1. Celery 简介

Celery是一个自带电池的基于Python开发的分布式异步任务队列，分布式决定了可以有多个 worker 的存在，队列表示其是异步操作，即存在一个产生任务提出需求的工头，和一群等着被分配工作的码农。它非常易于使用，通过它可以轻松的实现任务的异步处理， 如果你的业务场景中需要用到异步任务，就可以考虑使用Celery。它主要适用于两大类场景：

- 异步：
  有的任务执行时间较长，你不想让程序一直等待结果返回，可以先将改任务放入celery任务队列中，并从Celery获取一个任务ID。后续通过询问Celery来得知任务执行状态和进度。

- 定时：
  需要定时执行同样的任务，Celery任务队列支持定时触发，可以按照时间间隔或者crontab表达式来触发任务。

在 Python 中定义 Celery 的时候，我们要引入 Broker，中文翻译过来就是“经纪人”的意思，在这里 Broker 起到一个中间人的角色。在工头提出任务的时候，把所有的任务放到 Broker 里面，在 Broker 的另外一头，一群码农等着取出一个个任务准备着手做。这种模式注定了整个系统会是个开环系统，工头对于码农们把任务做的怎样是不知情的。所以我们要引入 Backend 来保存每次任务的结果。这个 Backend 有点像我们的 Broker，也是存储任务的信息用的，只不过这里存的是那些任务的返回结果。我们可以选择只让错误执行的任务返回结果到 Backend，这样我们取回结果，便可以知道有多少任务执行失败了。

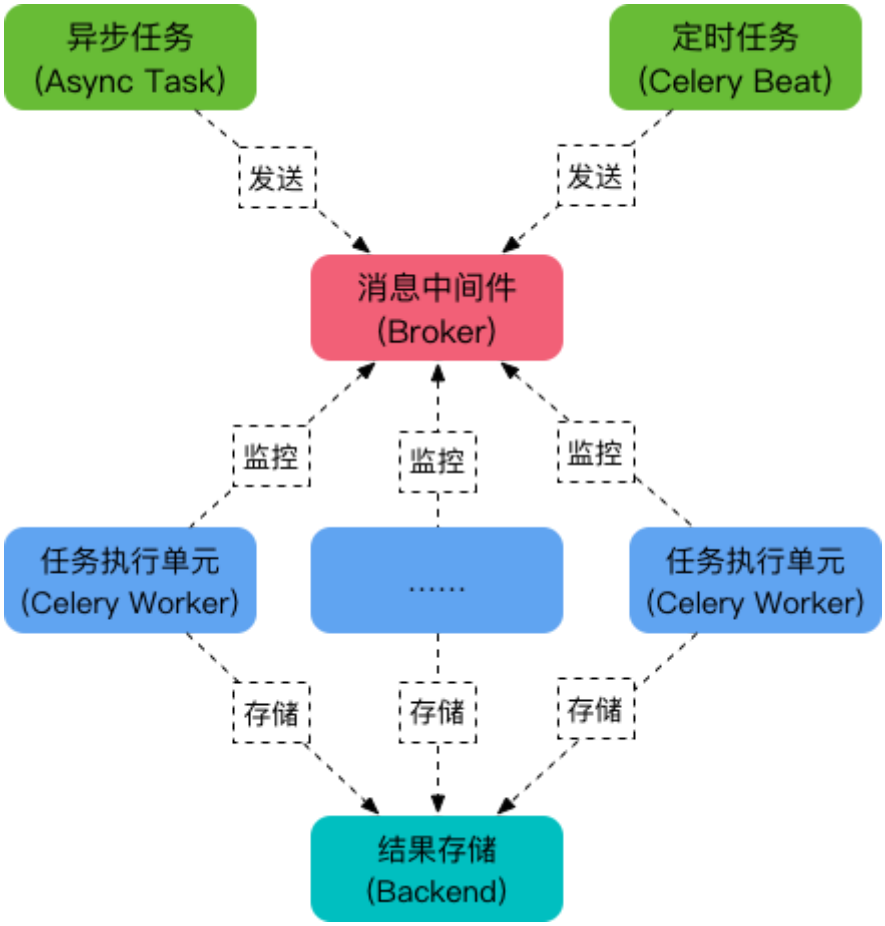
Celery具有以下优点：

- 简单
  Celery 使用和维护都非常简单，并且不需要配置文件。交流论坛：一个mailing-list 和一个IRC channel.
- 高可用
  woker和client会在网络连接丢失或者失败时，自动进行重试。并且有的brokers 也支持“双主”或者“主 / 从”的方式实现高可用。
- 快速
  单个的Celery进程每分钟可以处理百万级的任务，并且只需要毫秒级的往返延迟（使用 RabbitMQ, librabbitmq, redis和优化设置时）
- 灵活
  Celery几乎每个部分都可以扩展使用，自定义池实现、序列化、压缩方案、日志记录、调度器、消费者、生产者、broker传输等等。

这有一个最简单的应用示例，你可以参照：

```
from celery import Celery

broker = 'redis://192.168.53.184:6379/5'
backend = 'redis://192.168.53.184:6379/6'

app = Celery('tasks', broker=broker,
backend=backend)

@app.task
def hello():
    return 'hello world'

if __name__ == "__main__":
    hello()
```

2.Celery工作流程



3. Celery安装

你可以安装Celery通过Python包管理平台（PyPI）或者源码安装
使用pip安装:

```
$ pip install celery==5.0.5
```

4. Celery使用

4.1 Brokers

Celery支持多种消息中间件作为Broker，即中间人。来在应用程序和Worker之间传递消息。

支持的消息中间件总览:

消息中间件	支持适配状态	支持监控	支持远程控制
RabbitMQ	稳定	是	是
Redis	稳定	是	是
Amazon SQS	稳定	否	否
Zookeeper	实验	否	否

RabbitMQ是默认的Broker它不需要其他额外的依赖和初始化配置。

```
BROKER_URL = "redis://192.168.53.184:6379/5"
```

4.2 Backend

通常程序发送的消息，发完就完了，可能都不知道对方时候接受了。为此，celery实现了一个backend，用于存储这些消息以及celery执行的一些消息和结果。Backend是在Celery的配置中的一个配置项 CELERY_RESULT_BACKEND ，作用是保存结果和状态，如果你需要跟踪任务的状态，那么需要设置这一项，可以是Database backend，也可以是Cache backend 。

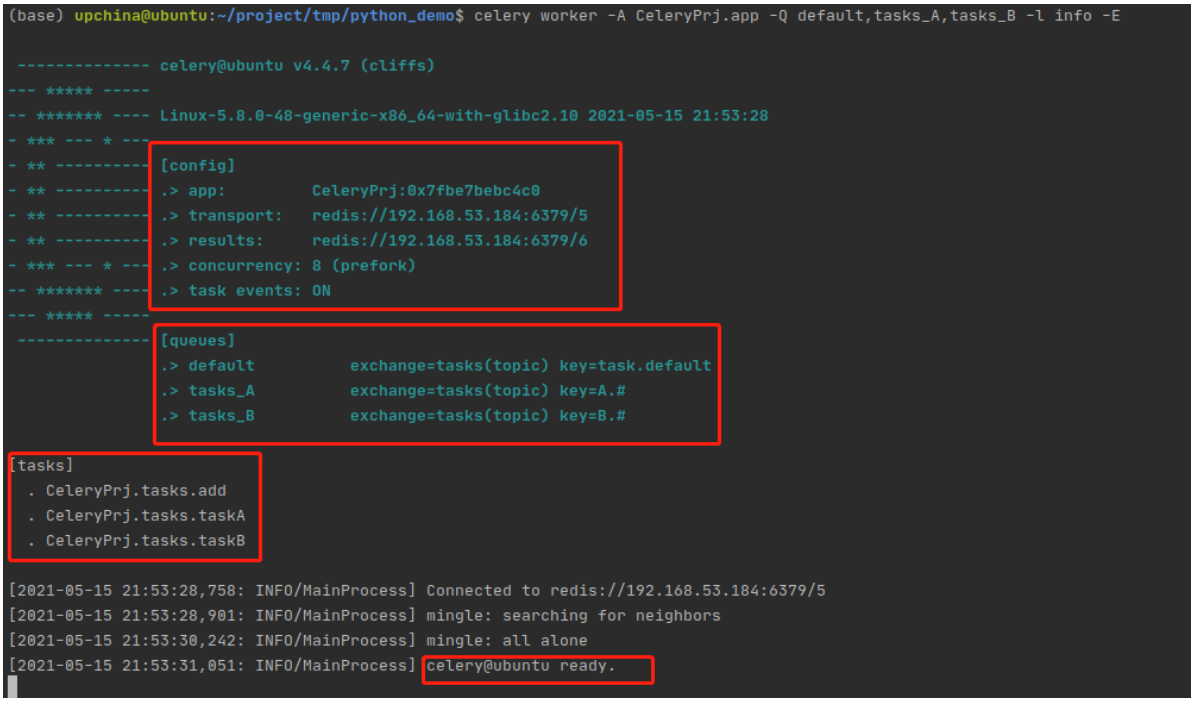
对于 brokers，官方推荐是 rabbitmq 和 redis，至于 backend，就是数据库。为了简单可以都使用 redis。

```
CELERY_RESULT_BACKEND =
"redis://192.168.53.184:6379/6"
```

4.3 Woker

Worker是Celery提供的任务执行的单元，worker并发的运行在分布式的系统节点中。

```
celery worker -A tasks --loglevel=info

#一次启动多个worker
celery -A CeleryProject.app worker -Q
default,tasks_A,tasks_B -l info -E
```



4.4 Beat

Celery通过celery beat进程来完成定时任务。Celery beat启动之后, 读取配置文件中的定时任务信息，到了需要执行时间点, 消费者Celery beat便将其加入到queue中， worker进程拿来消费。为了避免有重复的任务被发送出去，所以Celery beat仅能有一个。

定时任务配置的其中一种方式：

```
CELERYBEAT_SCHEDULE = {
    "add":{
        "task":"CeleryProject.tasks.add",
        "schedule":timedelta(seconds=10),    #每10s执
行一次
```

```
        "args":(10,16)
    },
    "taskA":{
        "task": "CeleryProject.tasks.taskA",
        "schedule": crontab(minute="*/1")   #每1min执
行一次
    },
    "taskB":{
        "task": "CeleryProject.tasks.taskB",
        "schedule": crontab(minute="*/1")   #每1min执
行一次
    }
}
```

启动celery beat

```
celery beat -A CeleryProject.app -l info
```

4.5路由配置

celery beat生成任务消息，然后发送到exchange（交换机），交换机决定哪个队列接收这个消息，这个就需要配置交换机的路由key。

三种交换类型：

- Direct Exchange
    - 直接交换，也就是指定一个队里来接收，这个消息被celerybeat发送给指定的routekey所绑定的队列。
- Topic Exchange
    - Topic可以根据同类的属性进程通配。例如，你有三个队列和三个消息, A消息可能希望被X,Y处理,B消息你希望被,X,Z处理,C消息你希望被Y,Z处理.并且这个不是队列的不同而是消息希望被相关的队列都去执行
- Fanout Exchange

- Fanout类型的消息在生成的时候为多份,每个队列一份，相当于是广播

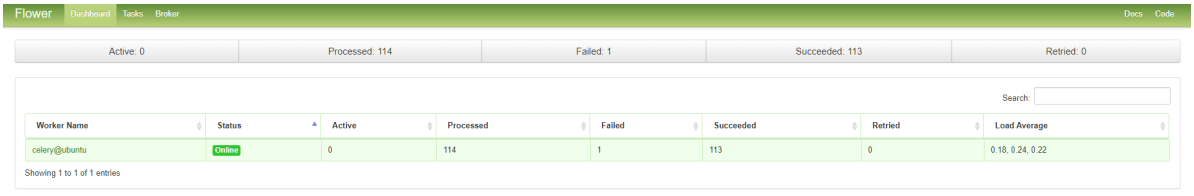
```
CELERY_QUEUES = {
    Queue("default", routing_key="task.default"),  # 路由键以task开头的信息都进入到default队列中
    Queue("tasks_A", routing_key="A.#"),  # 路由键以A开头的信息都进入到task_A队列中
    Queue("tasks_B", routing_key="B.#")  # 路由键以B开头的信息都进入到task_B队列中
}

CELERY_DEFAULT_QUEUE = "default"
CELERY_DEFAULT_EXCHANGE = "tasks"
CELERY_DEFAULT_EXCHANGE_TYPE = "topic"
CELERY_DEFAULT_ROUTING_KEY = "task.default"

CELERY_ROUTES = (
    {
        re.compile(r"CeleryProject\.tasks\.(taskA|taskB)"): {"queue": "tasks_A", "routing_key": "A.import"}
    },
    {
        "CeleryProject.tasks.add": {"queue": "default", "routing_key": "task.default"}
    }
)
```

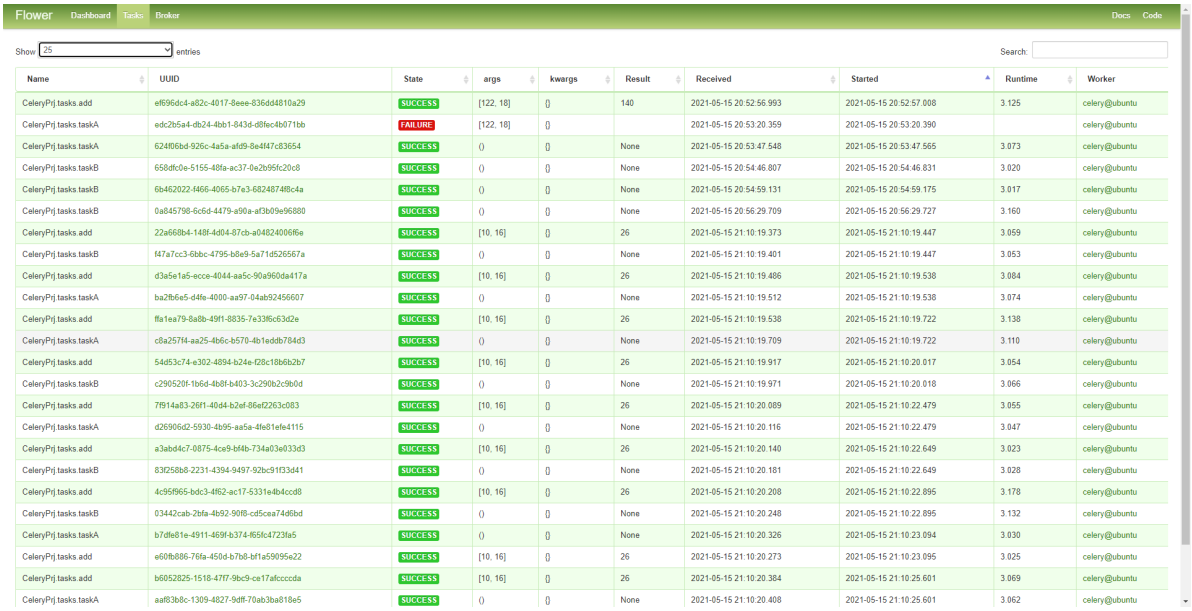
5.celery flower安装

```
pip install flower

#启动celery flower
celery flower -A CeleryProject.app --address=0.0.0.0
--port=5555 --broker=redis://192.168.53.184:6379/5

#通过post请求向celery worker 发送异步任务请求
curl -X POST -d '{"args":[122,18]}'
http://localhost:5555/api/task/send-task/tasks.add
```

```
^C(base) upchina@ubuntu:~/project/tmp/python_demo$ celery flower -A CeleryPrj.app --address=0.0.0.0 --port=5555 --broker=redis://192.168.53.184:6379/5
[I 210515 20:22:55 command:135] Visit me at http://0.0.0.0:5555
[I 210515 20:22:55 command:142] Broker: redis://192.168.53.184:6379/5
[I 210515 20:22:55 command:143] Registered tasks:
    ['CeleryPrj.tasks.add',
     'CeleryPrj.tasks.taskA',
     'CeleryPrj.tasks.taskB',
     'celery.accumulate',
     'celery.backend_cleanup',
     'celery.chain',
     'celery.chord',
     'celery.chord_unlock',
     'celery.chunks',
     'celery.group',
     'celery.map',
     'celery.starmap']
[I 210515 20:22:56 mixins:229] Connected to redis://192.168.53.184:6379/5
```

celery flower启动之后可以访问web界面：






```
(base) upchina@ubuntu:~/project/tmp/python_demo$ curl -X POST  http://localhost:5555/api/task/send-task/CeleryPrj.tasks.taskB
{"task-id": "ab934186-eb2e-43e0-8e00-d39189f2c69a", "state": "PENDING"}(base) upchina@ubuntu:~/project/tmp/python_demo$
```

```
 -------------- celery@ubuntu v4.4.7 (cliffs)
--- ***** -----
-- ******* ---- Linux-5.8.0-48-generic-x86_64-with-glibc2.10 2021-05-15 21:53:28
- *** --- * ---
- ** ---------- [config]
- ** ---------- .> app:         CeleryPrj:0x7fbe7bebc4c0
- ** ---------- .> transport:   redis://192.168.53.184:6379/5
- ** ---------- .> results:     redis://192.168.53.184:6379/6
- *** --- * --- .> concurrency: 8 (prefork)
-- ******* ---- .> task events: ON
--- ***** -----
 -------------- [queues]
                .> default          exchange=tasks(topic) key=task.default
                .> tasks_A          exchange=tasks(topic) key=A.#
                .> tasks_B          exchange=tasks(topic) key=B.#

[tasks]
  . CeleryPrj.tasks.add
  . CeleryPrj.tasks.taskA
  . CeleryPrj.tasks.taskB

[2021-05-15 21:53:28,758: INFO/MainProcess] Connected to redis://192.168.53.184:6379/5
[2021-05-15 21:53:28,901: INFO/MainProcess] mingle: searching for neighbors
[2021-05-15 21:53:30,242: INFO/MainProcess] mingle: all alone
[2021-05-15 21:53:31,051: INFO/MainProcess] celery@ubuntu ready.
[2021-05-15 21:57:31,579: INFO/MainProcess] Received task: CeleryPrj.tasks.taskB[ab934186-eb2e-43e0-8e00-d39189f2c69a]
[2021-05-15 21:57:31,594: WARNING/ForkPoolWorker-7] taskB begin...
[2021-05-15 21:57:31,595: WARNING/ForkPoolWorker-7] 主机IP192.168.88.144:taskB
[2021-05-15 21:57:34,598: WARNING/ForkPoolWorker-7] taskB end.
[2021-05-15 21:57:34,730: INFO/ForkPoolWorker-7] Task CeleryPrj.tasks.taskB[ab934186-eb2e-43e0-8e00-d39189f2c69a] succeeded in 3.137265720997675s: None
```

6.完整celery项目代码

[项目地址]

项目结构：

```
(base)
upchina@ubuntu:~/project/tmp/python_demo/CeleryProje
ct$ tree
.
├── app.py                  #celery应用
├── __init__.py             #Celery项目包，空文件
├── settings.py             #应用配置及任务配置
└── tasks.py                #任务模块

0 directories, 4 files
```

app.py

```
#!/usr/bin/env python
# encoding: utf-8
"""
@author: chaochen
@file: app.py
@time: 2021/5/15 下午3:42
"""
from celery import Celery
app = Celery("CeleryProject", include=
["CeleryProject.tasks"])
app.config_from_object("CeleryProject.settings")


if __name__ == "__main__":
    app.start()
    pass
```

tasks.py

```
#!/usr/bin/env python
# encoding: utf-8
"""
@author: chaochen
@file: tasks.py
@time: 2021/5/15 下午4:02
"""

import os
import time
import socket
from CeleryProject.app import app

def get_host_ip():
```

```
    """
    查询worker节点的ip
    :return: ip
    """
    try:
        s = socket.socket(socket.AF_INET,
socket.SOCK_DGRAM)
        s.connect(("8.8.8.8", 80))
        ip = s.getsockname()[0]
    finally:
        s.close()
    return ip

@app.task
def add(x, y):
    s = x + y
    time.sleep(3)
    print("主机IP{}:x + y = {}".format(get_host_ip(),
s))
    return s

@app.task
def taskA():
    print("taskA begin...")
    print("主机IP{}:taskA".format(get_host_ip()))
    time.sleep(3)
    print("taskA end.")


@app.task
def taskB():
    print("taskB begin...")
    print("主机IP{}:taskB".format(get_host_ip()))
    time.sleep(3)
    print("taskB end.")
```

```
if __name__ == "__main__":
    print(get_host_ip())
    taskA()
    pass
```

settings.py

```
#!/usr/bin/env python
# encoding: utf-8
"""
@author: chaochen
@file: settings.py
@time: 2021/5/15 下午3:45
"""
from celery.schedules import crontab
from kombu import Queue
import re
from datetime import timedelta

CELERY_QUEUES = {
    Queue("default", routing_key="task.default"),  # 路由键以task开头的信息都进入到default队列中
    Queue("tasks_A", routing_key="A.#"),  # 路由键以A开头的信息都进入到task_A队列中
    Queue("tasks_B", routing_key="B.#")  # 路由键以B开头的信息都进入到task_B队列中
}

CELERY_DEFAULT_QUEUE = "default"
CELERY_DEFAULT_EXCHANGE = "tasks"
CELERY_DEFAULT_EXCHANGE_TYPE = "topic"
CELERY_DEFAULT_ROUTING_KEY = "task.default"

CELERY_ROUTES = (
    {
```

```
        re.compile(r"CeleryProject\.tasks\.
(taskA|taskB)"): {"queue": "tasks_A", "routing_key":
"A.import"}
    },
    {
        "CeleryProject.tasks.add": {"queue":
"default", "routing_key": "task.default"}
    }
)

BROKER_URL = "redis://192.168.53.184:6379/5"
CELERY_RESULT_BACKEND =
"redis://192.168.53.184:6379/6"
CELERY_RESULT_SERIALIZER = "json"
CELERY_TIMEZONE = "Asia/Shanghai"
CELERY_ACCEPT_CONTENT = ['json']

CELERYBEAT_SCHEDULE = {
    "add":{
        "task":"CeleryProject.tasks.add",
        "schedule":timedelta(seconds=10),   #每10s执
行一次
        "args":(10,16)
    },
    "taskA":{
        "task": "CeleryProject.tasks.taskA",
        "schedule": crontab(minute="*/1")   #每1min执
行一次
    },
    "taskB":{
        "task": "CeleryProject.tasks.taskB",
        "schedule": crontab(minute="*/1")   #每1min执
行一次
    }
}

if __name__ == "__main__":
```

```
    pass
```

7.Celery API

8.参考链接：

celery官方文档

Python 并行分布式框架 Celery 详解*cuomer的博客-CSDN博客*celer

RabbitMQ的Python客户端pika使用调研

CeleryProject