICENSE_FILE 环境变量），二是可以访问 UTILIZATION 和 COST 页面（普通用户无法访问）。

lmstat_path：指定 lmstat 工具的路径，默认为 licenseMonitor 自带的 lmstat。

lmstat 工具用于获取 EDA license 的信息，licenseMonitor 自带的为 v11.16.4.0 版本，如果存在兼容性问题，可以替换为 EDA 工具目录中的 lmstat。

lmstat_bsub_command：执行 lmstat 命令时前置的 bsub 命令，默认为“”，即本机运行，不 bsub 出去。

因为系统配置限制，部分服务器（比如 login server）上可能并不能执行 lmstat 命令，只能把 lmstat 采用 bsub 的方式丢到 computing server 上运行，此时需要在此处配置 bsub 的具体指令。

如果执行机器不能执行 lmstat 的情况下，不配置 lmstat_bsub_command 会导致 licenseMonitor 的主界面上信息缺失或者空白。

db_path：指定数据库路径，默认在 licenseMonitor 的安装路径下，但是建议指定到专门的数据路径，并且请确保此路径存在，且执行采样的账号具有写权限。

project_primary_factors：用于 COST 页的费用分摊功能，EDA license 是哪个项目使用，需要依赖一些关键因素来区分，区分的默认顺序是“user execute_host submit_host”。

按照默认的项目首要因素，先按照 feature 的 user 判断这个 feature 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，仍然不能确定 project 的，则一律归入“others”项目。

enable_cost_others_project：用于 COST 计费分摊功能，是否将未能获取项目来源的 EDA license 使用挂载到“others”上。

默认为 True，如果设置为 False，将会丢弃这些无法分摊的数据。

max_record_num：用于 license log 信息检索功能，指定检索时显示的最大记录，默认值为 1000。

fresh_interval：licenseMonitor 被动更新 EDA license 信息的时间间隔下限，默认为 300 (s)，即 5 分钟。

fresh_interval 是控制上次获取 EDA license 信息后，多长时间内不要重复获取这个信息。fresh_interval 的值不要设置的太低，以防止频繁连接 license server 导致程序卡顿。

下面是一个根据实际环境修改过的配置。

```
SQL
# Specify EDA license administrators.
administrators = "root liyanqing.1987"

# Specify lmstat path, example
"/eda/synopsys/scl/2021.03/linux64/bin/lmstat".
lmstat_path =
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/tools/lmstat"

# Specify lmstat bsub command, example "bsub -q normal -Is".
lmstat_bsub_command = "bsub -q normal -Is"

# Specify the database directory where to save sample data.
db_path = "/ic/data/usr/liyanqing.1987/database/licenseMonitor/db"

# Specify which are the primary factors when getting project
information.
```

```
# It could be one or several items between
"user/execute_host/submit_host".
project_primary_factors = "user execute_host submit_host"

# Enable "others" project on COST tab, so cost can always be
shared.
enable_cost_others_project = False

# Max record number when searching license log.
max_record_num = 1000

# The time interval to fresh license information automatically,
unit is "second", default is 300 seconds.
fresh_interval = 300
```

和默认的设置相比，修改了如下项目。

- 将“liyanqing.1987”增加为管理员。
- 设置了 `lmsub_bsub_command` 为“`bsub -q normal -ls`”，因为在测试机器上并不能执行 `lmsub` (`iptables` 禁止访问)，且用户可以使用 LSF 的 `normal` 队列，故将 `lmsub` 命令 `bsub` 到 `normal` 队列中执行。
- 将 `db_path` 从 `software` 目录修改到了 `database` 目录。
- 将 `enable_cost_others_project` 从 `True` 修改到了 `False`，因为在实际费用分摊时不允许出现无法分摊费用的项目 (`others`)。

3.3.2 config/LM_LICENSE_FILE

`lmsub` 工具用于获取 EDA license 的信息，它依赖于 `LM_LICENSE_FILE` 这一环境变量获取 license server 的信息。普通用户主要关注自己在用的 license server 上的信息，所以执行 `license_monitor` 的时候会去用户的环境变量中获取 `LM_LICENSE_FILE` 的设置，而管理员则更关注全量的 license server 信息，所以依赖于 `config/LM_LICENSE_FILE` 这个文件来配置环境全量的 license server 信息。

`LM_LICENSE_FILE` 的配置格式如下，每行一个 license server 设置，写成 `<port>@<hostname>` 的样式，多个 license server 则写成多行。

```
Bash
1055@ic-lic03
1717@ic-lic03
```

如果用户采用 module files 来管理 EDA 环境，那么可以采用 tools/gen_LM_LICENSE_FILE 这一工具来自动生成 config/LM_LICENSE_FILE 文件，具体使用方法请参照 5.1 章节。

3.3.3 config/product_feature

product_feature 目录主要用来存放 EDA license product 和 feature 的映射关系文件。

EDA license 管理和信息统计的最小维度是 feature（管理员和用户关心），但是实际上公司采购的时候是按照 product 的维度来采购的（供应链和财务关心），一般每个 product 会包含一个或几个 feature，这样在做使用率分析和费用分摊统计的时候，不同用户就会面临 feature-product 视角的 gap，这个映射关系文件就是将相关数据在 feature 和 product 两个维度做转换。

3.3.3.1 config/product_feature/product_feature.yaml

product_feature.yaml 用于配置每个 vendor 的 feature 和 product 的映射关系，样式如下。

```
Bash
ansyslmd:
  SC_WG:
    - Ansys SeaScape Worker Group 256 Pack
  acdi_adprepost:
    - Electronics Enterprise Prep/Post
  ...
```

将 yaml 转换为 python 的 dict 结构后，可以看到起数据结构样式为：

```
SQL
{vendor: {feature: [product1, product2, ...]}}
```

product_feature.yaml 可以借助 tools/get_product_feature_relationship 和 tools/config_product_feature_relationship 两个脚本生成和配置，详情请参照 5.2 和

5.3 两个章节。

3.3.4 config/project

product 目录用来存放项目相关的信息，用于 COST 页的费用分摊功能。

其中 project_submit_host/project_execute_host/project_user 分别用于从 EDA license 的 submit_host/execute_host/user 的维度来区分其项目归属，所以需要澄清几个基本概念。下面是用 lmstat 工具抓取的一条 EDA license feature 使用信息。

```
Bash
liyanqing.1987 n232-132-013 n232-134-067:2874308_1 (v2022.04) (ic-lic03/1717 1324), start Sun 6/25 17:16
```

其中：

liyanqing.1987：user，用户名。

n232-132-013：execute_host，执行 EDA 工具的机器。

n232-124-067：submit_host，这是一台 login server，并不能执行 EDA 工具，任务通过 bsub 的方式丢到 computing server n232-132-013 上运行。

判断这次使用产生的费用应该分给哪个项目的时候，我们根据 config.py 中的如下设置来依次判断。

```
Bash
project_primary_factors = "user execute_host submit_host"
```

首先根据 config/project/project_user 判断 user “liyanqing.1987”属于哪个项目；如果不能判断，那么再根据 config/project/project_execute_host 判断 execute host “n232-132-013”属于哪个项目；如果还是不能判断，那么再根据 config/project/project_submit_host 判断 submit host “n232-124-067”属于哪个项目。如果最终都不能判断，则这笔费用被归入“others”，或者不参与归一化的分摊。

3.3.4.1 config/project/project_list

project_list 文件用于指明参加费用分摊的项目有哪些。

下面是一个配置示例。

```
Bash
proj_a
proj_b
proj_c
proj_d
```

每行仅填写一个项目，项目名中不能有空格，多个项目填写多行。

3.3.4.2 config/project/project_submit_host

project_submit_host 用于基于 EDA license 的 submit host 来判断项目信息。

一个 submit host 可以属于一个 project，也可以属于多个 project，如果属于多个 project，必须为每一个 project 设置一个分摊比例，且总的分摊系数必须为 1。

下面是一个配置示例。

```
Bash
host1 : proj_a(0.3) proj_b(0.7)
host2 : proj_c
host3 : proj_a(0.5) proj_d(0.5)
```

以下面这行为例。

host1 : proj_a(0.3) proj_b(0.7)

意为 host1 同时归属于 proj_a（占比 30%）和 proj_b（占比 70%），submit host 为 host1 的 license feature 使用所产生的费用，由 proj_a 承担 30%，由 proj_b 承担 70%。

3.3.4.3 config/project/project_execute_host

project_execute_host 用于基于 EDA license 的 execute host 来判断项目信息，配置方法跟 project_submit_host 一致。

下面是一个配置示例。

```
Bash
```

```
n232-133-072 : proj_a(0.5) proj_b(0.5)
n232-133-073 : proj_a(0.5) proj_b(0.5)
n232-134-200 : proj_b
n232-134-201 : proj_b
n232-134-206 : proj_b
n232-133-071 : proj_b
n232-133-082 : proj_b
n232-132-210 : proj_c
n232-132-202 : proj_c
...
```

3.3.4.4 config/project_user

project_user 用于基于 EDA license 的 user 来判断项目信息，配置方法跟 project_submit_host 一致。

下面是一个配置示例。

```
Bash
```

```
zhangsan : proj_a(0.3) proj_b(0.7)
lisi : proj_c
wangwu : proj_d
...
```

3.3.5 config/utilization

utilization 目录用来存放 UTILIZATION 页面相关的配置，当前主要有 4 种类型的配置。

- utilization_black_feature : 指定 feature 的黑名单，支持正则匹配，黑名单中的 feature 将会在统计 utilization 数据的时候删掉。
- utilization_black_product : 指定 product 的黑名单，支持正则匹配，在查看 product 维度的 utilization 信息时，黑名单中的 product 将会被删掉。
- utilization_white_feature : 指定 feature 的白名单，支持正则匹配，仅有白名单中的 feature 会用来统计 utilization 数据。
- utilization_wihte_product : 指定 product 的白名单，支持正则匹配，在查看 product 维度的 utilization 信息时，仅有白名单中的 product 会用来统计 utilization 数据。

3.3.5.1 config/utilization/utilization_black_feature

每行填写一个 feature（或者 feature 的正则匹配），多个 feature 填写多行。

下面是一个配置示例。

```
Bash
VCSMXRunTime_Net
VC-RDC-BASE
```

3.3.5.2 config/utilization/utilization_black_product

每行填写一个 product（或者 product 的正则匹配），多个 product 填写多行。

下面是一个配置示例。

```
Bash
DWC .*
VC VIP .*
```

3.3.5.3 config/utilization/utilization_white_feature

格式同 3.3.5.1 utilization_black_feature。

3.3.5.4 config/utilization/utilization_white_product

格式同 3.3.5.2 utilization_black_product

3.3.6 config/cost

cost 目录用来存放 COST 页面相关的配置，当前主要有 4 种类型的配置。

- **cost_black_feature** : 指定 feature 的黑名单，支持正则匹配，黑名单中的 feature 将会在统计 cost 数据的时候删掉。
- **cost_black_product** : 指定 product 的黑名单，支持正则匹配，在查看 product 维度的 cost 信息时，黑名单中的 product 将会被删掉。
- **cost_white_feature** : 指定 feature 的白名单，支持正则匹配，仅有白名单中的 feature 会用来统计 cost 数据。
- **cost_wihte_product** : 指定 product 的白名单，支持正则匹配，在查看 product 维

度的 cost 信息时，仅有白名单中的 product 会用来统计 cost 数据。

3.3.6.1 config/cost/cost_black_feature

格式同 3.3.5.1 utilization_black_feature

3.3.6.2 config/cost/cost_black_product

格式同 3.3.5.2 utilization_black_product

3.3.6.3 config/cost/cost_white_feature

格式同 3.3.5.3 utilization_white_feature

3.3.6.4 config/cost/cost_white_product

格式同 3.3.5.4 utilization_white_product

四、工具使用

4.1 数据采集 license_sample

4.1.1 帮助信息

license_sample 用于采集 utilization 信息和 usage 信息，其使用帮助如下。

```
Bash
[liyanqing.1987@n232-134-194 licenseMonitor]$ bin/license_sample -h
usage: license_sample.py [-h] [-u] [-U]

optional arguments:
  -h, --help            show this help message and exit
  -u, --usage            Sample license feature usage info.
  -U, --utilization     Sample license feature utilization info.
```

--help: 打印帮助信息。

--usage: 采集 EDA license feature 的使用记录。

--utilization: 采集 EDA license feature 的使用率信息，比如某个 license server 上有某个 vendor 的 feature A，feature A 的数目为 100，采样时使用了 87 个，瞬时使用率即为 87%。因为 cost 费用分摊功能需要依赖 utilization 的数据库，所以如果需要使用 COST 页的费用分摊功能，那么采集 usage 信息的时候，务必同步采集 utilization 信息。

4.1.2 采样示例

手工执行脚本 license_sample 进行采样。

```
Bash
[root@ic-admin2 licenseMonitor]# ./bin/license_sample -u -U
>>> Sampling license usage information ...
>>> Detect project setting ...
Copy
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/config/project/project_list" into directory
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/database/licenseMonitor/db/project_se
```

```

tting/20231104084558".
...
>>> Sampling usage info ...
>>> Sampling utilization info ...
    Sampling usage info for "1055@ic-
lic03/ansyslmd/alinks_gui" ...
    Sampling utilization info for "1055@ic-
lic03/ansyslmd/alinks_gui" ...
...
>>> Counting utilization (day average) info ...
    Sampling usage info for "1717@ic-
lic03/mgclld/caldfmproperty" ...
    Sampling usage info for "1717@ic-lic03/mgclld/calibreadp" ...
...
    Counting utilization (day average) info for "1717@ic-
lic03/mgclld/caldesignrev" ...
    Counting utilization (day average) info for "1717@ic-
lic03/mgclld/caldfmproperty" ...
...

```

license_sample 依次干了如下几件事情。

- 检查 config/project 下的配置文件，如果没有存储在<db_path>/project_settings 下，或者存储过但最新的设置有变更，则重新拷贝一份过来（目录带时间戳）。
- 采集 license feature 的 usage 信息并存储。
- 根据 license feature 的 usage 信息计算 utilization 信息并存储。
- 按天汇聚 utilization 信息并存储。

我们推荐用 crontab 来定时采样（Jenkins 类似），推荐采样间隔为 5 分钟。下面是一个示例。（crontab -e）

```

Bash
SHELL=/bin/bash
PATH=/ic/software/tools/anaconda/Anaconda3-
2021.05/bin:/usr/local/bin:/bin:/usr/bin:/usr/local/sbin:/usr/sbin

# For licenseMonitor, sample every 5 minutes.
*/5 * * * *
/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/bin/license_sampl
e -u -U

```

4.1.3 数据库

第一次采样后，生成的数据库目录结构如下。

```
Bash
[liyanqing.1987@n232-135-067 ~]$ cd
/ic/data/usr/liyanqing.1987/database/licenseMonitor/db
[liyanqing.1987@n232-135-067 db]$ tree
.
├── license_server
│   ├── 1055@ic-lic03
│   │   ├── ansyslmd
│   │   │   ├── usage.db
│   │   │   ├── utilization_day.db
│   │   │   └── utilization.db
│   │   └── 1717@ic-lic03
│   │       ├── mgcld
│   │       │   ├── usage.db
│   │       │   ├── utilization_day.db
│   │       │   └── utilization.db
│   │       └── saltd
│   │           ├── usage.db
│   │           ├── utilization_day.db
│   │           └── utilization.db
│   └── 27020@ic-lic03
│       ├── snpslmd
│       │   ├── usage.db
│       │   ├── utilization_day.db
│       │   └── utilization.db
└── project_setting
    ├── 20231104084558
    │   ├── project_execute_host
    │   ├── project_list
    │   ├── project_submit_host
    │   └── project_user
    └── 20231104084558

10 directories, 16 files
```

其数据如下：

- License_server：存放 usage 和 utilization 信息。
 - 1055@ic-lic03：存放具体 license_server 上的信息。
 - ansyslmd：存放具体 vendor_daemon 上的信息。

- usage.db: 存放 license feature 使用的细节信息。
- utilization.db: 存放 license feature 使用率信息。
- utilization_day.db: 存放 utilization.db 按天汇聚后的信息。
- project_setting: 存放 config/project 的数据, 会保存每一个变更版本。
 - 20231104084558: 将每一次的 project 配置目录保存为时间戳的形式, 便于按时间段统计计费分摊情况。
- project_list: 存放项目列表信息。
- project_submit_host: 存放每个 submit_host 的项目归属情况。
- project_execute_host: 存放每个 execute_host 的项目归属情况。
- project_user: 存放每个 user 的项目归属情况。

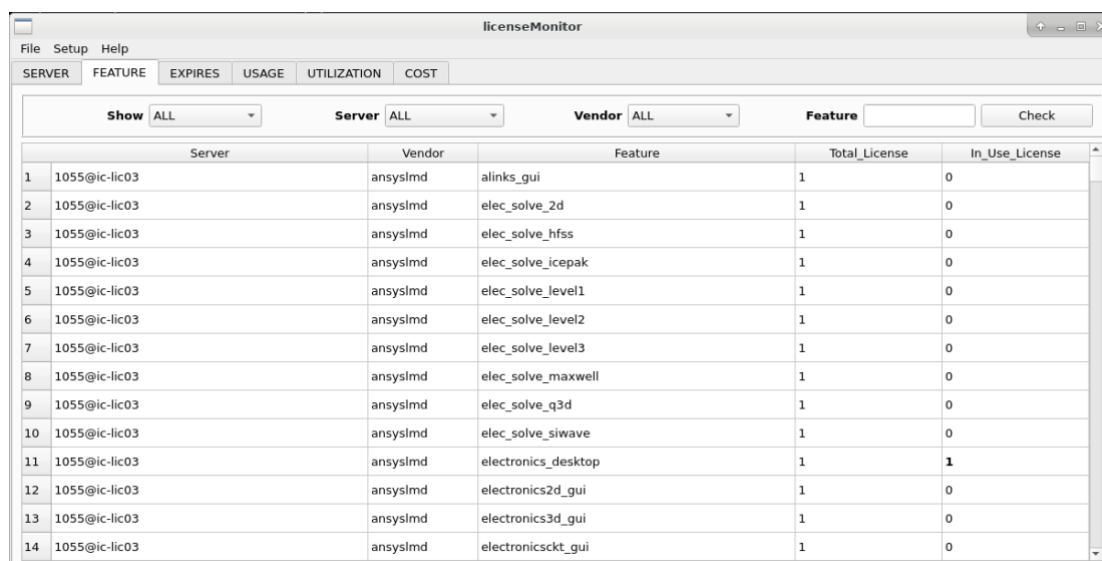
4.2 数据展示 license_monitor

4.2.1 工具载入

licenseMonitor 的主程序是 license_monitor, 位于 licenseMonitor 安装目录下的 bin/license_monitor, 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 license_monitor。

Bash

```
[root@ic-admin2 licenseMonitor]# bin/license_monitor
* [2023-11-04 09:08:31] Loading license information, please wait a moment ...
```



The screenshot shows the licenseMonitor application window. It has a menu bar (File, Setup, Help) and a tabbed interface with tabs for SERVER, FEATURE, EXPIRES, USAGE, UTILIZATION, and COST. The SERVER tab is active, displaying a table with columns: Server, Vendor, Feature, Total_License, and In_Use_License. The table lists 14 items, all from vendor 'ansyslmd' and server '1055@ic-lic03'. Features include 'alinks_gui', 'elec_solve_2d', 'elec_solve_hfss', 'elec_solve_icepak', 'elec_solve_level1', 'elec_solve_level2', 'elec_solve_level3', 'elec_solve_maxwell', 'elec_solve_q3d', 'elec_solve_siwave', 'electronics_desktop', 'electronics2d_gui', 'electronics3d_gui', and 'electronicsckt_gui'. Total_License is 1 for all, and In_Use_License is 0 for all except 'electronics_desktop' which is 1.

	Server	Vendor	Feature	Total_License	In_Use_License
1	1055@ic-lic03	ansyslmd	alinks_gui	1	0
2	1055@ic-lic03	ansyslmd	elec_solve_2d	1	0
3	1055@ic-lic03	ansyslmd	elec_solve_hfss	1	0
4	1055@ic-lic03	ansyslmd	elec_solve_icepak	1	0
5	1055@ic-lic03	ansyslmd	elec_solve_level1	1	0
6	1055@ic-lic03	ansyslmd	elec_solve_level2	1	0
7	1055@ic-lic03	ansyslmd	elec_solve_level3	1	0
8	1055@ic-lic03	ansyslmd	elec_solve_maxwell	1	0
9	1055@ic-lic03	ansyslmd	elec_solve_q3d	1	0
10	1055@ic-lic03	ansyslmd	elec_solve_siwave	1	0
11	1055@ic-lic03	ansyslmd	electronics_desktop	1	1
12	1055@ic-lic03	ansyslmd	electronics2d_gui	1	0
13	1055@ic-lic03	ansyslmd	electronics3d_gui	1	0
14	1055@ic-lic03	ansyslmd	electronicsckt_gui	1	0

license_monitor 在启动的过程中，需要读取当前 license_server 的情况，这需要一定的时间，尤其是在 license_server 较多的情况下。

4.2.2 帮助信息

license_monitor 的帮助信息如下。

```
Bash
[liyanqing.1987@n232-134-194 licenseMonitor]$ bin/license_monitor
-h
usage: license_monitor.py [-h] [-f FEATURE] [-u USER] [-t
{SERVER,FEATURE,EXPIRES,USAGE,UTILIZATION,COST}]

optional arguments:
  -h, --help            show this help message and exit
  -f FEATURE, --feature FEATURE
                        Specify license feature which you want to
                        see on "FEATURE/EXPIRES/USAGE/UTILIZATION/COST" tab.
  -u USER, --user USER Specify the user on "USAGE" tab.
  -t {SERVER,FEATURE,EXPIRES,USAGE,UTILIZATION,COST}, --tab
{SERVER,FEATURE,EXPIRES,USAGE,UTILIZATION,COST}
                        Specify current tab, default is "FEATURE"
tab.
```

--help : 打印帮助信息。

--feature : 指定 FEATURE/EXPIRES/USAGE/UTILIZATION/COST 界面中要检索的 feature，也可以在图形界面中指定。

--user : 指定 USAGE 界面中要检索的 user，也可以在图形界面中指定。

--tab : 指定打开时的 tab 页，默认是 FEATURE 页。

4.2.3 功能介绍

4.2.3.1 查看 license server 及 vendor daemon 状态

打开 license_monitor 图形界面后，可以在 SERVER 页查看相关信息。

	Server	Server_Status	Server_Version	License_Files	Vendor	Vendor_Status	Vendor_Version
1	27020@ic-lic03	UP	v11.16.4	/ic/data/CAD/lic/synopsys/...	snpslmd	UP	v11.16.4
2	1055@ic-lic03	UP	v11.17.2	/ic/data/CAD/lic/ansys/license-...	ansyslmd	UP	v11.17.2
3	1717@ic-lic03	UP	v11.19.0	/ic/data/CAD/lic/mentor/ic-lic03/...	saltd	UP	v11.19.0
4	1717@ic-lic03	UP	v11.19.0	/ic/data/CAD/lic/mentor/ic-lic03/...	mgcld	UP	v11.19.0
5	27003@ic-lic05	UP	v11.16.4	/ic/data/CAD/lic/n2-096-050/intel_mentor/...	alterad	UP	v11.18.2
6	27003@ic-lic05	UP	v11.16.4	/ic/data/CAD/lic/n2-096-050/intel_mentor/...	mgcld	DOWN	

我们特意加入了“ic-lic05”这个 license server 来演示异常情况，可以看到，当 Server_Status 或者 Vendor_Status 不是 UP 的情况下，相关信息行会被标红，以提醒管理员及时处理。

4.2.3.2 查看 feature 使用情况

打开 license_monitor 图形界面后，可以在 FEATURE 页查看相关信息。

Server	Vendor	Feature	Total_License	In_Use_License
1 27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi	37	37

可以按照“Show”来筛选，有“ALL”和“IN_USE”两个选项，前者会显示所有的 license feature，后者仅显示在用的 license feature。

可以按照“Server”来筛选。

可以按照“Vendor”来筛选。

可以按照“Feature”来筛选，此处的 Feature 支持模糊检索。比如输入“Verdi”，可以精确地检索到“Verdi”这个 license，如果输入“verdi”，除了“Verdi”外，还可以检索到所有和 verdi 相似的 license。

如果“In_Use_License”的数目大于 0，点击对应的数值，可以跳到 USAGE 页查看这个 license feature 的 usage 细节，比如点击“Verdi”对应的 In_Use_License 数字 37，会跳转到如下界面。

licenseMonitor

File Setup Help

SERVER FEATURE EXPIRES USAGE UTILIZATION COST

Server27020@ic-lic03

Vendorsnpslmd

FeatureVerdi

Submit_HostALL

Execute_HostALL

User

Check

	Server	Vendor	Feature	User	Submit_Host	Execute_Host	Num	Version	Start_Time
1	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-134-130	n232-134-073	1	v2019.09	2023-10-16 10:14
2	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-134-067	n232-134-073	1	v2018.12	2023-10-19 13:54
3	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-135-013	n232-132-194	1	v2020.06	2023-10-24 16:43
4	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-134-194	n232-135-069	1	v2021.03	2023-10-26 09:55
5	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-135-067	n232-135-070	1	v2021.03	2023-10-26 12:14
6	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-134-194	n232-133-130	1	v2021.03	2023-10-27 17:44
7	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-135-067	n232-133-132	1	v2021.03	2023-10-30 14:47
8	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-135-067	n232-133-013	1	v2021.03	2023-10-30 21:35
9	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-135-066	n232-132-074	1	v2021.03	2023-10-31 14:24
10	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-134-195	n232-132-209	1	v2018.12	2023-11-01 09:18
11	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-134-130	n232-132-032	1	v2021.03	2023-11-01 14:43
12	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-134-067	n232-133-085	1	v2021.03	2023-11-02 16:41
13	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi		n232-134-195	n232-135-077	1	v2021.03	2023-11-03 14:23

如果想检索 feature 对应的 checkin/checkout 记录，在 FEATURE 页 Feature 单元格右击，点击“View License Log”，可以展示出 license log 中相应 feature 的操作记录（默认最多 1000 行）。

Licence Log						
Server 27020@ic-lic03		Vendor snpslmd		Check		
Feature Design-Compiler		User		Status ALL		
	Log Time	Status	Feature	User	Execute_Host	Info
1	11:38:52	IN	Design-Compiler		n232-132-023	
2	11:38:15	DENIED	Design-Compiler		n232-134-133	(Licensed number ...
3	11:38:15	DENIED	Design-Compiler		n232-134-133	(Feature has ...
4	11:38:15	DENIED	Design-Compiler		n232-134-133	(Feature has ...
5	11:38:15	DENIED	Design-Compiler		n232-134-133	(Licensed number ...
6	11:29:02	DENIED	Design-Compiler		n232-133-068	(Licensed number ...
7	11:29:02	DENIED	Design-Compiler		n232-133-068	(Feature has ...
8	11:29:02	DENIED	Design-Compiler		n232-133-068	(Feature has ...
9	11:29:02	DENIED	Design-Compiler		n232-133-068	(Licensed number ...
10	11:28:04	DENIED	Design-Compiler		n232-132-206	(Licensed number ...
11	11:28:04	DENIED	Design-Compiler		n232-132-206	(Feature has ...
12	11:28:04	DENIED	Design-Compiler		n232-132-206	(Feature has ...
13	11:28:04	DENIED	Design-Compiler		n232-132-206	(Licensed number ...
14	11:23:25	DENIED	Design-Compiler		n232-134-133	(Licensed number ...
15	11:23:25	DENIED	Design-Compiler		n232-134-133	(Feature has ...

4.2.3.3 查看 expires 过期日期

打开 license_monitor 图形界面后，可以在 EXPIRES 页查看相关信息。

licenseMonitor						
File Setup Help						
SERVER FEATURE EXPIRES USAGE UTILIZATION COST						
Show ALL		Server ALL		Vendor ALL		Feature
						Check
	Server	Vendor	Feature	Version	License_Num	Expires
1	1717@ic-lic03	mgcld	caldesignrev	2022.030	32	2022-03-24
2	1717@ic-lic03	mgcld	caldesignrev	2022.090	1	2022-09-09
3	1717@ic-lic03	mgcld	caldesignrev	2024.030	4	2024-03-14
4	1717@ic-lic03	mgcld	caldesignrev	2024.030	4	2022-04-29
5	1717@ic-lic03	mgcld	caldfmproperty	2022.030	32	2022-03-24
6	1717@ic-lic03	mgcld	caldfmproperty	2022.090	1	2022-09-09
7	1717@ic-lic03	mgcld	caldfmproperty	2024.030	4	2024-03-14
8	1717@ic-lic03	mgcld	caldfmproperty	2024.030	4	2022-04-29
9	1717@ic-lic03	mgcld	calibreadp	2022.030	32	2022-03-24
10	1717@ic-lic03	mgcld	calibreadp	2022.090	1	2022-09-09
11	1717@ic-lic03	mgcld	calibreadp	2024.030	4	2024-03-14
12	1717@ic-lic03	mgcld	calibreadp	2024.030	4	2022-04-29
13	1717@ic-lic03	mgcld	calibredrc	2022.030	32	2022-03-24
14	1717@ic-lic03	mgcld	calibredrc	2022.090	1	2022-09-09

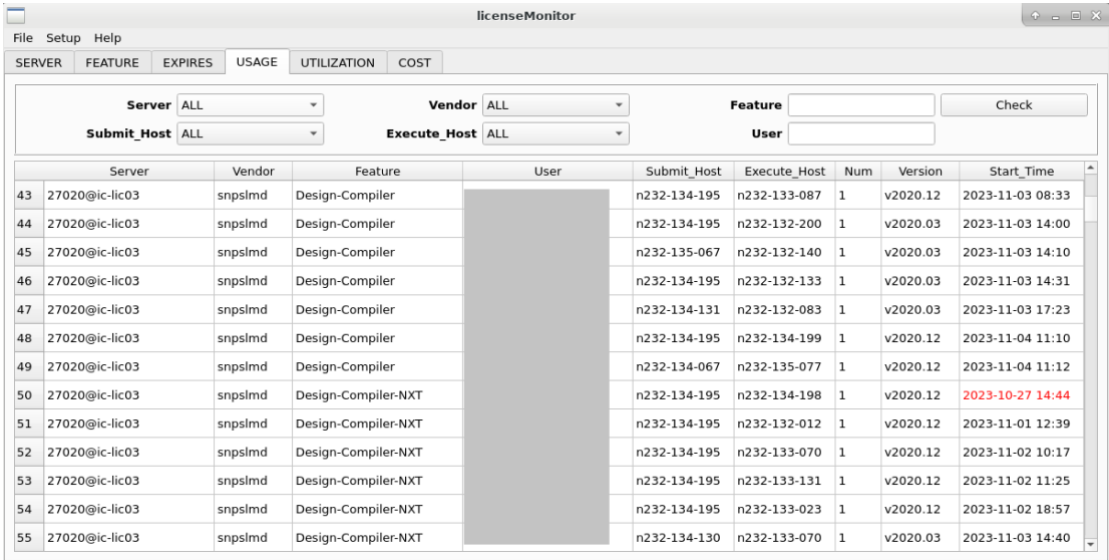
筛选功能同 FEATURE 页相同，其中 **Show** 选项包含“Expired”、“Nearly_Expired”和“Unexpired”三种选择。

另外，Expires 项会按照不同的颜色来显示 feature 不同的 expires 状态：

- 黑色：未过期。
- 红色：两周内过期。
- 灰色：已过期。

4.2.3.4 查看 usage 使用细节

打开 license_monitor 图形界面后，可以在 USAGE 页查看相关信息。



	Server	Vendor	Feature	User	Submit_Host	Execute_Host	Num	Version	Start_Time
43	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler		n232-134-195	n232-133-087	1	v2020.12	2023-11-03 08:33
44	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler		n232-134-195	n232-132-200	1	v2020.03	2023-11-03 14:00
45	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler		n232-135-067	n232-132-140	1	v2020.03	2023-11-03 14:10
46	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler		n232-134-195	n232-132-133	1	v2020.03	2023-11-03 14:31
47	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler		n232-134-131	n232-132-083	1	v2020.03	2023-11-03 17:23
48	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler		n232-134-195	n232-134-199	1	v2020.12	2023-11-04 11:10
49	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler		n232-134-067	n232-135-077	1	v2020.12	2023-11-04 11:12
50	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler-NXT		n232-134-195	n232-134-198	1	v2020.12	2023-10-27 14:44
51	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler-NXT		n232-134-195	n232-132-012	1	v2020.12	2023-11-01 12:39
52	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler-NXT		n232-134-195	n232-133-070	1	v2020.12	2023-11-02 10:17
53	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler-NXT		n232-134-195	n232-133-131	1	v2020.12	2023-11-02 11:25
54	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler-NXT		n232-134-195	n232-133-023	1	v2020.12	2023-11-02 18:57
55	27020@ic-lic03	snpslmd	Design-Compiler-NXT		n232-134-130	n232-133-070	1	v2020.03	2023-11-03 14:40

可以按照“Server”来筛选。

可以按照“Vendor”来筛选。

可以按照“Feature”来筛选，此处的 Feature 支持模糊检索。比如输入“Verdi”，可以精确地检索到“Verdi”这个 license，如果输入“verdi”，除了“Verdi”外，还可以检索到所有和 verdi 相似的 license。

可以按照“Submit Host”来筛选。

可以按照“Execute Host”来筛选。

可以按照“User”来筛选，此处的 User 支持模糊检索。比如输入“zhangsan.three”，可以精确地检索到“zhangsan.three”这个用户的 license 使用情况，如果输入“zhangsan”，除了“zhangsan.three”外，还可以检索到所有和 zhangsan 名字相似的用户 license 使用情况。

如果某个 feature 的 Start_Time 早于 3 天前，此处会显示为红色，警示占用过久

的 license feature。

如果想检索 feature 对应的 checkin/checkout 记录，在 FEATURE 页 Feature 单元格或者 User 单元格右击，点击“View License Log”，可以展示出 license log 中相应 feature/user 的操作记录（默认最多 1000 行）。

Server 27020@ic-lic03

Vendor snpslmd

Feature design-Compiler

User he

Status ALL

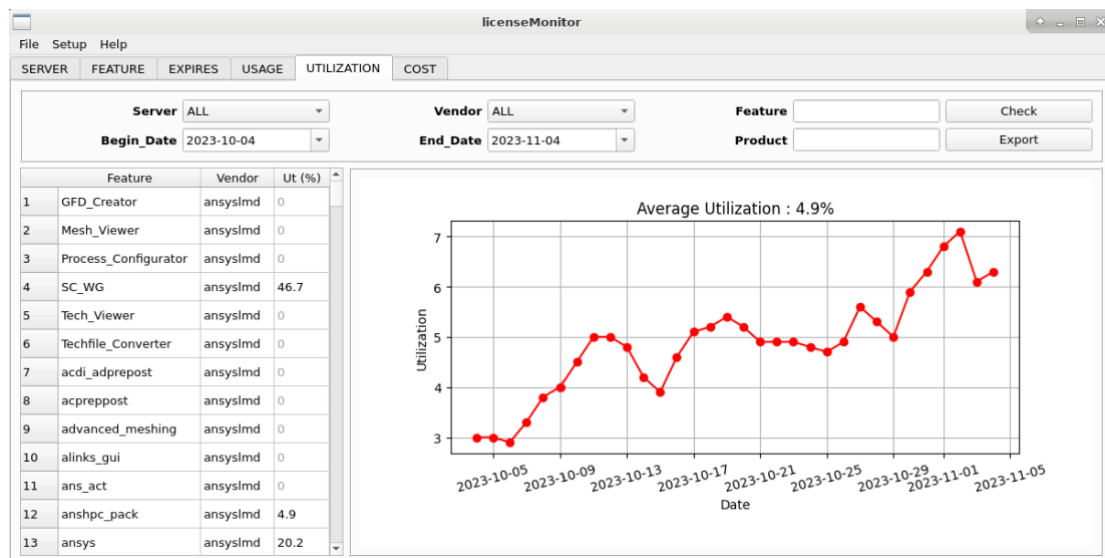
Check

	Log Time	Status	Feature	User	Execute_Host	Info
1	11:38:52	IN	Design-Compiler	he	n232-132-023	
2	11:10:50	OUT	Design-Compiler	he	n232-134-199	
3	11:10:50	IN	Design-Compiler	he	n232-134-199	
4	11:10:50	OUT	Design-Compiler	he	n232-134-199	
5	11:10:50	IN	Design-Compiler	he	n232-134-199	
6	23:12:00	OUT	Design-Compiler	he	n232-132-139	
7	23:12:00	DENIED	Design-Compiler	he	n232-132-139	(Licensed number ...
8	23:10:44	IN	Design-Compiler	he	n232-132-079	
9	22:44:43	IN	Design-Compiler	he	n232-132-143	
10	22:32:01	OUT	Design-Compiler	he	n232-132-079	
11	22:32:01	DENIED	Design-Compiler	he	n232-132-079	(Licensed number ...
12	22:31:17	IN	Design-Compiler	he	n232-132-022	
13	17:49:27	OUT	Design-Compiler	he	n232-133-073	
14	17:49:27	DENIED	Design-Compiler	he	n232-133-073	(Licensed number ...
15	15:28:17	IN	Design-Compiler	he	n232-133-070	

4.2.3.5 查看 utilization 信息

打开 license_monitor 图形界面后，可以在 UTILIZATION 页查看相关信息。

仅 licenseMonitor 管理员可查看 feature 使用率页，选取 Begin_Date 和 End_Date 后（默认为最近一个月），点击“Check”按钮可以获取 EDA license feature 的使用率信息。



左侧按照 EDA license feature 来展示选定时间段内的使用率信息（均值），点击 Ut 列标题可以排序；右侧则显示所选 feature 的日均使用率均值变化曲线。

可以按照“**Server**”来筛选。

可以按照“**Vendor**”来筛选。

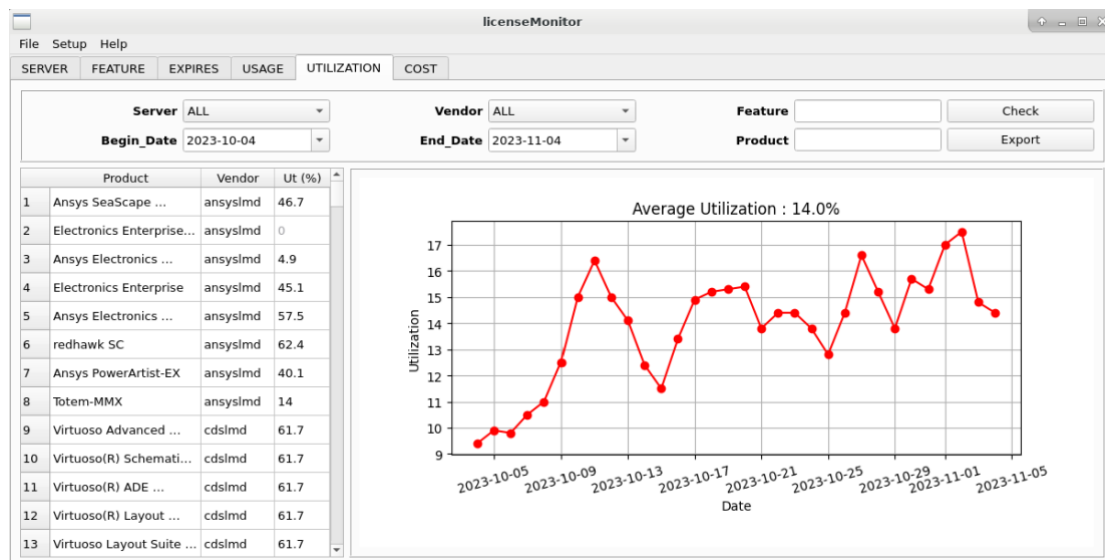
可以按照“**Feature**”来筛选，此处的 Feature 支持模糊检索。比如输入“Verdi”，可以精确地检索到“Verdi”这个 license，如果输入“verdi”，除了“Verdi”外，还可以检索到所有和 verdi 相似的 license。

“**Begin_Date**”用来指定使用率分析的起始时间，默认为一个月前。

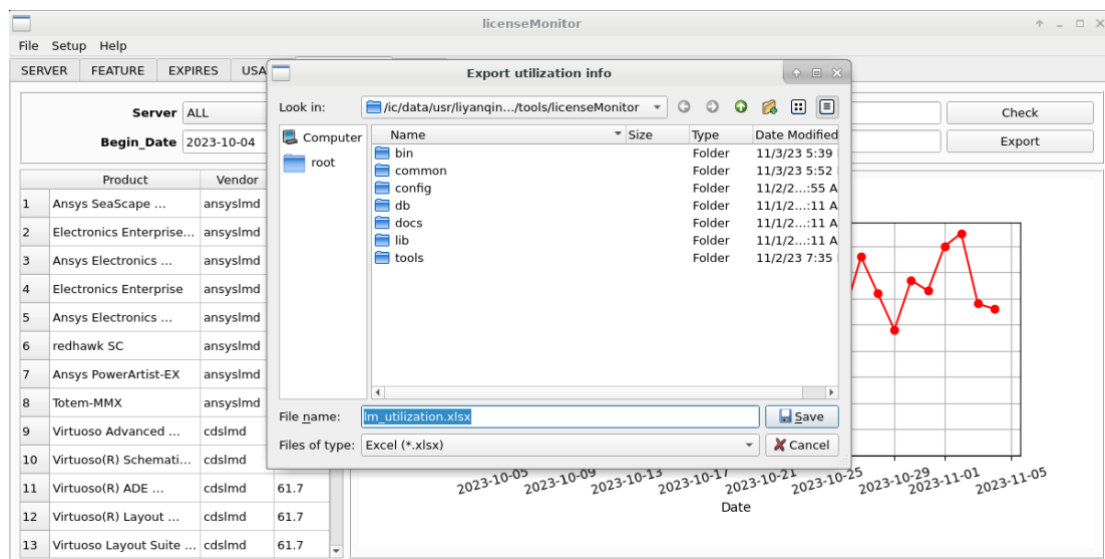
“**End_Date**”用来指定使用率分析的结束时间，默认为今天。

点击左侧 Feature 单元格中的 feature 名字，会自动跳转到 FEATURE 页，展示选中的 license feature 的信息。

也可以按照 productat 维度来统计使用率，只需要在菜单栏“Setup”中选中“Enable Utilization Product”项即可。



使用率信息还可以通过“Export”按钮导出成 Excel 文档。



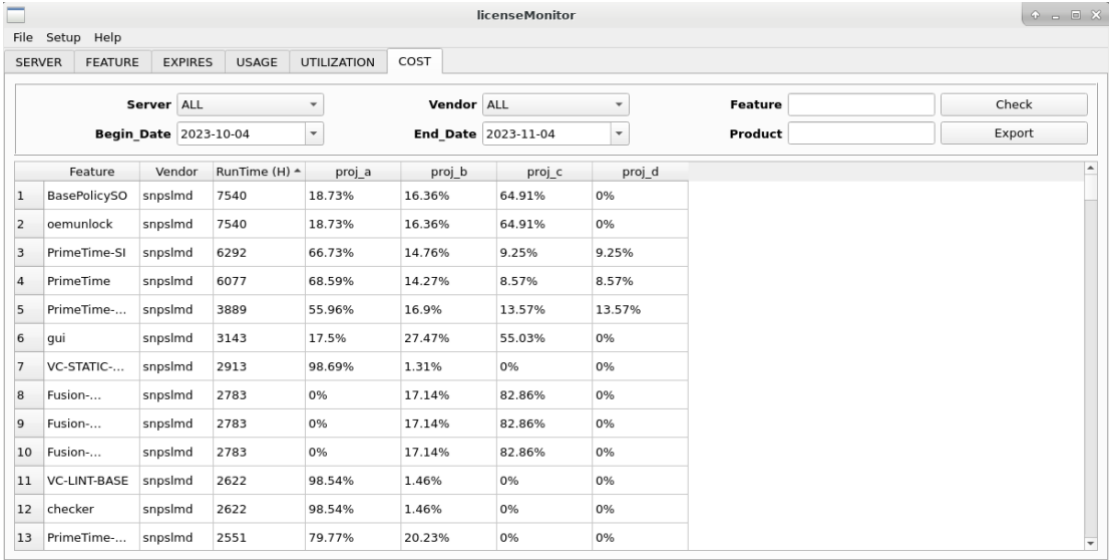
Excel 的内容和 UTILIZATION 页面左侧单元格内容一致。

	A	B	C
1	Product	Vendor	Ut (%)
2	Ansys SeaScape Worker Group 256 Pack	ansyslmd	46.7
3	Electronics Enterprise Prep/Post	ansyslmd	0
4	Ansys Electronics Desktop (HPCPack)	ansyslmd	4.9
5	Electronics Enterprise	ansyslmd	45.1
6	Ansys Electronics Desktop (SIWAVE+Q3D+Circuit+HFSS)	ansyslmd	57.5
7	redhawk SC	ansyslmd	62.4
8	Ansys PowerArtist-EX	ansyslmd	40.1
9	Totem-MMX	ansyslmd	14
10	Virtuoso Advanced Node Framework	cdslmd	61.7
11	Virtuoso(R) Schematic Editor XL	cdslmd	61.7
12	Virtuoso(R) ADE Assembler	cdslmd	61.7
13	Virtuoso(R) Layout Suite XL	cdslmd	61.7

4.2.3.6 查看 cost 信息

打开 license_monitor 图形界面后，可以在 COST 页查看相关信息。

仅 licenseMonitor 管理员可以查看 feature 用量费用分摊信息。选取 Begin_Date 和 End_Date 后（默认为最近一个月），点击“Check”按钮可以获取 EDA license feature 的计费分摊信息。



licenseMonitor							
File Setup Help							
SERVER FEATURE EXPIRES USAGE UTILIZATION COST							
Server ALL		Vendor ALL		Feature		Check	
Begin_Date 2023-10-04		End_Date 2023-11-04		Product		Export	
	Feature	Vendor	RunTime (H) *	proj_a	proj_b	proj_c	proj_d
1	BasePolicySO	snpslmd	7540	18.73%	16.36%	64.91%	0%
2	oemunlock	snpslmd	7540	18.73%	16.36%	64.91%	0%
3	PrimeTime-SI	snpslmd	6292	66.73%	14.76%	9.25%	9.25%
4	PrimeTime	snpslmd	6077	68.59%	14.27%	8.57%	8.57%
5	PrimeTime-...	snpslmd	3889	55.96%	16.9%	13.57%	13.57%
6	gui	snpslmd	3143	17.5%	27.47%	55.03%	0%
7	VC-STATIC-...	snpslmd	2913	98.69%	1.31%	0%	0%
8	Fusion-...	snpslmd	2783	0%	17.14%	82.86%	0%
9	Fusion-...	snpslmd	2783	0%	17.14%	82.86%	0%
10	Fusion-...	snpslmd	2783	0%	17.14%	82.86%	0%
11	VC-LINT-BASE	snpslmd	2622	98.54%	1.46%	0%	0%
12	checker	snpslmd	2622	98.54%	1.46%	0%	0%
13	PrimeTime-...	snpslmd	2551	79.77%	20.23%	0%	0%

可以按照“**Server**”来筛选。

可以按照“**Vendor**”来筛选。

可以按照“**Feature**”来筛选，此处的 Feature 支持模糊检索。比如输入“Verdi”，可以精确地检索到“Verdi”这个 license，如果输入“verdi”，除了“Verdi”外，还可以检索到所有和 verdi 相似的 license。

“**Begin_Date**”用来指定费用分摊的起始时间，默认为一个月前。

“**End_Date**”用来指定费用分摊的结束时间，默认为今天。

点击左侧 Feature 单元格中的 feature 名字，会自动跳转到 FEATURE 页，展示选中的 license feature 的信息。

也可以按照 producat 维度来统计使用率，只需要在菜单栏“Setup”中选中“Enable cost Product”项即可。

licenseMonitor							
File Setup Help							
SERVER FEATURE EXPIRES USAGE UTILIZATION COST							
Server ALL		Vendor ALL		Feature		Check	
Begin_Date 2023-10-05		End_Date 2023-11-05		Product		Export	
Product	Vendor	RunTime (H)	proj_a	proj_b	proj_c	proj_d	
1 PrimeTime ...	snpslmd	21893	68.14%	15.11%	8.38%	8.38%	
2 VC SpyGlass...	snpslmd	17079	98.6%	1.4%	0%	0%	
3 VC SpyGlass...	snpslmd	17079	98.6%	1.4%	0%	0%	
4 Fusion ...	snpslmd	14624	10.3%	15.38%	74.32%	0%	
5 Design ...	snpslmd	14561	61.03%	36.22%	2.75%	0%	
6 DWC AXI ...	snpslmd	4199	94.43%	5.57%	0%	0%	
7 DWC PCIe 4....	snpslmd	4199	94.43%	5.57%	0%	0%	
8 DWC SD4.X ...	snpslmd	4199	94.43%	5.57%	0%	0%	
9 DWC PCIe 3....	snpslmd	4199	94.43%	5.57%	0%	0%	
10 VC VIP AMB...	snpslmd	4199	94.43%	5.57%	0%	0%	
11 VC Formal ...	snpslmd	3732	93.52%	2.23%	4.25%	0%	
12 Verdi Elite	snpslmd	3510	36.21%	12.16%	35.72%	15.91%	
13 PrimePower ...	snpslmd	2821	62.84%	37.16%	0%	0%	

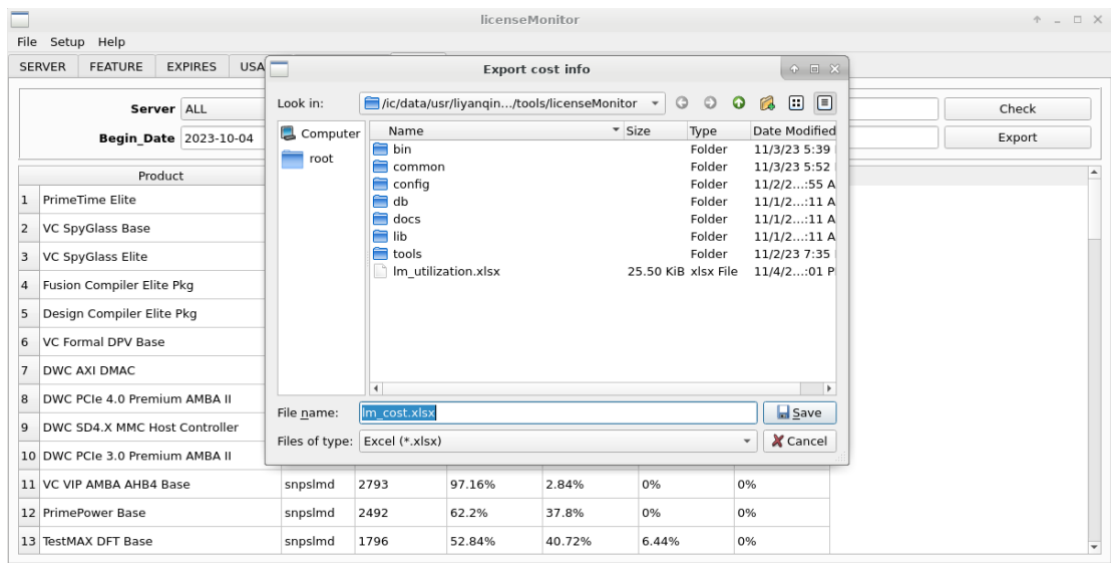
另外需要说明的是，如果 config/config.py 中的参数 enable_cost_others_enable 被定义为默认值 True，那么当有些 feature 的使用信息无法根据用户的 config/project/project_*** 配置文件获取 project 信息时，这样的使用时长都被归到了“others”项目中，这会导致费用无法被完全分摊。

enable_cost_others_enable 的值，除了可以在 config/config.py 中定义默认值之外，还可以通过菜单栏 Setup -> Enable Cost Others Project 来临时修改，下面是开启这个选项的效果。

licenseMonitor							
File Setup Help							
SERVER FEATURE EXPIRES USAGE UTILIZATION COST							
Server ALL		Vendor ALL		Feature		Check	
Begin_Date 2023-10-05		End_Date 2023-11-05		Product		Export	
Product	Vendor	RunTime (H)	proj_a	proj_b	proj_c	proj_d	others
1 PrimeTime ...	snpslmd	21893	68.14%	15.11%	8.38%	8.38%	0%
2 VC SpyGlass...	snpslmd	17079	98.6%	1.4%	0%	0%	0%
3 VC SpyGlass...	snpslmd	17079	98.6%	1.4%	0%	0%	0%
4 Fusion ...	snpslmd	14624	10.3%	15.38%	74.32%	0%	0%
5 Design ...	snpslmd	14561	61.03%	36.22%	2.75%	0%	0%
6 DWC AXI ...	snpslmd	4199	94.43%	5.57%	0%	0%	0%
7 DWC PCIe 4....	snpslmd	4199	94.43%	5.57%	0%	0%	0%
8 DWC SD4.X ...	snpslmd	4199	94.43%	5.57%	0%	0%	0%
9 DWC PCIe 3....	snpslmd	4199	94.43%	5.57%	0%	0%	0%
10 VC VIP AMB...	snpslmd	4199	94.43%	5.57%	0%	0%	0%
11 VC Formal ...	snpslmd	3732	93.52%	2.23%	4.25%	0%	0%
12 Verdi Elite	snpslmd	3511	36.2%	12.16%	35.72%	15.91%	0.02%
13 PrimePower ...	snpslmd	2821	62.84%	37.16%	0%	0%	0%

我们看到表格中多了一个 others 列，如果 others 的值不为 0%，那么相应的 RunTime 也会增加。

费用分摊信息还可以通过“Export”按钮导出成 Excel 文档。



Excel 的内容和 COST 页面单元格内容一致。

	A	B	C	D	E	F	G
1	Product	Vendor	RunTime (H)	proj_a	proj_b	proj_c	proj_d
2	PrimeTime Elite	snpslmd	18971	67.16%	15.65%	8.59%	8.59%
3	VC SpyGlass Base	snpslmd	15430	98.76%	1.24%	0%	0%
4	VC SpyGlass Elite	snpslmd	15430	98.76%	1.24%	0%	0%
5	Fusion Compiler Elite Pkg	snpslmd	11553	9.15%	16.01%	74.84%	0%
6	Design Compiler Elite Pkg	snpslmd	10127	61.38%	36.94%	1.68%	0%
7	VC Formal DPV Base	snpslmd	3325	94.76%	1.64%	3.61%	0%
8	DWC AXI DMAC	snpslmd	2793	97.16%	2.84%	0%	0%
9	DWC PCIe 4.0 Premium AMBA II	snpslmd	2793	97.16%	2.84%	0%	0%
10	DWC SD4.X MMC Host Controller	snpslmd	2793	97.16%	2.84%	0%	0%
11	DWC PCIe 3.0 Premium AMBA II	snpslmd	2793	97.16%	2.84%	0%	0%
12	VC VIP AMBA AHB4 Base	snpslmd	2793	97.16%	2.84%	0%	0%
13	PrimePower Base	snpslmd	2492	62.2%	37.8%	0%	0%
14	TestMAX DFT Base	snpslmd	1796	52.84%	40.72%	6.44%	0%

4.2.3.7 启动时直接指定 feature/user 和 tab 页

比如我希望在 license_monitor 启动的时候直接查看***对 Verdi 相关的 feature 的使用情况，并直接切换到 USAGE 页面，可以通过如下命令行指定。

```
Bash
[root@ic-admin2 licenseMonitor]# bin/license_monitor -f Verdi -u
gao*** -t USAGE
* [2023-11-04 22:51:11] Loading license information, please wait a
moment ...
* [2023-11-04 22:51:18] Loading license information, please wait a
moment ...
* [2023-11-04 22:51:34] Loading utilization information, please
wait a moment ...
* [2023-11-04 22:51:34] Loading cost information, please wait a
```

moment ...

licenseMonitor

File Setup Help

SERVERFEATUREEXPIRESUSAGEUTILIZATIONCOST

ServerALL

VendorALL

FeatureVerdi

Submit_HostALL

Execute_HostALL

Usergao

Check

	Server	Vendor	Feature	User	Submit_Host	Execute_Host	Num	Version	Start_Time
1	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi	gao	n232-135-067	n232-135-070	1	v2021.03	2023-10-26 12:14
2	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi	gao	n232-135-067	n232-133-132	1	v2021.03	2023-10-30 14:47
3	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi	gao	n232-135-067	n232-133-013	1	v2021.03	2023-10-30 21:35
4	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi	gao	n232-134-067	n232-133-085	1	v2021.03	2023-11-02 16:41
5	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi	gao	n232-135-067	n232-135-072	1	v2021.03	2023-11-03 21:33
6	27020@ic-lic03	snpslmd	Verdi	gao	n232-135-067	n232-135-068	1	v2021.03	2023-11-06 07:51

五、辅助工具

出于功能扩展的需求，licenseMonitor 自带一些辅助工具。

5.1 tools/gen_LM_LICENSE_FILE

gen_LM_LICENSE_FILE 用于生成根据 module files 的配置文件来自动生成 licenseMonitor 所需要的 LM_LICENSE_FILE 配置文件。它适用的前提是，用户采用 module files 来管理所有的 EDA 工具环境，module files 配置目录下的配置文件中已经包含了全量的 license_server 信息。

gen_LM_LICENSE_FILE 的帮助信息如下。

```
Bash
[root@ic-admin2 tools]# ./gen_LM_LICENSE_FILE -h
usage: gen_LM_LICENSE_FILE.py [-h] -m MODULE_FILES_DIRS
[MODULE_FILES_DIRS ...] [-f LM_LICENSE_FILE_FILE]

optional arguments:
  -h, --help            show this help message and exit
  -m MODULE_FILES_DIRS [MODULE_FILES_DIRS ...], --
module_files_dirs MODULE_FILES_DIRS [MODULE_FILES_DIRS ...]
                        Required argument, specify the directories
                        where save module configuration files.
  -f LM_LICENSE_FILE_FILE, --LM_LICENSE_FILE_file
LM_LICENSE_FILE_FILE
                        Specify output file, default is
                        "/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/tools/LM_LICENSE
_FILE".
```

--module_files_dirs: 必选项，指定 module files 的目录。

--LM_LICENSE_FILE_file: 指定输出 LM_LICENSE_FILE 文件的路径，默认生成在当前路径下。

下面是一个示例。

```
Bash
[root@ic-admin2 tools]# ./gen_LM_LICENSE_FILE -m
/ic/software/modules/config/EDA -f ../config/LM_LICENSE_FILE
```

```
*Warning*: vendor daemon status is "DOWN" for "27020@ic-synopsys-lic04-mirror/snpslmd".
* LM_LICENSE_FILE is saved on "../config/LM_LICENSE_FILE".
[root@ic-admin2 tools]#
[root@ic-admin2 tools]# cat ../config/LM_LICENSE_FILE
1055@ic-lic03
1717@ic-lic03
27020@ic-lic03
```

注意，获取到的 license server 需要逐个验证其服务状态，如果 license server 比较多，这个过程会比较慢（几分钟），请耐心等待。

5.2 get_product_feature_relationship

用于解析指定 EDA vendor 的 liense file，获取 EDA license 的 product 和 feature 的映射关系，并生成 yaml 文件。当前仅支持 cdslmd/snpslmd/mgclid 三个 vendor daemon。

```
Bash
[root@ic-admin2 tools]# ./get_product_feature_relationship -h
usage: get_product_feature_relationship.py [-h] [-v VENDORS
[VENDORS ...]] -l LICENSE_FILES [LICENSE_FILES ...] [-o
OUTPUT_FILE]

optional arguments:
  -h, --help            show this help message and exit
  -v VENDORS [VENDORS ...], --vendors VENDORS [VENDORS ...]
                        Required argument, specify vendor list,
                        must be the same order of license_files.
  -l LICENSE_FILES [LICENSE_FILES ...], --license_files
LICENSE_FILES [LICENSE_FILES ...]
                        Required argument, specify license files.
  -o OUTPUT_FILE, --output_file OUTPUT_FILE
                        Output file, yaml format.
```

--VENDOR：必选项，指定 vendor daemon 的名字，请注意，此处建议跟 lmstat 获取到的 vendor daemon 信息一致（比如 cadence 的 vendor daemon 名其实是“cdslmd”）。

--LICENSE_FILE：必选项，指定 vendor daemon 对应的 license file。

--OUTPUT_FILE：指定输出文件路径，默认为跟 license_file 同名的 yaml 文件。

下面是一个示例。

```
Bash
[root@ic-admin2 tools]# ./get_product_feature_relationship -v
cdslmd -l
/ic/data/usr/liyanqing.1987/license/license_file/cadence_license_file.txt
>>> Parse cdslmd license file
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/license/license_file/cadence_license_file.txt".
*Warning*: No product_id/product_name information for feature "LicFileVersion".
*Warning*: No product_id/product_name information for feature "Use_Server_Options".

>>> Write output file
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/tools/cadence_license_file.txt.yaml".

[root@ic-admin2 tools]# cat cadence_license_file.txt.yaml
cdslmd:
  '111':
    - Virtuoso Advanced Node Framework
    - Virtuoso(R) Schematic Editor XL
    - Virtuoso(R) ADE Assembler
  ...
```

请确保 license file 是原始信息，没有被篡改，以防止出现解析错误。

另外，部分 vendor 临时 license 是没有 product 信息的，这种也无法获取映射关系。

5.3 tools/config_product_feature_relationship

#5.2 章中的 get_product_feature_relationship 仅能够获取部分 vendor 的 product 和 feature 映射关系，而且这个映射关系还不一定齐全，所以还需要有指定的手段来人工配置这个映射关系，config_product_feature_relationship 即用来实现这个功能。

config_product_feature_relationship 读取指定的 license file，解析获取其 feature

list，然后采用人工配置的方式为其指定 product。也可以读取现有的 product-feature 映射关系的 yaml 文件来自动配置已知的映射关系，再在此基础上人工修改。

config_product_feature_relationship 为图形界面程序，打开后样式如下。

Bash

```
[root@ic-admin2 tools]# ./config_product_feature_relationship
```



Config product-feature relationship

* Vendor Daemon

* License File

Yaml File

Update

Output : Gen

Vendor Daemon：必填项，填写 license server 的 vendor daemon 信息（比如 cadence 的 vendor daemon 名其实是“cdslmd”）。

License File：必填项，填写 vendor daemon 对应的 license file 的路径，用于解析获取 feature list。

Yaml File：选填项，填写 vendor daemon 的 product-feature 映射关系文件，用于为从 license file 中解析到的 feature 自动填写已知的 product 映射。

Output：选填项，默认为当前路径下的 product_feature.yaml 文件。

下面是一个示例。

Config product-feature relationship

* Vendor Daemon:

* License File:

Yaml File:

	Feature	Product
1	111	product 1#product 2
2	940	product 3
3	945	product 4
4	ACCEL_MEM_PLUS	
5	ACCEL_MEM_VIP	
6	ACC_VDEBUG	
7	ACC_VIP_AMBA	
8	ACC_VIP_AMBA_APB	
9	ACC_VIP_AXI4_ACE	
10	ACC_VIP_AXI_3_4	

Output:

加载了 cadence 的 license file，并配置 Vendor Daemon 为“cdslmd”，Output 的文件名改为“cdslmd.yaml”。点击“Update”按钮，可以展示出 license file 中的 feature。

为 111/940/945 等 feature 配置了 product，一个 feature 可以对应多个 product，不同 product 之间用“#”隔开。点击“Gen”按钮，会生成 yaml 文件。

```
Bash
[root@ic-admin2 tools]# ./config_product_feature_relationship
>>> Parse license file
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/license/license_file/cadence_license_file.txt".
*Warning*: "ACCEL_MEM_PLUS": Not find related product setting.
*Warning*: "ACCEL_MEM_VIP": Not find related product setting.
...
>>> Write output file
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/tools/cdslmd.yaml
l".
```

生成的 cdslmd.yaml 内容如下。

```
Bash
[root@ic-admin2 tools]# cat cdslmd.yaml
cdslmd:
  '111':
    - product 1
    - product 2
```

```
'940':  
- product 3  
'945':  
- product 4  
...
```

5.4 patch

patch 是帮助 licenseMonitor 打补丁的工具，其帮助信息如下。

```
Bash  
[root@ic-admin2 tools]# ./patch -h  
usage: patch.py [-h] [-p PATCH_PATH]  
  
optional arguments:  
  -h, --help            show this help message and exit  
  -p PATCH_PATH, --patch_path PATCH_PATH  
                        Specify patch path (new install package  
path).
```

--patch_path: 指定补丁包（也就是新的安装包）路径。

一般而言，licenseMonitor 的版本变更，主要是新增 python 脚本，或者是现有 python 脚本内容变更，针对这种变更的安装包，patch 可以自动将新的安装包变更更新到当前安装包。

下面是一个示例。

```
Bash  
[root@ic-admin2 tools]# ./patch -p  
/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor.patch  
Install Path : /ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor  
Patch path :  
/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor.patch  
  
*Warning*: current install path name is "licenseMonitor", but  
patch path name is "licenseMonitor.patch".  
Do you want to continue? (y|n) y  
  
> Copying python file
```

```
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor.patch/install.py
" into
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/install.py".
> Copying python file
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor.patch/bin/licens
e_monitor.py" into
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/bin/license_moni
tor.py".
> Copying python file
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor.patch/tools/mess
age.py" into
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/tools/message.py
".
> Copying python file
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor.patch/tools/patc
h.py" into
"/ic/data/usr/liyanqing.1987/tools/licenseMonitor/tools/patch.py".
```

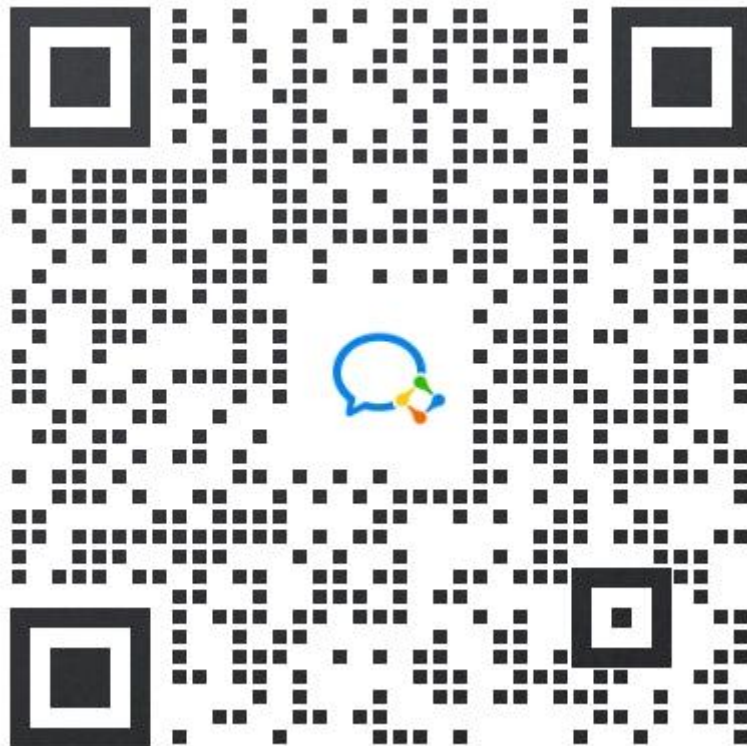
六、技术支持

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	备注
2023.1.4	1.0	发布第一个正式 release 版本	
2023.7.9	1.1	增加采用程序 license_sample。 license_monitor 增加了 liense feature 使用率 (utilization) 分析和计费 (cost) 分摊功能。	
2023.11.5	1.2	增加 license server 日志查询功能。 增加 LM_LICENSE_FILE 配置文件生成脚本 gen_LM_LICENSE_FILE.py。 UTILIZATION/COST 页面支持按照 feature/product 的维度进行过滤。	数据库目录结构跟旧版本不兼容。