Amazon Redshift 查询最佳实践

AWS 规范性指导

AWS 规范性指导: Amazon Redshift 查询最佳实践

Table of Contents

Amazon Redshift 查询最佳实践

Ethan Stark，Amazon Web Services（AWS）

2024 年 6 月（文档历史记录）

概览

本指南提供在 Amazon Redshift 中优化查询和表性能的建议和最佳实践。您可以使用 Amazon Redshift，通过标准 SQL 跨数据仓库和数据湖查询 PB 级的结构化和半结构化数据。本指南还概述了 Amazon Redshift 数据仓库的核心架构组件。这些知识以及对表属性、集群配置和查询结构等查询性能因素的了解，可以帮助您为 Amazon Redshift 数据仓库设计高效且有效的表和查询。

目标受众

本指南适用于在 Amazon Redshift 中设计或使用表和查询的数据工程师、数据架构师和数据分析师。

目标

本指南可以帮助您和您的组织实现以下目标：

- 设计表以实现最佳数据存储和检索操作
- 设计查询以获得最佳性能并节省成本
- 优化 Amazon Redshift Spectrum 的性能，以直接从 Amazon Simple Storage Service（Amazon S3）上的文件查询数据

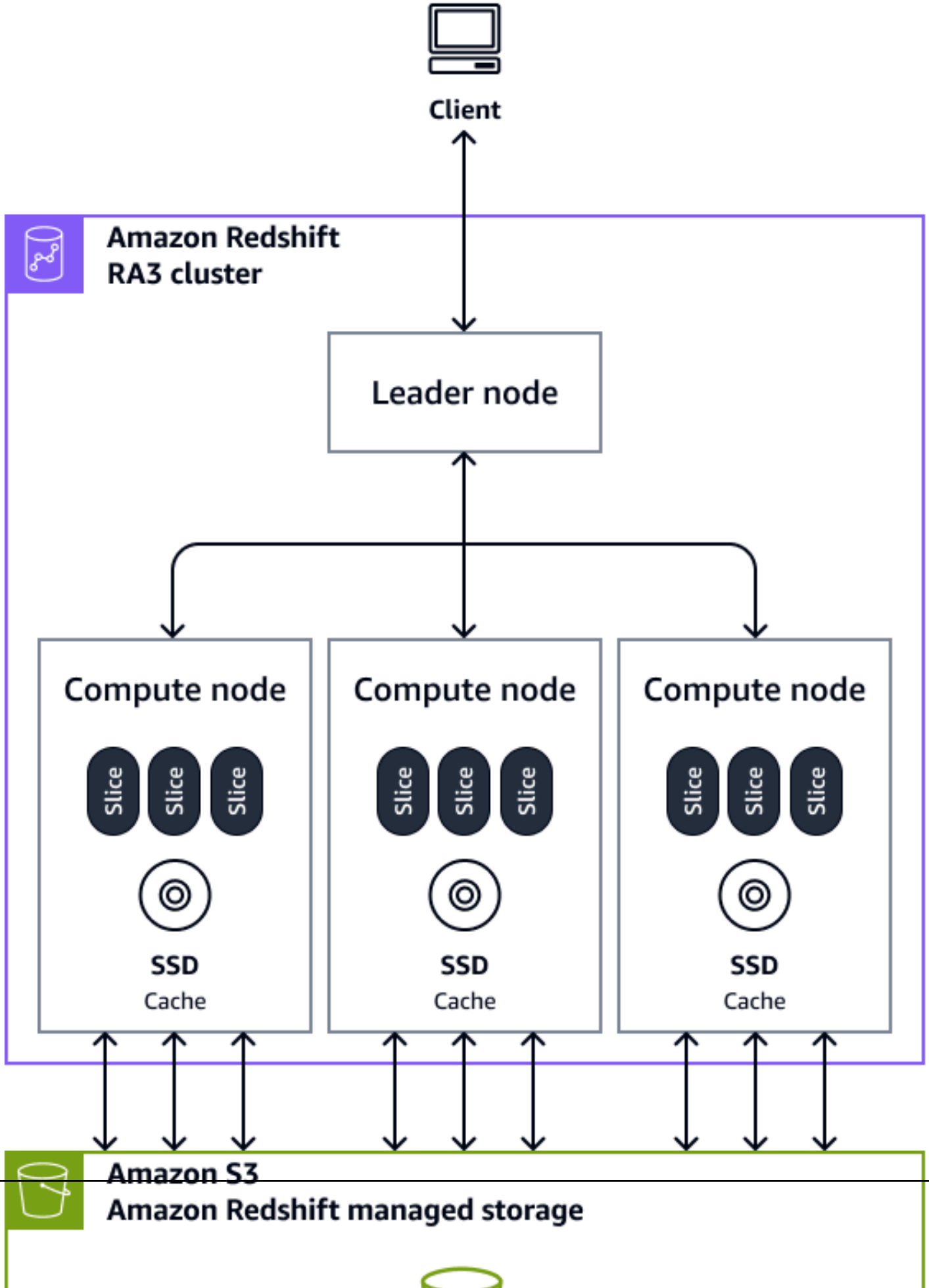
Amazon Redshift 数据仓库的架构组件

我们建议您对 Amazon Redshift 数据仓库中的核心架构组件有基本的了解。这些知识可以帮助您更好地了解如何设计查询和表以实现最佳性能。

Amazon Redshift 中的数据仓库由以下核心架构组件组成：

- 集群：集群由一个或多个计算节点组成，是 Amazon Redshift 数据仓库的核心基础设施组件。计算节点对外部应用程序是透明的，但您的客户端应用程序仅与领导节点直接交互。一个典型的集群包含两个或多个计算节点。计算节点通过领导节点进行协调。
- 领导节点：领导节点管理客户端程序和所有计算节点的通信。每当向集群提交查询时，领导节点还会准备运行查询的计划。计划准备好后，领导节点编译节点、将编译后的节点分发给计算节点，然后将数据切片分配给每个计算节点以处理查询结果。
- 计算节点：计算节点运行查询。领导节点为运行查询的计划的单个元素编译代码并将代码分配给各个计算节点。计算节点运行编译后的代码，并将中间结果发送回领导节点以便最终聚合。每个计算节点均拥有自己的专用 CPU、内存和连接的磁盘存储。当您的工作负载增加时，您可以通过增加节点数和/或升级节点类型来增加集群的计算容量和存储容量。
- 节点切片：一个计算节点会分成多个称为切片的单元。将为计算节点中的每个切片分配节点的内存和磁盘空间的一部分，用于处理分配给节点的工作负载的一部分。然后，切片将并行工作以完成操作。数据根据特定表的分配方式和分配键在切片之间分配。数据的均匀分布使 Amazon Redshift 能够将工作负载均匀分配给切片，并最大限度地发挥并行处理的优势。每个计算节点的切片数是根据节点的类型决定的。有关更多信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的 Amazon Redshift 中的集群和节点。
- 大规模并行处理（MPP）：Amazon Redshift 使用 MPP 架构来快速处理数据，甚至处理复杂的查询和海量的数据。多个计算节点对数据的各部分运行相同的查询代码，以最大限度地提升并行处理效率。
- 客户端应用程序：Amazon Redshift 与各种数据加载、提取、转换、加载（ETL）、商业智能（BI）报告、数据挖掘和分析工具集成。所有客户端应用程序均仅通过领导节点与集群通信。

下图显示 Amazon Redshift 数据仓库的架构组件如何协同工作以加快查询速度。


Client
Amazon Redshift
RA3 cluster
Leader node
Compute node
Slice
Slice
Slice
SSD
Cache
Compute node
Slice
Slice
Slice
SSD
Cache
Compute node
Slice
Slice
Slice
SSD
Cache
Amazon S3
Amazon Redshift managed storage

查询生命周期分为七个阶段：

1. 查询接收和解析：
   - 领导节点接收查询并解析 SQL。
   - 解析器生成初始查询树，其表示原始查询的逻辑结构。
   - Amazon Redshift 将该查询树馈入查询优化器。
2. 查询优化：
   - 优化器评估查询，并在必要时重写查询以最大限度提升效率。
   - 此优化过程可能涉及创建多个相关查询来替换单个查询。
3. 查询计划生成：
   - 优化器会生成一个查询计划（或如果需要可生成多个计划）以供执行。
   - 查询计划指定执行选项，如联接类型、联接顺序、聚合方法和数据分配要求。
4. 执行引擎转换：
   - 执行引擎将查询计划转换为离散的步骤、分段和流：
     - 步骤：表示查询执行期间所需的单个操作。步骤可以组合起来，使计算节点能够执行查询、联接或其他数据库操作。
     - 分段：组合一个过程可以执行的多个步骤。这是计算节点切片可执行的最小编译单元。（切片是 Amazon Redshift 中并行处理的单元。）
     - 流：分布在可用计算节点切片上的分段集合。
   - 执行引擎基于这些步骤、段和流生成编译后的代码。编译的代码运行速度比解释的代码快，并且消耗的计算容量更少。
   - 领导节点将编译的代码广播到计算节点。
5. 并行执行：
   - 此步骤对每个流执行一次。
   - 计算节点切片并行运行查询分段。
   - 在该过程中，Amazon Redshift 优化网络通信、内存使用和磁盘管理，以将中间结果从一个查询计划步骤传递到下一个。
   - 此优化有助于加快查询执行速度。
6. 流处理：
   - 此步骤对每个流执行一次。
   - 引擎会为每个流创建可执行分段，以实现高效的并行处理。
7. 最终排序与聚合：

- 领导节点处理查询所需的任何最终排序或聚合。
- 完成后，领导节点将结果返回至客户端。

有关架构组件的信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的数据仓库系统架构。

Amazon Redshift 的查询性能因素

有很多因素会影响查询性能。数据、集群和数据库操作的以下方面都在查询处理速度方面发挥作用：

- 表属性
  - 排序键（Amazon Redshift Advisor）
  - 数据压缩（自动）
  - 数据分布（自动）
  - 表维护（自动）
- 集群配置
  - 节点类型
  - 节点大小、节点数量和切片
  - 工作负载管理（自动）
  - 短查询加速（自动）
- SQL 查询
  - 查询结构
  - 代码编译

表属性

Amazon Redshift 表是在 Amazon Redshift 中存储数据的基本单元，每个表都有一组决定其行为和可访问性的属性。这些属性包括排序、分发方式、压缩编码等。了解这些属性对于优化 Amazon Redshift 表的性能、安全性和成本效益至关重要。

排序键

Amazon Redshift 根据表的排序键将数据按照排序顺序存储在磁盘中。查询优化器和查询处理器使用有关数据在计算节点内位置的信息来减少必须扫描的数据块数。这样可以通过减少待处理的数据量显著提升查询速度。我们建议您使用排序键来简化 `WHERE` 子句中的筛选器。有关更多信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的使用排序键。

数据压缩

数据压缩降低了存储需求，从而减少了磁盘 I/O 并提高了查询性能。在运行查询时，压缩的数据将读入内存，然后在查询运行时解压缩。通过将少量数据加载到内存中，Amazon Redshift 可以分配更多内存

来分析数据。由于列式存储将按顺序存储类似数据，因此 Amazon Redshift 能够应用与列式数据类型关联的自适应压缩编码。对表列启用数据压缩的最佳方式是使用 Amazon Redshift 中的 AUTO 选项，以在您将表与数据一起加载时应用最佳压缩编码。要了解有关使用自动数据压缩的更多信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的使用自动压缩加载表。

数据分布

Amazon Redshift 根据表的分配方式在计算节点上存储数据。在执行查询时，查询优化程序根据执行联接和聚合的需要将数据重新分配到计算节点。为表选择正确的分配方式有助于通过在执行联接前将数据放在需要的位置来最大程度地减小重新分配步骤的影响。我们建议您使用分配键来简化最常见的联接。有关更多信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的使用数据分配方式。

表维护

尽管 Amazon Redshift 为大多数工作负载提供了开箱即用的行业领先性能，但要保持 Amazon Redshift 集群的良好运行仍需要维护。更新和删除数据会产生必须进行清理的无效行；如果追加顺序与排序键不一致，则即使是仅追加表也必须重新排序。

Vacuum

Amazon Redshift 中的 vacuum 操作过程对于 Amazon Redshift 集群的正常运行和维护至关重要。它还会影响查询的性能。由于删除和更新都会标记旧数据，但实际上并未将其删除，因此您必须使用 vacuum 操作来回收被之前的 UPDATE 和 DELETE 操作标记为删除的表行所占用的磁盘空间。Amazon Redshift 可以在后台自动对表进行排序并执行 VACUUM DELETE 操作。

要在加载或一系列增量更新操作后清理表，您也可以对整个数据库或对单个表运行 VACUUM 命令。如果表具有排序键，并且表加载未优化为在其插入时进行排序，则必须使用 vacuum 对数据进行重新排序（这对性能至关重要）。有关更多信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的对表执行 vacuum 操作。

分析

ANALYZE 操作会更新 Amazon Redshift 数据库中表的统计元数据。通过允许查询计划程序选择最佳计划，使统计数据保持最新可提高查询性能。Amazon Redshift 持续监控您的数据库，并自动在后台执行分析操作。为了最大限度地降低对系统性能的影响，ANALYZE 操作将在工作负载较轻的时段自动运行。如果您选择显式运行 ANALYZE，请执行以下操作：

- 在运行查询之前运行 ANALYZE 命令。
- 在每次定期加载或更新循环结束时，常规性地对数据库运行 ANALYZE 命令。

- 对您创建的新表和正在进行重大更改的现有表或列运行 ANALYZE 命令。
- 考虑按不同计划对不同类型的表和列运行 ANALYZE 操作，具体取决于它们在查询中的使用和它们的更改倾向。
- 为节省时间和集群资源，在运行 ANALYZE 命令时请使用 PREDICATE COLUMNS 子句。

集群配置

集群是多个节点组的集合，这些节点执行实际的数据存储和处理。如果您想实现以下目标，正确设置 Amazon Redshift 集群至关重要：

- 高可扩展性和并发性
- 高效使用 Amazon Redshift
- 提升性能
- 降低成本

节点类型

Amazon Redshift 集群可以使用多种节点类型之一（RA3 DC2、和 DS2）。每种节点类型都提供不同的大小和限制，以帮助您适当地扩展集群。节点大小决定集群中每个节点的存储容量、内存、CPU 和价格。成本和性能优化始于选择正确的节点类型和大小。有关节点类型的更多信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的 Amazon Redshift 集群概览。

节点大小、节点数量和切片

一个计算节点分为多个切片。节点越多意味着处理器和切片越多，通过跨各个切片并发运行查询的多个部分，可加快查询的处理速度。不过，更多的节点也意味着更高的开支。这意味着您必须找到适合系统的成本与性能之间的平衡。有关 Amazon Redshift 集群架构的更多信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的数据仓库系统架构。

工作负载管理

利用 Amazon Redshift 工作负载管理（WLM），用户能够通过优先级灵活地管理工作负载队列，以便时间较短的、快速运行的查询在队列中不会被长时间运行的查询阻碍。自动 WLM 使用机器学习（ML）算法来分析查询，并将其放入具有适当资源的相应队列中，同时管理查询并发性和内存分配。有关 WLM 的更多信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的实施工作负载管理。

短查询加速

短查询加速（SQA）可让短时查询优先于长时查询。SQA 在专用空间中运行查询，因此 SQA 查询不会被迫排在队列中的长时查询后面等待。SQA 仅优先处理用户定义的队列中的短时查询。如果使用 SQA，短时查询会更快地开始运行，您可以更快地看到结果。如果您启用 SQA，则可以减少或消除专用于运行短查询的 WLM 队列。此外，长时查询无需争用 WLM 队列中的槽位。这意味着您可以将 WLM 队列配置为使用较少的查询槽位。如果您使用较低的并发度时，查询吞吐量会增加，而且大多数工作负载的总体系统性能会得到提高。有关 SQA 的更多信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的使用短查询加速。

SQL 查询

数据库查询是对数据库中数据发出的请求。请求应使用 SQL 发送到 Amazon Redshift 集群。Amazon Redshift 支持通过 Java 数据库连接（JDBC）和开放式数据库连接（ODBC）来连接 SQL 客户端工具。您可以使用支持 JDBC 或 ODBC 驱动程序的大多数 SQL 客户端工具。

查询结构

查询的编写方式会显著影响其性能。我们建议您编写查询时，仅处理和返回满足需求必需的最少数据。有关如何构建查询的更多信息，请参阅本指南的设计 Amazon Redshift 查询的最佳实践部分。

代码编译

Amazon Redshift 会为每个查询执行计划生成和编译经过优化的代码。编译代码执行更快，因为它消除了使用解释器的开销。为了最大限度地减少新查询的延迟，同时保留编译代码的性能优势，Amazon Redshift 使用了一种称为组合的技术。组合生成预先存在的逻辑的轻量级排列，以便立即处理新查询，同时在后台编译高度优化的查询专用代码。这会将编译从查询执行的关键路径中移除。这意味着新查询可以更快地启动并提供与后续运行一致的性能。

Amazon Redshift 还使用无服务器编译服务将查询编译扩展到亚马逊 Redshift 集群的计算资源之外。编译后的代码段既可以在集群上本地缓存，也可以在集群重启后保留的几乎无限的远程缓存中。相同查询的后续执行可以更快地运行，因为它们可以跳过编译阶段。通过使用可扩展的编译服务，Amazon Redshift 可以并行编译代码，从而提供始终如一的快速性能。

设计 Amazon Redshift 表的最佳实践

本节概述设计数据库表的最佳实践。我们建议您遵循以下最佳实践，以实现最佳查询性能和效率。

了解排序键的工作原理

Amazon Redshift 根据排序键将您的数据按照排序顺序存储在磁盘中。Amazon Redshift 查询优化程序在确定最佳查询计划时会使用排序顺序。为了有效使用排序键，我们建议您执行以下操作：

- 尽可能保持表的排序状态。
- 使用 VACUUM 排序以恢复最佳性能。
- 避免压缩排序键列。
- 如果排序键已压缩，且 sortkey1_skew 比率非常高，则在不对排序键启用压缩功能的情况下重新创建表。
- 避免对排序键列应用函数。例如，在以下查询中，如果将 trans_dt : TIMESTAMPTZ 排序键列转换为 DATE，则不使用该列：

```
select order_id, order_amt
from sales
where trans_dt::date = '2021-01-08'::date
```

- 按排序键顺序执行 INSERT 操作。
- 尽可能在 GROUP BY 子句中使用排序键。

查询调优提示

我们建议您执行以下操作以调优查询：

- 始终按从最低基数到最高基数的顺序对复合排序键进行排序以获得最佳效果。
- 如果复合排序键中的前导键相对唯一（即具有较高的基数），则应避免向排序键中添加额外的列。添加额外的列对查询性能影响不大，但会增加维护成本。

评估排序键有效性

要优化查询，您必须能够评估查询的有效性。我们建议您使用 SVL_QUERY_SUMMARY 视图查找有关查询执行的一般信息。在此视图中，您可以使用属性 IS_RRSCAN 来确定 EXPLAIN 计划步骤是否使用范围受限的扫描。您也可以使用属性 rows_pre_filter 来确定排序键的选择性。

您还可以使用 GitHub 中名为 v_my_last_query_summary 的管理视图。该视图显示上次运行的查询的信息。

以下语句显示如何查找关于查询执行的一般信息。

```
select lpad(' ',stm+seg+step) || label as label,
       rows,
       bytes,
       is_diskbased,
       is_rrscan,
       rows_pre_filter
from svl_query_summary
where query = pg_last_query_id()
order by stm, seg, step;
```

上述查询返回以下示例输出。

label	rows	bytes	is_diskbased	is_rrscan	rows_pre_filter
scan tbl=163860 name=orders	1500000	24000000	f	f	1500000
project	1500000	0	f	f	0
project	1500000	0	f	f	0
hash tbl=968	1500000	24000000	f	f	0
scan tbl=163852 name=lineitem	6001215	144029160	f	t	6001215
project	6001215	0	f	f	0
project	6001215	0	f	f	0
hjoin tbl=968	6001215	0	f	f	0
project	6001215	0	f	f	0
project	6001215	0	f	f	0

了解您的表

了解表的关键属性很重要。要了解关于表的更多信息，请执行以下操作：

- 使用 PG_TABLE_DEF 查看关于表列的信息。

- 使用 SVV_TABLE_INFO 查看关于表的更全面的信息，包括数据分配偏斜、密钥分配偏斜、表大小和统计数据。

选择正确的表分配方式

在运行查询时，查询优化程序根据执行任何联接和聚合的需要将行重新分配到计算节点。选择表分配方式的目的是通过在运行查询前将数据放在需要的位置以最大程度地减小重新分配步骤的影响。

我们建议使用以下方法来选择正确的表分配方式：

- 通过将行并置在同一个节点内，避免在查询执行计划中进行广播和重新分配。例如，通过选择 DISTKEY，可在其共用列上分配事实数据表和一维表。根据筛选的数据集的大小选择最大的维度。只有用于联接的行才必须分配，因此需要考虑筛选后数据集的大小，而不是表的大小。
- 确保创建分配键的列没有偏度。否则，某个计算节点可能会比其他计算节点执行更多繁重的工作。如果发现偏度，请考虑更改分配键列。如果列值分布均匀或基数值较高，则可以将其视为分配键的候选列。
- 如果联接条件中使用的表较小（小于 1 GB），则考虑分配方式 ALL。
- 您可以压缩分配键，但必须避免压缩排序键列（尤其是排序键的第一列）。

> **Note**
>
> 如果使用自动表优化，则不需要选择表的分配方式。有关更多信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的使用自动表优化。要让 Amazon Redshift 选择适当的分配方式，请指定 AUTO 作为分配方式。

设计 Amazon Redshift 查询的最佳实践

本节概述设计查询的最佳实践。我们建议您遵循本节中的最佳实践，以实现最佳查询性能和效率。

避免使用 SELECT * FROM 语句

我们建议您避免使用 SELECT * FROM 语句。相反，请始终列出要分析的列。这样可以减少查询执行时间，并降低 Amazon Redshift Spectrum 查询的扫描成本。

应避免的情况示例

```
select *
from sales;
```

最佳实践示例

```
select sales_date, sales_amt
from sales;
```

识别查询问题

我们建议您检查 STL_ALERT_EVENT_LOG 视图，以识别并纠正查询中可能存在的问题。

获取有关查询的摘要信息

我们建议您使用 SVL_QUERY_SUMMARY 和 SVL_QUERY_REPORT 视图来获取有关查询的摘要信息。您可以使用此信息来优化查询。

避免交叉联接

除非绝对有必要，否则建议避免使用交叉联接。如果没有联接条件，交叉联接会生成两个表的笛卡尔乘积。交叉联接通常作为嵌套循环联接（可能最慢的联接类型）运行。

应避免的情况示例

```
select c.c_name,
          n.n_name
```

```
from tpch.customer c,
        tpch.nation n;
```

最佳实践示例

```
select c.c_name,
           n.n_name
from tpch.customer c,
join tpch.nation n
  on n.n_nationkey = c.c_nationkey;
```

避免在查询谓词中使用函数

我们建议您避免在查询谓词中使用函数。在查询谓词中使用函数可能会对性能产生负面影响，因为函数通常会给每行增加额外的处理开销，并减慢查询的整体执行速度。

应避免的情况示例

```
select sum(o_totalprice)
from tpch.orders
where datepart(year, o_orderdate) = 1992;
```

最佳实践示例

```
select sum(o_totalprice)
from tpch.orders
where o_orderdate between '1992-01-01' and '1992-12-31';
```

避免不必要的类型转换

我们建议您避免对查询使用不必要的类型转换，因为转换数据类型需要时间和资源，并且会减慢查询的执行速度。

应避免的情况示例

```
select sum(o_totalprice)
from tpch.orders
where o_ordertime::date = '1992-01-01';
```

最佳实践示例

```
select sum(o_totalprice)
from tpch.orders
where o_ordertime between '1992-01-01 00:00:00' and '1992-12-31 23:59:59';
```

使用 CASE 表达式进行复杂聚合

我们建议您使用 CASE 表达式执行复杂聚合，而不是从同一个表多次选择。

应避免的情况示例

```
select sum(sales_amt) as us_sales
from sales
where country = 'US';

select sum(sales_amt) as ca_sales
from sales
where country = 'CA';
```

最佳实践示例

```
select sum(case when country = 'US' then sales_amt end) as us_sales,
           sum(case when country = 'CA' then sales_amt end) as ca_sales
from sales;
```

使用子查询

如果查询中有一个表只用于谓词条件并且子查询返回的行数较少（少于 200 行），则我们建议您使用子查询。

应避免的情况示例

如果子查询返回的行数少于 200 行：

```
select sum(order_amt) as total_sales
from sales
where region_key IN
        (select region_key
```

```
        from regions
        where state = 'CA');
```

最佳实践示例

如果子查询返回的行数大于或等于 200 行：

```
select sum(o.order_amt) as total_sales
from sales o
join regions r
  on r.region_key = o.region_key
  and r.state = 'CA';
```

使用谓词

我们建议您使用谓词尽可能限制数据集。在 SQL 中使用谓词以筛选和限制查询中返回的数据。通过使用谓词指定条件，您可以根据指定的条件指定查询结果中必须包含哪些行。这样便可仅检索自己感兴趣的数据，并提高查询的效率和准确性。有关更多信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的条件。

添加谓词以筛选包含联接的表

我们建议您添加谓词以筛选参与联接的表（即使谓词应用相同的筛选条件）。在 SQL 中使用谓词筛选包含联接的表，可以通过减少必须处理的数据量并减小中间结果集的大小来提高查询性能。通过在 WHERE 子句中指定联接操作的条件，查询执行引擎可以在联接前剔除不符合条件的行。这会生成更小的结果集并加快查询执行速度。

应避免的情况示例

```
select p.product_name, sum(o.order_amt)
from sales o
join product p
   on r.product_key = o.product_key
where o.order_date > '2022-01-01';
```

最佳实践示例

```
select p.product_name, sum(o.order_amt)
from sales o
join product p
```

```
  on p.product_key = o.product_key
  and p.added_date > '2022-01-01'
where o.order_date > '2022-01-01';
```

对谓词使用成本最低的运算符

在谓词中，尽可能使用成本最低的运算符。比较条件运算符优先于 LIKE 运算符，而 LIKE 运算符仍优先于 SIMILAR TO 或 POSIX 运算符。

在 GROUP BY 子句中使用排序键

在 GROUP BY 子句中使用排序键，以便查询计划程序可以使用更高效的聚合。如果查询的 GROUP BY 列表只包含排序键列，并且其中一列也是分配键，则查询可能适合单阶段聚合。GROUP BY 列表中的排序键列必须包含第一个排序键，接下来按排序键顺序包含其他需要使用的排序键。

利用实体化视图

如果可能，请通过将复杂的代码替换为实体化视图来重写查询，这将显著提升查询的性能。有关更多信息，请参阅 Amazon Redshift 文档中的在 Amazon Redshift 中创建实体化视图。

注意 GROUP BY 和 ORDER BY 子句中的列

如果同时使用 GROUP BY 和 ORDER BY 子句，请确保 GROUP BY 和 ORDER BY 子句中各列的顺序保持一致。GROUP BY 隐式要求数据已排序。如果您的 ORDER BY 子句不同，则必须对数据进行两次排序。

应避免的情况示例

```
select a, b, c, sum(d)
from a_table
group by b, c, a
order by a, b, c
```

最佳实践示例

```
select a, b, c, sum(d)
from a_table
group by a, b, c
```

```
order by a, b, c
```

使用 Amazon Redshift Spectrum 的最佳实践

本节概述使用 Amazon Redshift Spectrum 的最佳实践。我们建议您遵循以下最佳实践，以在使用 Redshift Spectrum 时获得最佳性能：

- 请注意，文件类型对 Redshift Spectrum 查询性能有显著影响。为了提高性能，请使用列式编码文件（例如 ORC 或 Parquet），并仅对非常小的维度表使用 CSV 格式。
- 使用基于前缀的分区以利用分区修剪功能。这意味着使用与数据湖中的分区键关联的筛选器。
- Redshift Spectrum 会自动扩展以处理大型请求，因此尽可能多地在 Redshift Spectrum 中完成操作（例如，谓词下推）。
- 注意高频筛选列的分区文件。如果数据按一个或多个筛选列进行分区，Redshift Spectrum 可以利用分区修剪功能，跳过对不需要的分区和文件的扫描。常见做法是根据时间对数据进行分区。
- 您可使用以下查询来检查分区的有效性以及 Redshift Spectrum 查询的效率。

```
Select query,
           segment,
           max(assigned_partitions) as total_partitions,
           max(qualified_partitions) as qualified_partitions
From svl_s3partition
Where query=pg_last_query_id()
Group by 1,2;
```

  上述查询将显示以下内容：

  - total_part itions — 识别的分区数量 AWS Glue Data Catalog
  - qualified_partitions：Redshift Spectrum 查询访问的 Amazon Simple Storage Service（Amazon S3）前缀数量
- 您还可以查看 SVL_S3QUERY_SUMMARY 系统表，以了解分区的有效性以及 Redshift Spectrum 查询的效率。为此，请使用以下语句。

```
Select *
From svl_s3query_summary
Where query=pg_last_query_id();
```

  除了显示分区修剪效率的文件外，上述查询还返回了更多信息，包括 is_partitioned、s3_scanned_rows/bytes 和 s3_returned_rows/bytes 值。

Redshift Spectrum 中的谓词下推

使用谓词下推可以避免消耗 Amazon Redshift 集群中的资源。您可以将许多 SQL 操作下推至 Redshift Spectrum 层。我们建议尽可能利用此功能。

记住以下内容：

- 您可以完全在 Redshift Spectrum 层评估某些类型的 SQL 操作，包括以下各项：
  - `GROUP BY` 子句
  - 比较和模式匹配条件（例如，`LIKE`）
  - 聚合函数（例如，`COUNT`、`SUM`、`AVG`、`MIN` 和 `MAX`）
  - `regex_replace`、`to_upper`、`date_trunc` 和其他函数
- 您无法将某些操作推送到 Redshift Spectrum 层，包括 `DISTINCT` 和 `ORDER BY`。如果可能，请仅在查询的顶层执行 `ORDER BY`，因为排序是在领导节点中完成的。
- 检查您的查询 `EXPLAIN` 计划以验证谓词下推是否有效。要在 `EXPLAIN` 命令中查找 Redshift Spectrum 部分，请查找以下步骤：
  - S3 Seq Scan
  - S3 HashAggregate
  - S3 Query Scan
  - Seq Scan PartitionInfo
  - Partition Loop
- 在查询中使用最少的列数。如果数据采用 Parquet 或 ORC 格式，Redshift Spectrum 可以排除一些要扫描的列。
- 充分利用分区进行并行处理和分区消除，并尽可能将文件大小保持在至少 64 MB。
- 如果您使用 `CREATE EXTERNAL TABLE` 或 `ALTER TABLE`，请设置 `TABLE PROPERTIES 'numRows'='nnn'`。Amazon Redshift 不分析外部表来生成表统计数据，查询优化器会使用这些统计数据来生成查询计划。如果未设置统计信息，则 Amazon Redshift 假设外部表较大，本地表较小。

Redshift Spectrum 的查询调优提示

我们建议您在查询调优时牢记以下几点：

- 您的 Amazon Redshift 集群可参与查询的 Redshift Spectrum 节点数量与集群中的切片数量相关。

- 扩大集群的规模可以提升集群的本地计算配置文件、存储配置文件以及 Amazon S3 数据湖查询的查询能力。
- Amazon Redshift 查询计划程序会将谓词和聚合尽可能推至 Redshift Spectrum 查询层。
- 如果从 Amazon S3 返回了大量数据，则处理将受您的集群的资源的限制。
- 由于 Redshift Spectrum 会自动扩展以处理大型请求，因此每当能够将处理推至 Redshift Spectrum 层时，整体性能都会提升。

资源

- Amazon Redshift 最佳实践（Amazon Redshift 文档）
- 设计查询的 Amazon Redshift 最佳实践（Amazon Redshift 文档）
- 查询性能优化（Amazon Redshift 文档）
- 查询计划（Amazon Redshift 文档）
- 提高 Amazon Redshift Spectrum 查询性能（Amazon Redshift 文档）
- Understanding the query lifecycle in Amazon Redshift（AWS 规范指引）

文档历史记录

下表介绍了本指南的一些重要更改。如果您希望收到有关未来更新的通知，可以订阅 RSS 源。

变更	说明	日期
已移除 AQUA	我们移除了关于 Advanced Query Accelerator（AQUA）的信息。	2024 年 6 月 14 日
初次发布	—	2023 年 2 月 3 日

AWS 规范性指导词汇表

以下是 AWS 规范性指导提供的策略、指南和模式中的常用术语。若要推荐词条，请使用术语表末尾的提供反馈链接。

数字

7 R

将应用程序迁移到云中的 7 种常见迁移策略。这些策略以 Gartner 于 2011 年确定的 5 R 为基础，包括以下内容：

- 重构/重新架构：充分利用云原生功能来提高敏捷性、性能和可扩展性，以迁移应用程序并修改其架构。这通常涉及到移植操作系统和数据库。示例：将本地 Oracle 数据库迁移到 Amazon Aurora PostgreSQL 兼容版。
- 更换平台：将应用程序迁移到云中，并进行一定程度的优化，以利用云功能。示例：将本地 Oracle 数据库迁移到 AWS 云中的 Amazon Relational Database Service（Amazon RDS）for Oracle。
- 重新购买：转换到其他产品，通常是从传统许可转向 SaaS 模式。示例：将客户关系管理（CRM）系统迁移到 Salesforce.com。
- 重新托管（直接迁移）：将应用程序迁移到云中，无需进行任何更改即可利用云功能。示例：将本地 Oracle 数据库迁移到 AWS 云中 EC2 实例上的 Oracle。
- 重新放置（虚拟机监控器级直接迁移）：将基础设施迁移到云中，无需购买新硬件、重写应用程序或修改现有操作。您将服务器从本地平台迁移到同一平台的云服务中。示例：将Microsoft Hyper-V应用程序迁移到 AWS。
- 保留（重访）：将应用程序保留在源环境中。其中可能包括需要进行重大重构的应用程序，并且您希望将工作推迟到以后，以及您希望保留的遗留应用程序，因为迁移它们没有商业上的理由。
- 停用：停用或删除源环境中不再需要的应用程序。

A

ABAC

请参阅基于属性的访问控制。

抽象服务

请参阅托管服务。

ACID

请参阅原子性、一致性、隔离性、持久性。

主动-主动迁移

一种数据库迁移方法，在这种方法中，源数据库和目标数据库保持同步（通过使用双向复制工具或双写操作），两个数据库都在迁移期间处理来自连接应用程序的事务。这种方法支持小批量、可控的迁移，而不需要一次性割接。它比主动-被动迁移更灵活，但工作量更大。

主动-被动迁移

一种数据库迁移方法，在这种方法中，源数据库和目标数据库保持同步，但在将数据复制到目标数据库时，只有源数据库处理来自连接应用程序的事务。目标数据库在迁移期间不接受任何事务。

聚合函数

一种 SQL 函数，它对一组行进行操作并计算该组的单个返回值。聚合函数的示例包括 SUM 和 MAX。

AI

请参阅人工智能。

AIOps

请参阅人工智能运营。

匿名化

永久删除数据集中个人信息的过程。匿名化可以帮助保护个人隐私。匿名化数据不再被视为个人数据。

反模式

一种用于解决反复出现的问题的常用解决方案，而在这类问题中，此解决方案适得其反、无效或不如替代方案有效。

应用程序控制

一种安全方法，仅允许使用经批准的应用程序，以帮助保护系统免受恶意软件的侵害。

应用程序组合

有关组织使用的每个应用程序的详细信息的集合，包括构建和维护该应用程序的成本及其业务价值。这些信息是产品组合发现和分析过程的关键，有助于识别需要进行迁移、现代化和优化的应用程序并确定其优先级。

人工智能（AI）

计算机科学领域致力于使用计算技术执行通常与人类相关的认知功能，例如学习、解决问题和识别模式。有关更多信息，请参阅什么是人工智能？

人工智能操作 (AIOps)

使用机器学习技术解决运营问题、减少运营事故和人为干预以及提高服务质量的过程。有关如何在 AIOps AWS 迁移策略中使用的更多信息，请参阅操作集成指南。

非对称加密

一种加密算法，使用一对密钥，一个公钥用于加密，一个私钥用于解密。您可以共享公钥，因为它不用于解密，但对私钥的访问应受到严格限制。

原子性、一致性、隔离性、持久性（ACID）

一组软件属性，即使在出现错误、电源故障或其他问题的情况下，也能保证数据库的数据有效性和操作可靠性。

基于属性的访问权限控制（ABAC）

根据用户属性（如部门、工作角色和团队名称）创建精细访问权限的做法。有关更多信息，请参阅 AWS Identity and Access Management (I AM) 文档 AWS中的 AB AC。

权威数据来源

存储主要数据版本的位置，被认为是最可靠的信息源。您可以将数据从权威数据来源复制到其他位置，以便处理或修改数据，例如对数据进行匿名化、编辑或假名化。

可用区

中的一个不同位置 AWS 区域 ，不受其他可用区域故障的影响，并向同一区域中的其他可用区提供低成本、低延迟的网络连接。

AWS 云采用框架 (AWS CAF)

该框架包含指导方针和最佳实践 AWS ，可帮助组织制定高效且有效的计划，以成功迁移到云端。AWS CAF将指导分为六个重点领域，称为视角：业务、人员、治理、平台、安全和运营。业务、人员和治理角度侧重于业务技能和流程；平台、安全和运营角度侧重于技术技能和流程。例如，人

员角度针对的是负责人力资源（HR）、人员配置职能和人员管理的利益相关者。从这个角度来看，AWS CAF 为人员发展、培训和沟通提供了指导，以帮助组织为成功采用云做好准备。有关更多信息，请参阅 AWS CAF 网站和 AWS CAF 白皮书。

AWS 工作负载资格框架 (AWS WQF)

一种评估数据库迁移工作负载、推荐迁移策略和提供工作估算的工具。 AWS WQF 包含在 AWS Schema Conversion Tool (AWS SCT) 中。它用来分析数据库架构和代码对象、应用程序代码、依赖关系和性能特征，并提供评测报告。

B

恶意机器人

一种旨在扰乱或伤害个人或组织的机器人。

BCP

请参阅业务连续性计划。

行为图

一段时间内资源行为和交互的统一交互式视图。您可以使用 Amazon Detective 的行为图来检查失败的登录尝试、可疑的 API 调用和类似的操作。有关更多信息，请参阅 Detective 文档中的行为图中的数据。

大端序系统

一个先存储最高有效字节的系统。另请参阅字节顺序。

二进制分类

一种预测二进制结果（两个可能的类别之一）的过程。例如，您的 ML 模型可能需要预测诸如“该电子邮件是否为垃圾邮件？”或“这个产品是书还是汽车？”之类的问题

bloom 筛选条件

一种概率性、内存高效的数据结构，用于测试元素是否为集合的成员。

蓝/绿部署

一种部署策略，您可以创建两个独立但完全相同的环境。在一个环境中运行当前应用程序版本（蓝色），在另一个环境中运行新应用程序版本（绿色）。此策略可帮助您在影响最小的情况下快速回滚。

自动程序

一种通过互联网运行自动任务并模拟人类活动或交互的软件应用程序。有些机器人是有用或有益的，例如在互联网上索引信息的 Web 爬网程序。还有一些被称为恶意机器人的机器人，其目的是扰乱或伤害个人或组织。

僵尸网络

被恶意软件感染并受单方（称为僵尸网络控制者或僵尸网络操作者）控制的僵尸网络。僵尸网络是最著名的扩展机器人及其影响力的机制。

分支

代码存储库的一个包含区域。在存储库中创建的第一个分支是主分支。您可以从现有分支创建新分支，然后在新分支中开发功能或修复错误。为构建功能而创建的分支通常称为功能分支。当功能可以发布时，将功能分支合并回主分支。有关更多信息，请参阅关于分支（GitHub 文档）。

紧急（break-glass）访问

在特殊情况下，通过批准的流程，用户 AWS 账户 可以快速访问他们通常没有访问权限的内容。有关更多信息，请参阅 AWS Well-Architected Guidance 中的 Implement break-glass procedures 指示器。

棕地策略

您环境中的现有基础设施。在为系统架构采用棕地策略时，您需要围绕当前系统和基础设施的限制来设计架构。如果您正在扩展现有基础设施，则可以将棕地策略和全新策略混合。

缓冲区缓存

存储最常访问的数据的内存区域。

业务能力

企业如何创造价值（例如，销售、客户服务或营销）。微服务架构和开发决策可以由业务能力驱动。有关更多信息，请参阅在 AWS上运行容器化微服务白皮书中的围绕业务能力进行组织部分。

业务连续性计划（BCP）

一项计划，旨在应对大规模迁移等破坏性事件对运营的潜在影响，并使企业能够快速恢复运营。

C

CAF

请参阅 AWS 云采用框架。

金丝雀部署

缓慢而渐进地向最终用户发布版本。当您确信无误后，即可部署新版本，并完全替换当前版本。

CCoE

请参阅云卓越中心。

CDC

请参阅更改数据捕获。

更改数据捕获（CDC）

跟踪数据来源（如数据库表）的更改并记录有关更改的元数据的过程。您可以将 CDC 用于各种目的，例如审计或复制目标系统中的更改以保持同步。

混沌工程

故意引入故障或破坏性事件来测试系统的韧性。您可以使用 AWS Fault Injection Service (AWS FIS) 来执行实验，对您的 AWS 工作负载施加压力并评估其响应。

CI/CD

请参阅持续集成和持续交付。

分类

一种有助于生成预测的分类流程。分类问题的 ML 模型预测离散值。离散值始终彼此不同。例如，一个模型可能需要评估图像中是否有汽车。

客户端加密

在目标 AWS 服务 收到数据之前，对数据进行本地加密。

云卓越中心 (CCoE)

一个多学科团队，负责推动整个组织的云采用工作，包括开发云最佳实践、调动资源、制定迁移时间表、领导组织完成大规模转型。有关更多信息，请参阅 AWS 云 企业战略博客上的 CCoE 帖子。

云计算

通常用于远程数据存储和 IoT 设备管理的云技术。云计算通常连接到边缘计算技术。

云运营模型

在 IT 组织中，一种用于构建、完善和优化一个或多个云环境的运营模型。有关更多信息，请参阅构建您的云运营模型。

云采用阶段

组织迁移到 AWS 云中时通常会经历四个阶段：

- 项目 - 出于概念验证和学习目的，开展一些与云相关的项目
- 基础 — 进行基础投资以扩大云采用率（例如，创建着陆区、定义 CCo E、建立运营模型）
- 迁移 - 迁移单个应用程序
- 重塑 - 优化产品和服务，在云中创新

Stephen Orban在 AWS 云 企业战略博客的博客文章《云优先之旅和采用阶段》中定义了这些阶段。有关它们与 AWS 迁移策略的关系的信息，请参阅迁移准备指南。

CMDB

请参阅配置管理数据库。

代码存储库

通过版本控制过程存储和更新源代码和其他资产（如文档、示例和脚本）的位置。常见的云存储库包括 GitHub 或 Bitbucket Cloud。每个版本的代码都称为一个分支。在微服务结构中，每个存储库都专门用于一个功能。单个 CI/CD 管线可以使用多个存储库。

冷缓存

一种空的、填充不足或包含过时或不相关数据的缓冲区缓存。这会影响性能，因为数据库实例必须从主内存或磁盘读取，这比从缓冲区缓存读取要慢。

冷数据

很少访问的数据，且通常是历史数据。查询此类数据时，通常可以接受慢速查询。将这些数据转移到性能较低且成本更低的存储层或类别可以降低成本。

计算机视觉（CV）

一种 AI 领域，它使用机器学习来分析和提取数字图像和视频等视觉格式中的信息。例如，Amazon SageMaker AI 为 CV 提供了图像处理算法。

配置偏移

对于工作负载而言，一种偏离预期状态的配置更改。这可能会导致工作负载变得不合规，且通常是渐进的，不是故意的。

配置管理数据库（CMDB）

一种存储库，用于存储和管理有关数据库及其 IT 环境的信息，包括硬件和软件组件及其配置。您通常在迁移的产品组合发现和分析阶段使用来自 CMDB 的数据。

合规性包

一系列 AWS Config 规则和补救措施，您可以汇编这些规则和补救措施，以自定义您的合规性和安全性检查。您可以使用 YAML 模板将一致性包作为单个实体部署在 AWS 账户 和区域或整个组织中。有关更多信息，请参阅 AWS Config 文档中的一致性包。

持续集成和持续交付（CI/CD）

自动执行软件发布过程的源代码、构建、测试、暂存和生产阶段的过程。 CI/CD 通常被描述为管道。 CI/CD 可以帮助您实现流程自动化、提高生产力、提高代码质量和更快地交付。有关更多信息，请参阅持续交付的优势。CD 也可以表示持续部署。有关更多信息，请参阅持续交付与持续部署。

CV

请参阅计算机视觉。

D

静态数据

网络中静止的数据，例如存储中的数据。

数据分类

根据网络中数据的关键性和敏感性对其进行识别和分类的过程。它是任何网络安全风险管理策略的关键组成部分，因为它可以帮助您确定对数据的适当保护和保留控制。数据分类是 Well-Architecte AWS d Framework 中安全支柱的一个组成部分。有关详细信息，请参阅数据分类。

数据漂移

生产数据与用来训练机器学习模型的数据之间的有意义差异，或者输入数据随时间推移的有意义变化。数据漂移可能降低机器学习模型预测的整体质量、准确性和公平性。

传输中数据

在网络中主动移动的数据，例如在网络资源之间移动的数据。

数据网格

一种架构框架，可提供分布式、去中心化的数据所有权以及集中式管理和治理。

数据最少化

仅收集并处理绝对必要数据的原则。在中进行数据最小化 AWS 云 可以降低隐私风险、成本和分析碳足迹。

数据边界

AWS 环境中的一组预防性防护措施，可帮助确保只有可信身份才能访问来自预期网络的可信资源。有关更多信息，请参阅在上构建数据边界。 AWS

数据预处理

将原始数据转换为 ML 模型易于解析的格式。预处理数据可能意味着删除某些列或行，并处理缺失、不一致或重复的值。

数据溯源

在数据的整个生命周期跟踪其来源和历史的过程，例如数据如何生成、传输和存储。

数据主体

正在收集和处理其数据的个人。

数据仓库

一种支持商业智能（例如分析）的数据管理系统。数据仓库通常包含大量历史数据，通常用于查询和分析。

数据库定义语言（DDL）

在数据库中创建或修改表和对象结构的语句或命令。

数据库操作语言（DML）

在数据库中修改（插入、更新和删除）信息的语句或命令。

DDL

请参阅数据库定义语言。

深度融合

组合多个深度学习模型进行预测。您可以使用深度融合来获得更准确的预测或估算预测中的不确定性。

深度学习

一个 ML 子字段使用多层人工神经网络来识别输入数据和感兴趣的目标变量之间的映射。

defense-in-depth

一种信息安全方法，经过深思熟虑，在整个计算机网络中分层实施一系列安全机制和控制措施，以保护网络及其中数据的机密性、完整性和可用性。当你采用这种策略时 AWS，你会在 AWS

Organizations 结构的不同层面添加多个控件来帮助保护资源。例如，一种 defense-in-depth方法可以结合多因素身份验证、网络分段和加密。

委派管理员

在中 AWS Organizations，兼容的服务可以注册 AWS 成员帐户来管理组织的帐户并管理该服务的权限。此账户被称为该服务的委托管理员。有关更多信息和兼容服务列表，请参阅 AWS Organizations 文档中使用 AWS Organizations的服务。

部署

使应用程序、新功能或代码修复在目标环境中可用的过程。部署涉及在代码库中实现更改，然后在应用程序的环境中构建和运行该代码库。

开发环境

请参阅环境。

侦测性控制

一种安全控制，在事件发生后进行检测、记录日志和发出提醒。这些控制是第二道防线，提醒您注意绕过现有预防性控制的安全事件。有关更多信息，请参阅在 AWS上实施安全控制中的侦测性控制。

开发价值流映射（DVSM）

用于识别对软件开发生命周期中的速度和质量产生不利影响的限制因素并确定其优先级的流程。DVSM 扩展了最初为精益生产实践设计的价值流映射流程。其重点关注在软件开发过程中创造和转移价值所需的步骤和团队。

数字孪生

真实世界系统的虚拟再现，如建筑物、工厂、工业设备或生产线。数字孪生支持预测性维护、远程监控和生产优化。

维度表

星型架构中的一种较小的表，其中包含事实表中定量数据的数据属性。维度表属性通常是文本字段或行为类似于文本的离散数字。这些属性通常用于查询约束、筛选和结果集标注。

灾难

阻止工作负载或系统在其主要部署位置实现其业务目标的事件。这些事件可能是自然灾害、技术故障或人为操作的结果，例如无意的配置错误或恶意软件攻击。

灾难恢复（DR）

您用来最大程度地减少由灾难造成的停机时间和数据丢失的策略和流程。有关更多信息，请参阅 Well-Architected Fr ame AWS work 中的 “工作负载灾难恢复：云端 AWS 恢复”。

DML

请参阅数据库操作语言。

领域驱动设计

一种开发复杂软件系统的方法，通过将其组件连接到每个组件所服务的不断发展的领域或核心业务目标。Eric Evans 在其著作领域驱动设计：软件核心复杂性应对之道（Boston: Addison-Wesley Professional, 2003）中介绍了这一概念。有关如何将领域驱动设计与 strangler fig 模式结合使用的信息，请参阅使用容器和 Amazon API Gateway 逐步将原有的 Microsoft ASP.NET（ASMX）Web 服务现代化。

DR

请参阅灾难恢复。

偏差检测

跟踪与基准配置的偏差。例如，您可以使用 AWS CloudFormation 来检测系统资源中的偏差，也可以使用 AWS Control Tower 来检测着陆区中可能影响监管要求合规性的变化。

DVSM

请参阅开发价值流映射。

E

EDA

请参阅探索性数据分析。

EDI

请参阅电子数据交换。

边缘计算

该技术可提高位于 IoT 网络边缘的智能设备的计算能力。与云计算比较时，边缘计算可以减少通信延迟并缩短响应时间。

电子数据交换（EDI）

组织之间业务文件的自动交换。有关更多信息，请参阅什么是电子数据交换。

加密

一种将人类可读的纯文本数据转换为加密文字的计算流程。

加密密钥

由加密算法生成的随机位的加密字符串。密钥的长度可能有所不同，而且每个密钥都设计为不可预测且唯一。

字节顺序

字节在计算机内存中的存储顺序。大端序系统先存储最高有效字节。小端序系统先存储最低有效字节。

端点

请参阅服务端点。

端点服务

一种可以在虚拟私有云（VPC）中托管，与其他用户共享的服务。您可以使用其他 AWS 账户 或 AWS Identity and Access Management (IAM) 委托人创建终端节点服务， AWS PrivateLink 并向其授予权限。这些账户或主体可通过创建接口 VPC 端点来私密地连接到您的端点服务。有关更多信息，请参阅 Amazon Virtual Private Cloud（Amazon VPC）文档中的创建端点服务。

企业资源规划（ERP）

一种自动化和管理企业关键业务流程（例如会计、MES 和项目管理）的系统。

信封加密

用另一个加密密钥对加密密钥进行加密的过程。有关更多信息，请参阅 AWS Key Management Service (AWS KMS) 文档中的信封加密。

环境

正在运行的应用程序的实例。以下是云计算中常见的环境类型：

- 开发环境 — 正在运行的应用程序的实例，只有负责维护应用程序的核心团队才能使用。开发环境用于测试更改，然后再将其提升到上层环境。这类环境有时称为测试环境。
- 下层环境 — 应用程序的所有开发环境，比如用于初始构建和测试的环境。

- 生产环境 — 最终用户可以访问的正在运行的应用程序的实例。在 CI/CD 管道中，生产环境是最后一个部署环境。
- 上层环境 — 除核心开发团队以外的用户可以访问的所有环境。这可能包括生产环境、预生产环境和用户验收测试环境。

epic

在敏捷方法学中，有助于组织工作和确定优先级的功能类别。epics 提供了对需求和实施任务的总体描述。例如， AWS CAF 安全史诗包括身份和访问管理、侦探控制、基础设施安全、数据保护和事件响应。有关 AWS 迁移策略中 epics 的更多信息，请参阅计划实施指南。

ERP

请参阅企业资源规划。

探索性数据分析（EDA）

分析数据集以了解其主要特征的过程。您收集或汇总数据，并进行初步调查，以发现模式、检测异常并检查假定情况。EDA 通过计算汇总统计数据和创建数据可视化得以执行。

F

事实表

星型架构中的中心表。它存储有关业务运营的定量数据。通常，事实表包含两种类型的列：包含度量的列和包含维度表外键的列。

快速失效机制

一种使用频繁且增量式的测试来缩短开发生命周期的理念。这是敏捷方法的关键部分。

故障隔离边界

在中 AWS 云，诸如可用区 AWS 区域、控制平面或数据平面之类的边界，它限制了故障的影响并有助于提高工作负载的弹性。有关更多信息，请参阅 AWS 故障隔离边界。

功能分支

请参阅分支。

特征

您用来进行预测的输入数据。例如，在制造环境中，特征可能是定期从生产线捕获的图像。

特征重要性

特征对于模型预测的重要性。这通常表示为数值分数，可以通过各种技术进行计算，例如 Shapley 加法解释（SHAP）和积分梯度。有关更多信息，请参阅使用机器学习模型的可解释性 AWS。

功能转换

为 ML 流程优化数据，包括使用其他来源丰富数据、扩展值或从单个数据字段中提取多组信息。这使得 ML 模型能从数据中获益。例如，如果您将“2021-05-27 00:15:37”日期分解为“2021”、“五月”、“星期四”和“15”，则可以帮助学习与不同数据成分相关的算法学习精细模式。

少样本提示

在要求 LLM 执行类似任务之前，先向其提供少量示例，以演示任务和预期输出。此技术是上下文内学习的一种应用，其中模型可以从提示中嵌入的示例（样本）中学习。对于需要特定格式、推理或领域知识的任务，少样本提示可能非常有效。另请参阅零样本提示。

FGAC

请参阅精细访问控制。

精细访问控制（FGAC）

使用多个条件允许或拒绝访问请求。

快闪迁移

一种数据库迁移方法，通过更改数据捕获使用连续数据复制，在极短的时间内迁移数据，而非使用分阶段方法。目标是将停机时间降至最低。

FM

请参阅基础模型。

基础模型（FM）

一个大型深度学习神经网络，一直在广义和未标记数据的大量数据集上进行训练。 FMs 能够执行各种各样的一般任务，例如理解语言、生成文本和图像以及用自然语言进行对话。有关更多信息，请参阅什么是基础模型。

G

生成式人工智能

AI 模型的一个子集，这些模型已经过大量数据训练，可以使用简单的文本提示来创建新的内容和构件，例如图像、视频、文本和音频。有关更多信息，请参阅什么是生成式人工智能。

地理阻止

请参阅地理限制。

地理限制（地理阻止）

在 Amazon 中 CloudFront，一种阻止特定国家/地区的用户访问内容分发的选项。您可以使用允许列表或阻止列表来指定已批准和已禁止的国家/地区。有关更多信息，请参阅 CloudFront 文档中的限制内容的地理分布。

GitFlow 工作流程

一种方法，在这种方法中，下层和上层环境在源代码存储库中使用不同的分支。Gitflow 工作流程被认为是传统的工作流程，而基于中继的工作流程则是现代的、首选的方法。

黄金映像

系统或软件的快照，用作部署该系统或软件的新实例的模板。例如，在制造业中，黄金映像可用于在多个设备上预调配软件，并有助于提高设备制造操作的速度、可扩展性和生产效率。

全新策略

在新环境中缺少现有基础设施。在对系统架构采用全新策略时，您可以选择所有新技术，而不受对现有基础设施（也称为棕地）兼容性的限制。如果您正在扩展现有基础设施，则可以将棕地策略和全新策略混合。

防护机制

帮助管理各组织单位的资源、策略和合规性的高级规则 (OUs)。预防性防护机制会执行策略以确保符合合规性标准。它们是使用服务控制策略和 IAM 权限边界实现的。侦测性护栏会检测策略违规和合规性问题，并生成提醒以进行修复。它们通过使用 AWS Config、、Amazon、 AWS Security Hub CSPM GuardDuty AWS Trusted Advisor、Amazon Inspector 和自定义 AWS Lambda 支票来实现。

H

HA

请参阅高可用性。

异构数据库迁移

将源数据库迁移到使用不同数据库引擎的目标数据库（例如，从 Oracle 迁移到 Amazon Aurora）。异构迁移通常是重新架构工作的一部分，而转换架构可能是一项复杂的任务。AWS 提供了 AWS SCT 来帮助实现架构转换。

高可用性（HA）

在遇到挑战或灾难时，工作负载无需干预即可连续运行的能力。HA 系统旨在自动进行故障转移、持续提供良好性能，并以最小的性能影响处理不同负载和故障。

历史数据库现代化

一种用于实现运营技术（OT）系统现代化和升级以更好满足制造业需求的方法。历史数据库是一种用于收集和存储工厂中各种来源数据的数据库。

保留数据

从用于训练机器学习模型的数据集中保留的一部分标注的历史数据。通过将模型预测与保留数据进行比较，您可以使用保留数据来评估模型性能。

同构数据库迁移

将源数据库迁移到共享同一数据库引擎的目标数据库（例如，从 Microsoft SQL Server 迁移到 Amazon RDS for SQL Server）。同构迁移通常是更换主机或更换平台工作的一部分。您可以使用本机数据库实用程序来迁移架构。

热数据

经常访问的数据，例如实时数据或近期的转化数据。这些数据通常需要高性能存储层或存储类别才能提供快速的查询响应。

修补程序

针对生产环境中关键问题的紧急修复。由于其紧迫性，修补程序通常是在典型的 DevOps 发布工作流程之外进行的。

hypercare 周期

割接之后，迁移团队立即管理和监控云中迁移的应用程序以解决任何问题的时间段。通常，这个周期持续 1-4 天。在 hypercare 周期结束时，迁移团队通常会将应用程序的责任移交给云运营团队。

我

IaC

请参阅基础设施即代码。

基于身份的策略

附加到一个或多个 IAM 委托人的策略，用于定义他们在 AWS 云 环境中的权限。

空闲应用程序

90 天内平均 CPU 和内存使用率在 5% 到 20% 之间的应用程序。在迁移项目中，通常会停用这些应用程序或将其保留在本地。

IIoT

请参阅工业物联网。

不可变基础设施

一种模型，可为生产工作负载部署新的基础设施，而不是更新、修补或修改现有基础设施。不可变基础设施本质上比可变基础设施更一致、更可靠、更可预测。有关更多信息，请参阅 AWS Well-Architected Framework 中的使用不可变基础设施进行部署最佳实践。

入站（入口）VPC

在 AWS 多账户架构中，一种接受、检查和路由来自应用程序外部的网络连接的 VPC。AWS 安全参考架构建议设置您的网络帐户，包括入站、出站和检查， VPCs 以保护您的应用程序与更广泛的互联网之间的双向接口。

增量迁移

一种割接策略，在这种策略中，您可以将应用程序分成小部分进行迁移，而不是一次性完整割接。例如，您最初可能只将几个微服务或用户迁移到新系统。在确认一切正常后，您可以逐步迁移其他微服务或用户，直到停用遗留系统。这种策略降低了大规模迁移带来的风险。

工业 4.0

该术语由 Klaus Schwab 在 2016 年提出，指的是通过连接、实时数据、自动化、分析和 AI/ML 的进步来实现制造流程的现代化。

基础设施

应用程序环境中包含的所有资源和资产。

基础设施即代码（IaC）

通过一组配置文件预调配和管理应用程序基础设施的过程。IaC 旨在帮助您集中管理基础设施、实现资源标准化和快速扩展，使新环境具有可重复性、可靠性和一致性。

工业物联网 (IIoT)

在工业领域使用联网的传感器和设备，例如制造业、能源、汽车、医疗保健、生命科学和农业。有关更多信息，请参阅制定工业物联网 (IIoT) 数字化转型战略。

检查 VPC

在 AWS 多账户架构中，一种集中式 VPC，用于管理对 VPCs（相同或不同 AWS 区域）、互联网和本地网络之间的网络流量的检查。AWS 安全参考架构建议设置您的网络帐户，包括入站、出站和检查， VPCs 以保护您的应用程序与更广泛的互联网之间的双向接口。

物联网（IoT）

由带有嵌入式传感器或处理器的连接物理对象组成的网络，这些传感器或处理器通过互联网或本地通信网络与其他设备和系统进行通信。有关更多信息，请参阅什么是 IoT？

可解释性

它是机器学习模型的一种特征，描述了人类可以理解模型的预测如何取决于其输入的程度。有关更多信息，请参阅使用机器学习模型的可解释性 AWS。

物联网

请参阅物联网。

IT 信息库（ITIL）

提供 IT 服务并使这些服务符合业务要求的一套最佳实践。ITIL 是 ITSM 的基础。

IT 服务管理（ITSM）

为组织设计、实施、管理和支持 IT 服务的相关活动。有关将云运营与 ITSM 工具集成的信息，请参阅运营集成指南。

ITIL

请参阅 IT 信息库。

ITSM

请参阅 IT 服务管理。

L

基于标签的访问控制（LBAC）

强制访问控制（MAC）的一种实施方式，其中明确为用户和数据本身分配了安全标签值。用户安全标签和数据安全标签之间的交集决定了用户可以看到哪些行和列。

登录区

landing zone 是一个架构精良的多账户 AWS 环境，具有可扩展性和安全性。这是一个起点，您的组织可以从这里放心地在安全和基础设施环境中快速启动和部署工作负载和应用程序。有关登录区的更多信息，请参阅设置安全且可扩展的多账户 AWS 环境。

大语言模型（LLM）

一种基于大量数据进行预训练的深度学习 AI 模型。LLM 可以执行多项任务，例如回答问题、总结文档、将文本翻译成其他语言以及完成句子。有关更多信息，请参阅什么是 LLMs。

大规模迁移

迁移 300 台或更多服务器。

LBAC

请参阅基于标签的访问控制。

最低权限

授予执行任务所需的最低权限的最佳安全实践。有关更多信息，请参阅 IAM 文档中的应用最低权限许可。

直接迁移

请参阅 7 R。

小端序系统

一个先存储最低有效字节的系统。另请参阅字节顺序。

LLM

请参阅大型语言模型。

下层环境

请参阅环境。

M

机器学习（ML）

一种使用算法和技术进行模式识别和学习的人工智能。ML 对记录的数据（例如物联网（IoT）数据）进行分析和学习，以生成基于模式的统计模型。有关更多信息，请参阅机器学习。

主分支

请参阅分支。

恶意软件

旨在危害计算机安全或隐私的软件。恶意软件可能会破坏计算机系统、泄露敏感信息或获得未经授权的访问权限。恶意软件的示例包括病毒、蠕虫、勒索软件、木马、间谍软件和键盘记录器。

托管式服务

AWS 服务 它 AWS 运行基础设施层、操作系统和平台，您可以访问端点来存储和检索数据。Amazon Simple Storage Service（Amazon S3）和 Amazon DynamoDB 就是托管服务的示例。这些服务也称为抽象服务。

制造执行系统（MES）

一种软件系统，用于跟踪、监控、记录和控制在车间将原材料转化为成品的生产过程。

MAP

请参阅迁移加速计划。

机制

一个完整的过程，您可以在其中创建工具，推动工具的采用，然后检查结果以进行调整。机制是一种在运作过程中自我强化和改善的循环。有关更多信息，请参阅在 Well-Architect AWS ed 框架中构建机制。

成员账户

AWS 账户 除属于组织中的管理账户之外的所有账户 AWS Organizations。一个账户一次只能是一个组织的成员。

MES

请参阅制造执行系统。

消息队列遥测传输（MQTT）

一种基于发布/订阅模式的轻量级 machine-to-machine (M2M) 通信协议，适用于资源受限的物联网设备。

微服务

一种小型的独立服务，通过明确的定义进行通信 APIs ，通常由小型的独立团队拥有。例如，保险系统可能包括映射到业务能力（如销售或营销）或子域（如购买、理赔或分析）的微服务。微服务

的好处包括敏捷、灵活扩展、易于部署、可重复使用的代码和恢复能力。有关更多信息，请参阅使用 AWS 无服务器服务集成微服务。

微服务架构

一种使用独立组件构建应用程序的方法，这些组件将每个应用程序进程作为微服务运行。这些微服务使用轻量级通过定义明确的接口进行通信。 APIs该架构中的每个微服务都可以更新、部署和扩展，以满足对应用程序特定功能的需求。有关更多信息，请参阅在上实现微服务。 AWS

迁移加速计划（MAP）

AWS 该计划提供咨询支持、培训和服务，以帮助组织为迁移到云奠定坚实的运营基础，并帮助抵消迁移的初始成本。MAP 提供了一种以系统的方式执行遗留迁移的迁移方法，以及一套用于自动执行和加速常见迁移场景的工具。

大规模迁移

将大部分应用程序组合分波迁移到云中的过程，在每一波中以更快的速度迁移更多应用程序。本阶段使用从早期阶段获得的最佳实践和经验教训，实施由团队、工具和流程组成的迁移工厂，通过自动化和敏捷交付简化工作负载的迁移。这是 AWS 迁移策略的第三阶段。

迁移工厂

跨职能团队，通过自动化、敏捷的方法简化工作负载迁移。迁移工厂团队通常包括运营、业务分析师和所有者、迁移工程师、开发人员和冲刺 DevOps 领域的专业人员。20% 到 50% 的企业应用程序组合由可通过工厂方法优化的重复模式组成。有关更多信息，请参阅本内容集中有关迁移工厂的讨论和云迁移工厂指南。

迁移元数据

有关完成迁移所需的应用程序和服务器的信息。每种迁移模式都需要一套不同的迁移元数据。迁移元数据的示例包括目标子网、安全组和 AWS 账户。

迁移模式

一种可重复的迁移任务，详细列出了迁移策略、迁移目标以及所使用的迁移应用程序或服务。示例：使用 AWS 应用程序迁移服务重新托管向 Amazon EC2 的迁移。

迁移组合评测（MPA）

一种在线工具，提供了用于验证迁移到 AWS 云的业务案例的信息。MPA 提供了详细的组合评测（服务器规模调整、定价、TCO 比较、迁移成本分析）以及迁移计划（应用程序数据分析和数据收集、应用程序分组、迁移优先级排序和波次规划）。所有 AWS 顾问和 APN 合作伙伴顾问均可免费使用 MPA 工具（需要登录）。

迁移准备情况评测（MRA）

使用 AWS CAF 深入了解组织的云就绪状态、确定优势和劣势以及制定行动计划以缩小已发现差距的过程。有关更多信息，请参阅迁移准备指南。MRA 是 AWS 迁移策略的第一阶段。

迁移策略

将工作负载迁移到 AWS 云的方法。有关更多信息，请参见术语表中的 7 R 词条，以及动员您的组织以加快大规模迁移。

ML

请参阅机器学习。

现代化

将过时的（原有的或单体）应用程序及其基础设施转变为云中敏捷、弹性和高度可用的系统，以降低成本、提高效率和利用创新。有关更多信息，请参阅在 AWS 云中实现应用程序现代化的策略。

现代化准备情况评估

一种评估方式，有助于确定组织应用程序的现代化准备情况；确定收益、风险和依赖关系；确定组织能够在多大程度上支持这些应用程序的未来状态。评估结果是目标架构的蓝图、详细说明现代化进程发展阶段和里程碑的路线图以及解决已发现差距的行动计划。有关更多信息，请参阅在 AWS 云中评估应用程序的现代化准备情况。

单体应用程序（单体式）

作为具有紧密耦合进程的单个服务运行的应用程序。单体应用程序有几个缺点。如果某个应用程序功能的需求激增，则必须扩展整个架构。随着代码库的增长，添加或改进单体应用程序的功能也会变得更加复杂。若要解决这些问题，可以使用微服务架构。有关更多信息，请参阅将单体分解为微服务。

MPA

请参阅迁移组合评测。

MQTT

请参阅消息队列遥测传输。

多分类器

一种帮助为多个类别生成预测（预测两个以上结果之一）的过程。例如，ML 模型可能会询问“这个产品是书、汽车还是手机？”或“此客户最感兴趣什么类别的产品？”

可变基础设施

一种用于更新和修改生产工作负载的现有基础设施的模型。为了提高一致性、可靠性和可预测性，Well-Architect AWS ed Framework 建议使用不可变基础设施作为最佳实践。

O

OAC

请参阅来源访问控制。

OAI

请参阅来源访问身份。

OCM

请参阅组织变革管理。

离线迁移

一种迁移方法，在这种方法中，源工作负载会在迁移过程中停止运行。这种方法会延长停机时间，通常用于小型非关键工作负载。

OI

请参阅运营集成。

OLA

请参阅运营级别协议。

在线迁移

一种迁移方法，在这种方法中，源工作负载无需离线即可复制到目标系统。在迁移过程中，连接工作负载的应用程序可以继续运行。这种方法的停机时间为零或最短，通常用于关键生产工作负载。

OPC-UA

请参阅开放流程通信 – 统一架构。

开放流程通信 – 统一架构（OPC-UA）

一种用于工业自动化的 machine-to-machine（M2M）通信协议。OPC-UA 提供了一个包含数据加密、身份验证和授权方案的互操作性标准。

运营级别协议（OLA）

一项协议，阐明了 IT 职能部门承诺相互交付的内容，以支持服务水平协议（SLA）。

运营准备情况审查（ORR）

一份问题核对清单和关联的最佳实践，可帮助您了解、评估、预防或缩小事件和可能的故障的范围。有关更多信息，请参阅 AWS Well-Architected Framework 中的运营准备情况审查（ORR）。

运营技术（OT）

与物理环境配合使用以控制工业运营、设备和基础设施的硬件和软件系统。在制造业中，OT 和信息技术（IT）系统的集成是工业 4.0 转型的关键重点。

运营整合（OI）

在云中实现运营现代化的过程，包括就绪计划、自动化和集成。有关更多信息，请参阅运营整合指南。

组织跟踪

由 AWS CloudTrail 此创建的跟踪记录组织 AWS 账户 中所有人的所有事件 AWS Organizations。该跟踪是在每个 AWS 账户 中创建的，属于组织的一部分，并跟踪每个账户的活动。有关更多信息，请参阅 CloudTrail文档中的为组织创建跟踪。

组织变革管理（OCM）

一个从人员、文化和领导力角度管理重大、颠覆性业务转型的框架。OCM 通过加快变革采用、解决过渡问题以及推动文化和组织变革，帮助组织为新系统和战略做好准备和过渡。在 AWS 迁移策略中，该框架被称为人员加速，因为云采用项目需要变更的速度。有关更多信息，请参阅 OCM 指南。

来源访问控制（OAC）

在中 CloudFront，一个增强的选项，用于限制访问以保护您的亚马逊简单存储服务 (Amazon S3) 内容。OAC 全部支持所有 S3 存储桶 AWS 区域、使用 AWS KMS (SSE-KMS) 进行服务器端加密，以及对 S3 存储桶的动态PUT和DELETE请求。

来源访问身份（OAI）

在中 CloudFront，一个用于限制访问权限以保护您的 Amazon S3 内容的选项。当您使用 OAI 时，CloudFront 会创建一个 Amazon S3 可以对其进行身份验证的委托人。经过身份验证的委托人只能通过特定 CloudFront 分配访问 S3 存储桶中的内容。另请参阅 OAC，其中提供了更精细和增强的访问控制。

ORR

请参阅运营准备情况审查。

OT

请参阅运营技术。

出站（出口）VPC

在 AWS 多账户架构中，一种处理从应用程序内部启动的网络连接的 VPC。AWS 安全参考架构建议设置您的网络帐户，包括入站、出站和检查， VPCs 以保护您的应用程序与更广泛的互联网之间的双向接口。

P

权限边界

附加到 IAM 主体的 IAM 管理策略，用于设置用户或角色可以拥有的最大权限。有关更多信息，请参阅 IAM 文档中的权限边界。

个人身份信息（PII）

直接查看其他相关数据或与之配对时可用于合理推断个人身份的信息。PII 的示例包括姓名、地址和联系信息。

PII

请参阅个人身份信息。

playbook

一套预定义的步骤，用于捕获与迁移相关的工作，例如在云中交付核心运营功能。playbook 可以采用脚本、自动化运行手册的形式，也可以是操作现代化环境所需的流程或步骤的摘要。

PLC

请参阅可编程逻辑控制器。

PLM

请参阅产品生命周期管理。

policy

一个对象，可以定义权限（请参阅基于身份的策略）、指定访问条件（请参阅基于资源的策略）或定义 AWS Organizations 的组织中所有账户的最大权限（请参阅服务控制策略）。

多语言持久性

根据数据访问模式和其他要求，独立选择微服务的数据存储技术。如果您的微服务采用相同的数据存储技术，它们可能会遇到实现难题或性能不佳。如果微服务使用最适合其需求的数据存储，则可以更轻松地实现微服务，并获得更好的性能和可扩展性。

组合评测

一个发现、分析和确定应用程序组合优先级以规划迁移的过程。有关更多信息，请参阅评估迁移准备情况。

谓词

返回 `true` 或 `false` 的查询条件，通常位于 `WHERE` 子句中。

谓词下推

一种数据库查询优化技术，可在传输之前筛选查询中的数据。这将减少从关系数据库检索和处理的数据量，并提高查询性能。

预防性控制

一种安全控制，旨在防止事件发生。这些控制是第一道防线，帮助防止未经授权的访问或对网络的意外更改。有关更多信息，请参阅在 AWS上实施安全控制中的预防性控制。

主体

中 AWS 可以执行操作和访问资源的实体。此实体通常是 IAM 角色的根用户或用户。 AWS 账户有关更多信息，请参阅 IAM 文档中角色术语和概念中的主体。

隐私设计

一种在整个开发过程中都考虑隐私的系统工程方法。

私有托管区

一个容器，其中包含有关您希望 Amazon Route 53 如何响应针对一个或多个 VPCs域名及其子域名的 DNS 查询的信息。有关更多信息，请参阅 Route 53 文档中的私有托管区的使用。

主动控制

一种安全控制，旨在防止部署不合规资源。这些控制会在资源预置之前对其进行扫描。如果资源与控制不兼容，则不会预置它。有关更多信息，请参阅 AWS Control Tower 文档中的控制参考指南，并参见在上实施安全控制中的主动控制 AWS。

产品生命周期管理（PLM）

对产品在其整个生命周期内的数据和流程的管理，从设计、开发和发布，到增长和成熟，再到衰退和淘汰。

生产环境

请参阅环境。

可编程逻辑控制器（PLC）

在制造业中，一种高度可靠、适应性强的计算机，用于监控机器并实现制造过程自动化。

提示串接

使用一个 LLM 提示的输出作为下一个提示的输入，以生成更好的响应。该技术用于将复杂的任务分解为子任务，或者迭代地完善或扩展初步响应。它有助于提高模型响应的准确性和相关性，并允许获得更精细的个性化结果。

假名化

用占位符值替换数据集中个人标识符的过程。假名化可以帮助保护个人隐私。假名化数据仍被视为个人数据。

publish/subscribe (pub/sub)

一种支持微服务间异步通信的模式，可提高可扩展性和响应能力。例如，在基于微服务的 MES 中，微服务可以将事件消息发布到其他微服务可以订阅的频道。系统可以在不更改发布服务的情况下添加新的微服务。

Q

查询计划

一系列用于访问 SQL 关系数据库系统中的数据的步骤，类似于指令。

查询计划回归

当数据库服务优化程序选择的最佳计划不如数据库环境发生特定变化之前时。这可能是由统计数据、约束、环境设置、查询参数绑定更改和数据库引擎更新造成的。

R

RACI 矩阵

请参阅责任、问责、咨询和知情（RACI）。

RAG

请参阅检索增强生成。

勒索软件

一种恶意软件，旨在阻止对计算机系统或数据的访问，直到付款为止。

RASCI 矩阵

请参阅责任、问责、咨询和知情（RACI）。

RCAC

请参阅行列访问控制。

只读副本

用于只读目的的数据库副本。您可以将查询路由到只读副本，以减轻主数据库的负载。

重新架构

请参阅 7 R。

恢复点目标（RPO）

自上一个数据恢复点以来可接受的最长时间。这决定了从上一个恢复点到服务中断之间可接受的数据丢失情况。

恢复时间目标（RTO）

服务中断和服务恢复之间可接受的最大延迟。

重构

请参阅 7 R。

Region

地理区域内的 AWS 资源集合。每一个 AWS 区域 都相互隔离，相互独立，以提供容错、稳定性和弹性。有关更多信息，请参阅指定您的账户可以使用的 AWS 区域。

回归

一种预测数值的 ML 技术。例如，要解决“这套房子的售价是多少？”的问题 ML 模型可以使用线性回归模型，根据房屋的已知事实（如建筑面积）来预测房屋的销售价格。

重新托管

请参阅 7 R。

版本

在部署过程中，推动生产环境变更的行为。

重新放置

请参阅 7 R。

更换平台

请参阅 7 R。

重新购买

请参阅 7 R。

韧性

应用程序抵御中断或从中断中恢复的能力。在 AWS 云中规划韧性时，高可用性和灾难恢复是常见的考虑因素。有关更多信息，请参阅 AWS 云 韧性。

基于资源的策略

一种附加到资源的策略，例如 AmazonS3 存储桶、端点或加密密钥。此类策略指定了允许哪些主体访问、支持的操作以及必须满足的任何其他条件。

责任、问责、咨询和知情（RACI）矩阵

定义参与迁移活动和云运营的所有各方的角色和责任的矩阵。矩阵名称源自矩阵中定义的责任类型：负责（R）、问责（A）、咨询（C）和知情（I）。支持（S）类型是可选的。如果包括支持，则该矩阵称为 RASCI 矩阵，如果将其排除在外，则称为 RACI 矩阵。

响应性控制

一种安全控制，旨在推动对不良事件或偏离安全基线的情况进行修复。有关更多信息，请参阅在AWS上实施安全控制中的响应性控制。

保留

请参阅 7 R。

停用

请参阅 7 R。

检索增强生成（RAG）

一种生成式人工智能技术，其中 LLM 在生成响应之前引用其训练数据来源之外的权威数据来源。例如，RAG 模型可以对组织的知识库或自定义数据执行语义搜索。有关更多信息，请参阅什么是 RAG。

轮换

定期更新密钥以使攻击者更难访问凭证的过程。

行列访问控制（RCAC）

使用已定义访问规则的基本、灵活的 SQL 表达式。RCAC 由行权限和列掩码组成。

RPO

请参阅恢复点目标。

RTO

请参阅恢复时间目标。

运行手册

执行特定任务所需的一套手动或自动程序。它们通常是为了简化重复性操作或高错误率的程序而设计的。

S

SAML 2.0

许多身份提供商 (IdPs) 使用的开放标准。此功能支持联合单点登录 (SSO)，因此用户无需在 IAM 中为组织中的所有人创建用户即可登录 AWS 管理控制台 或调用 AWS API 操作。有关基于 SAML 2.0 的联合身份验证的更多信息，请参阅 IAM 文档中的关于基于 SAML 2.0 的联合身份验证。

SCADA

请参阅监督控制和数据采集。

SCP

请参阅服务控制策略。

机密密钥

在中 AWS Secrets Manager，您以加密形式存储的机密或受限信息，例如密码或用户凭证。它由密钥值及其元数据组成。密钥值可以是二进制、单个字符串或多个字符串。有关更多信息，请参阅 Secrets Manager 文档中的什么是 Amazon Secrets Manager 密钥？。

安全设计

一种在整个开发过程中都考虑安全的系统工程方法。

安全控制

一种技术或管理防护机制，可防止、检测或降低威胁行为体利用安全漏洞的能力。安全控制有以下四种类型：预防性、检测性、响应性和主动性。

安全固化

缩小攻击面，使其更能抵御攻击的过程。这可能包括删除不再需要的资源、实施授予最低权限的最佳安全实践或停用配置文件中不必要的功能等操作。

安全信息和事件管理（SIEM）系统

结合了安全信息管理（SIM）和安全事件管理（SEM）系统的工具和服务。SIEM 系统会收集、监控和分析来自服务器、网络、设备和其他来源的数据，以检测威胁和安全漏洞，并生成警报。

安全响应自动化

一种预定义的程序化操作，旨在自动响应或修复安全事件。这些自动化可作为侦探或响应式安全控制措施，帮助您实施 AWS 安全最佳实践。自动响应操作的示例包括修改 VPC 安全组、修补 Amazon EC2 实例或轮换凭证。

服务器端加密

由接收数据的人在目的地对数据 AWS 服务 进行加密。

服务控制策略（SCP）

一种策略，用于集中控制组织中所有账户的权限 AWS Organizations。 SCPs 定义防护措施或限制管理员可以委托给用户或角色的操作。您可以使用 SCPs 允许列表或拒绝列表来指定允许或禁止哪些服务或操作。有关更多信息，请参阅 AWS Organizations 文档中的服务控制策略。

服务端点

的入口点的 URL AWS 服务。您可以使用端点，通过编程方式连接到目标服务。有关更多信息，请参阅 AWS 一般参考 中的 AWS 服务 端点。

服务水平协议（SLA）

一份协议，阐明了 IT 团队承诺向客户交付的内容，比如服务正常运行时间和性能。

服务水平指示器（SLI）

对服务性能方面的衡量，例如错误率、可用性或吞吐量。

服务水平目标（SLO）

代表服务运行状况的目标指标，由服务水平指示器衡量。

责任共担模式

描述您在云安全与合规方面共同承担 AWS 的责任的模型。 AWS 负责云的安全，而您则负责云中的安全。有关更多信息，请参阅责任共担模式。

SIEM

请参阅安全信息和事件管理系统。

单点故障（SPOF）

应用程序的单个关键组件出现故障，可能会中断系统。

SLA

请参阅服务水平协议。

SLI

请参阅服务水平指示器。

SLO

请参阅服务水平目标。

split-and-seed 模型

一种扩展和加速现代化项目的模式。随着新功能和产品发布的定义，核心团队会拆分以创建新的产品团队。这有助于扩展组织的能力和服务，提高开发人员的工作效率，支持快速创新。有关更多信息，请参阅在 AWS 云中实现应用程序现代化的分阶段方法。

SPOF

请参阅单点故障。

星型架构

一种数据库组织结构，它使用一个大型事实表来存储事务数据或测量数据，并使用一个或多个较小的维度表来存储数据属性。此结构专为在数据仓库中使用或用于商业智能目的而设计。

strangler fig 模式

一种通过逐步重写和替换系统功能直至可以停用原有的系统来实现单体系统现代化的方法。这种模式用无花果藤作为类比，这种藤蔓成长为一棵树，最终战胜并取代了宿主。该模式是由 Martin Fowler 提出的，作为重写单体系统时管理风险的一种方法。有关如何应用此模式的示例，请参阅使用容器和 Amazon API Gateway 逐步将原有的 Microsoft ASP.NET（ASMX）Web 服务现代化。

子网

您的 VPC 内的一个 IP 地址范围。子网必须位于单个可用区中。

监督控制和数据采集（SCADA）

在制造业中，一种使用硬件和软件来监控实物资产和生产操作的系统。

对称加密

一种加密算法，它使用相同的密钥来加密和解密数据。

综合测试

以模拟用户交互的方式测试系统，以检测潜在问题或监控性能。你可以使用 Amazon S CloudWatch ynthetics 来创建这些测试。

系统提示

一种为 LLM 提供上下文、说明或准则以指导其行为的技术。系统提示有助于设置上下文并制定与用户交互的规则。

T

标签

键值对，用作组织资源的元数据。 AWS 标签有助于您管理、识别、组织、搜索和筛选 资源。有关更多信息，请参阅标记您的 AWS 资源。

目标变量

您在监督式 ML 中尝试预测的值。这也被称为结果变量。例如，在制造环境中，目标变量可能是产品缺陷。

任务列表

一种通过运行手册用于跟踪进度的工具。任务列表包含运行手册的概述和要完成的常规任务列表。对于每项常规任务，它包括预计所需时间、所有者和进度。

测试环境

请参阅环境。

训练

为您的 ML 模型提供学习数据。训练数据必须包含正确答案。学习算法在训练数据中查找将输入数据属性映射到目标（您希望预测的答案）的模式。然后输出捕获这些模式的 ML 模型。然后，您可以使用 ML 模型对不知道目标的新数据进行预测。

中转网关

一个网络传输中心，可用于将您的网络 VPCs 和本地网络互连。有关更多信息，请参阅 AWS Transit Gateway 文档中的什么是公交网关。

基于中继的工作流程

一种方法，开发人员在功能分支中本地构建和测试功能，然后将这些更改合并到主分支中。然后，按顺序将主分支构建到开发、预生产和生产环境。

可信访问权限

向您指定的服务授予权限，该服务可代表您在其账户中执行任务。 AWS Organizations 当需要服务相关的角色时，受信任的服务会在每个账户中创建一个角色，为您执行管理任务。有关更多信息，请参阅 AWS Organizations 文档中的AWS Organizations 与其他 AWS 服务一起使用。

优化

更改训练过程的各个方面，以提高 ML 模型的准确性。例如，您可以通过生成标签集、添加标签，并在不同的设置下多次重复这些步骤来优化模型，从而训练 ML 模型。

双披萨团队

一个小 DevOps 团队，你可以用两个披萨来喂食。双披萨团队的规模可确保在软件开发过程中充分协作。

U

不确定性

这一概念指的是不精确、不完整或未知的信息，这些信息可能会破坏预测式 ML 模型的可靠性。不确定性有两种类型：认知不确定性是由有限的、不完整的数据造成的，而偶然不确定性是由数据中固有的噪声和随机性导致的。有关更多信息，请参阅量化深度学习系统中的不确定性指南。

无差别任务

也称为繁重工作，即创建和运行应用程序所必需的工作，但不能为最终用户提供直接价值或竞争优势。无差别任务的示例包括采购、维护和容量规划。

上层环境

请参阅环境。

V

vacuum 操作

一种数据库维护操作，包括在增量更新后进行清理，以回收存储空间并提高性能。

版本控制

跟踪更改的过程和工具，例如存储库中源代码的更改。

VPC 对等连接

两者之间的连接 VPCs ，允许您使用私有 IP 地址路由流量。有关更多信息，请参阅 Amazon VPC 文档中的什么是 VPC 对等连接。

漏洞

损害系统安全的软件缺陷或硬件缺陷。

W

热缓存

一种包含经常访问的当前相关数据的缓冲区缓存。数据库实例可以从缓冲区缓存读取，这比从主内存或磁盘读取要快。

暖数据

不常访问的数据。查询此类数据时，通常可以接受中速查询。

窗口函数

一种对与当前记录有某种关联的一组行执行计算的 SQL 函数。窗口函数对于处理任务很有用，例如计算移动平均值或根据当前行的相对位置访问行的值。

工作负载

一系列资源和代码，它们可以提供商业价值，如面向客户的应用程序或后端过程。

工作流

迁移项目中负责一组特定任务的职能小组。每个工作流都是独立的，但支持项目中的其他工作流。例如，组合工作流负责确定应用程序的优先级、波次规划和收集迁移元数据。组合工作流将这些资产交付给迁移工作流，然后迁移服务器和应用程序。

WORM

请参阅一次写入多次读取。

WQF

请参阅 AWS 工作负载资格鉴定框架。

一次写入多次读取（WORM）

一种存储模型，可一次写入数据并防止数据被删除或修改。授权用户可以根据需要多次读取数据，但无法对其进行更改。此数据存储基础设施被认为不可变。

Z

零日漏洞利用

一种利用零日漏洞的攻击，通常为恶意软件。

零日漏洞

生产系统中不可避免的缺陷或漏洞。威胁主体可能利用这种类型的漏洞攻击系统。开发人员经常因攻击而意识到该漏洞。

零样本提示

为 LLM 提供执行任务的说明，但没有可以帮助指导的示例（样本）。LLM 必须使用预先训练的知识来处理任务。零样本提示的有效性取决于任务的复杂性和提示的质量。另请参阅少样本提示。

僵尸应用程序

平均 CPU 和内存使用率低于 5% 的应用程序。在迁移项目中，通常会停用这些应用程序。

本文属于机器翻译版本。若本译文内容与英语原文存在差异，则一律以英文原文为准。