

ORACLE SOLARIS 11 11/11 新增功能

業界領先群倫的企業作業系統。專為雲端設計。

主要功能

- 自動安裝程式
- 影像封裝系統
- Oracle Solaris Zones
- ZFS 檔案系統

主要優點

- 簡化管理
- 內建虛擬化功能
- 可延伸的資料管理
- 進階保護

Oracle Solaris 11 提供各式創新功能，無論在大型的雲端環境或企業資料中心，都可進行快速、安全、可靠的部署作業。

簡介

Oracle Solaris 是業界領先群倫的企業作業系統，在 SPARC 和 x86 系統的可用性、安全性和效能方面，均在業界佔有領導地位。Oracle Solaris 11 已針對 Oracle 硬體與軟體進行測試與最佳化，是 Oracle 硬體與軟體組合不可或缺的部分。

本文件涵蓋的是自 Oracle Solaris 11 Express 推出後，Oracle Solaris 11 11/11 中的一些新功能。另外，請務必試試 Oracle Solaris 11 Express 的新增功能，瞭解自 Oracle Solaris 10 問市之後加入的所有功能。

立即下載 Oracle Solaris 11！

安裝

• 自動安裝程式

自動安裝程式是最先進的企業級安裝架構，可用來自動佈建系統。自動安裝程式不但降低了安裝的複雜性，且與其他 Oracle Solaris 技術更加融合，從而減少部署時所需的預付成本和持續成本。使用網路安裝服務時，我們可以根據指定的安裝清單來安裝系統。這份清單會詳細列出系統配置、要安裝的軟體以及任何應當佈建的虛擬環境。

自動安裝程式結合了新的套件管理架構，也就是影像封裝系統 (IPS)。一旦系統啟動最低配備的作業系統，就會透過網路從軟體套件儲存庫安裝軟體，開始整個安裝過程。

不同於 Oracle Solaris 10 提供的 Jumpstart，自動安裝程式可佈建 Oracle Solaris Zones，使其成為基本功能之一。管理員會指定要建立哪些區域，並列入安裝清單中，這些區域會在基礎作業系統安裝後的系統首次重新啟動時進行佈建。目前只能佈建 Oracle Solaris 11 區域。

自動安裝程式的安裝影像也可以直接啟動，這樣在安裝 Oracle Solaris 11 的時候就不必設定網路服務，只要從 CD 啟動、指定一個網路上的安裝清單 (或者使用媒體提供的預設清單)，然後系統就會自動佈建。

自動安裝程式提供一種直覺式的安裝服務管理介面，管理員可以管理不同架構的各種安裝服務，讓資料中心的變更控制變得更簡便。不需花費太多力氣即可建立、更新以及刪除新的安裝服務。

在使用自動安裝程式大規模部署 Oracle Solaris 的企業環境中，必須能夠從現有的安裝清單衍生新的安裝清單，才能接受硬體屬性、軟體設定檔或其他方面的細微差異。衍生的清單功能可以讓管理員透過使用 aimanifest (1M) 指令產生指令碼，從而動態

變更自動安裝清單的各項參數。

- **Jumpstart 遷移公用程式**

Oracle Solaris 11 包含將 Oracle Solaris 10 Jumpstart 規則和設定檔轉換成自動安裝程式清單的功能。這個公用程式會儘可能地轉譯那些可以轉譯成 AI 環境的 Jumpstart 關鍵字，而不是建立與 JumpStart 對等的項目。想要使用 `js2ai(1)` 指令行公用程式的管理員必須安裝 `pkg:/install/js2ai` 套件。

- **互動式文字安裝**

Oracle Solaris 11 互動式文字安裝程式讓使用者不經過圖形畫面，即可安裝系統。此安裝程式的步驟程序和圖形化 Live Media 安裝類似，但只會安裝一組較適合用於伺服器部署的基本軟體選項。例如，它不會安裝圖形桌面環境、音效或無線網路驅動程式這類的元件，不過以後需要時，可以利用套件管理工具新增它們。

- **Live Media 安裝**

Oracle Solaris 11 Live Media (只可在 x86 系統使用) 可讓使用者探索完整的 Oracle Solaris 11 環境，無須透過將作業系統載入 RAM 的方式，將其安裝到系統上。評估完之後，用戶可以啟動圖形安裝程式，開始安裝作業系統。圖形安裝程式會安裝一些固定選取且配置最精簡的軟體，其中包括完整的桌面環境。在 Oracle Solaris 11 Live Media 中加入 GNU 分割區編輯器之後，使用者可以在安裝作業系統之前，調整磁碟分割區及檔案系統的大小、建立或者刪除磁碟分割區以及檔案系統。

- **發行軟體建構子**

發行軟體建構子是一種指令行工具，可以用來為 x86 和 SPARC 建立預先設定、可開機的自訂 Oracle Solaris 11 安裝影像。管理員可透過使用清單說明，自訂目標磁碟、軟體套件選項以及基本系統配置，建立一套安裝媒體做為資料中心的最佳安裝影像。

封裝

影像封裝系統 (IPS) 是 Oracle Solaris 11 內含的新網路套件管理系統。它提供完整的軟體週期管理架構，其中包括軟體套件的安裝、升級和移除。與 ZFS 檔案系統整合後，IPS 可以將系統更新程式套用至檔案系統的複本，確保 ZFS 啟動環境的系統升級萬無一失。

軟體從網路套件儲存庫進行安裝，而且自動進行完整的軟體相依性檢查，任何需要的軟體都會自動安裝或更新。如果發生任何未預期的問題，管理員可以快速檢查系統套件的完整性，然後修正問題，或者快速進入舊的環境，將系統停止服務的時間縮到最短。IPS 使用讓人容易記住的套件名稱，讓使用者可以使用指令行公用程式或圖形套件管理員，快速瀏覽以及尋找套件。另外，IPS 還提供可以鎖住系統個別套件的功能，確保業務上必備的軟體不會被更新。

使用預設值，可以大幅縮減重新啟動 Oracle Solaris 11 的時間，同時協助將系統停止服務的時間縮到最短。管理員可將快速重新啟動設定為預設值，或者修改 `svc:/system/boot-config:default SMF` 服務中的 `config/fastreboot_default SMF` 特性，以省略 SPARC 和 x86 系統的某些系統和韌體檢查。

IPS 套件儲存庫採用一種中心架構，可以用於管理不同架構所需的多個軟體版本，讓軟體的供應更加簡便。管理員可以控制不同套裝軟體儲存庫的存取，也可以在本機設定現有儲存庫的鏡像，用於受限制的網路部署環境。萬一無法透過網路或者不想透過網路存取的時候，IPS 套件的獨立式「磁碟上」安裝格式可以讓管理員直接從檔案安裝個別套件，不需透過套件儲存庫。

IPS 與 Oracle Solaris Zones 整合後，管理員就可以輕鬆更新系統以及任何虛擬環境。每一種非全域區域都可以選擇彼此獨立的軟體套件進行安裝。但透過連接的影像，可

以確保全域區域和所有非全域區域之間的軟體版本保持一致，而且隨時保持整體系統的完整性。非全域區域的軟體會經由與全域區域通訊的系統儲存庫進行安裝，並快取任何已經安裝的軟體內容，如此可確保在所有非全域區域進行更快速、更安全以及更有效率的處理。

• SVR4 套件相容性

雖然 IPS 是 Oracle Solaris 11 的預設套件管理架構，不過還是可以與舊版 SVR4 套件相容，讓管理員可以利用 pkgadd (1M) 安裝舊版軟體套件。不過，Oracle Solaris 11 不提供舊版 Oracle Solaris 10 修補工具。想修補 SVR4 套件的管理員必須解除安裝這些套件之後，再重新安裝它們。

系統配置

藉由引入新的安裝技術與封裝技術，服務管理設備 (SMF) 已成為系統配置與套裝軟體安裝架構的重要一環。在安裝過程中，第一次重新啟動時會啟動不同的 SMF 服務，以套用系統配置設定檔的不同部分。同樣地，在安裝軟體套件時，可以啟動 SMF 服務來套用配置或者重新整理配置快取，做為後續安裝指令碼的執行備案。進行這些變更的目的，是為了確保配置的套用方式更可靠且可重複進行，同時確保可以更順暢地進行任何系統升級。

• SMF 儲存庫層次

Oracle Solaris 11 已經修改了儲存庫的設計，對於管理方面的服務和系統配置自訂項目可以有更好的控制、系統更新期間當清單提供新的系統配置值時針對服務和系統配置予以保留，以及提升狀態變更的稽核功能。儲存庫是由不同的「層次」組合而成，其中包含目前狀態、透過設定檔進行的管理自訂、以及匯入系統之清單所指定的預設值。已經按照由高至低的優先順序新增 4 個層次，分別是：管理，利用 SMF 指令或程式庫進行互動時的變更；網站設定檔，網站設定檔目錄 /etc/svc/profile/site 提供的任何值；系統設定檔，系統設定檔位置 /etc/svc/profile/generic.xml 和 /etc/svc/profile/platform.xml 提供的任何值；以及最後的清單，來自系統清單位置 /lib/svc/manifest 或 /var/svc/manifest 的任何值。

• SMF 儲存庫中的系統配置

部分基本系統配置已經遷移至 Oracle Solaris 11 的 SMF 系統配置儲存庫，進行這項大動作的目的在於減少位於 /etc 中的配置檔數量，以及提升系統升級時的配置管理。您可以使用第一次重新啟動時啟用一系列 SMF 服務時取用的系統配置檔，在自動安裝程式處理期間套用系統配置。

名稱服務配置已經遷移至 SMF 配置儲存庫。系統配置的變更包括加入新的服務

`svc:/system/name-service/switch` (它可以管理以前位於

`/etc/nsswitch.conf` 的 SMF 配置)，以及現有的服務

`svc:/network/dns/client` (它可以管理以前在 `/etc/resolv.conf` 中的 SMF 配置)。現在提供的新公用程式 `nscfg(1)`，可以將名稱服務配置匯入 SMF 儲存庫或者從 SMF 儲存庫匯出，以及允許從 SMF 配置重新產生 `/etc/nsswitch.conf` 和 `/etc/resolv.conf` 等舊檔案，以利回溯相容性。

以前，`nodename` (系統主機名稱) 和 `defaultdomain` (NIS 名稱服務直接使用的主機網域名稱) 配置都分別儲存在 `/etc/nodename` 和 `/etc/defaultdomain`。現在這些都已經遷移至 SMF 配置儲存庫，`nodename` 和 `defaultname` 配置已經移至 SMF 服務 `svc:/system/identity:node` 和

`svc:/system/identity:domain`。`/etc` 中的配置檔會在啟動時自動遷移。

預設的語言環境和時區配置以前儲存在 `/etc/default/init`，現在已經遷移至 SMF 配置儲存庫，其中包含一個新服務 `svc:/system/environment:init` 可用

來管理這個配置。/etc/default/init 會從 SMF 配置自動產生，以應對回溯相容之需。

驅動程式配置檔 (driver.conf) 已經移至 /etc/driver/drv。啟動的時候，系統會到 /etc/driver/drv 找尋該驅動程式的配置檔。如果找到，系統就會合併廠商提供的配置以及任何在本機所做的變更。prtconf (1M) 有新的 -u 選項，可以用來列出廠商以及管理驅動程式的配置。

● 重設系統配置

已經增加新的公用程式 sysconfig (1M) (用於取消設定以及重新設定現有的 Oracle Solaris 11 系統) 取代舊的 sys-unconfig 和 sysidtool 公用程式。這個工具可以用於全域區域以及非全域區域中，以便設定一套預先定義的分組方式，例如系統識別、網路、使用者、命名服務以及位置/時區。您可以使用系統配置互動工具，以互動的方式執行這個工具，或者使用系統配置設定檔自動執行。

● SMF 和 FMA 通知

通知管理員 SMF 服務狀態變更以及 FMA 錯誤管理事件是 Oracle Solaris 11 的新功能。管理員可以設定 SNMP 陷阱通知以及 SMTP 電子郵件通知，以注意特定的事件或服務。您也可以使用自動服務要求 (ASR) 通知將通知傳送至 Oracle，將自動遙測功能提供給具備有效 Oracle 支援合約的用戶。

虛擬化

Oracle Solaris Zones 提供安全且隔離的內建執行階段虛擬環境，用以部署企業應用程式。在 Oracle Solaris 11 中，Oracle Solaris Zones 與作業系統的整合更加緊密，區域變得更容易建立與管理、彈性跟功能性比以往更好，而且還提供最佳的資源管理和監控。

● Oracle Solaris 10 Zones

Oracle Solaris 10 Zones 可以在執行 Oracle Solaris 11 的區域中執行 Oracle Solaris 10 環境。針對已經在區域中或者在 Oracle Solaris 10 系統的裸機上執行應用程式的使用者，現在提供虛擬對虛擬 (v2v) 以及實體對虛擬 (p2v) 工具，協助他們將這些環境遷移至 Oracle Solaris 11。Oracle Solaris 10 Zones 提供一種經過實證、測試以及充分支援的選項，讓管理員可以快速採用 Oracle Solaris 11，以便立即享受所有新功能帶來的優點，同時又能夠提供一種簡易的應用程式遷移方法。

● 區域實體對虛擬以及虛擬對虛擬預檢檢查程式

將系統合併成一個區域的過程稱為「實體對虛擬轉換」或 p2v。Oracle Solaris 11 已經新增預檢檢查程式公用程式 zonep2vchk (1M)，可以在執行 p2y 程序之前，在實體系統上執行該公用程式，以便事先提供相關資訊以及找出任何問題。這個公用程式也可以根據來源系統配置產生建議的區域配置，以及分析任何在來源系統上執行的應用程式，找出潛在的問題。

● 區域中的 NFS 伺服器

在舊版的 Oracle Solaris 中，因為 Oracle Zones 安全模型禁止非全域區域需要的授權，所以無法在非全域區域上建立 NFS 共用。非全域區域現在也支援 NFS 伺服器，這是 Oracle Solaris 11 的新功能。管理員如果想停用區域內的共用，可以將 PRIV_SYS_SHARE 新增至該區域的禁止權限中。

● 預設為專用的 IP 區域

專用的 IP 區域可以讓管理員為每個區域指派獨立的 IP 堆疊，這樣每一個區域就可以在該堆疊中靈活設定 IP，與其他區域完全分離。這表示管理員可以輕鬆觀察每個區域的網路流量，然後套用個別的網路資源。不過，在舊版的 Oracle Solaris 中，這取決於管理員在每一個系統擁有的實體 NIC (網路介面控制器) 數量。新增的網路虛擬化功能

可以讓管理員在管理區域上的作業更有彈性，不用受到實體網路硬體的限制。在 Oracle Solaris 11 新建的區域將會是專用的 IP 區域，且含有一個稱為 net0 的 VNIC (虛擬網路介面控制器)，在啟動的時候會自動選取相關的下層連結。Oracle Solaris 11 仍然提供共用的 IP 區域。

● 自動建立區域的 VNIC

對於大部分的區域部署而言，管理員在由基本 IP 連線所組成的網路配置上有一些簡單的要求。為了讓使用者操作方便，現在會替專用 IP 非全域區域自動建立暫時的 VNIC。區域啟動時會建立 VNIC，區域暫停時會刪除 VNIC，而且 VNIC 會建立在非全域區域的資料連結名稱空間中。這樣可以幫助管理員佈建區域，且不必瞭解網路配置和拓樸的細節。管理員如果想指派預先存在的資料連結給專用的 IP 區域，仍然可以在設定區域時進行這項作業。

目前將資料連結新增至專用 IP 區域的方法是透過 zonecfg (1M) 新增網路資源。為了區別透過現有網路特性指派的實體資源，以及開機時自動建立的資源 (VNIC)，現在引進一種新的 anet 資源，如下所示：

```
# zonecfg -z myzone
zonecfg:myzone> set ip-type=exclusive
zonecfg:myzone> add anet
zonecfg:myzone:anet> set lower-link=nxge0
zonecfg:myzone:anet> end
```

● 管理非全域區域中的網路流量

網路流量是服務虛擬化的關鍵元素。管理員可以使用流量來取得頻寬以及根據 IP 位址、子網路、傳輸協定和連接埠，進行優先控管。Oracle Solaris 11 的新功能，可以從專用的 IP 非全域區域中，使用 flowadm (1M) 和 flowstat (1M) 管理網路流量。

● 委任管理

使用 Oracle Solaris 11，Oracle Solaris Zones 的管理變得更加靈活有彈性。您能夠使用基於角色的存取控制 (RBAC)，將特定區域的一般區域管理作業委任給不同管理員。對於每個區域，若使用委任管理，則可以透過登入、管理或複製該區域的權限來識別一位使用者或一組使用者。在全域區域中執行正確的指令可以解譯這些具體的授權，以便讓合適的使用者使用正確的權限等級進行存取。

● 區域啟動環境

啟動環境也已經與 Oracle Solaris Zones 進行整合，如此一來所有非全域區域根系統都會是稱為區域啟動環境資料集 (ZBE) 的 ZFS 資料集。透過複製現有的啟動環境來建立新的啟動環境時，也會將基底啟動環境的區域一併複製到新的啟動環境中。現在已經加入 beadm (1M) 的支援，可以允許管理員管理巢式啟動環境，又稱非全域區域啟動環境。巢式啟動環境為非全域區域中的啟動環境，設定了可啟動/不可啟動的區別。如果巢式啟動環境與現用的全域區域 BE 沒有關聯 (透過 ZFS 使用者屬性)，則會視為不可啟動。

● 改進的區域資料集配置

Oracle Solaris 11 為區域推出了一種改良的 ZFS 資料集以及啟動環境配置，如此一來非全域區域現在都會模仿和全域區域一樣的配置。這樣可以讓管理員在全域和非全域區域中看到的內容更加一致。為區域增加 ZFS 資料集別名有助於隱藏無法從非全域區域進行管理的 ZFS 資料集階層。另外，管理員現在也可以選擇將他們的資料儲存於不屬於啟動環境資料集的 ZFS 資料集中。

● 不可變的區域

不可變的區域 (或者稱區域的唯讀根) 使用「強制寫入存取控制」(Mandatory Write Access Control, MWAC，一種全域區域在非全域區域中強制執行的原則)，增加唯讀檔案系統的支援。雖然每次建立新區域時都會預設一個可寫入的根資料集，不過管理員現在可以使用兩個區域特性來定義這種行為以及保護區域的磁碟上配置。

- **使用 zoneadm (1M) 完全關閉區域**

zoneadm (1M) 現在可以使用 zoneadm 關閉指令行選項完全關閉區域。管理員以前必須登入區域，然後執行關閉指令，或者使用 zoneadm halt 指令才能夠向所有程序發出訊號，然後突然停止區域。

- **使用 zonestat(1) 監控區域**

Oracle Solaris 11 引進的 zonestat (1) 可以大幅提升監控 Oracle Solaris Zones 使用之系統資源的能力。更精準地說，就是管理員可以觀察指定的時間內記憶體與 CPU 利用率、資源控制限制的利用率、總利用率及各個區域利用率明細。至於已經設定成使用專用 IP 的區域，管理員也可以查看各式各樣的資訊，其中包括含有每一個區域明細的高層次摘要、含有每一個區域明細的網路裝置使用率，或者資料連結、虛擬連結以及區域的詳細使用率。

- **區域統計資料程式庫 libzonestat**

第三方應用程式開發人員現在可以利用新的公用 C 程式庫 libzonestat (3LIB)，以可程式化的方式取得區域相關資源使用率統計資料。libzonestat 會回報整個系統或每一個區域的實體記憶體、虛擬記憶體、CPU 資源和網路使用率。

安全

- **角色認證**

傳統 UNIX 根帳戶現在成為 Oracle Solaris 11 的預設角色。授權的使用者可以取得這個根角色，不必直接登入根使用者帳戶。在安裝期間，會指派第一個使用者帳號做為超級使用者角色。此功能可延伸 Oracle Solaris 基於角色的存取控制 (RBAC)，並讓已授權的非超級使用者以超級使用者權限完成作業與程序檔。Oracle Solaris 11 還有一個新功能，當使用者想取得提供的角色時，可以指定要使用角色密碼或使用者密碼。管理員可以在 roleauth 關鍵字指定 user 或 role。如果未指定 roleauth，就會使用 role。根據預設值，任何新建立的角色都會是 user。另外，也可以使用 sudo (1M) 以熟悉的方法使用權限來執行指令。

- **可信平台模組**

可信平台模組 (TPM) 晶片是一種硬體裝置，通常直接附加在運算平台主機板上，用於在具有有限資源的經濟型元件上提供受保護儲存與受保護功能。Oracle Solaris 11 包含：對 TPM 的驅動程式支援 (符合適用於相容 TPM 裝置的 Trusted Computer Group (TCG) 1.2 規格的規定)、透過 TSS 提供用於在安全裝置上執行加密作業之機制的 TSS 軟體堆疊 (和適用於 Oracle Solaris 加密架構的 PKCS#11 提供者)，以及用於管理 TPM 和 PKCS11 提供者的管理工具。

- **標示 IPsec**

當多層安全作業系統 (例如 Oracle Solaris Trusted Extensions) 中標示的程序跨系統邊界進行通訊時，需要標示其網路流量並加以保護。通常只要使用實際獨立的網路基礎架構，確保屬於不同標示網域的資料置於個別的實體基礎架構中，即可達到此需求。標示的 IPsec/IKE 是 Oracle Solaris 11 的新增功能，可讓客戶在個別標示的 IPsec 安全性關聯內傳輸標示的資料，將相同的實體網路基礎架構重複用於標示的通訊，而不再需要昂貴的備用實體網路基礎架構。

- **IPsec 支援 AES GMAC 加密演算法**

Oracle Solaris 11 現在支援 AES GMAC，這是一種加密演算法，可以實現 AES Galois/計數器模式 (AES GCM) 的資料完整性，但不會真的加密資料。這種操作模式對於不希望損失加密效果，或者為了稽核目標，要求網路資料不得加密的管理員很實用。

● **新的 Kerberos DTrace 提供者**

Oracle Solaris 11 增加新的 Kerberos DTrace USDT 提供者，可以提供 Kerberos 訊息 (協定資料單位) 的探測。這種探測是仿效 RFC4120 中所述的 Kerberos 訊息類型所建。

● **Trusted Extension 的增強功能**

為了獲得更大的彈性與更佳的安全性，Trusted Extension 現在會針對每一標籤與每位使用者啟用憑證，讓管理員可對每個標籤要求唯一密碼。除了階段作業登入密碼之外，還有這個額外的密碼，如此管理員便能針對每位使用者所屬主目錄的每個標籤，來設定每一區域的加密金鑰。

Oracle Solaris 11 引進新的指令 `tncfg (1M)`，可允許管理員建立、修改以及顯示與 Trusted Extension 相關的網路特性配置，以及標示從遠端主機收到的網路封包。

Trusted Extensions 也增加在 ZFS 資料集上明確設定安全性標籤的支援，確保特定安全性標籤的 ZFS 檔案系統無法掛載於不同標籤的區域，避免意外將資料分類升級或降級。

● **支援 ssh X.509 憑證擴充**

Oracle Solaris 11 增加 ssh X.509 憑證擴充功能的支援，允許在公開金鑰驗證期間使用一組受信任的憑證而不需發放公開金鑰。如果設定，管理員再也不需要回應用戶端關於主機真實性的問題，也不需要在此服务器的 `~/.ssh/authorized_keys` 填寫使用者公開金鑰。

● **Oracle Solaris 加密架構**

為了符合更嚴格的政府標準，Oracle Solaris 加密架構現在可支援 NSA Suite B 演算法。此外，Oracle SPARC T4 處理器支援 Oracle 資料庫進階安全性選項之表格空間加密功能使用的 AES CFB 模式。這和 Oracle Solaris 加密架構透過 SPARC 與 Intel 晶片上的內建加密機制提供加速的功能密切相關。Oracle Solaris 加密架構也支援「Intel 進階加密標準的新指令 (AES-NI)」。

為了協助進行管理金鑰的複雜作業，Oracle 金鑰管理系統現在可以透過 Oracle Solaris 加密架構的新 `pkcs11_kms` 外掛程式，來用於 AES 金鑰儲存裝置。任何可辨識 PKCS#11 的應用程式都可以使用此機制。

● **In-Kernel pfexec、Forced 以及 Basic 權限**

Oracle Solaris 11 的新功能 `in-kernel pfexec` 實作可用來執行需要更高權限的管理指令。新的程序旗標是用來指定要依據 RBAC 策略來執行所有的後續程式。旗標是在第一次呼叫任何一組完整的設定檔 shell (`pfsh (1)`、`pfcsch (1)`、`pfksh (1)`、`pfksh93 (1)`、`pfbash (1)`、`pftcsh (1)`、`pfzsh (1)`、`pfexec (1)`) 時設定且會由子程序繼承。有了此功能，不需要修改 shell 程序檔即可呼叫 `pfexec` 或設定檔 shell。此功能的另一種應用方式是將使用 `setuid` 指定給程式的權限集限制為超級使用者。需要 `setuid` 機制的程序通常都是以所有權限來執行。現在，只會使用在強制權限設定檔中指定給其項目的那些權限來執行，如此可大幅降低其被當做媒介來攻擊系統的可能性。此外，除了 Oracle Solaris 10 中現有的五種權限之外，Oracle Solaris 11 還增加三種新的「基本」權限 (`file_read`、`file_write` 以及 `net_access`)。這些新的權限可以滿足老客戶對於限制讀取、寫入以及輸出網路存取等等需求。

網路

Oracle Solaris 11 中的網路堆疊已大刀闊斧地進行重新架構，以統一、簡化及增強網路介面與功能的觀察力與互通性。引入新的網路驅動程式架構 GLDv3 可提供 VLAN、連結彙總，而除了支援乙太網路 (IP 通道、Wi-Fi、Infiniband) 外，也提供支援 MAC 層的能力，透過 `dladm (1M)` 提供更有彈性的網路管理。`dladm` 的增強功能也包含重新命名連結 (包括非 GLDv3 連結在內) 的能力，以及使用常用指令設定 NIC 驅動程式

的特性。

● 網路虛擬化及資源管理功能

Oracle Solaris 11 引入內建的網路虛擬化及資源管理功能，可使網路資源的共用更加有效，並增強了合併伺服器工作負荷量的能力。使用虛擬網路介面控制器 (VNIC) 的基本建立區塊、虛擬交換器和互連、虛擬 LAN (VLAN)，以及路由與防火牆功能，它可以在單一系統上合併整個分散式運算環境，以供製作原型、測試及部署方案使用，且沒有連接到系統的實體網路裝置限制。

使用網路資源管理，組織可以符合網路服務品質的目標。這些管理功能允許設定 NIC/VNIC 的頻寬限制，以及指定為 NIC/VNIC 提供服務之 CPU 資源的限制。這讓組織可以建立由作業系統強制執行的網路共用策略。

新架構具有許多功能，使其能更有效地與最新一代的智慧型 NIC 搭配使用，同時仍能與舊版 NIC 相容。新架構的重要功能包括，可在流量很大時從中斷驅動模式切換到輪詢模式 (這意味著可以更有效率地處理網路通訊)；不必增加額外的負擔即可提供服務品質功能；可以透過在 NIC 層級處理封包來減輕阻絕服務攻擊的影響。

內建網路虛擬化的強大功能與彈性已與 Oracle Solaris Zones 緊密整合，透過使用 VNIC 使每個非全域區域擁有自己的專用 IP 堆疊，而不會限制實體網路介面 (NIC) 專屬於某區域。此外，此功能也已延伸至 Oracle Solaris 10 Zones。

● 手動以及自動網路設定

Oracle Solaris 11 已經增加網路設定檔的支援，可讓網路連線更完善、更不易中斷。由單一 SMF 網路服務 `svc:/network/physical:default` 管理，管理員可以在自動和手動網路設定之間切換，操作方法是啟用 `Automatic` 或 `DefaultFixed` 網路配置設定檔，或者透過 `netadm (1M)` 和 `netcfg (1M)` 指令行公用程式建立自己的設定檔。自動網路設定是 `Live Media` 安裝的預設值，它會根據網路條件探索並連線網路 (包含有線和無線)，對於需要行動網路的筆記型電腦而言特別實用。

● 資料連結的預設名稱

Oracle Solaris 的驅動程式命名方式已經變更，現在預設採用泛用的「虛名」，以便區分高階配置以及低階硬體規格。這樣有助於簡化硬體更換以及配置遷移程序，例如在「自動安裝」系統配置設定檔中提供網路配置。舉例來說，使用傳統 `e1000g0` 命名的資料連結，現在會根據系統中網路裝置的相對實體位置更換為泛用的 `net0` 名稱。如有需要，管理員可以選擇恢復成傳統方式。

● 使用 `dladm (1M)` 變更 MAC 位址

`dladm (1M)` 已經加入 MAC 位址變更的支援。不同於使用 `ifconfig (1M)` 變更 MAC 位址，只要重新啟動，就會形成永久性變更，而且資料連結的相關 MAC 用戶端 (目前和未來的)，其主要 MAC 都會變更。

● InfiniBand 已啟用和最佳化

InfiniBand 網路堆疊在 Oracle Solaris 11 中已經顯著改善，包括改善通訊端直接協定 (SDP) 的支援，不需設定即可將 TCP/IP 的使用重新導向至 SDP，其所帶來的效率加上 RDSv3 通訊協定，可為 Oracle RAC 資料庫提供最佳的效能與觀察力。

Oracle Solaris 工具和公用程式也經過更新，現在可以配合通訊端直接通訊協定 (SDP) 一起使用，並充分利用高效能 RDMA 網路功能，例如零複製資料傳送。更新的公用程式清單包括 `netstat`、`truss`、`pfiles`、`mdb` 以及 `kmdb`。另外，Oracle Solaris 11 現在增加了非全域區域 (包含共用和專用 IP 堆疊) 的 SDP 支援。

● 註冊虛擬區域網路

Oracle Solaris 11 的新功能，可以將 VLAN ID 資訊廣播到網路結構。網路虛擬化可以建立與實際的實體網路連接埠相關的「虛擬網路介面」(VNIC) 軟體，而且可以與 VLAN ID 建立關聯，用於對外和對內的流量。為了將這些流量轉到實際的結構，例如網路交換器，這個結構必須設定成接受來自每一個 VNIC 之特定 VLAN 的流量。在由眾多虛擬機器構成的雲端環境中，這種功能特別實用，管理員現在可以建立多個

VNIC 和 VLAN，而且網路結構會自動自我設定。

- **連結層探索通訊協定支援**

Oracle Solaris 11 增加了連結層探索通訊協定 (LLDP) 的支援。LLDP 是一種單向連結層通訊協定，允許 IEEE 802 區域網路工作站將系統的能力和目前的狀態通知給其他連接至相同區域網路的工作站。現在增加了 `lldpadm(1M)` 公用程式，它可以啟用或停用實體資料連結上的 LLDP 代理程式。

- **新通訊端架構**

Oracle Solaris 11 中已對通訊端實作進行重新編寫，不再使用 STREAMS。先前 Oracle Solaris 支援以串流為基礎的通訊端，發展為新架構後，效能顯著提高，並增加簡化的開發人員介面，用於增加新通訊端類型。

- **負載平衡**

Oracle Solaris 11 包含整合式 L3/L4 負載平衡器。此功能可作為不同 ISV 提供之現有更高層負載平衡解決方案的附加功能。增加的內容包含針對各種負載平衡演算法的無狀態 DSR 和 NAT 作業模式、可用於配置各種功能以及檢視統計和其他配置詳細資訊的指令行與配置 API。

- **連結保護**

在目前許多的虛擬化設定中，主機管理員將實體連結或虛擬 NIC 的專用存取權授予 Guest VM 的情況相當普遍。這可讓 Guest 取得通訊隔離的優勢，進而提升效能。不利之處則是允許 Guest 產生任何類型的資料封包，甚至是對網路有害的資料封包。連結保護是一種新機制，可避免潛在之惡意或行為不當的 Guest VM 將有害的資料封包傳送到網路。此功能可抵禦以下基本威脅：IP、DHCP、MAC 及 L2 框架盜用。不同於傳統的防火牆，連結保護不支援傳入篩選或可自訂的篩選規則。對於有這類需求的使用者，應該改用防火牆，例如 Oracle Solaris IP 篩選器 `ipf(1M)`。

- **橋接和通道傳輸**

橋接是通用的第二層 (L2 或資料連結) 技術，可用於將獨立的 L2 子網路連接在一起，讓連結的節點之間可以互相通訊，如同僅使用單一子網路一般。藉由使用擴充樹狀目錄通訊協定 (STP, IEEE 802.1D-1998) 與 TRILL 通訊協定，Oracle Solaris 11 已增加基本乙太網路橋接支援。Oracle Solaris 11 中已重新實作 IP 通道傳輸功能，以提供通用的 LAN 驅動程式 (`iptun`)，在該驅動程式實作的 IP 通道連結之上，可透過 `dladm(1M)` 探測 (`plumb`) 及管理 IP 介面。有了此項新架構，通道連結便能夠取得其他連結常見的功能，包括連結虛名、使用遷移工具 (例如 `wireshark(1)` 和 `snoop(1M)`) 來進行連結層觀察，以及指定通道連結給專用堆疊非全域區域。

- **IP 可觀察性**

Oracle Solaris 11 在 IP 可觀察性方面進行了改進，允許開發人員或管理員使用一般封包探測工具 (例如 `wireshark(1)` 和 `snoop(1M)`) 來檢視真實和虛擬路徑上傳送的所有 IP 通訊。現在可在 IP 層觀察所有通訊 (包括進入與源自 Oracle Solaris Zone 的通訊)。此外，Oracle Solaris 11 包含 `dlstat(1M)` 這個工具，它可以提供資料連結的執行階段統計資料，讓管理員可以更加瞭解網路的效能。

- **IP 多重路徑**

IP 多重路徑 (IPMP) 為系統執行的應用程式與外界通訊路徑第一個路由器之間的 IP 等級通訊，提供不用設定的備援。IPMP 允許建立多個可到第一個路由器的路徑，如此萬一連接埠、NIC、纜線或交換器發生故障，任何連線不會受到絲毫影響。對於高可用性應用程式，IPMP 會將其中一個介面指派給該 IP 位址，並持續監視基礎介面以確保連線不會中斷。如果 IPMP 偵測到所使用的 IP 介面發生故障，便會使用運作中的替代 IP 介面。應用程式並不需要知道它們在受 IPMP 管理的系統上執行。在 Oracle Solaris 11 Express 2010.11 中，IPMP 已進行大幅度地重新架構，改進了網路管理與網路觀察力。

- **透過 ipadm (1M) 管理 IPMP**

透過持續整合網路管理工具，現在可以利用 ipadm (1M) 指令行公用程式以及一些新的子指令管理 IPMP，以支援 IPMP 介面和群組的建立。

- **IPMP 轉移探測，減少對可用性的限制**

轉移探測是 IPMP 新增的失敗偵測模式，它提供系統與第一個躍點路由器之間的探測失效替代偵察功能，不像 ICMP 探測偵察案例一樣需要額外的測試 IP 位置。此功能的好處在於沒有這項限制後，管理員現在可以輕鬆地在虛擬化環境 (特別是使用專用 IP 的 Oracle Solaris Zones) 中部署 IPMP 群組。IPMP 轉移探測功能預設為關閉，您也可以採用以下方法啟用該功能：

```
# svccfg -s svc:/network/ipmp setprop config/transitive-probing=true
# svcadm refresh svc:/network/ipmp:default
```

- **增強 in.mpathd 的可用性**

in.mpathd 是為 IP 介面 (已移至 IPMP 群組中) 執行失敗和修復偵測的常駐程式，現在由 SMF 服務 svc:/network/ipmp 負責管理，以大幅提升可用性。這種服務和 Oracle Solaris 上的其他服務一樣，無論是何種原因造成的失效，現在都可以自動重新啟動。

- **netcat 的 I/O 增強功能**

netcat 是一款很受歡迎的公用程式，用於進行網路觀察和偵錯，現在它的功能更強大了，包括很多指令行選項，讓管理員可以設定多個與 I/O 和區域整合有關的舊版硬式編碼值，還增加很多實用功能，讓 netcat 在其他作業系統上的操作方式更加相同。

- **新的 FTP 伺服器實作**

在舊版的 Oracle Solaris 中，FTP 伺服器實作會根據 WU-ftpd 來操作。在 Oracle Solaris 11 中，這項功能已被 proftpd 取代，且功能更強大，安全等級也更高。Oracle 的 ZFS 儲存裝置已使用這個 FTP 伺服器。

- **DTrace 網路提供者**

tcp、udp 和 ip DTrace 提供者允許管理員追蹤 TCP、UDP 及 IPv4/IPv6 網路協定。

儲存裝置

ZFS 是 Oracle Solaris 11 的根檔案系統，對於管理、延展性以及資料完整性，皆提供出色的操作功能。ZFS 採用池儲存的儲存模型，完全推翻磁碟區的概念，不會產生分割區、佈建、浪費頻寬及儲存停滯等相關問題。數以千計的檔案系統都從一個共用儲存池取出，每個檔案系統只會消耗它們實際需要的空間。所有作業都是寫入時複製 (copy-on-write) 作業事件，確保磁碟狀態永遠有效。此外，還會對區塊進行總和檢查，避免資料毀壞卻未發出訊息，允許資料在重複的 (鏡像或 RAIS) 配置中自我修復。如果某一個複本損毀，ZFS 可以偵查到它，然後使用另一個複本來修復它。Oracle Solaris 11 搭配 IPS 封裝系統進行軟體安裝和管理時，ZFS 也是不可或缺的部份，其使用安全系統升級功能大幅縮減預計與意外當機的時間。UFS 再也不能當作根檔案系統，但仍然可以掛載 UFS 檔案系統。

- **ZFS 資料集加密**

ZFS 已增加支援加密的資料集，以防止實體儲存裝置被盜用、SAN 上遭受中間人攻擊，以及提供可保護資料集層級安全的刪除功能。資料是在資料集層級加密，同一 ZFS 儲存池中允許加密與未加密的資料集同時存在。單一資料集具有一致的策略，只

允許在建立資料集時設定加密。所有資料與檔案系統中介資料都會使用完備的加密金鑰管理功能來加密，以涵蓋不同的金鑰管理策略。目前不支援加密的根池。

● 使用 ZFS 節省空間

重複資料刪除是現代型儲存平台的一項功能，使用它可以採用不同機制，透過消除和共用一般元件來減少儲存的資料總量。Oracle Solaris 11 增加了重複資料的刪除功能。ZFS 重複資料刪除功能搭配使用以總和檢查為基礎的區塊比較功能以及選擇性驗證 (例如，非資料加密的安全總和檢查)。重複資料刪除是針對整個 ZFS 儲存池執行的；管理員可以選擇是否對個別的資料集啟用重複資料刪除功能。在混合模式環境中，即其中一些資料集具有高度重複的資料 (例如，虛擬化的影像、主目錄或電子郵件資料夾)，而其他資料集是唯一的 (例如，資料庫)，此功能相當有用。重複資料刪除可以和 ZFS 壓縮搭配使用。不過，與 ZFS 加密搭配使用時，重複資料刪除只會在單一資料集或該資料集的複本上發生，因為根據預設值，加密的資料集使用的資料加密金鑰各不相同。

● ZFS Shadow 遷移

Shadow 遷移是一種工具，可以將資料從現有檔案系統遷移至新的檔案系統。「陰影」檔案系統在建立時，會視需要從原始來源取出資料，檔案遷移完成後，可以前往原生檔案系統進行讀取和寫入。Oracle Solaris 11 引進新的「陰影」ZFS 資料集特性，可以用來將本機遷移至機器檔案系統，或者遷移 NFS 檔案系統。

● 使用 NDMP 進行 ZFS 備用

Oracle Solaris 網路資料管理通訊協定 (NDMP) 服務增加了 ZFS 磁碟區的備份和還原支援。雖然 NDMP 服務以前可以利用 tar 來備份 ZFS 檔案系統，不過增加 ZFS 支援之後，使用 ZFS 收發功能就可以備份 ZFS 磁碟區或原始分割區而且零失誤，其中包括備份 ZFS 的資料集子系 (含快照和複本) 的功能。這個新功能也可以大幅提高 NDMP 的環境備份和還原效率。

● 臨時掛載 ZFS

現在可以在檔案系統永久掛載點以外的地方，臨時掛載檔案系統，只要將 `-o mountpoint=value` 選項指定成 `zfs mount` 指令即可。只有擁有非傳統掛載點的檔案系統才能這樣做。維護的啟動環境如果其永久掛載點是 `/`，但是由於根已經被佔用，所以在進行維護的時候，無法實際掛載到該位置的時候，此時這個選項就很有用。

● ZFS 快照別名

Oracle Solaris 11 增加一種使用方便而且更短的指令行選項，可讓管理員利用 `zfs snap` 拍攝 ZFS 快照。管理員仍然可以繼續使用 `zfs snapshot`。

● 遞迴 ZFS 傳送

Oracle Solaris 11 增加新的功能，可以使用 `zfs send` 支援遞迴 ZFS 串流。遞迴串流封包包含指定的資料集以及它的子系。和複製串流類似，遞迴串流不包含任何不必要的中間快照。另外，管理員現在也可以建立完整配套的遞迴串流。

● ZFS 差異

Oracle Solaris 11 現在多了一項支援，可以列出 ZFS 快照之間的差異。擁有適當權限的使用者現在可以查看快照之間哪些檔案以及目錄層次發生異動，例如在之後的快照中新增、移除、修改或重新命名檔案或目錄。

● NFSv4 用戶端和伺服器遷移支援

NFS 版本 4 協定會定義用戶端和伺服器處理檔案系統遷移的方式。Oracle Solaris 11 的 NFS 支援已經得到擴充，以確保檔案系統遷移之後，可以擴充用戶端以便做出正確的回應，不過這通常不會對應用程式造成影響。NFS 伺服器將可以停止檔案系統不做任

何變更、儲存來源的記憶體狀態、將狀態還原到目的地，然後通知用戶端伺服器已經移動。

- **用於 Microsoft 互通的內建 CIFS**

Oracle Solaris 11 包含全面整合的 CIFS。共用網際網路檔案系統 (Common Internet File System, CIFS) 也稱為 SMB，其是 Microsoft 檔案共用服務的標準。Oracle Solaris CIFS 服務可提供檔案共用與 Windows 必要的 MS-RPC 管理服務，例如與 CIFS 用戶端互通性的行為，其中包括許多新功能，例如以主機為基礎的存取控制，其可讓 CIFS 伺服器依據 IP 位址、共用上的 ACL (存取控制清單) 以及在重新連線期間同步化用戶端的離線檔案快取，來限制特定用戶端的存取。ZFS 中也支援 Microsoft ACL。

- **DTrace 儲存裝置提供者**

已經增加新的 DTrace 提供者 smb，可以讓管理員和開發人員在執行要求的前後，觀察更全面的 SMB 操作。iscsi DTrace 提供者可以讓管理員從伺服器的角度，追蹤 iSCSI 目標活動。

- **COMSTAR SCSI 目標結構**

COMSTAR (共同多重通訊協定 SCSI 目標) 是一種軟體架構，可以將任何 Oracle Solaris 主機轉換成可以透過儲存裝置網路存取的目標裝置。COMSTAR 架構藉由對所有邏輯單元號碼 (LUN) 的平行存取以及單一管理點，使所有 SCSI 裝置類型 (磁帶、磁碟及類似裝置) 都可以連接到傳輸媒體 (例如光纖通道)。已增加對多項通訊協定的支援：iSCSI Extensions for RDMA (iSER)、適用於內含 InfiniBand Host Channel Adapter 之主機的 SCSI RDMA Protocol (SRP)、iSCSI 及 Fibre Channel over Ethernet (FCoE)。在 SCSI 目標模式架構 (STMF) 和 SCSI 區段裝置 (SBD) 中也將 Oracle Solaris DTrace 探測加入 COMSTAR。

核心/平台支援

- **SPARC T4 支援**

Oracle Solaris 11 支援下一代新的 SPARC T4 處理器以及 Oracle SPARC T 系列伺服器，並充分利用部分特殊的原廠硬體功能，其中包括支援 ISA 密碼加密硬體最佳化、2GB 分頁大小支援、CPU 以及 DRAM 效能計數器支援以及 L3 快取支援。特別是，Oracle Solaris 11 可以針對不同的加密和雜湊方法提高 20% 到 40% 的效能、大幅提高 SSL 傳輸效能，以及與 Oracle Solaris 11 搭配使用時，提供 Oracle DB (11.2.0.3) 直接的加密加速支援。

- **關鍵執行緒**

Oracle Solaris 提供如處理器集等這類機制，讓管理員使用為達到最佳效能所需的資源數佈建特定執行緒。不過，要管理和調整這些現有的機制，需要相當多的時間。目前以及未來的處理器設計可以允許動態配置硬體資源，以大幅提高效能。關鍵執行緒是 Oracle Solaris 11 的新功能，有助於充分利用這些新的處理器設計，方法就是比較執行緒的硬體需求以及所需的專屬資源總數，如此可以誘發並啟用其中一個功能，以及確保特定硬體資源的專屬存取權。

- **單根 I/O 虛擬化**

因為企業希望讓所有應用程式達到更高比例的合併以及虛擬化，以便追求更好的收益，因此模擬軟體的 I/O 正快速成為虛擬化的制約因素。I/O 密集型應用程式 (例如資料庫) 和技術/計算密集型應用程式的虛擬化需求以及在邁向全面虛擬化、動態資料中心的時候，我們需要一種 I/O 架構，它可以提供接近完美的效能、處理能力以及彈性。Oracle Solaris 11 的新功能，單根 I/O 虛擬化 (SR-IOV) 架構支援，可以定義 PCI Express (PCIe) 規格的擴充，讓虛擬機器之間的 PCI 裝置可以實現高效分享功能，無論是硬體或軟體。同時還增加了多個 SR-IOV 支援平台的支援。

● NUMA I/O

許多現代系統都是以 NUMA (非一致性記憶體存取) 架構為基礎，每個 CPU 或每組 CPU 都是與它自己的實體記憶體及 (或) 裝置相關聯。為了能在這些系統上獲得最佳的 I/O 效能，進行與某裝置相關的處理應在靠近該裝置的位置執行，要供該裝置用來做為 DMA 與 PIO 的記憶體也應該配置在該裝置的附近。Oracle Solaris 11 增加 NUMA I/O 架構的支援，允許根據機器的實體拓樸、I/O 架構的特定高階關聯需求、機器上的實際負載以及資源控制與電源管理策略，來將作業系統資源 (核心執行緒、中斷及記憶體) 放置在實體資源。

● Intel 進階向量延伸

Oracle Solaris 11 增加了 Intel 的進階向量延伸 (AVX) 支援。AVX 引進了新的指令，一些在影像、視訊以及音訊處理、工程導向應用程式 (例如 3D 模型設計) 以及分析、科學模擬以及財務分析中常見的計算密集型向量浮點操作，都可以因此提高速度。AVX 可以針對代號為 Sandy Bridge 的最新一代 Intel 微架構，最佳化應用程式。

● 動態詳細共用記憶體效能提升

Oracle Solaris 11 中已針對使用大量記憶體的 Oracle Solaris 系統，完成 Oracle 資料庫堆疊效能提升的大幅整合工作。加快建立、鎖定及毀損詳細共用記憶體 (ISM) 與動態詳細共用記憶體 (DISM) 的速度，最多可讓 Oracle 資料庫的啟動效能提升 8 倍。Oracle 資料庫會在其動態系統全域區 (SGA) 容量中使用 DISM，如此可形成屬於單一 Oracle 資料庫實例之所有程序共用的 RAM 部份。

● 暫停與繼續 RAM 的作業

Oracle Solaris 11 中已針對平台增加了一些支援，以允許暫停與繼續 RAM 的作業。由於資料中心中的電源效率在降低成本和增加利用率方面變得越來越重要，因此 Oracle Solaris 持續致力於改善電源管理。

● 改進的硬體支援

Oracle Solaris 11 為很多新的硬體平台和硬體元件提供支援，其中包含許多 Oracle Solaris 錯誤管理架構 (FMA) 元件的支援，這些支援提供硬體元件的容錯和細部隔離，可確保服務不中斷。除了 FMA 架構外，還有可讓各平台獨立的泛用拓樸列舉功能、用於透過虛擬熱插入取得之虛擬環境可熱插入匯流排和遷移功能的泛用熱插入架構，以及代號為 Sandy Bridge 的 Intel 最新一代微處理器架構支援。請參閱 Oracle Solaris 11 硬體相容性清單，瞭解本版本支援的硬體元件詳細清單。

● 測量系統延遲

Oracle Solaris 11 有一個 Intel LatencyTOP 連接埠，這個工具可以偵測系統的延遲以及形成的原因。透過 Oracle Solaris DTrace 的創新用法，現在可以測量並修正系統上的延遲。

● DTrace cpc 提供者

cpc 提供者可以讓您根據許多不同類型的處理器相關事件，設定您的系統。事件清單會根據處理器分類，且包含如執行週期、執行指令、快取遺失以及 TLB 遺失等事件。從高層角度來看，cpc 提供者基本上與 profile 提供者相同，不同的是 profile 提供者可以讓您使用以時間為基礎的固定來源設定系統，而 cpc 提供者則是透過與處理器活動有關的事件設定系統。

使用者環境

● 受歡迎的開放來源軟體套件

超過 850 種以上受歡迎的開放來源軟體套件已經收錄到 IPS 套件儲存庫中，其中包括 Java SE 和 7、GCC 4.5.2、Python 2.7、Perl 5.12、Ruby 1.8.7、PHP 5.2.17 以及完整的

Web 堆疊。很多執行階段語言已經合併到 DTrace，可以提供前所未有的觀測功能。

- **增強的桌面環境**

Oracle Solaris 11 包含 GNOME 2.30.2，這是一種使用簡便的桌面環境、Firefox 6，受歡迎的開放來源瀏覽器，以及 Thunderbird 6，受歡迎的電子郵件、通訊錄以及行事曆應用程式。如果想瀏覽和安裝其他桌面軟體，請使用套裝軟體管理員。至於桌面和筆記型電腦使用者，請在 [外觀偏好設定] 對話方塊啟動 [視覺效果]，這樣就可以執行 Compiz 並顯示利用最新圖形硬體顯示的絕美視覺效果。X 視窗堆疊也增加很多開發程式庫，其中包括 XCB 和 FreeGLUT。

- **預設的 \$PATH 以及使用者熟悉度**

許多現有的 Oracle Solaris 公用程式已經強化，並加入類似 GNU 的熱門指令行選項，讓使用者操作更熟練。只要現有公用程式沒有命名空間衝突，GNU 公用程式就會放到 /usr/bin，否則就會放到 /usr/gnu/bin 中。Oracle Solaris 11 也為現有的公用程式增加一些常用的指令行引數，提高 Linux 和 BSD 作業系統的操作相似度，例如為 find(1) 加入 -iname 選項，或者為 tar(1) 加入壓縮支援。

- **預設 Shell**

bash(1) 現在是新使用者的預設 Shell，如果沒有提供其他 shell，就會使用 useradd(1M) 指令行公用程式將它加入到系統，同時也是全新安裝的預設 shell。ksh93(1) 則可做為預設系統 shell。

- **可移除式媒體**

Oracle Solaris 11 已經取代 Oracle Solaris 10 中的傳統磁碟區管理常駐程式架構，改善可移除式媒體的使用者體驗。新架構結合使用硬體抽象層 (HAL) 與常見 Linux 發行軟體中使用的 D-Bus 訊息傳送系統，以納入從裝置驅動程式至桌面應用程式環境的各個層面，例如熱插入 (hotplug)、裝置探索、內容辨識，以及跨所有軟體堆疊層來改善可用性、延展性及效能。

- **新聲音系統**

Oracle Solaris 11 已加入支援音效裝置的新音效子系統。支援目前以及下一代多媒體音效應用程式和裝置，新的裝置驅動程式介面和相容的 Open Sound 系統 API 可以確保設計新的驅動程式或者從其他平台移植應用程式時，不需要花費太多的人力和物力。

- **搜尋線上手冊的內容**

Oracle Solaris 11 推出了一個新的功能，現在利用查詢字串加上 man -K searchstring 指令，即可搜尋線上手冊內容，其中包括 SMF 服務，可以自動編列線上手冊的索引，加快搜尋速度。管理員可以重新整理 svc:/application/man-index SMF 服務，以便重新編列系統索引。

- **虛擬主控台終端**

Oracle Solaris 11 可以讓使用者利用 SMF 中的 svc:/system/vtdaemon:default 和 svc:/system/console-login:vt* 服務，在 X 階段作業以及虛擬主控台終端點間進行切換。啟用之後，使用者可以使用 Alt-Ctrl-F# 快速鍵，在階段作業之間進行切換。

- **時間軸控制器快照管理**

時間軸控制器 (Time Slider) 能讓使用者視需要以自動或手動方式，迅速取得其主目錄的 ZFS 快照。使用 Oracle Solaris ZFS 快照檔案管理員整合以圖形方式檢視某段時間的快照，以識別意外遭到修改或刪除的檔案。

- **CUPS 列印**

通用 UNIX 列印系統 (CUPS) 已經入選為 Oracle Solaris 11 的列印服務，它取代了 LP 列印服務。CUPS 支援包括可以管理列印環境的 Web 與圖形介面。執行 CUPS 的系統將成為主機，可接受來自用戶端系統的列印請求、處理這些請求，然後將其傳送至適

當的印表機。因為相容因素，仍保留傳統 LP 指令，但涵蓋 CUPS 功能。

- **libc 相似性**

Oracle Solaris C 程式庫新增了很多增強功能，以提高 Linux 與 BSD 作業系統之間的相似度，幫助開發人員將應用程式移植至 Oracle Solaris 平台。在這些變更中，增加了常用的字串函式 (`asprintf()`、`vsprintf()`、`getline()`、`strdupa()`、`strndup()`)，日期/時間格式相容性轉換函式 (`ascftime(3C)`、`cftime(3C)`、`wcsftime(3C)` 和 `fnmatch(3C)`)，以及檔案或路徑名稱相符 (`fnmatch(3C)`)。

- **paths.h 路徑名稱定義**

引進的 Oracle Solaris 路徑名稱定義 `/usr/include/paths.h` 以及 Oracle Solaris 核心使用的路徑名稱定義 `/usr/include/sys/paths.h`，可為開發人員提供已知位置的介面，以便將應用程式移植到平台。

- **語言環境和語言**

Oracle Solaris 11 支援超過 200 種的語言環境。支援的語言包括：南非語、阿爾巴尼亞語、阿拉伯語、亞美尼亞語、阿薩姆語、阿塞拜疆語、孟加拉語、白俄羅斯文、波士尼亞文、保加利亞文、加泰羅尼亞語、中文－簡體、中文－繁體、克羅地亞語、捷克語、丹麥語、荷蘭語、英文、愛沙尼亞語、芬蘭語、法語、德語、希臘語、喬治亞語、古吉拉特文、希伯來語、北印度語、匈牙利語、冰島語、印尼語、義大利語、日文、卡納達文、喀什米爾語、哈薩克文、吉爾吉斯文、韓文、庫德文、立陶宛語、拉脫維亞語、馬其頓語、馬來語、喀拉拉文、馬爾他文、印度方言 (Marathi)、挪威語 (伯克默爾)、挪威語 (尼諾斯克)、歐利亞文 (印度)、旁遮普文 (印度)、波蘭語、葡萄牙文、葡萄牙文－巴西、羅馬尼亞語、俄語、梵語、塞爾維亞語、斯洛伐克語、斯洛維尼亞語、西班牙語、瑞典語、坦米爾語、印度方言 (Telugu)、泰語、土耳其語、烏克蘭語以及越南文。

支援已翻譯訊息的語言環境如下：日文、中文－簡體、中文－繁體、韓文、法文、德文、義大利文、西班牙文及葡萄牙文－巴西。

- **TrueType 字型**

Oracle Solaris 11 改善系統提供的 TrueType 字型。更新和新增的字型系列可支援此發行版本所涵蓋的許多語言環境及語言。

連絡我們

如需有關 Oracle Solaris 11 的更多資訊，請連線至 oracle.com，或致電 +1.800.ORACLE1 向 Oracle 人員諮詢。



Oracle 致力於開發有助於保護環境的實施和產品

版權所有 © 2011，Oracle 和 (或) 其關係公司。保留一切權利。

本文件僅做為提供資訊之用，此處內容如有變更恕不另行通知。本文件不保證沒有任何錯誤，亦不受任何其他擔保或條款之約束 (不論是以口頭表示或以法律默示)，包括對適銷性或特殊用途適用性的默示擔保及條款。我們特別聲明免除與本文件相關之任何責任，且本文件不具任何直接或間接形式的合約義務。未經本公司事先的書面授權，不得以任何形式或任何方法 (電子或機械)，為了任何目的複製或傳輸本文件的任何部分。

Oracle 和 Java 是 Oracle 和 (或) 其關係公司的註冊商標。其他名稱為各商標持有人所擁有之商標。

Intel 和 Intel Xeon 是 Intel Corporation 的商標或註冊商標。所有 SPARC 商標的使用皆經過授權，且是 SPARC International, Inc. 的商標或註冊商標。AMD、Opteron、AMD 標誌與 AMD Opteron 標誌是 Advanced Micro Devices 的商標或註冊商標。UNIX 是經過 X/Open Company, Ltd. 0611 授權使用的註冊商標。

Hardware and Software, Engineered to Work Together