



ORACLE

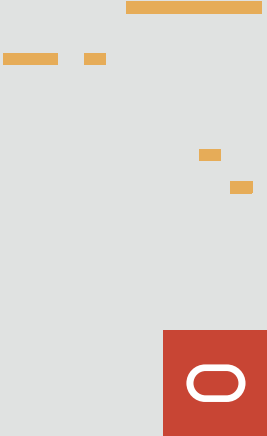
基于版本重定义(EBR)

轻松实现应用在线升级

陈文斌

Oracle高级解决方案工程师

2022年9月





Edition-Based Redefinition (EBR)

基于版本的重定义

目录

1. 应用在线升级

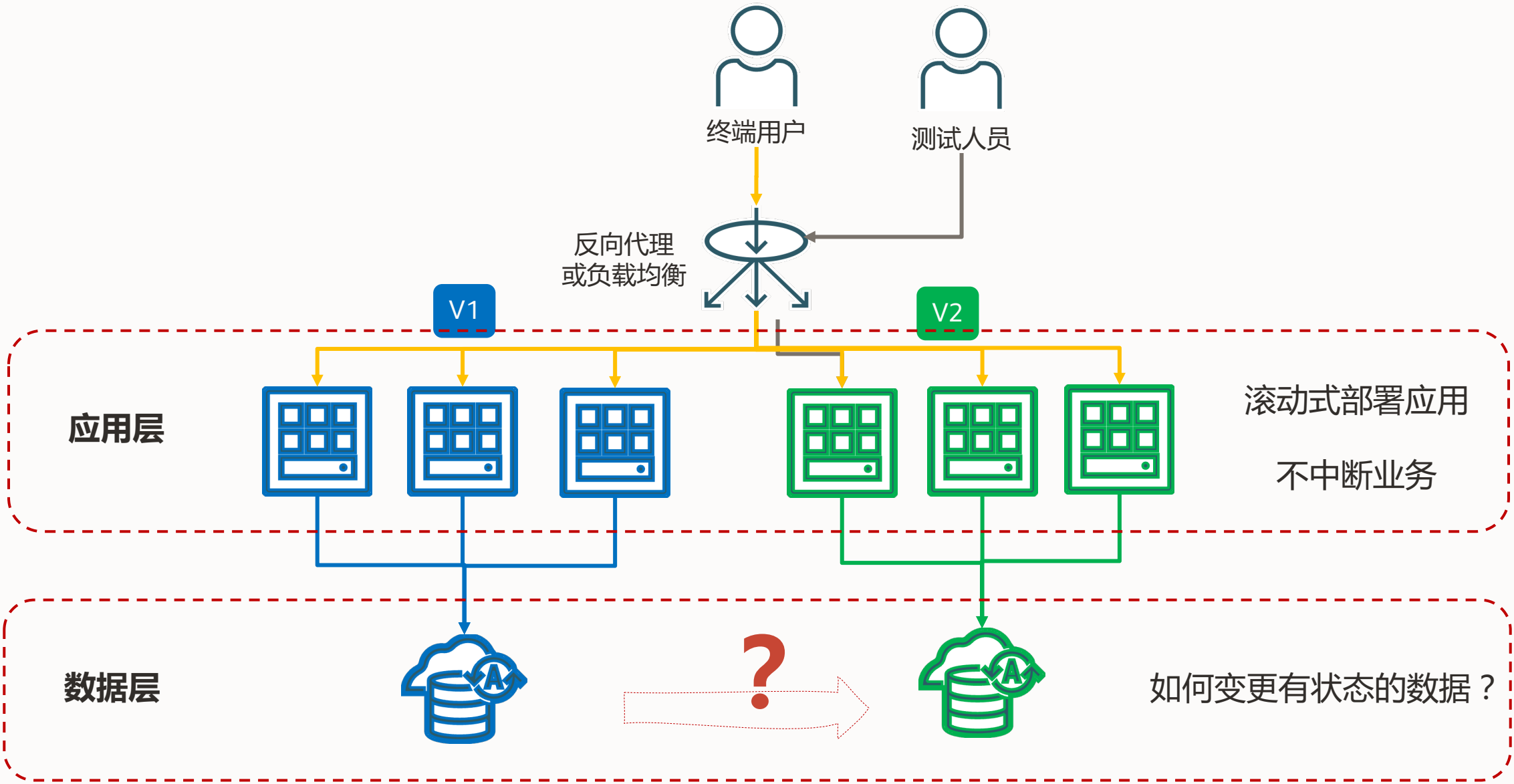
2. EBR方案

- EBR介绍
- EBR原理
- EBR在线升级应用流程

3. 使用演示

- 相关工具/功能
- Demo
- 使用技巧
- 局限性

滚动部署方式在线应用升级



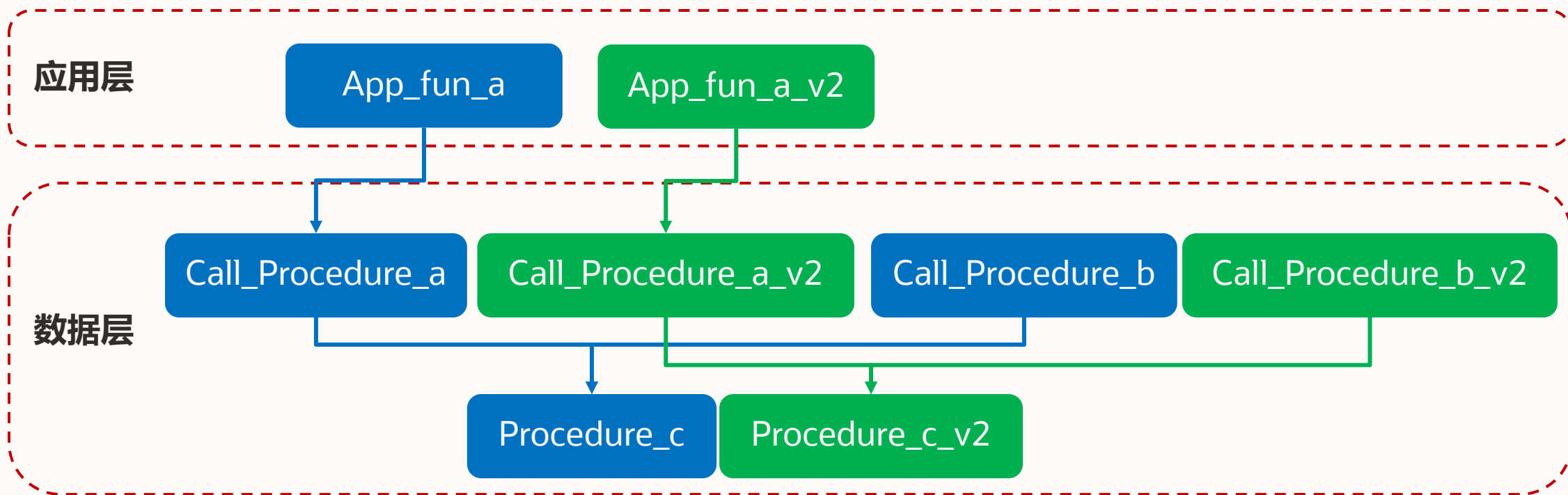
数据库对象状态



升级数据层无状态对象的问题

常规方案：保留原名称，将新版本的对象重命名。

影响范围：涉及改动大量代码, 成功升级后还得清理历史代码



当Procedure_c的入参在新版本发生变化时，所有依赖Procedure_c的数据层及应用层调用都得创建一份新的对象拷贝(绿色)

升级数据层有状态对象的问题

常规方案：

- 同时保留新旧字段/对象，并在应用层（或数据库中）保持新旧字段/对象的增量同步，确保旧版正确运行
- 有大规模存量数据时，需要单独设计存量数据的处理程序
- 更复杂的情况下需要同时创建新旧2套数据库，这2套数据库需保持异构双向同步

影响范围：

- 如果应该对新字段敏感，则应用中不能出现select * from xx等语句
- 处理大规模存量数据时，还不断有增量数据产生，无法知道新版应用（增量同步应用）的准确上线时间。
- 新版应用处理逻辑过于复杂、臃肿
- 成功发布后，不敢删除旧版字段/对象。担心应用层遗漏处理，删除旧版字段/对象将造成业务中断。
- 对性能可能有影响，特别是在处理大规模存量数据的时候



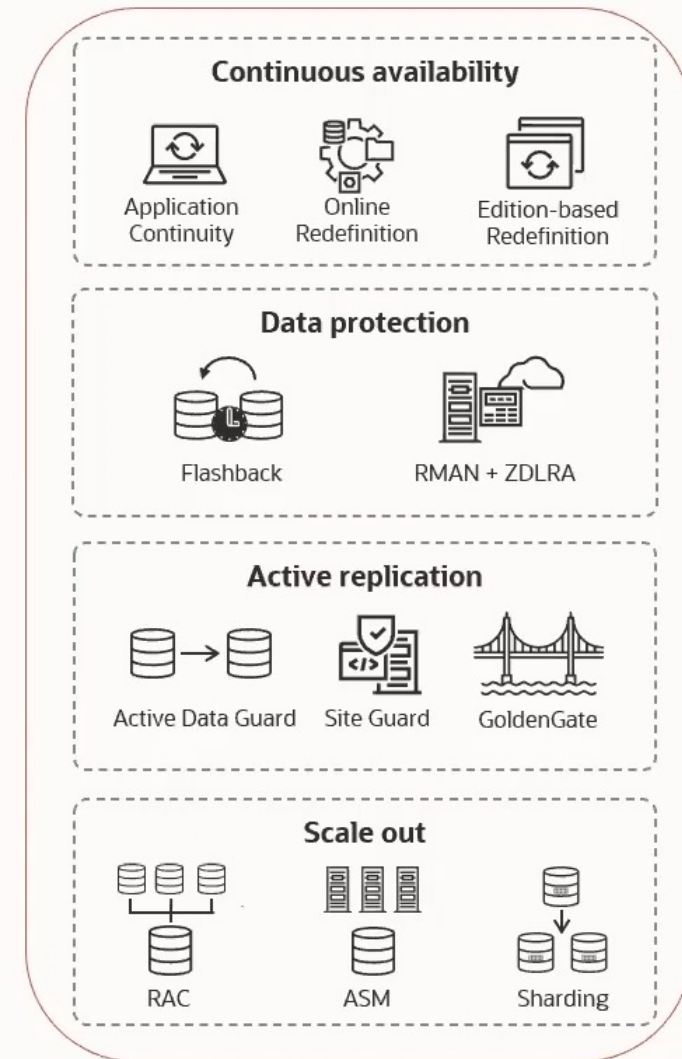
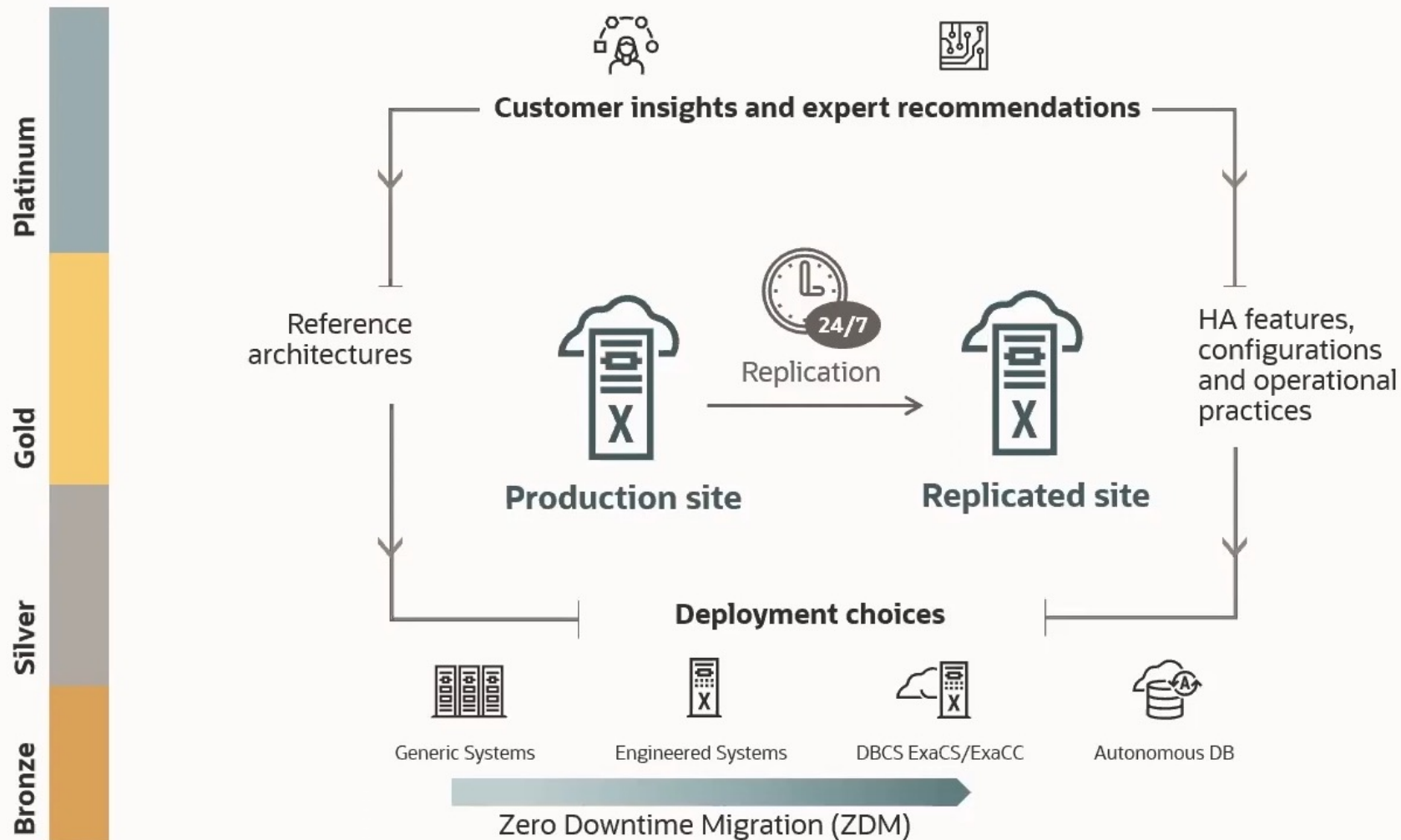
EBR方案

- EBR介绍
- EBR原理
- EBR在线升级应用流程



Oracle 最大可用性架构 (MAA)

EBR属于MAA中的一部分



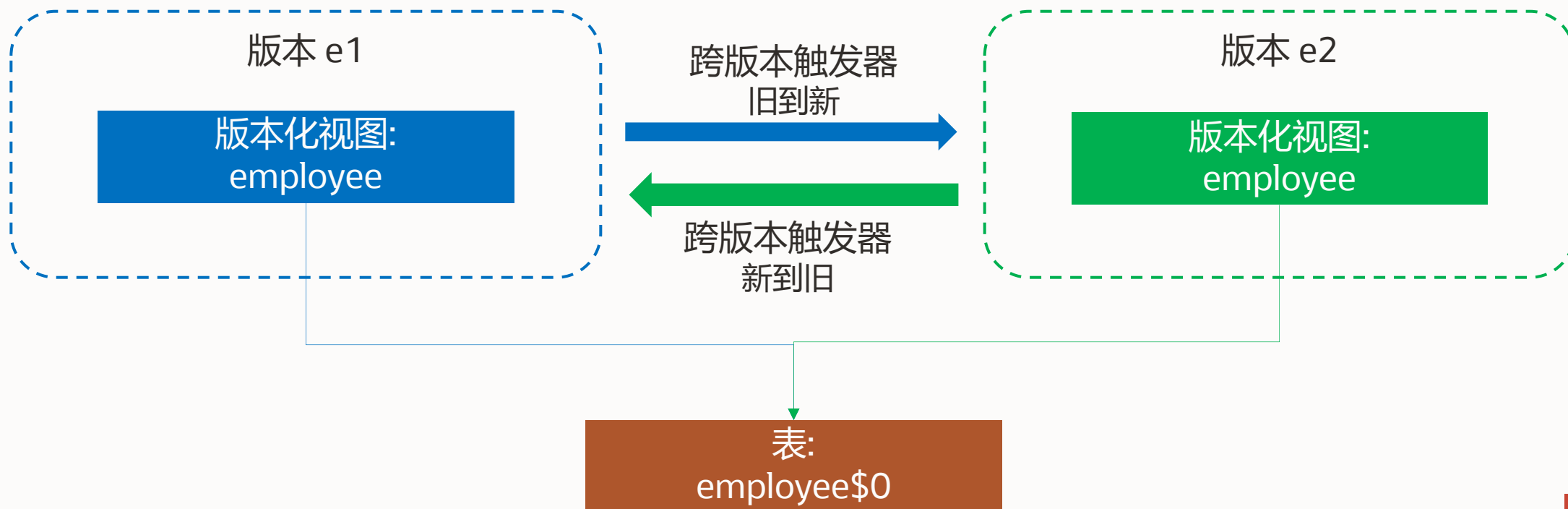
Edition-Based Redefinition (EBR)

Oracle DB 在11g Release2及之后的版本中加入基于版本的重新定义（ EBR ）功能。

EBR支持在线应用程序升级，同时实现应用程序的不间断可用性。升级安装完成后，**可以同时使用升级前应用程序和升级后应用程序。**因此，现有会话可以继续使用升级前的应用程序，直到其用户决定结束它。并且所有新会话都可以使用升级后应用程序。当不再有任何会话使用升级前应用程序时，可以将其停用。通过这种方式，EBR 允许从升级前版本到升级后版本的热滚动，并且停机时间为零。

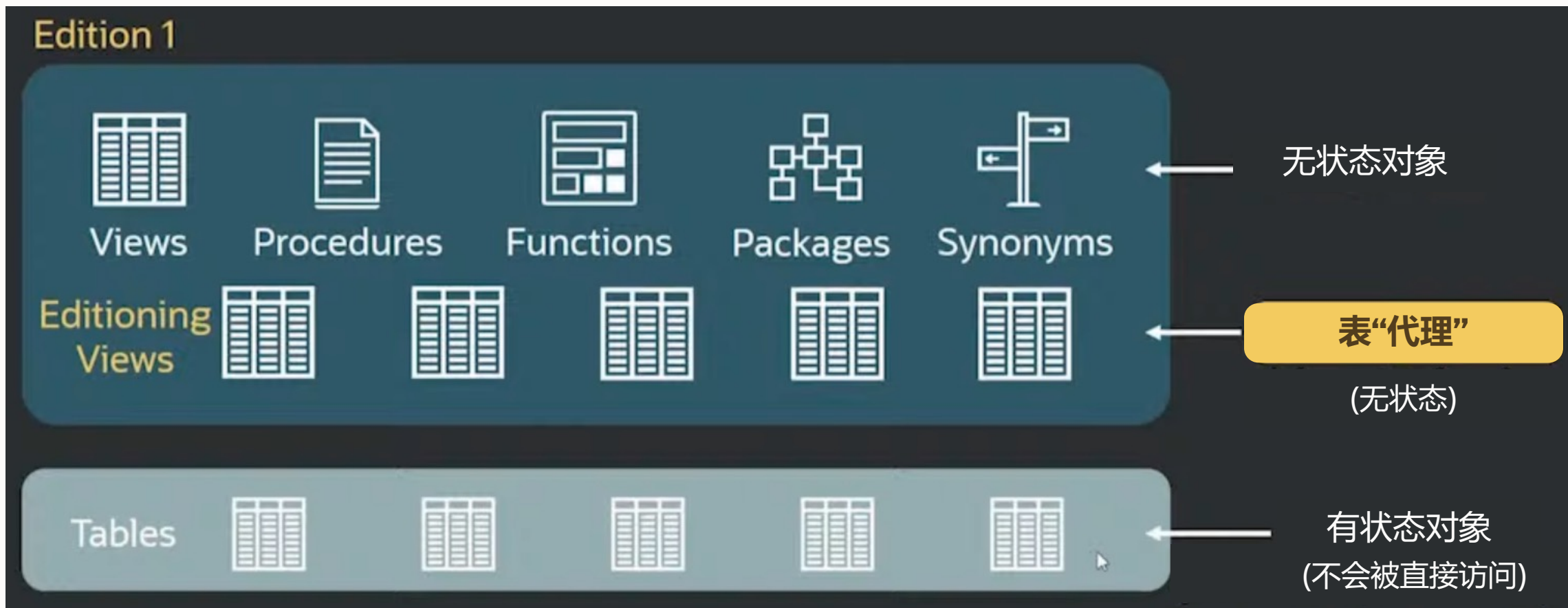
EBR中的基本概念

- **Edition**：使无状态的DB Object进行版本化管理，允许这些对象**同时存在且同时生效多种定义**。这些对象的结构变更只发生在当前版本中，之前的版本看不到变化，实现**安全修改**
- **Edition Object / Edition View**：可版本化管理的对象就是Edition Object。每个版本中，版本化对象都可以不一样。Edition View是Table的抽象、“代理”，是Edition Object的一种，让用户/应用只关注所需的字段。
- **Cross-edition Trigger**：EBR中特殊的触发器，用于相互传播新旧版本间的数据变化，让新旧版本数据对齐



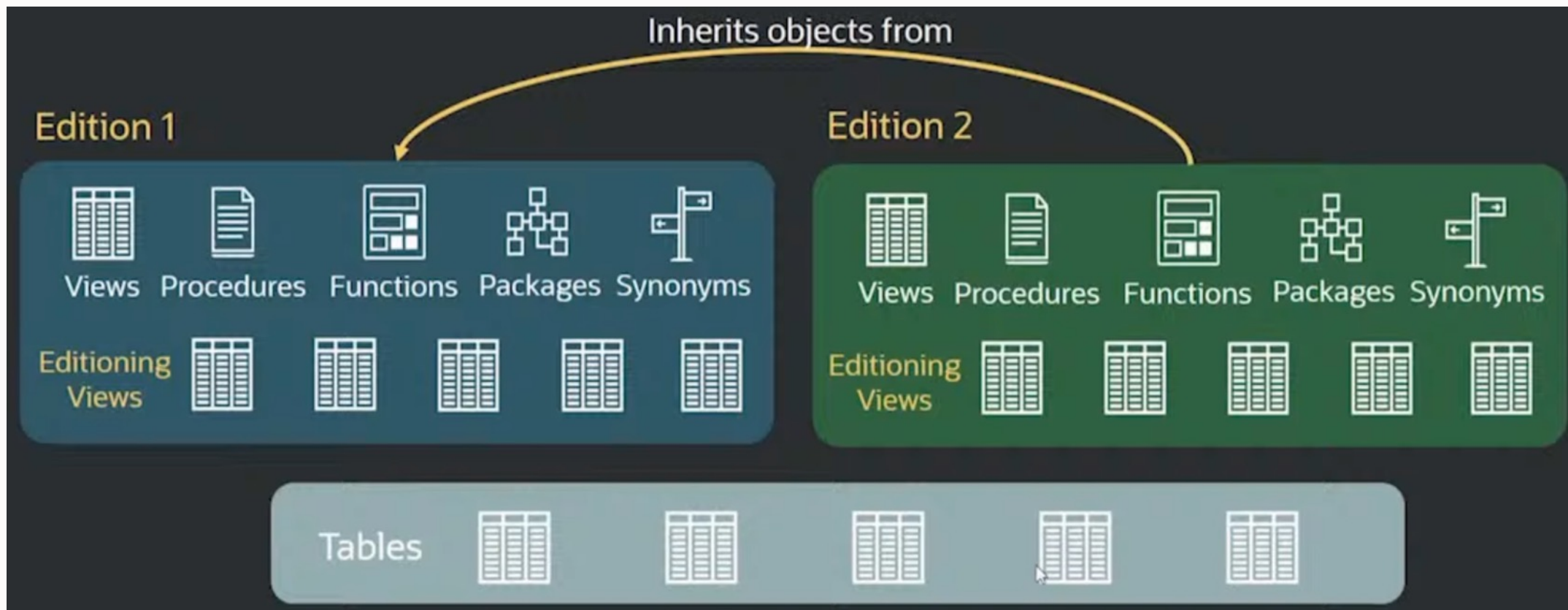
EBR原理

- **无状态对象**：同时存在多个版本供新旧应用分别使用，多个版本的对象拥有同样的名称
- **有状态对象**：把有状态的Tables抽象成无状态的Editioning Views(读写/只读均可)，它是真实表的“代理”



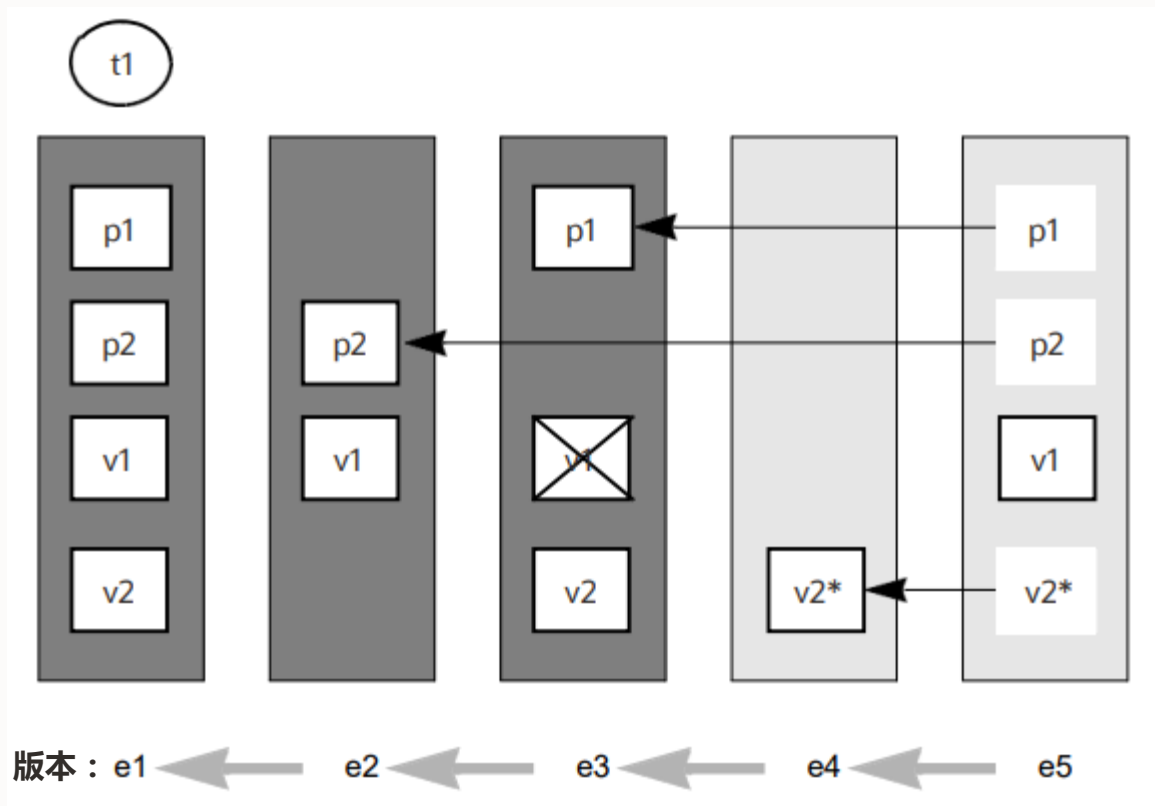
EBR版本继承

- **无状态对象单版本继承**：1个父版本派生出1个子版本，1个子版本继承自1个父版本
- **有状态对象**：不随版本变动而变动



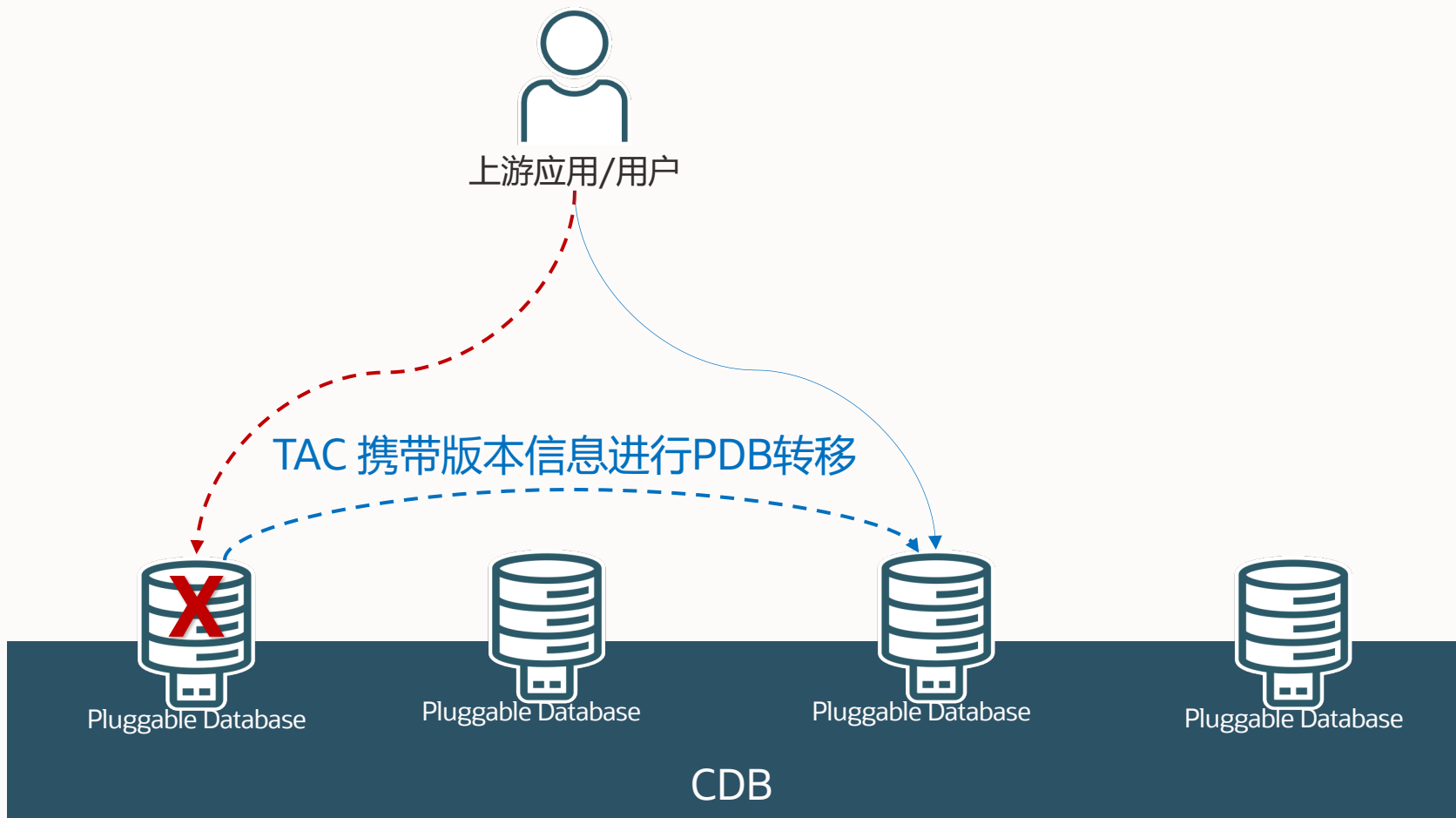
EBR对象继承关系

- **e1**: 有p1、p2两个过程和v1、v2两个版本视图，共4个版本化对象。T1为非版本化对象，不在EBR范畴内
- **e2**: create or replace on p2 and v1。修改完成后，**e1**还能继续修改p2，不会对**e1**的后续版本产生影响
- **e3**: create or replace on p1 and v2, drops v1. 此时e1与e2还能看到v1
- **e4**: create or replace on v2. 此时 e4有 p1、p2与v2,其中 p1、p2继承自前面的版本
- **e5**: 因为e5看不到v1的存在，所以它能创建一个新的v1的版本化对象，但不能创建名为v1的非版本化对象

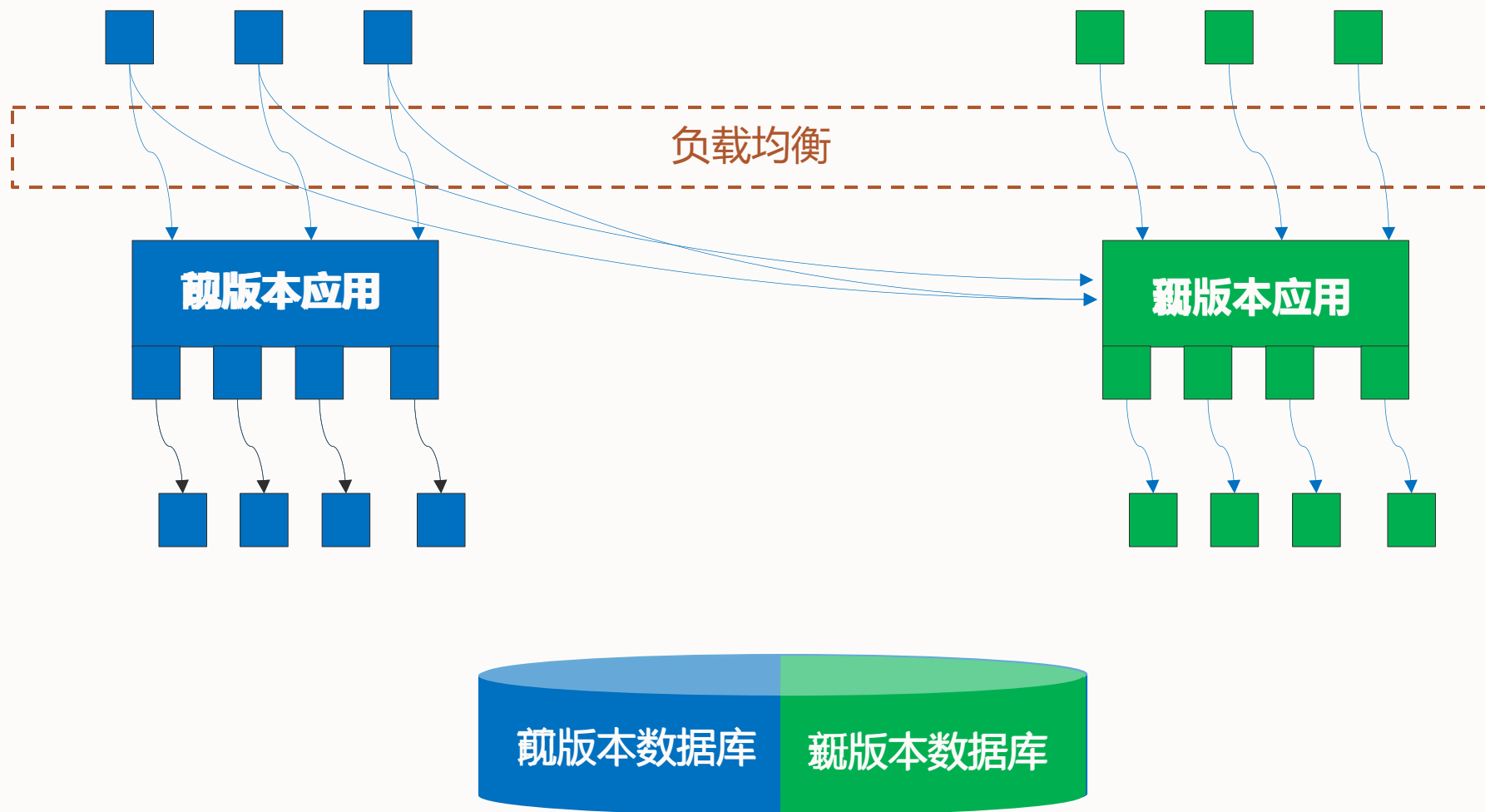


TAC透传Edition

发生PDB切换时，TAC（Transparent Application Continuity透明应用连续性）能正确识别并正常处理Edition信息，保证新旧应用能正确使用对应的版本。



EBR在线升级应用流程

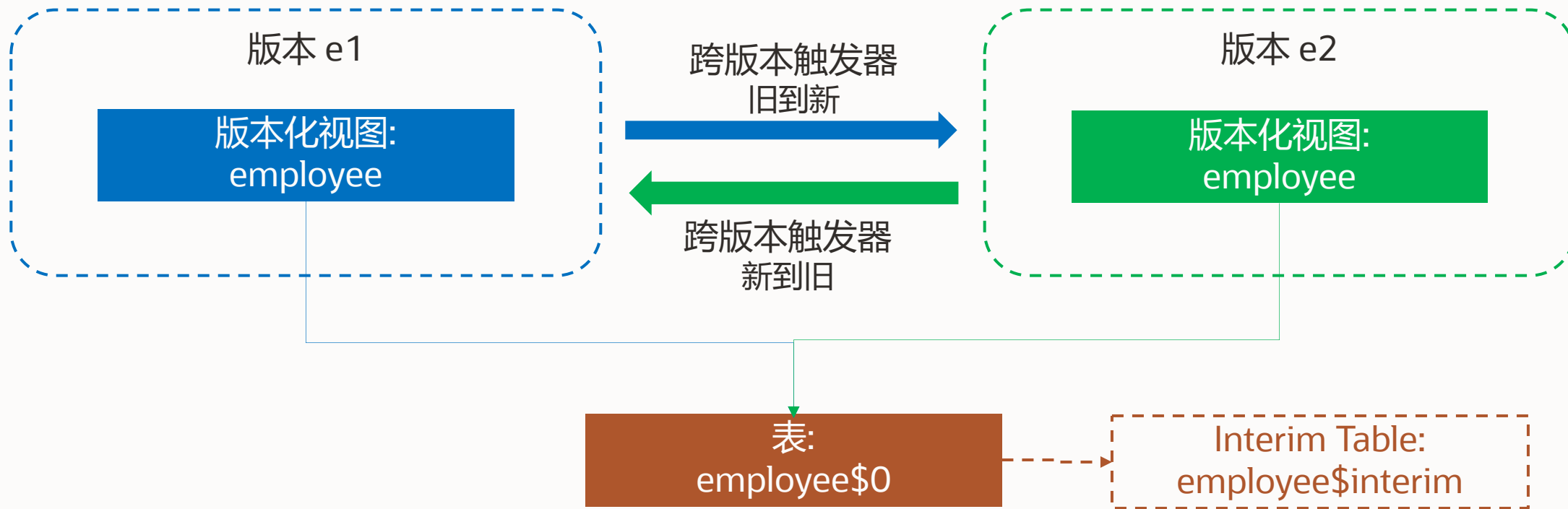


数据变更

增量数据：通过EBR的跨版本触发器在新旧版本间保持同步；

存量数据：通过在线表重定义实现变更大数据量，而且几乎不影响性能。

用 版本重定义 处理增量数据



用在线表重定义处理存量数据



使用演示

- 相关工具/功能
- Demo
- 使用技巧
- 局限性



SQLcl 和 Liquibase



Liquibase

一个开源的独立于数据库的库，用于跟踪、管理和应用数据库架构更改

SQLcl

Oracle SQLcl (SQL Developer Command Line) 是 Java 开发的Oracle 数据库的命令行管理界面。

- ✓ 已集成Liquibase，用于管理Oracle数据库变更。
- ✓ 可以用交互方式或批处理文件执行 SQL 和 PL/SQL 语句。
- ✓ 提供内联编辑、命令调用等功能，并支持现有的 SQLPlus 脚本。
- ✓ 支持OCI Wallet，连接云数据库更简便。
- ✓ OCI Cloud Shell 默认装有SQLcl。

SQLcl + Liquibase 使用示例



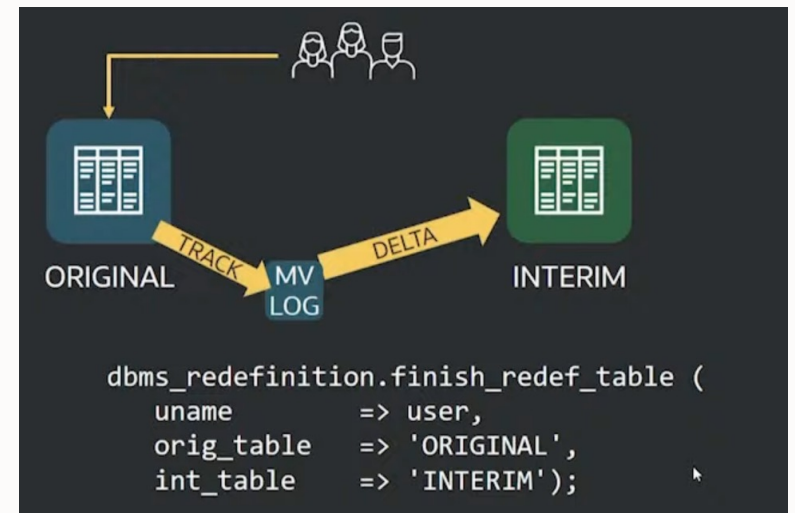
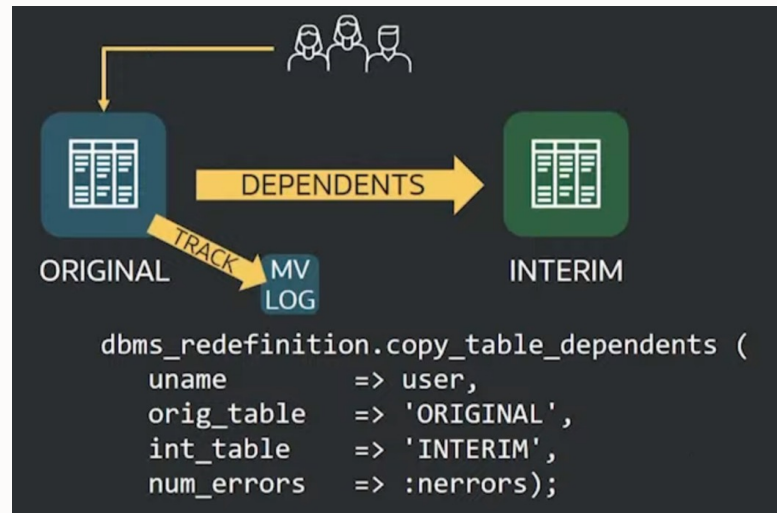
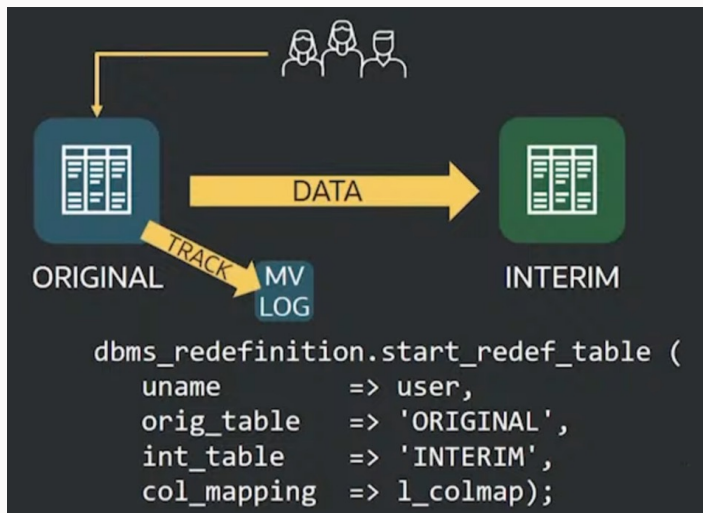
```
-- controller.xml
<changeSet id="hr.1"><sqlFile path="hr.1.edition_v2.sql" /></changeSet>
<changeSet id="hr.2"><sqlFile path="hr.2.alter_session.sql" /></changeSet>
<changeSet id="hr.3"><sqlFile path="hr.3.employee_add_columns.sql" /></changeSet>
<changeSet id="hr.4"><sqlFile path="hr.4.employee_forward_trigger.sql" /></changeSet>
<changeSet id="hr.5"><sqlFile path="hr.5.employee_enable_forward_trigger.sql" /></changeSet>
<changeSet id="hr.6"><sqlFile path="hr.6.employee_wait_on_pending_dml.sql" /></changeSet>
<changeSet id="hr.7"><sqlFile path="hr.7.employee_transform_rows.sql" /></changeSet>

SQL> lb update -changelog controller.xml
ScriptRunner Executing: begin admin.create_edition('V1');end;
Liquibase Executed: begin admin.create_edition('V1');end;
ScriptRunner Executing: ALTER SESSION SET EDITION=v1
Liquibase Executed:ALTER SESSION SET EDITION=v1
ScriptRunner Executing: ALTER TABLE departments$0 ADD dn VARCHAR2(300)
Liquibase Executed:ALTER TABLE departments$0 ADD dn VARCHAR2(300)
[...]
```



在线表重定义

- Online Table Redefinition是Oracle MAA架构中的另一个功能。Oracle数据库提供了一种机制，可以在不显著影响表可用性的情况下对表结构进行修改。这种机制称为在线表重定义。与传统的重新定义表的方法相比，在线重新定义表大大提高了可用性。
- 当在线重定义表时，在重定义过程的大部分时间里，查询和DML都可以访问该表。该表只在一个非常小的窗口中以独占模式锁定，这个窗口与表的大小和重定义的复杂性无关，并且对用户完全透明。



其他常用工具



Data Modeler
数据建模和数据库设计



SQL Developer
Oracle数据库的集成开发环境



APEX
低代码开发平台



ORDS
REST 助力 Oracle 数据库

<https://www.oracle.com/database/technologies/application-development.html>



```
ebruser@alwaysfree $ sql -cloudconfig ${WALLET} /nolog
Picked up JAVA_TOOL_OPTIONS: -Duser.language=en
```

```
SQLcl: Release 21.4 Production on Thu Mar 31 12:17:32 2022
```

```
Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
SQL> connect hr/Welcome#Welcome#123@demoadb_medium
```

```
Connected.
```

```
SQL> █
```

4. T1

```
ebruser@alwaysfree $ █
```

2. T2

指定版本

SQL :

直接使用SQL时，可以配置当前会话版本或整个数据库的默认版本

- `alter session set edition = e1;`
- `alter database default edition = e1;`

连接池 :

应用层使用连接池时，配置连接池初始化连接动作

- 使用Hikari时，通过`connectionInitSql`设置，文档 (<https://github.com/brettwooldridge/HikariCP>)
- 使用Druid时，`connectionInitSqls`设置，文档 (<https://github.com/alibaba/druid/wiki/DruidDataSource%E9%85%8D%E7%BD%AE%E5%B1%9E%E6%80%A7%E5%88%97%E8%A1%A8>)

EBR局限性

非版本对象在在线操作不能放到EBR中管理

Tables	Partitions	Indexes
Move/Shrink	Move/merge/split partition	Create
Add Column	Create table for exchange	Rebuild
Add Constraint enable novalidate	Move/merge/split with data filtering	Rebuild partition
Drop Constraint	Convert from non-partitioned to partitioned	Drop
Set unused column online	Split	Set unusable
Set column visible/invisible	Change partitioning method	Set visible/invisible
Online Redefinition		Set parallel/noparallel

ORACLE