

ORACLE® 9i

資料庫管理實務講座〔二〕



(原文刊登於 2001 年 12 月 Linuxer 雜誌)

* 圖文：何致億 Rich Ho

Oracle 9i Enterprise Edition 資料庫系統概論

Oracle9i 資料庫除了延續 Oracle 8i 強大的功能之外，還加入許多革命性的資料處理技術，其目的在成為網際網路應用以及電子商務的最佳資料庫平台。究竟我們應該如何來評估一個資料庫系統的優劣呢？一般來說，以下幾點是重要的參考依據：

- 資料庫可用性 (Availability)
- 資料庫延展性 (Scalability)
- 效能表現 (Performance)
- 程式開發環境
- 管理的難易度

而 Oracle9i 對於以上各項，均提供了絕佳的解決方案：

Oracle9i 資料庫之高可用性與穩定性

不管是在任何環境下，Oracle9i 都可擔任執行關鍵性任務 (mission-critical) 之資料庫系統。在維持資料庫的高可用性與穩定性方面，Oracle9i 期望達成三個目標：

- 提供零資料遺失之環境
- 針對已毀損之資料庫，提供快速且精準之修復技術
- 儘量減少資料庫離線處理的需求

唯有完全符合以上三點之需求，才足以稱得上具備高度可運轉性與穩定性之資料庫系統！所以 Oracle 提出數項特殊技術，使得 Oracle9i 在可運轉性方面的表現傲視群雄，穩居電子商務應用資料庫之領導地位：

利用強化後的備援資料庫 (Standby database) 與 Flashback Query 機制，提供零資料損失之環境

Oracle9i 資料保護方面新增了多項功能，特別是備援資料庫的許多運作步驟都可以自動化，例如初始化備援資料庫、主從資料庫之間的切換，以及錯誤移轉...等。簡單的說，主資料庫內的所有資料將完整地保

本文內容索引

Oracle9i 資料庫

- 高可用性與穩定性
- 高延展性
- 效能提昇
- 開發環境
- 管理工具
- 進階功能

留在備援資料庫，一旦主資料庫發生問題，系統將會立即切換至備援資料庫，所有資料交易不致停擺，資料的一致性與完整性也不會受到影響。

不過有一點要注意的是：雖然主資料庫可搭配備援資料庫協同運作，將資料遺失或毀損的情況降到最低，但是身為一個資料庫管理者，您絕對無法預防與避免人為性錯誤！舉例來說，業務專員可能不小心刪除一筆重要的客戶資料；或是程式設計師誤刪了產品價格檔。諸如此類的人為性錯誤不勝枚舉！也許有些讀者心裡會想“資料庫不是都會做備份嗎？既然資料不小心被刪除了，再還原回來不就好了？”

沒錯，這樣的想法完全正確！但是您可能不瞭解一般大型資料庫的備份與還原(Backup & Recovery)機制(有機會的話我也會為各位詳細介紹Oracle9i資料庫的備份機制)。事實上，在進行資料庫的修復或是復原動作時，或多或少都會影響到系統的正常運作，這需視您處理的資料量多寡以及採用的備份方式而定。

換句話說，還原資料庫也需要耗費“時間”！我所指的時間不僅是DBA花在重建資料庫的時間，也包含“資料庫因為受影響而停擺的時間”！試想，如果貴公司的資料庫因為人為性錯誤頻率過高，導致系統的**平均可運轉性**偏低，這樣子的資料庫嚴格來說也不能稱為好資料庫。(哇！那要是以這個標準來看，豈不是沒有一家資料庫是可以用的！？請注意，我所探討的是因為人為因素所產生的問題，跟資料庫是哪個廠牌並沒有直接關係)

為了將上述問題發生的情況降到最低，Oracle9i新增了一項**回溯查詢**(Flashback query)的功能。經過適當組態之後，如果使用者不小心刪除了重要資料，即使刪除指令已經被commit，也可以藉由回溯查詢回存特定時間點的資料。

強大的資料庫修復能力

以資料庫的修復功能而言，其實Oracle 8i就已經做的相當不錯了。但是Oracle9i提供更精確的資料復原能力。舉例來說，如果某一個table所在的磁碟區塊發生毀損，Oracle9i全新的磁碟修復功能可以只針對毀損的區塊進行修復，同一個資料表的其他資料區塊則依舊處於online狀態，不會影響其他使用者的存取！

利用快速的資料回寫機制，縮短資料庫離線時間

萬一Oracle9i資料庫伺服器不幸發生當機情況時，新的資料修復演算法(two-pass recovery algorithm)可以尋找出資料檔內哪些區塊是需要進行讀寫修復的，有效地縮短資料庫重新上線的時間。此外，Oracle9i也提供一些特殊的參數，例如：FAST_START_MTTR_TARGET可用來限制資料庫平均恢復時間(即當機之後多少時間之內必須恢復上線狀態)

Oracle 9i 的高延展性

在資料庫系統的延展性方面，Oracle9i Real Application Clusters可搭配適當組態的叢集架構(Clusters)，提供企業應用程式高度的延展性與可用性。藉由簡單易用的單一系統管理方式，Oracle9i Real Application Clusters可讓叢集系統內的多個節點同時存取單一資料庫，並利

用水平延展的方式有效提昇整體資料庫系統之效能。此外，Oracle9i Real Application Server 還具有自我調整的能力，可將資料庫的負載平均分配到叢集系統中的不同節點。

Oracle9i Real Application Clusters

之快取融合 (Cache Fusion) 功能

Oracle9i之快取融合功能可集合叢集中各節點的快取記憶體，以滿足資料庫之需求。換句話說，查詢指令可由本地端的快取記憶體或是其他節點的快取記憶體獲取所需的資料，降低磁碟讀取的機會。因為本地端節點可以由叢集資料庫中任何節點得到所需的資料，在進行更新資料時將不需要為了同步化資料而產生額外的磁碟讀寫動作。磁碟讀寫動作只會發生在快取記憶體內找不到所需資料，或是資料交易需被確認(Commit)時。這種建置方式可以有效地擴大資料庫快取記憶體的工作範圍，減少磁碟讀寫動作，且大幅提昇資料庫之作業能力。

可延展的連線作業狀態管理功能 (Session State Management)

Oracle9i新的分享式記憶體配置功能、Java連線支援能力的改進、以及多執行緒伺服器之增強功能等特性，都可以大幅減少每一位Oracle9i資料庫使用者所需佔用的記憶體空間。您可預期的是：Oracle9i將允許您在同樣的硬體環境上服務更多的資料庫使用者，並執行更多的應用程式！

Oracle 9i 資料庫之效能提昇

Oracle資料庫的效能表現一直以來都是在水準之上，最適合擔任企業內部執行關鍵性任務之資料庫伺服器。Oracle9i為了在現今網際網路與電子商務環境中能夠完成更嚴苛的資料處理要求，數項特定的資料處理引擎也經過最佳化的調整。

改良後的 PL/SQL 引擎可針對 PL/SQL 指令選擇最佳的執行計劃：

之前版本的PL/SQL引擎利用Cost-Based Optimization的演算法來決定執行計劃(execution plan)，主要是以系統I/O處理資源作為衡量的標準。而在Oracle9i中另加入了CPU-Cost與Memory-Cost的最佳化演算法，使得PL/SQL引擎可利用最佳的執行計劃處理資料。不僅速度較快，系統資源的使用也更有效率！

先進的資料 I/O 動作：

在I/O處理方面，Oracle9i使用自我微調式的直接讀寫方式存取資料(self tuning direct I/O)。在索引上則是利用預先抓取(prefetching)、以及忽略/掃描(skip/scan)的方式進行索引值之搜尋。無論是資料倉儲環境或是線上交易系統都可大幅提昇資料讀寫之效能。特別是在超大型資料倉儲系統(1000GB以上)的分析環境，Oracle9i 資料庫也擁有相當令人激賞的表現。

1000 GB Results								
Rank	Company	System	QphH	Price/QphH	System Availability	Database	Operating System	Date Submitted
1	 Teradata <small>a division of CNCR</small>	WorldMark 5250	18542	638 US \$	07/27/01	Teradata V2R4.1	MP-RAS 3.02.00	10/09/01
2	 HP <small>INVENT</small>	HP 9000 Superdome Enterprise Server	13160	713 US \$	09/05/01	Oracle9i 9.0.1 Enterprise Edi	HP UX 11.i 64-bit	08/06/01
3	 IBM	IBM RS/6000 SP 550	12866	649 US \$	08/15/00	IBM DB2 UDB 7.1	IBM AIX 4.3.3	06/15/01
4	 HP <small>INVENT</small>	HP 9000 Superdome Enterprise Server	9754	985 US \$	02/13/01	Informix Extended Parallel Ser 8.31FD1	HP UX 11.i 64-bit	02/13/01
5	 Sun <small>Microsystems</small>	Sun Fire 6800	4735	581 US \$	10/31/01	IBM DB2 UDB EEE 7.2	Sun Solaris 8	06/11/01

3000 GB Results								
Rank	Company	System	QphH	Price/QphH	System Availability	Database	Operating System	Date Submitted
1	 Teradata <small>a division of CNCR</small>	WorldMark 5250	18803	989 US \$	07/27/01	Teradata V2R4.1	MP-RAS 3.02.00	10/09/01
2	 Sun <small>Microsystems</small>	Sun Starfire Enterprise 10000 with Oracle9i	10764	1250 US \$	06/19/01	Oracle9i Database Ent. Edition 9.0.1	Sun Solaris 8	04/13/01

[top](#)

[Results](#) [Benchmarks](#) [What's New](#) [About the TPC](#) [Who We Are](#)
© 2001 TPC. All rights reserved.

圖 1：超大型資料倉儲環境下各資料庫系統之評比。

資料來源：Transaction Processing Performance Council (2001 年 10 月)。

最佳的 Java 虛擬機器：

Oracle9i 內建的 Java 虛擬機器擁有下列特點：

- 改良後的垃圾回收機制 (garbage collection) 能夠更有效率地管理記憶體。
- 最佳的 Java 語言原生編譯技術可以更快速地編譯 Java 程式。
- 增強式物件分享功能可提升 Java 程式的執行效率。

此外，JDBC與SQLJ的效能提昇也同時改善了中介層以及客戶端的Java應用程式執行效率。

新增的網路通訊協定可提升連線時之效能：

Oracle9i 的網路服務新增了一項虛擬介面 (Virtual Interface, VI) 通訊協定，對於應用程式伺服器與後端 Oracle9i 資料庫之間的連線大約有 10% 之效能提昇。VI 與 TCP/IP 最大的不同點在於：VI 是專為叢集運算環境特別設計的精簡型通訊協定。其運作原理是利用高速的網路硬體設備來分擔資料訊息傳遞之負荷，讓 CPU 可以專注於更重要的資料運算動作。

Oracle 9i 資料庫之開發環境

為了無限提昇程式設計師的研發能力，Oracle 已將開發企業級應用程式所需具備的一切工具整合在新的開發工具套件 (Oracle Internet Developer Suite, Oracle iDS) 之內。Oracle iDS 包含數種功能強大之開發工具，如 Forms Developer、Designer、JDeveloper、Reports Developer、Discover 以及 Portal。

Oracle iDS 具備以下特點：

- 建立在 Java、XML 以及 CORBA 等網際網路標準之上。
- 適合各種研發方式，例如商業邏輯元件開發、視覺化模型建構。
- 提供輕鬆建置企業入口網站之解決方案。

例如 Oracle Portal 就可從企業應用軟體的層面整合各式資訊，快速

建置出具個人化功能的企業入口網站。

而在快速開發應用程式方面，Oracle JDeveloper 9i是一個整合式的視覺化 Java 開發環境，且支援 J2EE 與 XML。可提供 Java 程式設計師快速開發出 Java Applets、JSPs、Servlets、EJB 等 Java 應用程式。除此之外，JDeveloper 9i 也可搭配 BI Beans (Business Intelligence Beans) 與 Oracle9i OLAP Service，建構出高效能的資料倉儲分析系統。

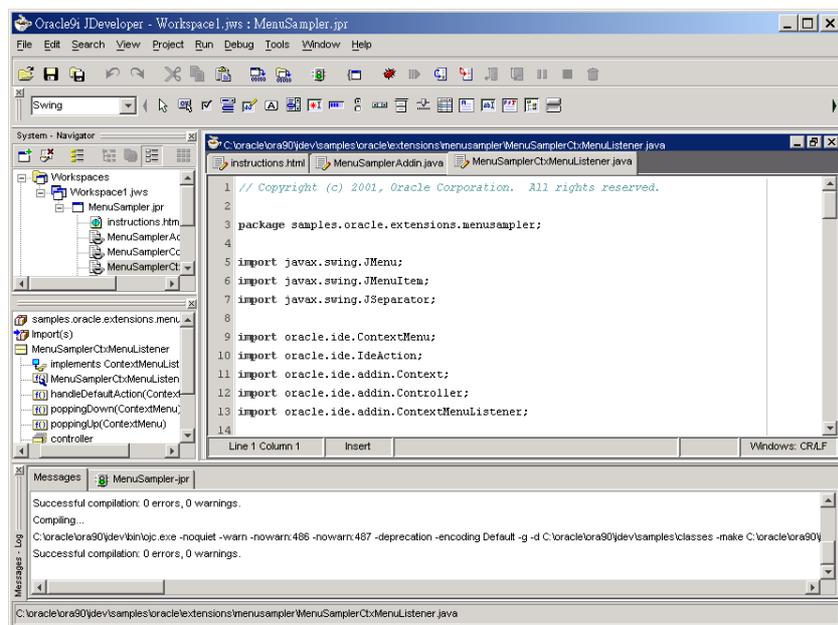


圖 2：Oracle9i JDeveloper 100% Java 開發工具。

Oracle 9i 資料庫之管理工具

在 Oracle9i 內提供一套圖形介面的資料庫管理工具 Oracle Enterprise Manager (OEM)。Oracle9i Enterprise Manager 主要的核心應用程式如下：Oracle Enterprise Security Manager、Oracle9i Text、Oracle Real Clusters Management、Oracle Spatial Index Advisor、Oracle Directory Manager、Oracle Forms Server Manager、Oracle Policy Manager、OLAP Services、Oracle Cube Viewer、Oracle Net Manager、以及 Oracle Data Guard Manager。

有了 Oracle9i Enterprise Manager，DBA 將可以集中管理 Oracle9i 資料庫以及相關的服務。OEM 具備以下特點：

- 提供圖形化管理介面，有效降低 Oracle 資料庫管理者的工作負擔，並提昇資料庫的管理效率。
- Oracle Enterprise Manager 可以從客戶端直接登入遠端 Oracle 資料庫進行管理；或是利用 Oracle Management Server 建構三層式的資料庫管理環境。
- 即時監控被管理的 Oracle 資料庫，並進行效能調整。
- 在不同的時間點針對各資料庫排定例行性工作。
- 允許 DBA 們客製化自己較偏好的管理環境。

除了 Oracle Enterprise Manager 之外，Oracle 還提供了數項進階的資料庫管理套件，讓 DBA 可以輕易地對資料庫進行效能調整或是系統診

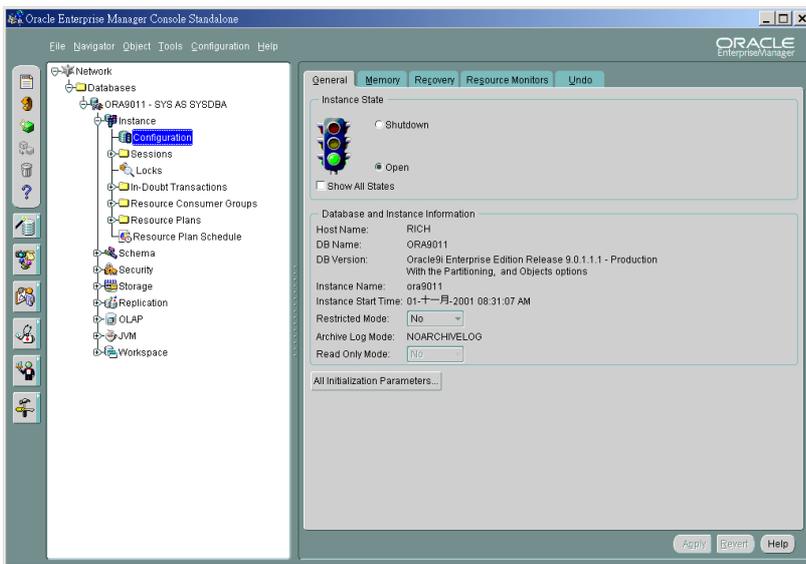


圖 3 : Oracle9i Enterprise Manager 管理工具。

- **Oracle Tuning Pack** 允許您從各種角度去調校 Oracle 9i 資料庫之效能，並最佳化您的資料庫系統。例如找出撰寫不佳的 SQL 指令；或是調整 Oracle 資料庫之起始參數。Tuning Pack 包含七項功能完整的效能調校工具，分別是：Oracle Expert、Oracle Index Tuning Wizard、Oracle SQL Analyze、Oracle Tablespace Map、Reorg Wizard、Outline Editor、Outline Management。有了以上幾種工具，您將可以即時發現資料庫效能低落的原因，或是找出效能瓶頸所在。
- **Oracle Diagnostic Pack** 是一套簡易的系統診斷工具，您可藉由此項工具檢測出資料庫內可能隱藏的問題。例如進階的事件檢測系統 (Advanced Events) 會在 Oracle Instance 不正常被 Shutdown 時，自動透過 Enterprise Manager 發出 Email 警告資料庫管理者。Diagnostic Pack 共包含下列工具：Oracle Advanced Events、Oracle Performance Manager、Oracle Capacity、Oracle TopSessions、Oracle Trace 以及 e-Business Management Tools。
- **Oracle Change Management** 則可用來追蹤資料庫物件的定義。當您因為新的應用程式系統所需而升級資料庫時，Change Management Pack 可消除與避免資料遺失的問題。當應用程式修改時所產生的複雜關聯性及其影響，都可使用此套件進行分析與處理，並自動進行資料庫更新動作。
- **Oracle Management Pack for Oracle Applications** 可延伸 Oracle Enterprise Manager 的功能，以便進行 Oracle Applications 的監控、診斷、容量規劃以及效能調整。

- **Oracle Management Pack for SAP R/3** 可對SAP R/3系統進行即時監控。無論是歷史資料分析，或是未來計畫中將包含的事件整合、主機與應用程式的單點管理，都可使用此套件進行容量規劃與控制。

Oracle 9i 資料庫系統之進階功能

進階的安全性功能 (Advanced Security)

Oracle Advanced Security 為 Oracle9i 企業版之外掛功能之一。

具備以下優點：

- 針對各種資料交換以及通訊協定提供加密方式，包含 Oracle Net/SSL、IIOP/SSL、甚至 JDBC Thin-client 的加密。
- 可整合協力廠商提供的認證機制與授權方式，以及單一簽入 (Single sign-on) 之服務。
- 整合 PKI 機制 (Public key Infrastructure)，且支援 SSL 與 X.509 Version 3 等公開金鑰方式。Oracle 也已提供了 Oracle Wallet Manager 與 Oracle Enterprise Login Assistant 工具方便您進行設定與管理。
- 可搭配相容於 LDAP Version 3 的目錄服務伺服器，方便集中管理資料庫使用者。除了 Oracle Internet Directory 之外，也可整合 Microsoft 的 Active Directory。

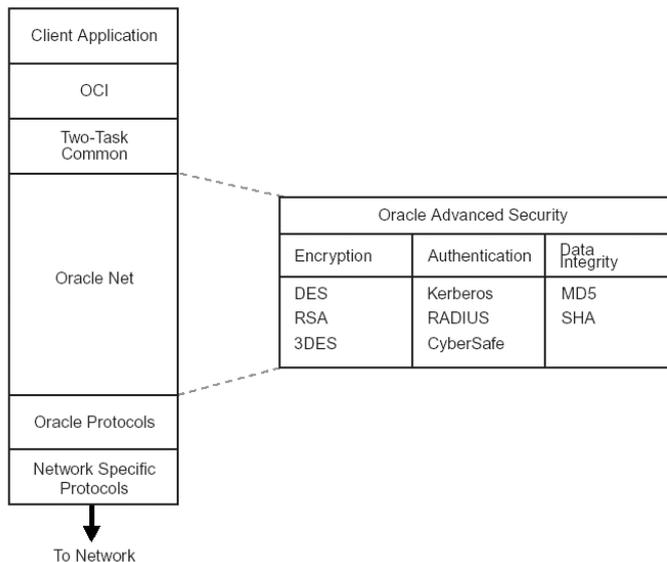


圖 4：Advanced Security 在 Oracle 網路環境中所扮演的角色。
(資料來源：Oracle9i Security Overview release 9.0.1)

資料分割功能 (Partitioning)

Oracle Partitioning 是 Oracle 資料庫相當厲害的資料處理技術，您可將一個超大型的 table 或是 index 切割成數個較小的單位，分別存放在不同的 tablespace (甚至不同的實體硬碟)。不僅可有效提高資料管理性，對於系統效能的提昇更是超乎想像。因為如此，在 Data Mart 或是 Data Warehousing 等超大型資料分析環境下，Oracle 資料庫的分析處理能力一直都是其他資料庫望塵莫及的。

Oracle9i 線上分析服務(Oracle9i OLAP Service)

Oracle9i OLAP Service 與 Oracle9i 資料庫緊密地結合，提供一個全方位的資料分析處理環境。

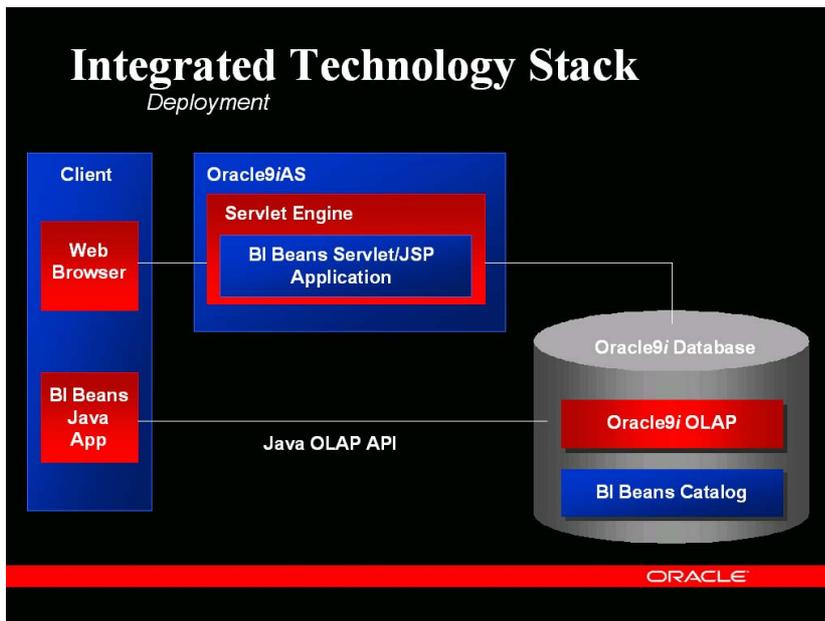


圖 5 : Oracle9i OLAP Service 之定位與架構。
(資料來源 : Oracle9i Business Intelligence Beans)

- Oracle9i 資料庫提供大型資料倉儲系統絕佳的資料儲存環境。
- OLAP Service 本身就是一個效能極佳的資料處理引擎，另外可輕易透過內建的 Java OLAP API 或是搭配 Oracle BI Beans 開發出各式的 Java 應用程式。

Oracle 資料採擷(Data Mining)

Oracle9i 企業版加入資料採擷先進的分析功能。當您想使用資料採擷技術處理資料時，不需要再把龐大的資料轉入其他資料庫之後才能進行。因此您可藉由資料採擷快速地針對特定資料進行分類、關聯、以及預測等處理動作，相關的資料處理分析還可透過 Oracle 所提供 Java 應用程式介面來完成。這意味著程式設計師們可以立即開發出高水準的商業智慧應用程式。

此外，Oracle9i 的資料採擷功能還可以和 Oracle9i Application Server 的個人化服務互相結合，在電子商務網站上動態地提供即時的產品建議，以發揮一對一市場行銷功能。

Oracle9i 各版本之功能性與定位

Oracle9i 共有三種版本，分別為：個人版(Personal Edition)、標準版(Standard Edition)、以及企業版(Enterprise Edition)。Oracle9i 個人版可以安裝在一般安裝 Windows 98 或是 Windows 2000 professional 的桌上型電腦中，程式開發人員將可以更方便地開發與測試 Oracle 資料庫應用程式。標準版與企業版則較適合做為一般商業環境之資料庫伺服器。

各版本之功能與特性整理如下表：

特性/功能	Oracle9i 標準版	Oracle9i 企業版	備註
高可用性			
Oracle Data Guard	×	✓	
Basic readable standby database	✓	✓	
Fast-start selectable recovery time	×	✓	
Online index build	×	✓	
Online table reorganization/redefinition	×	✓	
Online index coalesce	×	✓	
Global index maintenance during DDL	✓	✓	
Flashback Query	✓	✓	
Quiesce database	×	✓	
Block-level media recovery	×	✓	
Incremental backup and recovery	×	✓	
Online backup and recovery	✓	✓	
Parallel backup and recovery	×	✓	
Point-in-time tablespace recovery	×	✓	
Trial recovery	×	✓	
Oracle Fail Safe	✓	✓	Windows only
Transparent application failover	×	✓	
延展性			
Oracle Real Application Clusters	×	✓	Extra cost option
Java native compilation	✓	✓	
PL/SQL native compilation	✓	✓	
安全性			
Advanced Security Option	×	✓	Extra cost option
Oracle Label Security	×	✓	Extra cost option
Encryption toolkit	✓	✓	
Virtual Private Database	×	✓	
Fine grained auditing	×	✓	
Password management	✓	✓	
Proxy authentication	✓	✓	
開發環境			
Oracle Programmer	✓	✓	Extra cost option
Java support	✓	✓	Extra cost option
SQLJ	✓	✓	Requires Oracle Programmer
JDBC drivers	✓	✓	
XML support	✓	✓	
Objects and extensibility	✓	✓	
PL/SQL stored procedures and triggers	✓	✓	
PL/SQL Server Pages	✓	✓	
User-defined aggregates	✓	✓	
Microsoft Transaction Server integration	✓	✓	
COM cartridge	✓	✓	Windows only
AppWizard for	✓	✓	Windows only
Visual Studio	✓	✓	Windows only
Globalization support	✓	✓	

Autonomous transactions	✓	✓	
iSQL*Plus	✓	✓	
管理性			
Oracle Enterprise Manager	✓	✓	
Oracle Change Management Pack	✗	✓	Extra cost option
Oracle Diagnostics Pack	✗	✓	
Oracle Tuning Pack	✗	✓	
Oracle Management Pack for Oracle Applications	✗	✓	
Oracle Management Pack for SAP R/3	✗	✓	
Automatic undo management	✓	✓	
Self-tuning memory management	✓	✓	
Server managed backup and recovery	✓	✓	
Recovery Manager	✓	✓	
Legato Storage Manager	✓	✓	
Duplexed backup sets	✗	✓	
Database Resource Manager	✗	✓	
Oracle Managed Files	✓	✓	
Resumable space allocation	✓	✓	
Unused index identification	✓	✓	
VLDB, 資料倉儲, 商業智慧			
Oracle Partitioning	✗	✓	Extra cost option
Oracle OLAP	✗	✓	
Oracle Data Mining	✗	✓	
Optimizer statistics management	✓	✓	
Analytic functions	✓	✓	
Bitmapped index and bitmapped join index	✗	✓	
Descending index	✓	✓	
Function-based index	✓	✓	
Automated parallel query degree	✗	✓	
Parallel analyze	✗	✓	Requires Oracle Partitioning
Parallel bitmap star query optimization	✗	✓	
Parallel DML	✗	✓	Requires Oracle Partitioning
Parallel index build	✗	✓	Requires Oracle Partitioning
Parallel index scans	✗	✓	
Parallel load	✓	✓	
Parallel query	✗	✓	
Star query optimization	✓	✓	
Sample scan	✓	✓	
Summary management	✗	✓	
Long operations monitor	✓	✓	
Direct Path Load API	✓	✓	
Export transportable tablespace	✗	✓	
Import transportable tablespace	✓	✓	
External tables	✓	✓	
MERGE	✓	✓	
Multi-table insert	✓	✓	
Pipelined table functions	✓	✓	
Synchronous Change Data Capture	✗	✓	
Advanced Queueing	✓	✓	
Messaging Gateway to IBM MQSeries	✗	✓	

Basic Replication	✓	✓	Updatable materialized view site
Advanced Replication	✗	✓	Multi-master replication
Distributed queries	✓	✓	
Distributed transactions	✓	✓	
Heterogeneous Services	✓	✓	
網路支援			
Connection pooling	✓	✓	
Oracle Connection Manager	✗	✓	
Oracle Names	✓	✓	
Oracle Net Services	✓	✓	
內容管理			
Oracle Spatial	✗	✓	Extra cost option
Dynamic Services	✓	✓	
Oracle Database Workspace Manager	✓	✓	
Parallel text index creation	✗	✓	
Ultra Search	✓	✓	
interMedia	✓	✓	
Oracle Text	✓	✓	
Internet File System	✓	✓	
其他資料庫特性			
Database event triggers	✓	✓	
DBMS_REPAIR package	✓	✓	
DBMS_METADATA package	✓	✓	
Drop column	✓	✓	
Index-organized table	✓	✓	
Instead-of triggers	✓	✓	
LOB (large object) support	✓	✓	
Locally-managed tablespaces	✓	✓	
LogMiner	✓	✓	
Multiple block size support	✓	✓	
Plan stability	✓	✓	
Reverse key index	✓	✓	
Temporary table	✓	✓	

* 資料來源: Oracle9i: A family of Database Products (Oracle White Paper)

結語

概覽 Oracle9i 資料庫之功能與特性之後，相信各位讀者應該已經對 Oracle9i 有了基本的認識。照我原先的規劃是應該在本期就開始 Oracle9i 資料庫的基本管理方式，但已有某些讀者來信給予我相當不錯的建議，且希望我就 Oracle9i 先進行整體性介紹。所以本期我以企業級電子商務資料庫的角度來介紹 Oracle9i 較重要的特性及其優點，未來的專欄內容將會針對 Oracle9i 資料庫管理的必備技術為大家做更深入的討論。

作者簡介

何致億

恆逸資訊系統開發部技術顧問。專長為 SQL Server、Oracle 等關聯式資料庫系統管理，資料倉儲規劃建置，以及資料庫應用程式系統開發。擁有 MCSD、MCDBA，Oracle OCP，RHCE，SCJP，Borland JBuilder Product Certified 等十餘項國際認證。目前正致力於 Oracle9i 應用系統開發，並負責 Oracle9i 系列書籍中文化及 Oracle Press 技術校稿工作。

曾任台灣微軟 E-Developer、TechEd 2000、Enterprise Server 2000 上市博覽會等大型研討會講師，Windows 2000 雜誌、Linuxer 雜誌專欄作者，SQL Magazine 國際中文版編輯顧問。他同時也是美商甲骨文公司、昇陽公司等原廠認證講師。您可以透過 rich_ho@uuu.com.tw 與他聯繫。

