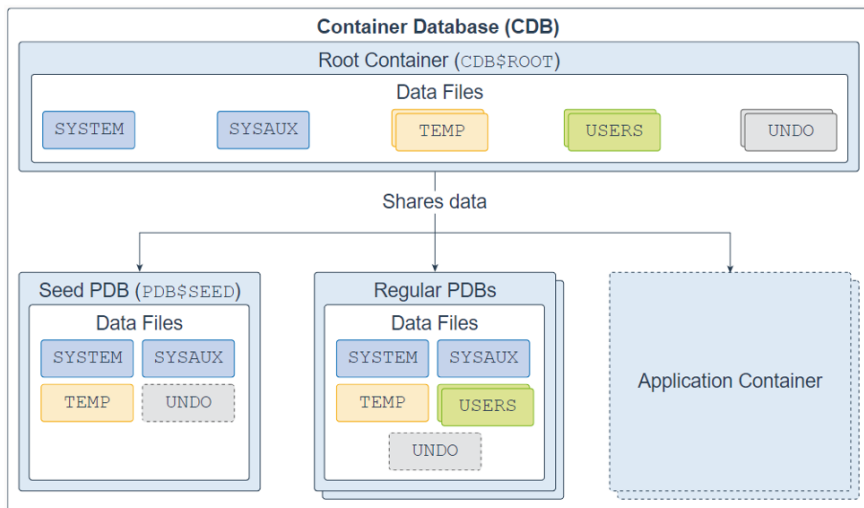


问题描述

Oracle 19c 文件架构

解决方法

1.1. Database Data Files数据库数据文件



一个数据库是一组物理文件，用于存储用户数据和元数据。元数据包括有关数据库服务器的结构、配置和控制信息。可以设计数据库为多租户容器数据库（CDB）或非容器数据库（非CDB）。

CDB由一个CDB根容器（也称为根）、一个种子可插拔数据库（seed PDB）、零个或多个用户创建的**可插拔数据库（PDB pluggable databases）**以及零个或多个应用程序容器组成(application containers)。整个CDB被称为系统容器。对于用户或应用程序，PDB在逻辑上看起来像是单独的数据库。

命名为CDB\$ROOT的CDB根包含多个数据文件、控制文件、重做日志文件、闪回日志文件和已归档的重做日志文件。数据文件存储Oracle提供的元数据和公共用户（在每个容器中都已知的用户），这些用户与所有PDB共享。

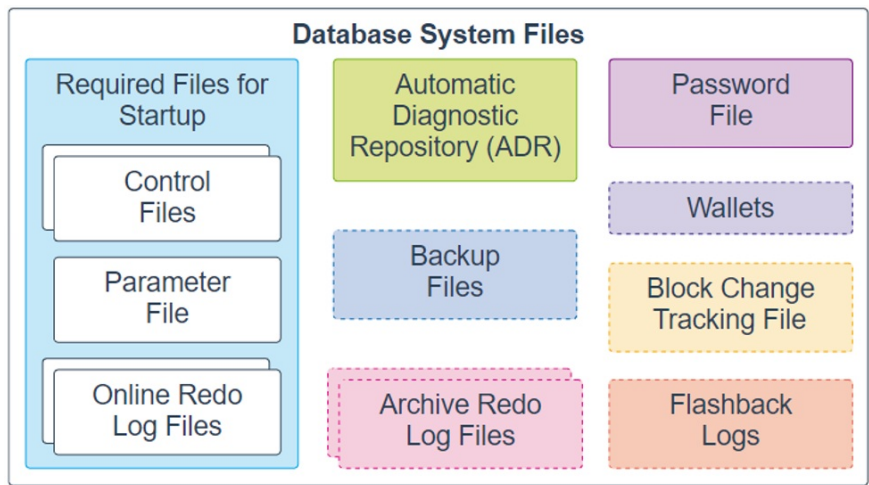
名为PDB\$SEED的种子PDB是一个系统提供的PDB模板，其中包含多个数据文件，可以使用它来创建新的PDB。

常规PDB包含多个数据文件，其中包含支持应用程序所需的数据和代码；例如，一个人力资源应用程序。用户只与PDB进行交互，而不是种子PDB或根容器。可以在CDB中创建多个PDB。多租户架构的目标之一是每个PDB与一个应用程序具有一对一的关系。

应用程序容器是CDB中的可选PDB集合，用于存储应用程序数据。创建应用程序容器的目的是拥有单个主应用程序定义。可以在CDB中拥有多个应用程序容器。

数据库被划分为称为表空间的逻辑存储单元，它们共同存储所有数据库数据。每个表空间代表一个或多个数据文件。根容器和常规PDB具有SYSTEM、SYSAUX、USERS、TEMP和UNDO表空间（在常规PDB中是可选的）。种子PDB具有SYSTEM、SYSAUX、TEMP和可选的UNDO表空间。

1.2. Database System Files数据库系统文件

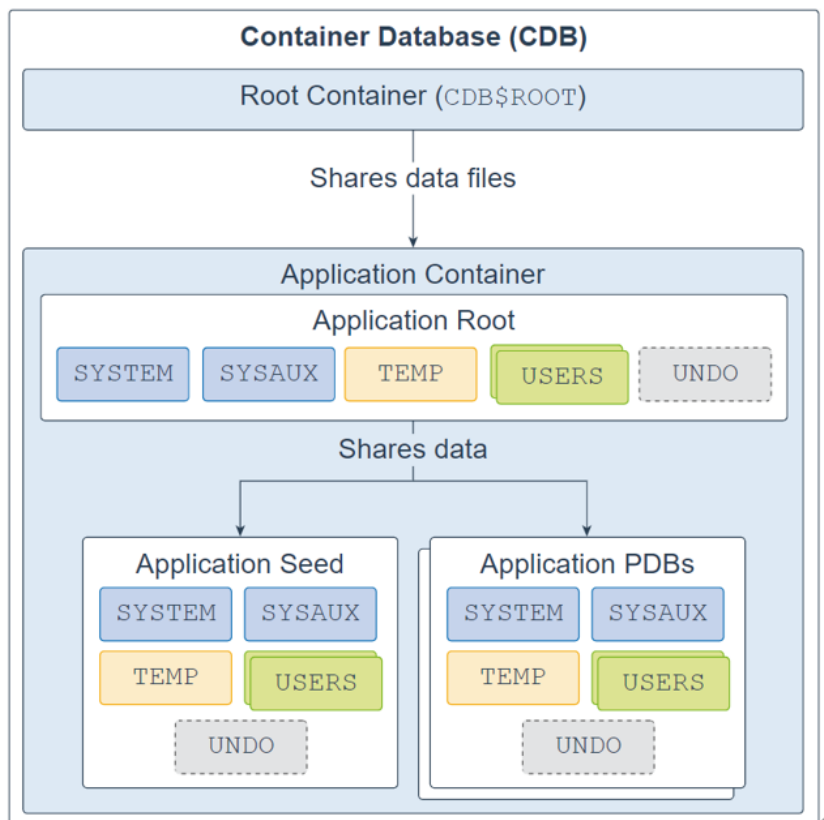


以下数据库系统文件在Oracle数据库运行期间使用，并驻留在数据库服务器上。需要注意的是数据文件是属于数据库容器的物理文件，这里不做描述。

- 1) **控制文件**：必需文件，存储有关数据文件和在线重做日志文件的元数据，例如它们的名称和状态。数据库实例在打开数据库时需要这些信息。控制文件还包含在数据库关闭时必须访问的元数据。强烈建议在数据库服务器上制作控制文件的多个副本，以提高高可用性。
- 2) **参数文件**：必需文件，定义了数据库实例在启动时的配置方式。它可以是初始化参数文件（pfile）或服务器参数文件（spfile）。
- 3) **在线重做日志文件**：必需文件，用于存储数据库的更改发生过程，并用于数据恢复。
- 4) **自动诊断仓库（ADR）**：ADR是用于数据库诊断数据的基于文件的存储库，例如跟踪、转储、警报日志、健康监视器报告等。在多个实例和多个产品之间具有统一的目录结构。数据库、ASM、监听器、Oracle集群软件和其他Oracle产品或组件都将所有诊断数据存储在ADR中。每个产品的每个实例在ADR的自主目录下存储诊断数据。
- 5) **备份文件**：可选文件，用于数据库恢复。通常在介质损坏或用户错误损坏或删除原始文件时，使用备份文件恢复。
- 6) **已归档的重做日志文件**：可选文件，包含数据库实例生成的数据更改的持续历史。使用这些文件和数据库的备份，可以恢复丢失的数据文件。也就是说，归档日志文件可以将恢复的数据文件恢复到指定时间点。
- 7) **密码文件**：可选文件，使用SYSDBA、SYSOPER、SYSBACKUP、SYSDG、SYSKM、SYSRAC和SYSASM等角色的用户能够远程连接到数据库实例并执行管理任务。
- 8) **钱包(Wallets)**：在大规模部署中，应用程序使用密码凭据连接到数据库时，可以将这些凭据存储在客户端Oracle钱包中。Oracle钱包是一个安全的软件容器，用于存储认证和签名凭据。钱包种类包括用于保存用户凭据的Oracle钱包、透明数据加密（TDE）的加密钱包，以及用于数据库备份云模块的Oracle公共云（OPC）钱包。钱包是可选的，但建议使用。
- 9) **块更改跟踪文件**：块更改跟踪通过记录块更改来提高增量备份的性能。在增量备份期间，Oracle恢复管理器（RMAN）使用这个文件来识别需要备份的更改块，而不是扫描所有数据块以确定哪些块已更改。块更改跟踪文件是可选的。
- 10) **闪回日志**：可选文件。数据库闪回类似于常规的时间点恢复，它使您能够将数据库恢复到最近的过去的状态。数据库闪回使用自己的日志机制，创建闪回日志并将其存储在快速恢复区域。只有在闪回日志可用时，您才能使用数据库闪回。要利用此功能，您必须预先设置数据库以创建闪回日志。

控制文件、在线重做日志文件和已归档的重做日志文件可以进行多重复制，这意味着两个或更多相同副本可以在不同位置自动维护。

1.3. Application Containers应用容器



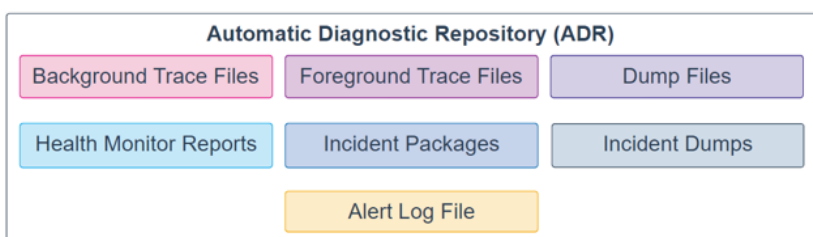
顾名思义，表示应用容器。与之前的cdb不同的是，它是作为CDB中的一个pdb存在的，在应用容器下面还可以创建新一级的pdb给应用程序使用。这个应用容器中的程序是可以同步到挂在它下面的一个或多个相同业务模块的pdb当中去。

应用程序容器是一个可选的、用户创建的CDB组件，用于存储应用程序PDB的数据和元数据。一个CDB可以包括零个或多个应用程序容器。应用程序容器包括一个应用程序根和一个或多个应用程序PDB，这些PDB插入到CDB根中。应用程序根属于CDB根，不属于其他容器，并存储公共元数据和数据。

一个典型的应用程序安装应用程序通用用户、元数据关联的通用对象和数据关联的通用对象。可能在一个应用程序容器中创建多个与销售相关的PDB，这些PDB共享一个包含一组通用表和表定义的应用程序后端。

应用程序根、应用程序种子和应用程序PDB分别具有SYSTEM、SYSAUX、TEMP、USERS和可选的UNDO表空间。每个表空间代表一个或多个数据文件。

1.4. Automatic Diagnostic Repository (ADR)自动诊断存储库



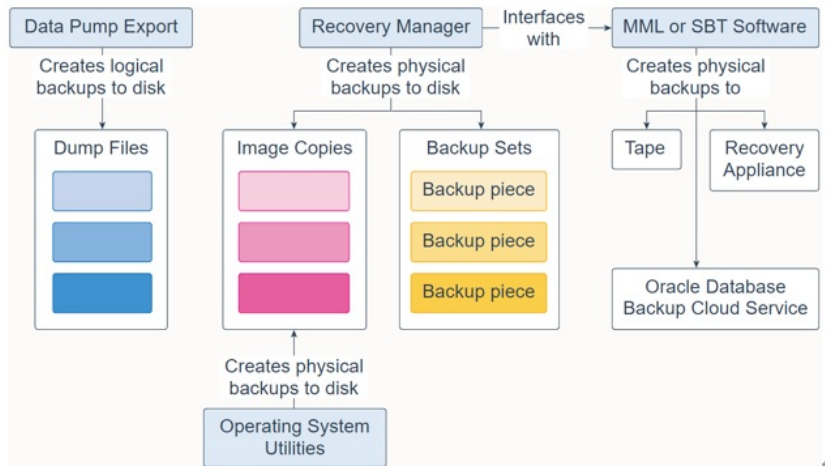
自动诊断存储库（Automatic Diagnostic Repository，ADR）是数据库诊断数据的系统范围的跟踪和日志中心存储库。它包括以下内容：

- 1) 后台跟踪文件(**Background trace files**)：每个数据库后台进程都可以写入与其关联的跟踪文件。当进程检测到内部错误时，进程会将有关错误的信息转储到其跟踪文件中。一些写入跟踪文件的信息是针对数据库管理员的，而另一些信息是针对Oracle支持服务的。通常，数据库后台进程的跟踪文件名称包含Oracle系统标识符（SID）、后台进程名称和操作系统进程号。例如，RECO进程的跟踪文件名为mytest_reco_10355.trc。
- 2) 前台跟踪文件(**Foreground trace files**)：每个服务器进程可以写入与其关联的跟踪文件。当进程检测到内部错误时，进程会将有关错误的信息转储到其跟踪文件中。服务器进程的跟踪文件名称包含Oracle SID、字符串ora和操作系统进程号。一个服务器进程跟踪文件的名称示例是mytest_ora_10304.trc。
- 3) 转储文件(**Dump files**)：诊断转储文件是一种包含关于状态或结构的详细瞬时信息的特殊类型的跟踪文件。转储文件通常是对事件产生的诊断数据的一次性输出，而跟踪文件倾向于是一种连续的诊断数据输出。
- 4) 健康监视器报告(**Health monitor reports**)：Oracle数据库包括一个名为健康监视器的框架，

用于对数据库运行诊断检查。健康检查可以检测文件损坏、物理和逻辑块损坏、撤销和重做损坏、数据字典损坏等问题。健康检查会生成其发现的问题的报告，并在许多情况下提出解决问题的建议。

- 5) 事件包(**Incident packages**)：对于将诊断数据上传到Oracle支持的个性化方法，首先将数据收集到名为事件包(package)的中间逻辑结构中。事件包是存储在ADR中的元数据集，并指向ADR内外的诊断数据文件和其他文件。创建事件包时，可以选择将一个或多个问题添加到包中。支持工作台随后会自动将与所选问题相关的问题信息、事件信息和诊断数据(如跟踪文件和转储)添加到包中。
- 6) 事件转储(**Incident dumps**)：当发生事件时，数据库会向为该事件创建的事件目录写入一个或多个转储。事件转储的文件名中还包含事件编号。
- 7) 警告日志文件(**Alert log file**)：数据库的警告日志是一份消息和错误的按时间顺序记录的日志。Oracle建议定期查看警告日志。

1.5. Backup Files备份文件



数据库备份可以是物理备份或逻辑备份。

- 1) 物理备份是物理数据库文件的副本。您可以使用恢复管理器(RMAN)或操作系统实用程序进行物理备份。
- 2) 逻辑备份包含表、存储过程和其他逻辑数据。您可以使用Oracle数据库实用程序(如Data Pump Export)提取逻辑数据，并将其存储在二进制文件中。逻辑备份可以作为物理备份的补充。

由RMAN创建的数据库备份存储为镜像副本或备份集。

- 1) 镜像副本是数据文件、控制文件或归档重做日志文件的位对位在磁盘上的副本。可以使用操作系统实用程序或RMAN创建物理文件的镜像副本，并使用任一工具进行恢复。镜像副本对磁盘很有用，因为可以增量地更新它们，并在原地恢复它们。
- 2) 备份集是由RMAN创建的专有格式，其中包含一个或多个数据文件、归档重做日志文件、控制文件或服务器参数文件的数据。备份集的最小单位是称为备份片段的二进制文件。备份集是RMAN可以将备份写入到顺序设备(如磁带驱动器)的唯一格式。备份集的一个优势是RMAN使用块压缩(未使用块)来节省数据文件备份的空间。备份集只包含已用于存储数据的数据文件中的块。备份集还可以进行压缩、加密、发送至磁带，并使用高级的未使用空间压缩，这是数据文件副本所不具备的功能。

RMAN可以与介质管理库(MML Media Management Library)或系统备份到磁带(SBT System Backup to Tape)软件进行接口，这些软件可以将备份创建到磁带、Oracle数据库备份云服务(Oracle Database Backup Cloud Service)或零数据丢失恢复方案(Zero Data Loss Recovery Appliance)。