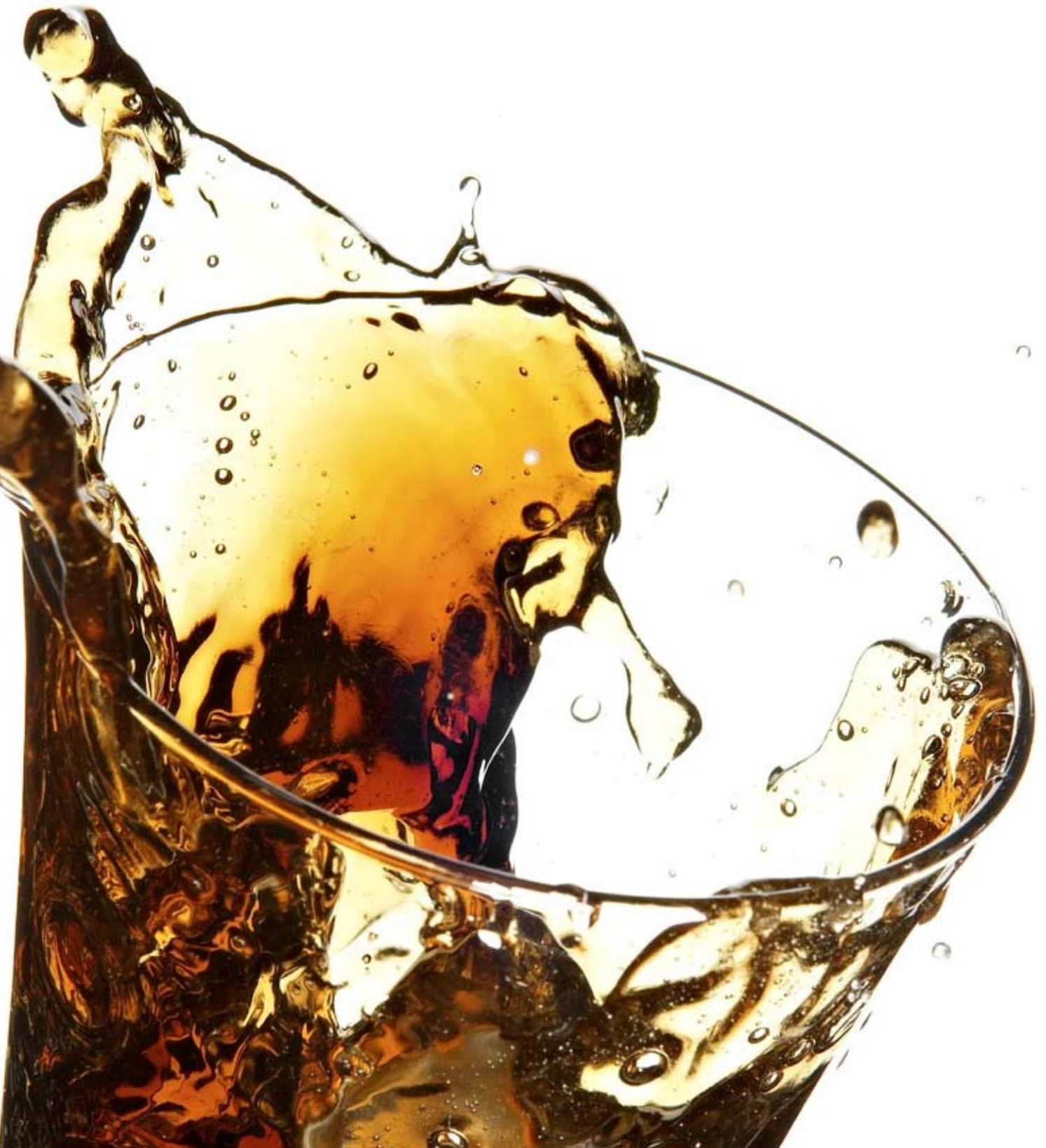


联合可口可乐瓶装公司 (**Coca-Cola Bottling Co. Consolidated**) 利用 **SAP** 技术升级项目，将数据库从 **Oracle** 迁移到 **IBM DB2**







“同时运行 SAP Unicode 转换与数据库迁移产生了一个完美的结果：这一组合无需附加宕机时间，并且可按时完成项目。”

Tom DeJueas  
SAP 系统经理  
联合可口可乐瓶装公司

“通过选择马上实施 DB2 压缩，我们已经将数据库大小减少了大约 40%。这使我们获得了更快的备份速度、减少了存储成本，同时也使得 SAP 技术的升级更方便、快捷。”

Andrew Juarez  
SAP Basis 经理  
联合可口可乐瓶装公司



# 联合可口可乐瓶装公司在 SAP 技术升级期间从 Oracle 迁移到 IBM DB2

## 关于本文

本技术简介描述了将运行于 Oracle® Database 9i 上的 SAP® R/3® Enterprise (4.7 版) 非 Unicode 系统迁移到使用 IBM DB2® 版本 9 的 Unicode 系统。为了实现其业务目标, 可口可乐联合装瓶公司 (CCBCC) 需要进行一次技术升级, 即将 SAP R/3 Enterprise 系统升级到 SAP ERP 6.0。要完成此项升级, 公司需要升级其现有 Oracle 数据库并购买额外的 Oracle 许可证, 或迁移到一个不同的数据库平台。

CCBCC 团队决定借此机会获得关键业务 SAP 应用程序的更多性能, 同时降低软硬件成本。该团队决定引入 IBM DB2, 而不是升级 Oracle。作为 SAP 升级项目的一部分, CCBCC 的 R/3 系统将需要转换为 Unicode。通过将 Unicode 转换和数据库迁移相结合, 客户可实现许多技术和成本优势, 例如, 通过共享备份和测试阶段以节约时间。

### 客户目标

- 降低现有 SAP 软件的软硬件成本
- 在预算内按时完成转换/迁移项目
- 利用数据库迁移项目避免 Unicode 转换的开销
- 获得更佳的 SAP 应用程序性能
- 降低存储需求
- 降低数据库管理员的工作负荷

### IBM 解决方案

- 适用于 Linux、Unix 和 Windows 的 IBM DB2 9.1, DB2 存储优化功能 (深度压缩)
- IBM Power Systems™ 服务器 (型号 p5-560)

### 客户获益

- 将数据库迁移与 SAP Unicode 转换相结合可节约时间、节省成本, 且基本不会产生数据库迁移上的开销。
- 初步迁移结果显示, 即使在 Unicode 转换后, 作为 SAP R/3 Enterprise 4.7 系统深度压缩的结果, DB2 也可降低大约 40% 的存储需求。
- 生产运行的持续时间从 90 分钟减少到仅需 30 分钟, 即生产效率提高超过了 65%。
- 在预算内且提前完成了迁移, 不到 26 小时的计划宕机时间, 即节约了时间也节省了成本。
- 通过避免购买额外的 Oracle 许可证, 公司已经在总体上降低了许可证和维护成本。
- DB2 更易于管理, 并且无需 SAP Basis 数据库管理员太多的关注, 这有助于降低成本。
- 公司预测在未来 5 年中可节约大约 75 万美元。

### 背景、起点和目标

联合可口可乐瓶装公司 (CCBCC) 生产、销售和输送饮料，大部分是可口可乐公司的产品。CCBCC 是美国第二大可口可乐产品瓶装公司，运营主要集中在东南部的十一个州。CCBCC 成立于 1902 年，总部设在北卡罗来纳州夏洛特市，净销售额高达 14 亿美元以上。

### 善用综效：SAP Unicode 转换和 DB2 迁移

在进行 SAP 环境的技术升级之前，CCBCC 决定执行 Unicode 转换，并从现有 Oracle 数据库平台迁移到具备深度压缩功能的 IBM DB2。由于此策略不需要购买新的 Oracle 许可证，所以可降低总拥有成本 (TCO)。

迁移期间，通过使用 DB2 深度压缩功能，公司可降低 40% 以上的数据库容量，还可缩短后续 SAP 软件升级的备份时间和执行时间。

同时，在 SAP 升级之前，CCBCC 能够从高度自动化的 DB2 数据库管理中受益，从而降低运营成本。DB2 9 版的功能包括自行管理存储器、自动化的内存管理 (STMM)、自动重组、自动化的运行启动，以及通过集成的 FlashCopy® 功能进行实时的统计和备份。

所有的数据库管理和监控任务都可以通过 SAP Database Administrator (DBA) Cockpit for DB2 完成。此简单易用的管理环境已经被集成到了 SAP 应用环境中。

### 部署 Unicode 作为保障未来的解决方案

CCBCC 之所以要部署 Unicode，是因为所有新的 SAP 产品版本（从 SAP NetWeaver 7.0 开始）都会以 Unicode 为标准。

CCBCC 希望能够为 SAP NetWeaver Process Integration (SAP NW PI) 等新的 SAP 应用程序做准备，因为这些新 SAP 应用已是未来实施计划中的一部分。

以技术观点而言，Unicode 转换的需求与数据库迁移的需求非常相似。因为在这两种情况下，客户都必须使用 SAP 程序 R3load 来执行数据库的导出和导入。

Unicode 自身转换是在迁移计划的导出阶段执行的。因此，无需宕机，就可以将数据库轻松地导入到一个新的目标系统。将迁移到 IBM DB2 与 SAP 软件升级和/或 Unicode 转换相结合的好处是，不仅可以避免执行重复的项目（如备份及测试），还可以有效地控制迁移成本。

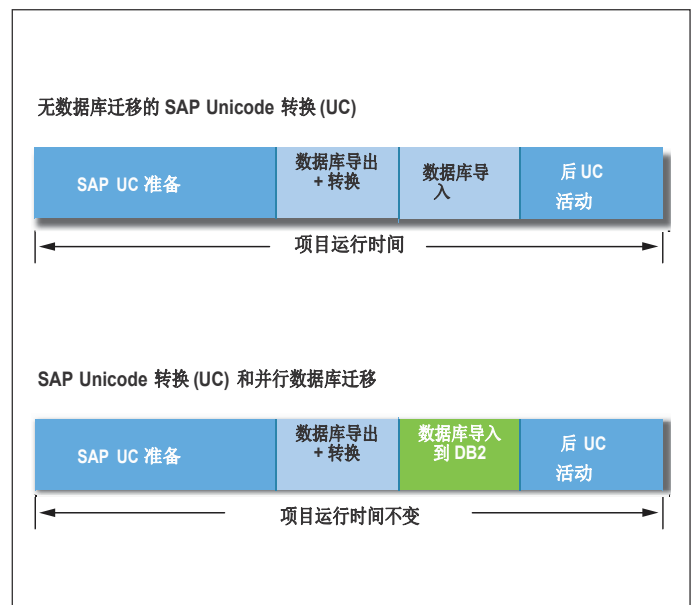


图 1: 将数据库迁移与 SAP Unicode (UC) 转换相结合



## 迁移过程 – 异构系统复制

CCBCC 使用标准的 SAP 方法来实施迁移，此方法又称为“异构系统复制”（或 OS/DB 迁移）方法。CCBCC 可在事先安排好的维护窗口中执行迁移和转换，而无需利用新改进的 SAP 迁移工具或服务，如零宕机时间。

整个 SAP R/3 Enterprise 环境迁移项目的完成共用了 8 周，其中包括 1TB 生产数据库的两次测试迭代。SAP 系统自身的迁移只需要一个周末的时间就可完成，即在周六晚上开始到周一凌晨结束。在整个生产迁移过程中，仅需宕机 26 小时。

为了缩短宕机时间，该公司使用了一系列 SAP 专用迁移工具：

- 未排序导出 (Unsorted Export)，适用于透明表格
- 套件分割器 (Package Splitter)，适用于最大表格（“大表格”组）
- 表格分割器 (Table Splitter)，适用于三大集群表格
- Migration Monitor，可以对多个实例执行分布式并行导入和导出流程
- R3load，它具有深度压缩功能，在迁移阶段可以对数据库进行压缩。

本文下面部分将说明 CCBCC 使用这些工具的方式、选择这些工具的原因，以及重点说明其好处。

## 架构概述：CCBCC 的迁移方案

CCBCC 将 IBM Power Systems 服务器（型号 p5-560）分成四个逻辑分区 (LPAR) 进行迁移。三个 LPAR 用于负责从源系统导出数据库，一个 LPAR 负责将数据库导入目标系统。导出分区是由 Central Instance / Database 分区及其他两个分区组成的；Central Instance / Database (CI/DB) 有 16 个 1.50GHz 的 CPU 和 64GB 的内存，其他两个分区各自拥有 4 个 1.50GHz 的 CPU 和 12GB 的内存。导入分区（或新的 CI/DB 分区）有 16 个 1.50GHz 的 CPU 和 64GB 内存。

测试期间，将系统设定为处理迁移工作负荷的最佳迁移环境。

为了达到目标的宕机时间，导出包的工作负荷分布在 CI/DB 服务器及其他两个服务器（主机 A 和 B）上，这三个服务器运行在前三个 LPAR 中。CI/DB 服务器通过 Table Splitter 处理 3 大群集表格。主机 A 处理较小的表格。主机 B 处理“大表格”组（包含 > 1 千万、> 2 百万及 > 20 万条的记录）；这些数据会通过 Package Splitter 分成较小的压缩包。这三个主机都使用本地存储器，将数据导出到磁盘上。每个导出流程都由有自己配置的 Migration Monitor (MigMon) 实例进行控制。

导入端只有一个服务器：主机 C（新的 CI/DB 服务器）。

CI/DB、主机 A 和主机 B 的导出磁盘是通过主机 C 上的 NFS（用于读）安装的。导入作业由多个 MigMon 实例控管。

然后，使用“已排序卸载 (sorted unload)”选项，从主机 B 上的“大表格”组中导出子集，此功能的完成需要额外的 CPU 资源。因此，导出阶段要指定一个额外的服务器。在导入阶段，载入程序期间会压缩“大表格”组中的表格。

## 数据库导出：使用的迁移工具

### 未排序与已排序导出

CCBCC 卸载 Oracle 数据库中的数据采用了“已排序导出 (Sorted export)”和“未排序导出 (Unsorted export)”两种方式。未排序导出通常比已排序导出快。但由于 CCBCC 也要执行 Unicode 转换，迁移团队只好采用“已排序导出”方式导出 SAP 群集表格（例如 CDCLS、RFGLG、EDI40）及 SAP 存储库表格类。对数据进行排序需要额外的 CPU 功耗，因此，在数据导出阶段，CCBCC 使用了三个服务器。

- 已排序导出：池表格、群集表格、报表、Dynpro's 和 Nametab。
- 未排序导出：大部分透明表格

若使用“已排序导出”方式，就会按照主键的顺序来读取表格页面。如果集群比例不佳，则不会持续读取数据页面。此外，数据库排序操作可能会延长导出运行时间。如使用“未排序导出”方式，会顺序读取数据，然后直接写入文件，而不是使用一个在写入文件之前试图对数据进行排序的索引。

### 集群表格的 Unicode 注意事项

执行 Unicode 转换后，记录的内容及长度可能有所变更。甚至属于逻辑记录的物理记录数目也可能会变更。因为逻辑记录是由物理记录组成的，必须以排序方式读取数据，才能找到属于该逻辑记录的所有物理记录。因此，无法使用未排序卸载 (Unsorted unload) 方式。

## 数据库限制

DB2 支持“未排序导出”，但有些数据库只支持“已排序导出”。换言之，这些数据库在进行迁移时会面临重大挑战，而且会限制日常运作。例如，使用“已排序导出”方式设定测试及 QA 系统会比较困难。尤其是庞大的数据库，若被迫运行“已排序导出”，就会大大延长宕机时间，而且几乎不可能更改数据库，甚至无法在合理时间内完成 Unicode 转换。

### 套件和表格分割

将近 1TB 的数据库大小及超大表格曾是导致宕机的主因。因此，CCBCC 决定使用 Package Splitter 和 Table Splitter，并行导出数据库，以提高整个迁移流程的速度。

Package Splitter 可将来源数据库表格分割成一个个的套件，然后导出。每个套件都由专用 R3load 流程进行处理。这些流程可同时进行，因此能够更有效地利用 CPU 资源。Table Splitter R3ta 可针对表格产生多个 WHERE 条件，通过多个同时执行的 R3load 流程导出表格数据。各个 R3load 流程需要设置 WHERE 条件，来选择表格中的数据子集。

- 262 个大型表格（“大表格”群组）是通过 Package Splitter 对自己进行打包，以提高其并行处理能力并确保套件的精度，在迁移过程中有效利用资源。
- 12 个超大表格通过使用 Table Splitter 分割成多个套件，以便多个 R3load 流程进行表格的并行导出及导入。

- 在联合套件中使用 Package Splitter 合并其余表格。将内容分割成多个 R3load 流程（20 并行流程）之后，即可并行导出及导入资料，节省许多时间。

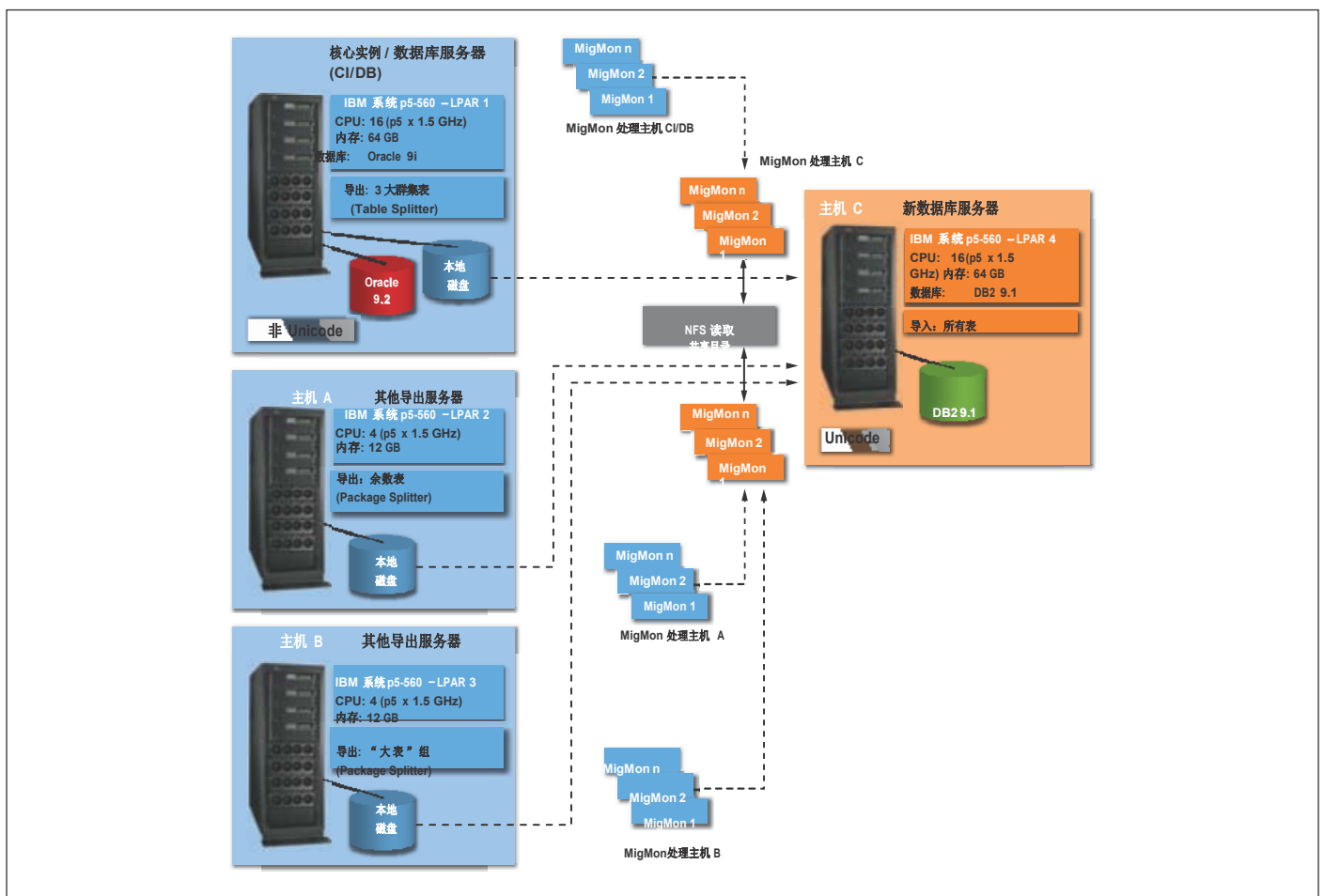


图2: 环境概述

来源:	目标:
SAP 产品版本: SAP R/3 Enterprise (4.7 版)	SAP 产品版本: SAP R/3 Enterprise (4.7 版)
OS: AIX 5.3	OS: AIX 5.4
数据库: Oracle 9.2	数据库: DB2 9.1
数据库容量: 950GB	数据库容量: 575GB (压缩)
数据格式: 非 Unicode 单一代码页系统	数据格式: Unicode

### Migration Monitor (MigMon)

在 Unicode 转换阶段中，系统复制会在导出时产生庞大的 CPU 负载。多数 CPU 资源会被用于数据转换，尤其是处理群集表格时。

为了避免 CPU 瓶颈，CCBCC 将导出和导入分散到 4 个 LPAR 上，以便更有效地并行处理这些程序。如此一来，CCBCC 便能利用额外的处理器资源来处理数据库的导入/导出。Migration Monitor 在系统复制期间协助执行及控制卸载和载入流程，同时让 20 个导出和导入流程得以同时运行。

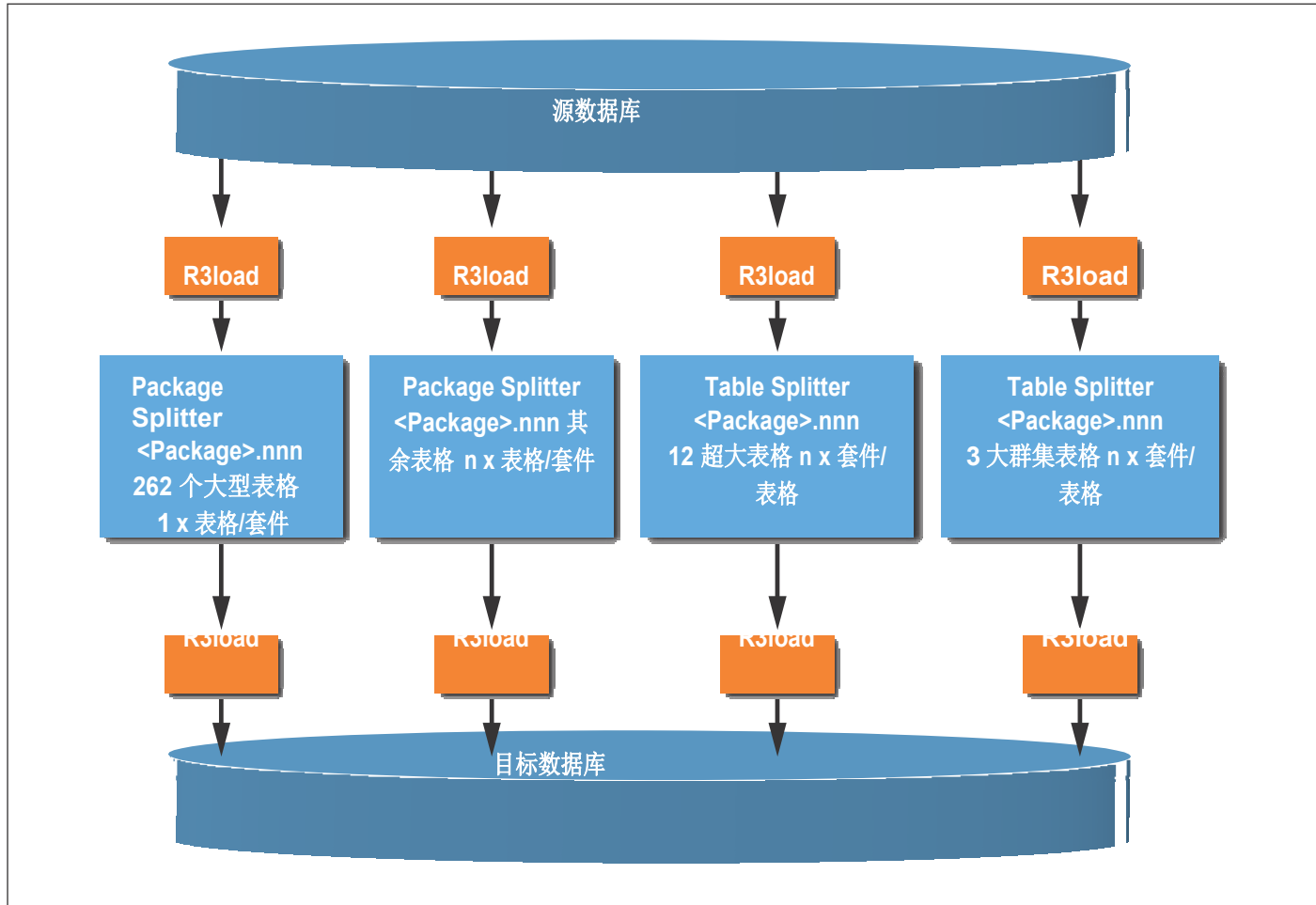


图 3: 套件和表格分割



## 数据库导入：启用 DB2 深度压缩功能

### DB2 9 的存储优化功能

DB2 9 存储优化功能又称为深度压缩，可使用类似于字典的方式，使用短符号 (short symbol) 取代重复的模式。字典会储存最常出现的模式，以相关符号检索这些模式，然后取代之。由于会取代表格中的所有模式（不只是单页的模式），所以可达到可观的压缩率（每个表格高达 90%）。

### 具有 DB2 深度压缩功能的 R3load:

CCBCC 希望马上利用 DB2 存储优化功能提供的好处，所以决定在迁移过程中使用深度压缩。尽管知道 R3load 6.40 版的压缩率并不是最好的，但 CCBCC 还是决定这么做，因为这能达到 40% 的压缩率，并且有效的提高性能（虽然只压缩了 169 个较大表格）。

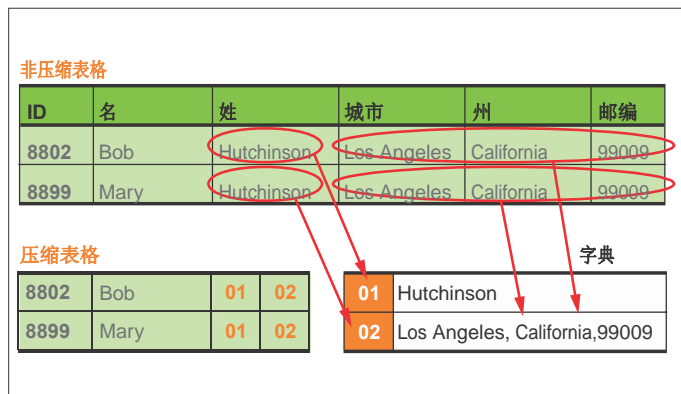


图 4: 深度压缩

若在资料库迁移及/或 Unicode 转换期间启用 DB2 深度压缩功能，将可顺利在载入数据库时压缩数据。R3load 工具可在数据载入表格时，提供多种部署 DB2 深度压缩的方法。不同的 R3load 版本（即 6.40 版、7.00 或更新版）所提供的压缩选项也不尽相同，如新版 R3load 7.00 的 SAMPLED 选项。

此功能可提供最佳数据压缩，而且不需要耗时进行表格重新整理。因为 CCBCC 使用的版本是 R3load 6.40 版，所以本文着重介绍其压缩功能。

### 具有压缩选项的 R3load 6.40

为了生成压缩字典，R3load 首先将已经定义好的行载入表格，但不进行压缩。通过运行离线重新整理，R3load 可基于这些行创建压缩字典。

CCBCC 定义了环境变量

DB6LOAD\_COMPRESSION\_THRESHOLD 的值，此变量定义了最初载入的用于创建字典的行数。此阈值默认为 10,000 条记录，但此值对较大的表格压缩示例来说太低。

通过提取 10% - 80% 的记录作为样本（根据表格行数而定），CCBCC 能够设置最佳阈值，并达到非常理想的压缩效果。最大的两个表格（COEP、BSIS）超过了 1 亿 3 千万条记录，还有几个表格的记录数在 1 千万至 7 千万之间。

CCBCC 使用以下行数阈值来为可压缩的透明表格分组：

- 记录条数超过 3 百万的 20 个表格一组；阈值 = 3 百万
- 记录条数超过 200,000 的 47 个表格一组；阈值 = 200,000
- 记录条数超过 60,000 的 102 个表格一组；阈值 = 60,000

请注意，并不是所有符合阈值的表格都会被附上压缩标志并被添加到某个组。只有那些在测试阶段压缩效果表现良好的表格才会被选取。

初步导入并创建字典之后，R3load 会将剩余的行导入表格，且 DB2 根据字典来压缩数据。

若要在载入阶段进行压缩，该表格必须设置压缩属性设置。

CCBCC 的某些表格需要压缩，某些不需要，所以对于 Migration Monitor，要使用不同的模板文件。

CCBCC 通过多个 Migration Monitor（处在不同的字典中 - 参考图 2）实例运行导入，而对于各个实例，

DB6LOAD\_COMPRESSION\_THRESHOLD 使用不同的值。

## 总结

CCBCC 已经从 Unicode 升级和数据库迁移的合并中受益，具体表现在该公司在整个移转过程中充分利用合成效果，消除了备份和测试等重复程序。从开始到完成，整个 ERP 迁移项目只用了 8 周，包括 Unicode 转换。

还有一点很重要，从 Oracle 到 DB2，数据库管理技术的转换很简单，因为 DB2 很友好，易于使用。CCBCC 的数据库管理员具有很强的 Oracle 技能，他们只需花费几周的时间就可以充分掌握 DB2 的技术。这说明对于经验丰富的 DBA 来说，不管其以前掌握的是什么技术，转到 DB2 都十分轻松。

CCBCC 可马上从 DB 2 中受益：

- 较低的 TCO
- 数据库大小降低了 40%
- 提高了性能：制造缩短了 65% 以上
- 将数据库更好地集成到了 SAP 工具中 (SAP DBA cockpit for DB2)
- DB2 降低 DBA 管理 DB2 的工作负荷

正确地使用 DB2 为 CCBCC 即将升级到 SAP ERP 6.0 做了很好的准备。SAP 目前的执行比以前更加顺畅，更加快速。因为数据库的容量减少了 40%，所以 SAP 软件升级的备份及运行时期也会跟着缩短。





了解更多信息：

要了解有关 IBM 和 SAP 提供的解决方案的更多信息，请访问：[ibm-sap.com](http://ibm-sap.com)

要了解有关 SAP 产品和服务的更多信息，请联系 SAP 代表或访问：[sap.com](http://sap.com)

要了解有关 IBM 产品和服务的更多信息，请联系 IBM 代表或访问：[ibm.com](http://ibm.com)

联系信息：

IBM

Elke Hartmann-Bakan  
Global Information Management SAP  
Technical Marketing/Sales  
Enablement  
([elke.hartmann-bakan@de.ibm.com](mailto:elke.hartmann-bakan@de.ibm.com))

如果有其他问题，请发送邮件至  
[isicc@de.ibm.com](mailto:isicc@de.ibm.com)，联系 IBM SAP  
International Competency Center

© 版权所有 IBM Corp. 2009 保留所有权利。

IBM Deutschland GmbH  
D-70548 Stuttgart  
[ibm.com](http://ibm.com)

德国印刷

IBM、IBM 徽标、[ibm.com](http://ibm.com)、i5/OS、DB2、Domino、FlashCopy、Lotus、Notes、POWER、POWER4、POWER5、POWER6、System i、System x 和 Tivoli 是国际商业机器公司在美国和/或其他国家的商标或注册商标。如果这些和其他 IBM 商标在本文中初次出现时带有商标符号（® 或 ™），则表示此信息发布时，这些商标是 IBM 拥有的、在美国注册的商标或普通法规定的商标。此类商标在其他国家/地区也可能是注册商标或普通法规定的商标。关于 IBM 商标的最新列表，请访问网页：<http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml>。

UNIX 是 The Open Group 在美国和其他国家的注册商标。Linux 是 Linus Torvalds 在美国和/或其他国家的商标。Microsoft、Windows、Windows NT 和 Windows 徽标是 Microsoft 公司在美国和/或其他国家的商标。其他公司、产品或服务名称可能是其他公司的商标或服务标志。

本手册举例说明了 IBM 客户如何使用 IBM 和/或 IBM 业务合作伙伴的技术/服务。许多因素影响了上述结果和获益。IBM 不保证类似结果。这里给出的所有信息均由特定客户和/或 IBM 业务合作伙伴提供。IBM 不证实其正确性。本文引用的所有客户示例均为了说明这些客户如何使用 IBM 产品，以及他们可能已达到的效果。根据客户配置和条件的不同，实际的环境成本和性能特征也会有所差别。

本信息仅适用于通用指南之目的。照片所显示的可能是设计模型。