

ALIBABA CLOUD

阿里云

云数据库HBase版  
HBase开发指南

文档版本：20220114

 阿里云

## 法律声明

阿里云提醒您,在阅读或使用本文档之前仔细阅读、充分理解本法律声明各条款的内容。如果您阅读或使用本文档,您的阅读或使用行为将被视为对本声明全部内容的认可。

1. 您应当通过阿里云网站或阿里云提供的其他授权通道下载、获取本文档,且仅能用于自身的合法合规的业务活动。本文档的内容视为阿里云的保密信息,您应当严格遵守保密义务;未经阿里云事先书面同意,您不得向任何第三方披露本手册内容或提供给任何第三方使用。
2. 未经阿里云事先书面许可,任何单位、公司或个人不得擅自摘抄、翻译、复制本文档内容的部分或全部,不得以任何方式或途径进行传播和宣传。
3. 由于产品版本升级、调整或其他原因,本文档内容有可能变更。阿里云保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利,并在阿里云授权通道中不时发布更新后的用户文档。您应当实时关注用户文档的版本变更并通过阿里云授权渠道下载、获取最新版的用户文档。
4. 本文档仅作为用户使用阿里云产品及服务的参考性指引,阿里云以产品及服务的“现状”、“有缺陷”和“当前功能”的状态提供本文档。阿里云在现有技术的基础上尽最大努力提供相应的介绍及操作指引,但阿里云在此明确声明对本文档内容的准确性、完整性、适用性、可靠性等不作任何明示或暗示的保证。任何单位、公司或个人因为下载、使用或信赖本文档而发生任何差错或经济损失的,阿里云不承担任何法律责任。在任何情况下,阿里云均不对任何间接性、后果性、惩戒性、偶然性、特殊性或刑罚性的损害,包括用户使用或信赖本文档而遭受的利润损失,承担责任(即使阿里云已被告知该等损失的可能性)。
5. 阿里云网站上所有内容,包括但不限于著作、产品、图片、档案、资讯、资料、网站架构、网站画面的安排、网页设计,均由阿里云和/或其关联公司依法拥有其知识产权,包括但不限于商标权、专利权、著作权、商业秘密等。非经阿里云和/或其关联公司书面同意,任何人不得擅自使用、修改、复制、公开传播、改变、散布、发行或公开发表阿里云网站、产品程序或内容。此外,未经阿里云事先书面同意,任何人不得为了任何营销、广告、促销或其他目的使用、公布或复制阿里云的名称(包括但不限于单独为或以组合形式包含“阿里云”、“Aliyun”、“万网”等阿里云和/或其关联公司品牌,上述品牌的附属标志及图案或任何类似公司名称、商号、商标、产品或服务名称、域名、图案标示、标志、标识或通过特定描述使第三方能够识别阿里云和/或其关联公司)。
6. 如若发现本文档存在任何错误,请与阿里云取得直接联系。

# 通用约定

格式	说明	样例
 危险	该类警示信息将导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 危险 重置操作将丢失用户配置数据。
 警告	该类警示信息可能会导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 警告 重启操作将导致业务中断，恢复业务时间约十分钟。
 注意	用于警示信息、补充说明等，是用户必须了解的内容。	 注意 权重设置为0，该服务器不会再接受新请求。
 说明	用于补充说明、最佳实践、窍门等，不是用户必须了解的内容。	 说明 您也可以通过按Ctrl+A选中全部文件。
>	多级菜单递进。	单击设置> 网络> 设置网络类型。
<b>粗体</b>	表示按键、菜单、页面名称等UI元素。	在结果确认页面，单击确定。
Courier字体	命令或代码。	执行 <code>cd /d C:/window</code> 命令，进入Windows系统文件夹。
斜体	表示参数、变量。	<code>bae log list --instanceid</code> <i>Instance_ID</i>
[ ] 或者 [a b]	表示可选项，至多选择一个。	<code>ipconfig [-all -t]</code>
{ } 或者 {a b}	表示必选项，至多选择一个。	<code>switch {active stand}</code>

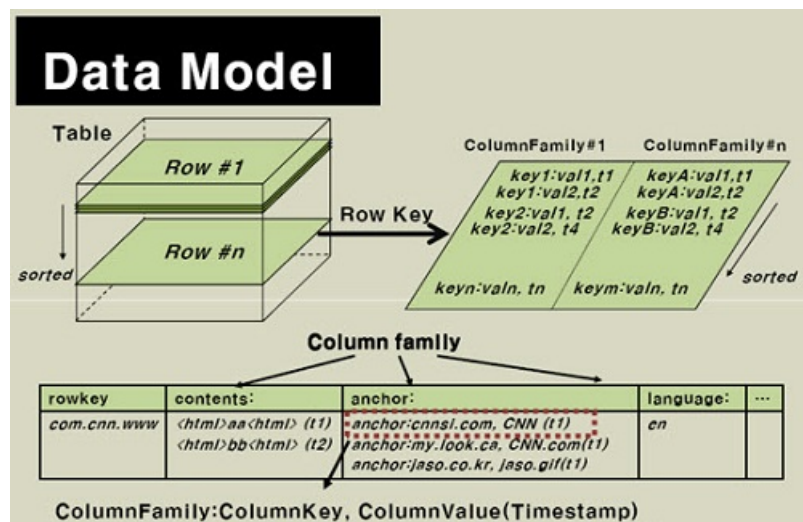
# 目录

1.数据模型	05
2.HBase Shell使用介绍	09

# 1.数据模型

在HBase中，数据存储在有行和列的表中，这是与关系数据库（RDBMS）类似的模型，但与之不同的是其具备结构松散、多维有序映射的特点，它的索引排序键由行+列+时间戳组成，HBase表可以被看做一个“稀疏的、分布式的、持久的、多维度有序Map”。

## 总览



## 相关术语

- 命名空间 (Namespace)：对表的逻辑分组，类似于关系型数据库中的Database概念。Namespace可以帮助用户在多租户场景下做到更好的资源和数据隔离。
- 表 (Table)：HBase会将数据组织进一张张的表里面，一个HBase表由多行组成。
- 行 (Row)：HBase中的一行包含一个行键和一个或多个与其相关的值的列。在存储行时，行按字母顺序排序。出于这个原因，行键的设计非常重要。目标是以相关行相互靠近的方式存储数据。常用的行键模式是网站域。如果你的行键是域名，则你可能应该将它们存储在相反的位置 (org.apache.www, org.apache.mail, org.apache.jira)。这样表中的所有Apache域都彼此靠近，而不是根据子域的字母分布。
- 列 (Column)：HBase中的列由一个列族和一个列限定符组成，它们由冒号 (:) 字符分隔。
- 列族 (Column Family)：由于性能原因，列族在物理上共同存在一组列和它们的值。在HBase中每个列族都有一组存储属性，例如其值是否应缓存在内存中，数据如何压缩或其行编码是如何编码的等等。表中的每一行都有相同的列族，但给定的行可能不会在给定的列族中存储任何内容。列族一旦确定后，就不能轻易修改，因为它会影响到HBase真实的物理存储结构，但是列族中的列标识 (Column Qualifier) 以及其对应的值可以动态增删。
- 列限定符 (Column Qualifier)：列限定符被添加到列族中，以提供给定数据段的索引。鉴于列族的content，列限定符可能是content:html，而另一个可能是content:pdf。虽然列族在创建表时是固定的，但列限定符是可变的，并且在行之间可能差别很大。
- 单元格 (Cell)：单元格是行、列族和列限定符的组合，并且包含值和时间戳，它表示值的版本。
- 时间戳 (Timestamp)：时间戳与每个值一起编写，并且是给定版本的值的标识符。默认情况下，时间戳表示写入数据时RegionServer上的时间，但可以在将数据放入单元格时指定不同的时间戳值。


## 概念视图

本节示例是根据BigTable论文进行修改后的示例，在本节的示例中有一个名为表 `webtable`，其中包含两行（`com.cnn.www` 和 `com.example.www`）以及名为 `contents`、`anchor` 和 `people` 的三个列族。在本例中，对于第一行（`com.cnn.www`），`anchor` 包含两列（`anchor:cssnsi.com`，`anchor:my.look.ca`），并且 `contents` 包含一列（`contents:html`）。本示例包含具有行键 `com.cnn.www` 的行的5个版本，以及具有行键 `com.example.www` 的行的一个版本。`contents:html` 列限定符包含给定网站的整个 HTML。`anchor` 列族的列限定符每个包含与该行所表示的站点链接的外部站点以及它在其链接的锚点中使用的文本。`people` 列族代表与该网站相关的人员。

列名称：按照约定，列名由其列族前缀和限定符组成。例如，列内容：`html` 由列族`contents`和`html`限定符组成。冒号（:）从列族限定符分隔列族。

`webtable` 表如下所示：

Row Key	Time Stamp	ColumnFamily contents	ColumnFamily anchor	ColumnFamily people
"com.cnn.www"	T9	(-)	anchor:cssnsi.com = "CNN"	(-)
"com.cnn.www"	T8	(-)	anchor:my.look.ca = "CNN.com"	(-)
"com.cnn.www"	T6	contents:html = "..."	(-)	(-)
"com.cnn.www"	T5	contents:html = "..."	(-)	(-)
"com.cnn.www"	T3	contents:html = "....."	(-)	(-)
"com.example.www"	T5	contents:html = "....."	(-)	people:author = "John Doe"

 **说明** 此表中显示为-的单元格在HBase中不占用空间或实际上存在，这正是使HBase“稀疏”的原因。表格视图并不是查看HBase数据的唯一可能的方法，甚至是最准确的，以下代表与多维Map相同的信息。这只是用于说明目的的模拟，可能并不严格准确。

```

{
  "com.cnn.www": {
    contents: {
      t6: contents:html: "<html>..."
      t5: contents:html: "<html>..."
      t3: contents:html: "<html>..."
    }
    anchor: {
      t9: anchor:cnnsi.com = "CNN"
      t8: anchor:my.look.ca = "CNN.com"
    }
    people: {}
  }
  "com.example.www": {
    contents: {
      t5: contents:html: "<html>..."
    }
    anchor: {}
    people: {
      t5: people:author: "John Doe"
    }
  }
}
    
```

### 物理视图

尽管在HBase概念视图中，表格被视为一组稀疏的行的集合，但它们是按列族进行物理存储的。可以随时将新的列限定符（column\_family: column\_qualifier）添加到现有的列族。

ColumnFamily anchor:

Row Key	Time Stamp	ColumnFamily anchor
"com.cnn.www"	T9	anchor:cnnsi.com = "CNN"
"com.cnn.www"	T8	anchor:my.look.ca = "CNN.com"

ColumnFamily contents:

Row Key	Time Stamp	ColumnFamily contents
"com.cnn.www"	T6	contents:html = "..."
"com.cnn.www"	T5	contents:html = "..."
"com.cnn.www"	T3	contents:html = "..."

HBase概念视图中显示的空单元根本不存储。因此，对时间戳为t8的contents:html列值的请求将不返回任何值。同样，在时间戳为t9中一个anchor:my.look.ca值的请求也不会返回任何值。但是，如果未提供时间戳，则会返回特定列的最新值。给定多个版本，最近的也是第一个找到的，因为时间戳按降序存储。因此，如果没有指定时间戳，则对行com.cnn.www中所有列的值的请求将是：时间戳t6中的contents:html，时间戳t9中anchor:cnnsi.com的值，时间戳t8中anchor:my.look.ca的值。

## 数据排序

所有数据模型操作HBase以排序顺序返回数据。首先按行，然后按列族（ColumnFamily），然后是列限定符，最后是时间戳（反向排序，因此首先返回最新的记录）。

## 列元数据

ColumnFamily的内部KeyValue实例之外不存储列元数据。因此，尽管HBase不仅可以支持每行大量的列数，而且还能对行之间的一组异构列进行维护，但您有责任跟踪列名。

获得ColumnFamily存在的一组完整列的唯一方法是处理所有行。

## ACID

ACID，指数据库事务正确执行的四个基本要素的缩写，即：原子性（Atomicity），一致性（Consistency），隔离性（Isolation），持久性（Durability）。

HBase支持单行操作下的ACID，即对同一行的Put操作保证完全的ACID。



## 2.HBase Shell使用介绍

通过Shell工具可以对云数据库HBase进行数据管理，包括建表、插入数据、删除数据和删除表等操作，本文介绍Shell的基本使用命令。

### 访问配置

- 如果使用的是云数据库HBase标准版，基本环境的配置操作请参见[使用HBase Shell访问HBase标准版](#)。
- 如果使用的是云数据库HBase增强版，基本环境的配置操作请参见[使用HBaseue Shell访问HBase增强版](#)。

### 常用命令

Shell的使用命令更多请参见[Apache HBase Shell介绍](#)。

- Shell数据定义语言

```
create: 用于创建一个表。
list: 用于列出HBase的所有表。
disable: 用于禁用表。
is_disabled: 用于验证表是否被禁用。
enable: 用于启用一个表。
is_enabled: 用于验证表是否已启用。
describe: 用于提供了一个表的描述。
alter: 用于改变一个表。
exists: 用于验证表是否存在。
drop: 用于从HBase中删除表。
```

- Shell数据操作语言

```
put: 用于把指定列在指定的行中单元格的值在一个特定的表。
get: 用于取行或单元格的内容。
delete: 用于删除表中的单元格值。
deleteall: 用于删除给定行的所有单元格。
scan: 用于扫描并返回表数据。
count: 用于计数并返回表中的行的数目。
truncate: 清空表中的数据，其内部实现是将指定的表下线、删除、重建，该操作会丢失Region分区
truncate_preserve: 清空表中的数据，其内部实现是将指定的表下线、删除、重建，并且Region分区与旧表保留一致
```

### 进入和退出Shell环境

- 执行以下命令进入Shell环境。

```
bin/hbase shell
```

- 执行以下命令退出Shell环境。

```
quit
```

- 使用 `help` 命令查看基本命令和对应的使用方法。

```
help
```

### 基本操作

- 创建表

使用 `create` 命令来创建表格，在创建的时候必须输入表的名称和列族的名称。

```
//创建一个名称为test，列族名为cf的表
create 'test', 'cf'
```

- 查询所有表的信息


使用 `list` 命令来查询HBase数据库中所有表的信息，也可以使用正则表达式来过滤表。

```
list
list 'abc.*'
list 'test'
```

- 插入数据

使用 `put` 命令为新创建的表插入数据。执行以下语句插入三条数据。

```
put 'test', 'row1', 'cf:a', 'value1'
put 'test', 'row2', 'cf:b', 'value2'
put 'test', 'row3', 'cf:c', 'value3'
```

 **说明** 语句中 `test` 为表名，`row1` 为表的Rowkey，`cf:a` 表示自定义列，列族名和列名，`value1` 为值。

- 查询指定表的数据

`scan` 是一种访问HBase数据的方式，它非常的灵活，`scan` 操作可以用它来扫描全表，也可以用它查询固定范围。查询速度会比查询单条（使用 `get`）数据略慢一些，这里因为我们的demo数据库数据并不多，所以我们全部取出来。执行以下语句可以查询test表的数据。

```
scan 'test'
```

返回数据如下：

```
ROW                                COLUMN+CELL
 row1                                column=cf:a, timestamp=1421762485768, value=valu
 e1
 row2                                column=cf:b, timestamp=1421762491785, value=valu
 e2
 row3                                column=cf:c, timestamp=1421762496210, value=valu
 e3
 3 row(s) in 0.0230 seconds
```

- 查询表的单条数据

使用 `get` 来查询表的单条数据。

```
get 'test', 'row1'
```

返回数据如下：

```
COLUMN                                CELL
cf:a                                  timestamp=1421762485768, value=value1
1 row(s) in 0.0350 seconds
```

- 禁用和启用指定表

如果您想要删除一张表，或者改变一张表的设置，或者其他类似的场景。您需要使用**disable**命令先禁用这张表，删除或者修改配置完成后，使用**enable**命令启用表，重新使用这张表。

```
disable 'test'
enable 'test'
```

- 删除指定表

如果您想要删除一张表，使用**drop**命令，这是一个危险的操作，请谨慎使用。

```
drop 'test'
```

## 常用配置

- 为指定表设置Major Compaction周期。

Major Compaction周期的单位为毫秒（ms），默认值是7天，设置为0表示关闭周期。

```
alter 'test', CONFIGURATION => {'hbase.hregion.majorcompaction' => 300000}
```

- 为指定表的列族设置数据压缩格式。

云数据库HBase的数据压缩详细介绍请参见[数据压缩与编码](#)。

```
alter 'test', NAME => 'cf', COMPRESSION => 'SNAPPY'
```

- 为指定表的列族设置Block Encoding类型。

将test表列族的Block Encoding类型设置为DATA\_BLOCK\_ENCODING。

```
alter 'test', NAME => 'cf', DATA_BLOCK_ENCODING => 'PREFIX'
```

- 为指定表的列族设置数据存活时间（Time To Live，简称TTL）。

TTL单位为秒（s），例如2592000s=30天。

```
alter 'test', NAME => 'cf', TTL => 2592000
```

- 为指定表设置预分区。云数据库HBase的预分区详细介绍请参见[设置预分区](#)。