

Alibaba Cloud

E-MapReduce

資料開發

Document Version: 20210111

Legal disclaimer

Alibaba Cloud reminds you to carefully read and fully understand the terms and conditions of this legal disclaimer before you read or use this document. If you have read or used this document, it shall be deemed as your total acceptance of this legal disclaimer.

1. You shall download and obtain this document from the Alibaba Cloud website or other Alibaba Cloud-authorized channels, and use this document for your own legal business activities only. The content of this document is considered confidential information of Alibaba Cloud. You shall strictly abide by the confidentiality obligations. No part of this document shall be disclosed or provided to any third party for use without the prior written consent of Alibaba Cloud.
2. No part of this document shall be excerpted, translated, reproduced, transmitted, or disseminated by any organization, company or individual in any form or by any means without the prior written consent of Alibaba Cloud.
3. The content of this document may be changed because of product version upgrade, adjustment, or other reasons. Alibaba Cloud reserves the right to modify the content of this document without notice and an updated version of this document will be released through Alibaba Cloud-authorized channels from time to time. You should pay attention to the version changes of this document as they occur and download and obtain the most up-to-date version of this document from Alibaba Cloud-authorized channels.
4. This document serves only as a reference guide for your use of Alibaba Cloud products and services. Alibaba Cloud provides this document based on the "status quo", "being defective", and "existing functions" of its products and services. Alibaba Cloud makes every effort to provide relevant operational guidance based on existing technologies. However, Alibaba Cloud hereby makes a clear statement that it in no way guarantees the accuracy, integrity, applicability, and reliability of the content of this document, either explicitly or implicitly. Alibaba Cloud shall not take legal responsibility for any errors or lost profits incurred by any organization, company, or individual arising from download, use, or trust in this document. Alibaba Cloud shall not, under any circumstances, take responsibility for any indirect, consequential, punitive, contingent, special, or punitive damages, including lost profits arising from the use or trust in this document (even if Alibaba Cloud has been notified of the possibility of such a loss).
5. By law, all the contents in Alibaba Cloud documents, including but not limited to pictures, architecture design, page layout, and text description, are intellectual property of Alibaba Cloud and/or its affiliates. This intellectual property includes, but is not limited to, trademark rights, patent rights, copyrights, and trade secrets. No part of this document shall be used, modified, reproduced, publicly transmitted, changed, disseminated, distributed, or published without the prior written consent of Alibaba Cloud and/or its affiliates. The names owned by Alibaba Cloud shall not be used, published, or reproduced for marketing, advertising, promotion, or other purposes without the prior written consent of Alibaba Cloud. The names owned by Alibaba Cloud include, but are not limited to, "Alibaba Cloud", "Aliyun", "HiChina", and other brands of Alibaba Cloud and/or its affiliates, which appear separately or in combination, as well as the auxiliary signs and patterns of the preceding brands, or anything similar to the company names, trade names, trademarks, product or service names, domain names, patterns, logos, marks, signs, or special descriptions that third parties identify as Alibaba Cloud and/or its affiliates.
6. Please directly contact Alibaba Cloud for any errors of this document.

Document conventions




Style	Description	Example
 Danger	A danger notice indicates a situation that will cause major system changes, faults, physical injuries, and other adverse results.	 Danger: Resetting will result in the loss of user configuration data.
 Warning	A warning notice indicates a situation that may cause major system changes, faults, physical injuries, and other adverse results.	 Warning: Restarting will cause business interruption. About 10 minutes are required to restart an instance.
 Notice	A caution notice indicates warning information, supplementary instructions, and other content that the user must understand.	 Notice: If the weight is set to 0, the server no longer receives new requests.
 Note	A note indicates supplemental instructions, best practices, tips, and other content.	 Note: You can use Ctrl + A to select all files.
>	Closing angle brackets are used to indicate a multi-level menu cascade.	Click Settings > Network > Set network type .
Bold	Bold formatting is used for buttons, menus, page names, and other UI elements.	Click OK .
Courier font	Courier font is used for commands	Run the <code>cd /d C:/window</code> command to enter the Windows system folder.
<i>Italic</i>	Italic formatting is used for parameters and variables.	<code>bae log list --instanceid</code> <i>Instance_ID</i>
[] or [a b]	This format is used for an optional value, where only one item can be selected.	<code>ipconfig [-all -t]</code>
{ } or {a b}	This format is used for a required value, where only one item can be selected.	<code>switch {active stand}</code>

Table of Contents

1. 工作流程專案管理	05
2. 工作流程管理	07
3. 作業	08
3.1. 作業日期設定	08
3.2. Shell 作業配置	08
3.3. Hive 作業配置	08
3.4. Spark 作業配置	09
3.5. Spark SQL 作業配置	11
3.6. Pig 作業配置	11

1. 工作流程專案管理

建立E-MapReduce叢集後，使用者可以建立工作流程項目，使多個作業可以同時或者按照先後順序運行，以便更好的管理作業的運行。

建立項目

1. 通過主帳號登入 [阿里雲 E-MapReduce 控制台](#)，進入叢集列表頁面。
2. 單擊叢集ID右側的**組態管理**。
3. 單擊上方的**工作流程管理**頁簽，進入項目列表頁面。

主帳號下可以查看該帳號下的所有項目（包括所有子帳號），子帳號僅可以查看具有開發許可權的項目。如需添加項目開發許可權，需要通過主帳號來配置，請參見[使用者管理](#)。

4. 單擊右上方的**建立項目**按鈕，彈出**建立項目**對話方塊。
5. 輸入項目名稱和項目描述，單擊**建立**。

 **說明** 只有主帳號才能建立項目，即**建立項目**按鈕只對主帳號管理員可見。

使用者管理

建立新的項目後，您可以為RAM子帳號添加該項目的操作許可權。

1. 在**項目列表**頁面，單擊項目右側的**詳情**。
2. 單擊**使用者管理**頁簽。
3. 單擊**添加使用者**，添加該主帳號下的RAM子帳號到該項目。

被添加的子帳號將成為該項目的成員，並能查看、開發該項目下的作業和工作流程。如果不想將子帳號繼續設定為所選項目成員，單擊使用者右側的**刪除**即可。


 **說明** 只有主帳號才能添加項目成員，即**項目列表**頁面中的**使用者管理**功能只對主帳號管理員可見。

關聯集群資源

建立新的項目後，您需要為項目關聯集群，使得該項目中的工作流程可以運行在關聯的叢集上。

1. 在**項目列表**頁面，單擊項目右側的**詳情**。
2. 單擊**叢集設定**頁簽。
3. 單擊**添加叢集**，從下拉式功能表中可以選擇已購買的訂用帳戶和隨用隨付叢集（執行臨時作業建立的叢集此處不會列示）。
4. 單擊**確定**。

單擊叢集右側的**刪除**，可以取消關聯該叢集資源。

 **說明** 只有主帳號才能添加叢集資源，即**項目列表**頁面中的**叢集設定**功能只對主帳號管理員可見。

單擊叢集右側的**修改配置**，可以設定提交作業到該叢集的隊列和使用者。具體配置項說明如下：

- **提交作業預設使用者**：設定項目使用所選叢集提交作業時的預設Hadoop使用者，預設值是hadoop，預

設使用者只能有一個。

- 提交作業預設隊列：設定項目使用所選叢集提交作業時的預設隊列，如果此處不填寫，則作業會提交到 default 隊列。
- 提交作業使用者白名單：設定可以提交作業的Hadoop使用者，如果有多個使用者，可以通過英文半形逗號 (,) 分隔。
- 提交作業隊列白名單：用於設定項目中的作業可以運行在所選叢集的隊列，若果有多個隊列，可以通過英文半形逗號 (,) 分隔。
- 配置用戶端白名單：配置可以提交作業的用戶端，使用者可以使用EMR的Master節點或EMR購買的Gateway，ECS自建Gateway暫不支援在此處配置。

2. 工作流程管理

E-MapReduce 工作流程支援通過 DAG 的方式並存執行大資料作業，使用者可以暫停、停止、重新運行工作流程，還可以在 Web UI 查看工作流程的執行狀態。

建立工作流程

1. 通過主帳號登入 [阿里雲 E-MapReduce 控制台](#)，進入叢集列表頁面。
2. 單擊叢集 ID 右側的組態管理。
3. 單擊上方的工作流程管理頁籤，進入項目列表頁面。
4. 單擊對應項目右側的工作流程設計，然後單擊左側的工作流程設計頁籤，進入工作流程設計頁面。
5. 在頁面左側，在需要操作的檔案夾上單擊右鍵，選擇建立工作流程。
6. 在建立工作流程對話方塊中，輸入工作流程名稱、工作流程描述，選擇執行叢集。

使用者可以選擇已經建立的且被關聯到該項目的預付費和後付費 EMR 叢集用於執行工作流程，也可以通過叢集模板的方式建立一個臨時叢集用於執行該工作流程。

7. 單擊確定。

編輯工作流程

使用者可以通過拖拽方式將不同類型的作業拉到工作流程編輯畫布，將不同作業節點通過連線的方式指定工作流程的流轉。作業拖拽完成後，從控制節點處拖拽 END 組件到畫布中，表示整個工作流程設計完成。

配置工作流程

在工作流程設計頁面的右側，單擊配置按鈕，可以進行工作流程調度配置。

- 執行叢集：使用者可以修改工作流程的執行叢集。
- 調度策略：在開啟工作流程調度後，您可以選擇一種調度策略，時間調度或依賴調度。
 - 時間調度：設定工作流程調度的開始時間和結束時間，在此時間範圍內，系統會根據您設定的周期執行工作流程。
 - 依賴調度：從所選項目中，選擇當前工作流程的前續工作流程。當前續工作流程執行完成後，當前工作流程才會被調度執行。目前依賴調度只能選擇一個工作流程。

執行工作流程

工作流程設計和配置完成後，您可以單擊右上方的運行按鈕執行工作流程。

查看並操作工作流程執行個體

工作流程運行後，單擊左側的運行記錄頁籤，可以查看工作流程執行個體的運行狀態。單擊工作流程執行個體對應的詳情，可以查看工作執行個體的運行情況，也可以暫停、恢復、停止和重跑工作流程執行個體。

- 暫停工作流程後：正在啟動並執行作業節點會繼續執行，但後續的作業節點不再執行，可以單擊恢復工作流程，系統將繼續執行暫停作業節點之後的作業。
- 取消工作流程：所有正在啟動並執行作業節點立即停止。
- 重跑工作流程執行個體：系統將從工作流程的 start 節點從頭開始執行工作流程。

3. 作業

3.1. 作業日期設定


在建立作業過程中，支援在作業參數中設定時間變數萬用字元。

變數萬用字元格式

E-MapReduce 所支援的變數萬用字元的格式為 `${dateexpr-1d}` 或者 `${dateexpr-1h}` 的格式。例如，假設目前時間為 `20160427 12:08:01`：

- 如果在作業參數中寫成 `${yyyyMMdd HH:mm:ss-1d}`，那麼這個參數萬用字元在真正執行的時候會被替換成 `20160426 12:08:01`，即在當前日期上減了一天並精確到了秒。
- 如果寫成 `${yyyyMMdd-1d}`，則執行時會替換成 `20160426`，表示當前日期的前一天。
- 如果寫成 `${yyyyMMdd}`，則會被替換成 `20160427`，直接表示當前的日期。

`dateexpr` 表示標準的時間格式運算式，對應的時間會按照該運算式指定的格式進行格式化，後面可以再跟上對應加減的時間。支援運算式後面的加減 `1d`（加減1天），也可以寫成加減 `N` 天或者加減 `N` 小時，例如 `${yyyyMMdd-5d}`、`${yyyyMMdd+5d}`、`${yyyyMMdd+5h}`、`${yyyyMMdd-5h}` 都可以支援，對應的替換方式和前面描述的一致。

 **說明** 目前 E-MapReduce 僅支援小時和天維度加減，即只支援在 `dateexpr` 後面 `+Nd`、`-Nd`、`+Nh`、`-Nh` 的形式（`dateexpr` 為時間格式運算式，`N` 為整數）。

樣本

作業中的應用參數在實際執行時會被替換成：

```
jar ossref://emr/jar/hadoop/hadoop_wc.jar com.aliyun.emr.WordCount oss://emr/output/pt=20160426
```

3.2. Shell 作業配置

 **注意** 目前 Shell 指令碼預設是使用 Hadoop 使用者執行的，如果需要使用 `root` 使用者，可以使用 `sudo`。請謹慎使用 Shell 指令碼作業。

操作步驟

1. 進入 [阿里雲 E-MapReduce 控制台作業列表](#)。
2. 單擊該頁右上方的建立作業，進入建立作業頁面。
3. 填寫作業名稱。
4. 選擇 Shell 作業類型，表示建立的作業是一個 Bash Shell 作業。
5. 在應用參數選項框中填入 Shell 命令後續的參數。
6. 選擇執行失敗後策略。
7. 單擊確定，Shell 作業即定義完成。

3.3. Hive 作業配置

E-MapReduce 中，使用者申請叢集的時候，預設為使用者提供了 Hive 環境，使用者可以直接使用 Hive 來建立和操作自己的表和資料。

操作步驟

1. 使用者需要提前準備好 Hive SQL 的指令碼，例如：

```
USE DEFAULT;
DROP TABLE uservisits;
CREATE EXTERNAL TABLE IF NOT EXISTS uservisits (sourceIP STRING,destURL STRING,visitDate STRING,
adRevenue DOUBLE,userAgent STRING,countryCode STRING,languageCode STRING,searchWord STRIN
G,duration INT) ROW FORMAT DELIMITED FIELDS TERMINATED BY ',' STORED AS SEQUENCEFILE LOCATI
ON '/HiBench/Aggregation/Input/uservisits';
DROP TABLE uservisits_aggre;
CREATE EXTERNAL TABLE IF NOT EXISTS uservisits_aggre (sourceIP STRING, sumAdRevenue DOUBLE) S
TORED AS SEQUENCEFILE LOCATION '/HiBench/Aggregation/Output/uservisits_aggre';
INSERT OVERWRITE TABLE uservisits_aggre SELECT sourceIP, SUM(adRevenue) FROM uservisits GROUP
BY sourceIP;
```

2. 將該指令碼儲存到一個指令檔中，例如叫 `uservisits_aggre_hdfs.hive`，然後將該指令碼上傳到 OSS 的某個目錄中（例如：`oss://path/to/uservisits_aggre_hdfs.hive`）。
3. 登入 [阿里雲 E-MapReduce 控制合作業列表](#)。
4. 單擊該頁右上方的建立作業，進入建立作業頁面。
5. 填寫作業名稱。
6. 選擇 Hive 作業類型，表示建立的作業是一個 Hive 作業。這種類型的作業，其後台實際上是通過以下的方式提交。

```
hive [user provided parameters]
```

7. 在應用參數選項框中填入 Hive 命令後續的參數。例如，如果需要使用剛剛上傳到 OSS 的 Hive 指令碼，則填寫的內容如下：

```
-f ossref://path/to/uservisits_aggre_hdfs.hive
```

您也可以單擊選擇 OSS 路徑，從 OSS 中進行瀏覽和選擇，系統會自動補齊 OSS 上 Hive 指令碼的絕對路徑。請務必將 Hive 指令碼的首碼修改為 `ossref`（單擊[切換資源類型](#)），以保證 E-MapReduce 可以正確下載該檔案。

8. 選擇執行失敗後策略。
9. 單擊**確定**，Hive 作業即定義完成。

3.4. Spark 作業配置

操作步驟

1. 進入 [阿里雲 E-MapReduce 控制合作業列表](#)。
2. 單擊該頁右上方的建立作業，進入建立作業頁面。
3. 填寫作業名稱。

- 選擇 Spark 作業類型，表示建立的作業是一個 Spark 作業。Spark 作業在 E-MapReduce 後台使用以下的方式提交：

```
spark-submit [options] --class [MainClass] xxx.jar args
```

- 在應用參數選項框中填寫提交該 Spark 作業需要的命令列參數。請注意，應用參數框中只需要填寫 spark-submit 之後的參數即可。以下分別樣本如何填寫建立 Spark 作業和 pyspark 作業的參數。

- 建立 Spark 作業


建立一個 Spark WordCount 作業。

- 作業名稱：Wordcount
- 類型：選擇 Spark
- 應用參數：
 - 在命令列下完整的提交命令是：

```
spark-submit --master yarn-client --driver-memory 7G --executor-memory 5G --executor-cores 1 --num-executors 32 --class com.aliyun.emr.checklist.benchmark.SparkWordCount emr-checklist_2.10-0.1.0.jar oss://emr/checklist/data/wc oss://emr/checklist/data/wc-counts 32
```

- 在 E-MapReduce 作業的應用參數框中只需要填寫：

```
--master yarn-client --driver-memory 7G --executor-memory 5G --executor-cores 1 --num-executors 32 --class com.aliyun.emr.checklist.benchmark.SparkWordCount ossref://emr/checklist/jars/emr-checklist_2.10-0.1.0.jar oss://emr/checklist/data/wc oss://emr/checklist/data/wc-counts 32
```

 **注意** 作業 Jar 包儲存在 OSS 中，引用這個 Jar 包的方式是 `ossref://emr/checklist/jars/emr-checklist_2.10-0.1.0.jar`。您可以單擊選擇 OSS 路徑，從 OSS 中進行瀏覽和選擇，系統會自動補齊 OSS 上 Spark 指令碼的絕對路徑。請務必將預設的 oss 協議切換成 ossref 協議。

- 建立 pyspark 作業

E-MapReduce 除了支援 Scala 或者 Java 類型作業外，還支援 python 類型 Spark 作業。以下建立一個 python 指令碼的 Spark Kmeans 作業。

- 作業名稱：Python-Kmeans
- 類型：Spark
- 應用參數：

```
--master yarn-client --driver-memory 7g --num-executors 10 --executor-memory 5g --executor-cores 1 ossref://emr/checklist/python/kmeans.py oss://emr/checklist/data/kddb 5 32
```

- 支援 Python 指令碼資源的引用，同樣使用 ossref 協議。
- pyspark 目前不支援線上安裝 Python 工具包。

- 選擇執行失敗後策略。

- 單擊**確定**，Spark 作業即定義完成。

3.5. Spark SQL 作業配置

🔍 說明 Spark SQL 提交作業的模式預設是 yarn-client 模式。

操作步驟

1. 進入 [阿里雲 E-MapReduce 控制台作業列表](#)。
2. 單擊該頁右上方的建立作業，進入建立作業頁面。
3. 填寫作業名稱。
4. 選擇 Spark SQL 作業類型，表示建立的作業是一個 Spark SQL 作業。Spark SQL 作業在 E-MapReduce 後台使用以下的方式提交：

```
spark-sql [options] [cli option]
```

5. 在應用參數選項框中填入 Spark SQL 命令後續的參數。

- -e 選項

-e 選項可以直接寫啟動並執行 SQL，在作業應用參數框中直接輸入，如下所示：

```
-e "show databases;"
```

- -f 選項

-f 選項可以指定 Spark SQL 的指令檔。通過將編寫好的 Spark SQL 指令檔放在 OSS 上，可以更靈活，建議您使用這種運行方式。如下所示：

```
-f ossref://your-bucket/your-spark-sql-script.sql
```

6. 選擇執行失敗後策略。
7. 單擊**確定**，Spark SQL 作業即定義完成。

3.6. Pig 作業配置

E-MapReduce 中，使用者申請叢集的時候，預設為使用者提供了 Pig 環境，使用者可以直接使用 Pig 來建立和操作自己的表和資料。

操作步驟

1. 使用者需要提前準備好 Pig 的指令碼，例如：

```
```shell
/*
 * Licensed to the Apache Software Foundation (ASF) under one
 * or more contributor license agreements. See the NOTICE file
 * distributed with this work for additional information
 * regarding copyright ownership. The ASF licenses this file
 * to you under the Apache License, Version 2.0 (the
 * "License"); you may not use this file except in compliance
```

```
* with the License. You may obtain a copy of the License at
*
* http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0
*
* Unless required by applicable law or agreed to in writing, software
* distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS,
* WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.
* See the License for the specific language governing permissions and
* limitations under the License.
*/
-- Query Phrase Popularity (Hadoop cluster)
-- This script processes a search query log file from the Excite search engine and finds search phrases th
at occur with particular high frequency during certain times of the day.
-- Register the tutorial JAR file so that the included UDFs can be called in the script.
REGISTER oss://emr/checklist/jars/chengtao/pig/tutorial.jar;
-- Use the PigStorage function to load the excite log file into the "raw" bag as an array of records.
-- Input: (user,time,query)
raw = LOAD 'oss://emr/checklist/data/chengtao/pig/excite.log.bz2' USING PigStorage('\t') AS (user, time
, query);
-- Call the NonURLDetector UDF to remove records if the query field is empty or a URL.
clean1 = FILTER raw BY org.apache.pig.tutorial.NonURLDetector(query);
-- Call the ToLower UDF to change the query field to lowercase.
clean2 = FOREACH clean1 GENERATE user, time, org.apache.pig.tutorial.ToLower(query) as query;
-- Because the log file only contains queries for a single day, we are only interested in the hour.
-- The excite query log timestamp format is YYMMDDHHMMSS.
-- Call the ExtractHour UDF to extract the hour (HH) from the time field.
houred = FOREACH clean2 GENERATE user, org.apache.pig.tutorial.ExtractHour(time) as hour, query;
-- Call the NGramGenerator UDF to compose the n-grams of the query.
ngramed1 = FOREACH houred GENERATE user, hour, flatten(org.apache.pig.tutorial.NGramGenerator(q
uery)) as ngram;
-- Use the DISTINCT command to get the unique n-grams for all records.
ngramed2 = DISTINCT ngramed1;
-- Use the GROUP command to group records by n-gram and hour.
hour_frequency1 = GROUP ngramed2 BY (ngram, hour);
-- Use the COUNT function to get the count (occurrences) of each n-gram.
hour_frequency2 = FOREACH hour_frequency1 GENERATE flatten($0), COUNT($1) as count;
-- Use the GROUP command to group records by n-gram only.
-- Each group now corresponds to a distinct n-gram and has the count for each hour.
uniq_frequency1 = GROUP hour_frequency2 BY group::ngram;
-- For each group, identify the hour in which this n-gram is used with a particularly high frequency.
-- Call the ScoreGenerator UDF to calculate a "popularity" score for the n-gram.
```

```

uniq_frequency2 = FOREACH uniq_frequency1 GENERATE flatten($0), flatten(org.apache.pig.tutorial.ScoreGenerator($1));
-- Use the FOREACH-GENERATE command to assign names to the fields.
uniq_frequency3 = FOREACH uniq_frequency2 GENERATE $1 as hour, $0 as ngram, $2 as score, $3 as count, $4 as mean;
-- Use the FILTER command to move all records with a score less than or equal to 2.0.
filtered_uniq_frequency = FILTER uniq_frequency3 BY score > 2.0;
-- Use the ORDER command to sort the remaining records by hour and score.
ordered_uniq_frequency = ORDER filtered_uniq_frequency BY hour, score;
-- Use the PigStorage function to store the results.
-- Output: (hour, n-gram, score, count, average_counts_among_all_hours)
STORE ordered_uniq_frequency INTO 'oss://emr/checklist/data/chengtao/pig/script1-hadoop-results'
USING PigStorage();
...

```

- 將該指令碼儲存到一個指令檔中，例如叫 *script1-hadoop-oss.pig*，然後將該指令碼上傳到 OSS 的某個目錄中（例如：*oss://path/to/script1-hadoop-oss.pig*）。
- 進入 [阿里雲 E-MapReduce 控制台作業列表](#)。
- 單擊該頁右上方的建立作業，進入建立作業頁面。
- 填寫作業名稱。
- 選擇 Pig 作業類型，表示建立的作業是一個 Pig 作業。這種類型的作業，其後台實際上是通過以下的方式提交。

```
pig [user provided parameters]
```

- 在應用參數選項框中填入 Pig 命令後續的參數。例如，如果需要使用剛剛上傳到 OSS 的 Pig 指令碼，則填寫如下：

```
-x mapreduce ossref://emr/checklist/jars/chengtao/pig/script1-hadoop-oss.pig
```

您也可以單擊選擇 OSS 路徑，從 OSS 中進行瀏覽和選擇，系統會自動補齊 OSS 上 Pig 指令碼的絕對路徑。請務必將 Pig 指令碼的首碼修改為 *ossref*（單擊切換資源類型），以保證 E-MapReduce 可以正確下載該檔案。

- 選擇執行失敗後策略。
- 單擊確定，Pig 作業即定義完成。