

NEUERUNGEN IN ORACLE SOLARIS 11 11/11

DAS FÜHRENDE UNTERNEHMENS-BS.
FÜR CLOUDS ENTWICKELT.

ZENTRALE LEISTUNGSMERKMALE

- Automated Installer
- Image Packaging System
- Oracle Solaris Zones
- ZFS-Dateisystem

HAUPTVORTEILE

- Vereinfachte Verwaltung
- Integrierte Virtualisierung
- Skalierbare Datenverwaltung
- Erweiterte Sicherheit

Oracle Solaris 11 bietet innovative Funktionen für eine schnelle, sichere und zuverlässige Bereitstellung in umfangreichen Cloud-Umgebungen und Unternehmens-Rechenzentren.

Einführung

Oracle Solaris ist das führende Unternehmensbetriebssystem für branchenführende Verfügbarkeit, Sicherheit und Leistung für SPARC-basierte und x86-Systeme. Oracle Solaris 11 wurde für Oracle-Hardware und -Software getestet und optimiert und ist ein wichtiger Bestandteil des Oracle-Kombinationspakets aus Hardware und Software.

In diesem Dokument werden einige der interessanten, neuen Funktionen von Oracle Solaris 11 11/11 gegenüber der Version Oracle Solaris 11 Express beschrieben. Informieren Sie sich auch über die neuen Funktionen in Oracle Solaris 11 Express und erhalten Sie eine vollständige Liste der Funktionen, die seit Oracle Solaris 10 hinzugefügt wurden.

Laden Sie Oracle Solaris 11 noch heute herunter!

Installation

Automated Installer

Der Automated Installer ist ein neues, gezielt für Unternehmen entwickeltes Installations-Framework für automatische Systembereitstellung. Der Automated Installer reduziert die Komplexität durch verbesserte Integration mit anderen Oracle Solaris-Technologien und unterstützt somit die Reduzierung von Vorlaufkosten und laufenden Kosten der Bereitstellung. Mithilfe eines Netzwerkinstallationservices können Systeme in Übereinstimmung mit einem festgelegten Installations-Manifest installiert werden, das Details zur Systemkonfiguration und Angaben darüber enthält, welche Software zu installieren ist und ob zudem eine virtualisierte Umgebung bereitgestellt werden muss.

Der Automated Installer ist im neuen Paketverwaltungs-Framework, dem IPS (Image Packaging System), integriert. Sobald ein System einen Bootstrap mit einem reduzierten Betriebssystem ausgeführt hat, wird die Installation fortgeführt, indem Software aus Softwarepaket-Repositorys im Netzwerk installiert wird.

Im Gegensatz zum in Oracle 10 verwendeten JumpStart kann der Automated Installer Oracle Solaris Zones als Teil seiner Grundfunktionen bereitstellen. Der Administrator legt fest, welche Zonen als Teil des Installations-Manifests erstellt werden sollen. Diese werden dann während des anfänglichen Systemneustarts bereitgestellt, nachdem das Basisbetriebssystem installiert wurde. Zur Zeit können nur Oracle Solaris 11-Zonen bereitgestellt werden.

Die Installationsabbilder des Automated Installers sind auch direkt bootfähig und ermöglichen so eine einfachere Installation von Oracle Solaris 11, ohne das Einrichten eines Netzwerkinstallationservices: Booten Sie einfach von der CD, geben Sie ein im Netzwerk (oder standardmäßig auf dem Datenträger) vorhandenes automatisches Installations-Manifest an, und das System stellt sich automatisch bereit.

Automated Installer bietet eine intuitive Verwaltungsschnittstelle für den Installationservice. Dadurch können Administratoren unterschiedliche Installationservices über verschiedene Architekturen hinweg verwalten für eine verbesserte Kontrolle der Änderungen innerhalb des Rechenzentrums. Es können mit minimalem Aufwand neue Installationservices erstellt, gelöscht und aktualisiert werden.

In Unternehmensumgebungen, in denen Oracle Solaris mithilfe des Automated Installers in großem Umfang bereitgestellt wird, müssen neue Installations-Manifeste aus bestehenden abgeleitet werden können, um kleinste Abweichungen der Hardwareattribute, Softwareprofile oder sonstiges zu berücksichtigen. Abgeleitete Manifest-Funktionen ermöglichen es den Administratoren, die Parameter eines Automated Install-Manifests dynamisch zu ändern, indem Sie mithilfe des Befehls `aimanifest (1M)` skripten.

Migrationsdienstprogramm JumpStart

Oracle Solaris 11 kann die Regeln und Profile von JumpStart aus Oracle Solaris 10 in Automated Installer-Manifeste umwandeln. Dieses Dienstprogramm versucht, die JumpStart-Schlüsselwörter, die in den AI-Kontext übertragen werden können, zu übersetzen, wobei aber keine Eins-zu-eins-Äquivalenz mit JumpStart erstellt werden soll. Wenn Administratoren das Befehlszeilen-Dienstprogramm `js2ai (1)` verwenden wollen, müssen sie zunächst das `pkg:/install/js2ai`-Paket installieren.

Interaktive, textbasierte Installationen

Mit dem interaktiven Text Installer von Oracle Solaris 11 können Benutzer Systeme ohne grafische Anzeige installieren. Der Installer führt ähnliche Schritte wie bei der grafischen Live Media-Installation durch, installiert jedoch nur eine grundlegende Auswahl an Software, die für Serverbereitstellungen geeignet ist. Beispielsweise werden keine Komponenten wie eine grafische Desktopumgebung sowie Audio- oder drahtlose Netzwerktreiber installiert, wenngleich diese auf Wunsch später mithilfe von Paketverwaltungstools hinzugefügt werden können.

Live Media-Installation

Mit Oracle Solaris 11 Live Media, das nur für x86-basierte Systeme erhältlich ist, können Benutzer die gesamte Oracle Solaris-Umgebung erkunden, indem Sie das Betriebssystem in das RAM laden, ohne es in einem System zu installieren. Nach der Bewertung können Kunden ein grafisches Installationsprogramm starten, um das Betriebssystem zu installieren. Das grafische Installationsprogramm installiert eine festgelegte Auswahl an Software mit einer Minimalkonfiguration, einschließlich einer vollständigen Desktopumgebung. Mithilfe des in Oracle Solaris 11 Live Media vorhandenen GNU Partition Editors können Benutzer Festplattenpartitionen und Dateisysteme schon vor der Installation des Betriebssystems erstellen oder löschen.

Distribution Constructor

Der Distribution Constructor ist ein Befehlszeilentool zum Erstellen von vorkonfigurierten, bootfähigen, benutzerdefinierten Oracle Solaris 11-Installationsabbildern für x86 und SPARC. Mithilfe einer Manifest-Beschreibung können Administratoren Zielfestplatten, Softwarepaketauswahl und Grundsystemkonfiguration anpassen, um eine Reihe von Installationsmedien zu erstellen, die als Beispiel-Installationsabbilder im Rechenzentrum bestehen.

Packaging

IPS (Image Packaging System) ist ein neues netzwerkbasierendes Paketverwaltungssystem, das im Lieferumfang von Oracle Solaris 11 enthalten ist. Es unterstützt eine vollständige Lebenszyklusverwaltung der Software einschließlich Installation, Upgrade und Entfernung der Softwarepakete. Das in dem ZFS-Dateisystem integrierte IPS gewährleistet ein sicheres Systemupgrade von Boot-Umgebungen durch die Anwendung von Systemaktualisierungen auf ein geklontes Dateisystem.

Die Software kann von netzwerkbasierten Paket-Repositories mit einer vollständig automatischen Abhängigkeitsprüfung installiert werden. Dabei wird die erforderliche Software automatisch installiert oder aktualisiert. Bei unerwarteten Vorkommnissen können Administratoren schnell die Integrität der Softwarepakete überprüfen und Probleme beseitigen, oder schnell eine ältere Umgebung starten, um Systemausfallzeiten zu reduzieren. Das IPS führt benutzerfreundliche Paketnamen ein, mit denen Administratoren Pakete mithilfe von Befehlszeilen-Dienstprogrammen oder dem grafischen Package Manager schnell suchen und durchsuchen können. Darüber hinaus weist IPS die Fähigkeit auf, einzelne Pakete im System zu sperren, um so sicherzustellen, dass geschäftskritische Software nicht aktualisiert wird.

Der Neustart von Oracle Solaris 11 ist standardmäßig wesentlich schneller und verkürzt so Systemausfallzeiten. Administratoren können einen schnellen Neustart standardmäßig oder nicht standardmäßig konfigurieren, indem sie die SMF-Eigenschaft `config/fastreboot_default` im `SMF-Servicesvc:/system/boot-config:default` entsprechend anpassen und so bestimmte System- und Firmwareüberprüfungen für SPARC- und x86-basierte Systeme umgehen.

IPS-Paket-Repositories vereinfachen die Softwarebereitstellung und bieten eine vollständig zentralisierte Architektur für die Verwaltung verschiedener Softwareversionen in unterschiedlichen Architekturen. Administratoren können den Zugriff auf verschiedene Softwarepaket-Repositories steuern oder vorhandene Repositories für netzwerkbegrenzte Bereitstellungsumgebungen lokal spiegeln. Ein eigenständiges „On-Disk“-Format für IPS-Pakete ermöglicht es Administratoren, einzelne Pakete direkt aus dem Archiv zu installieren, statt mithilfe von Paket-Repositories, wenn ein netzwerkbasierter Zugriff nicht möglich oder unerwünscht ist.

IPS ist in Oracle Solaris Zones integriert und ermöglicht es Administratoren so, ein System und virtuelle Umgebungen schnell zu aktualisieren. Jede nicht globale Zone kann mit einer anderen Auswahl von Softwarepaketen unabhängig von den anderen installiert werden. Verknüpfte Abbilder stellen jedoch sicher, dass Softwareversionen in den globalen und nicht globalen Zonen synchron gehalten werden und die Integrität des gesamten Systems stets gewährleistet ist. Die Software in der nicht globalen Zone ist durch System-Repositories installiert, die mit der globalen Zone kommunizieren und alle Softwareinhalte zwischenspeichern, die bereits installiert wurden, um so einen schnelleren, sicheren und effizienteren Ablauf in allen nicht globalen Zonen zu gewährleisten.

SVR4-Paketkompatibilität

Wenngleich IPS das standardmäßige Paketverwaltungs-Framework in Oracle Solaris 11 ist, wird die Kompatibilität mit älteren SVR4-Paketen gewährleistet, damit Administratoren ältere Softwarepakete mit `pkgadd(1M)` installieren können. Die älteren Oracle Solaris 10 Patching-Tools sind jedoch nicht in Oracle Solaris 11 verfügbar. Um einen Patch auf ein SVR4-Paket anzuwenden, müssen Administratoren diese Pakete deinstallieren und neu installieren.

Systemkonfiguration

Nach Einführung der neuen Installations- und Pakettechnologien wurde die SMF (Service Management Facility) ein wichtiger Bestandteil der Installationsarchitektur von Systemkonfigurationen und Softwarepaketen. Ein Teil des Installationsvorgangs beinhaltet die Aktivierung verschiedener SMF-Services beim ersten Neustart, sodass verschiedene Teile des Systemkonfigurationsprofils angewendet werden. Ebenso können SMF-Services während der Softwarepaketinstallation aktiviert werden, um Konfigurationen anzuwenden oder Konfigurations-Caches zu aktualisieren, statt im Nachhinein eine Installation von Skripten durchzuführen. Diese Änderungen wurden vorgenommen, um zu gewährleisten, dass die Konfiguration auf zuverlässigere und wiederholbare Weise angewendet wird, und um einen nahtlosen Übergang bei Systemupgrades zu gewährleisten.

Schichtung des SMF-Repositorys

Das SMF-Repository wurde für Oracle Solaris 11 geändert, um bessere Kontrolle über die Anpassung von Service- und Systemkonfiguration zu gewährleisten, sowie deren Erhalt während einer Systemaktualisierung, bei der neue Systemaktualisierungswerte mithilfe von Manifesten und verbesserter Prüfung von Statusänderungen erzielt werden. Das Repository wird durch „Schichten“ zusammengestellt aus einer Kombination von aktuellem Status, administrativer Anpassung durch Profile und Standardwerte, wie von den in das System importierten Manifesten festgelegt. Es wurden vier Schichten in ansteigender Prioritätsfolge hinzugefügt: Administration für interaktive Änderungen mithilfe von SMF-Befehlen oder -Bibliotheken, Siteprofil für aus dem Siteprofilverzeichnis `/etc/svc/profile/site` stammende Werte, Systemprofil für aus den Systemprofilorten `/etc/svc/profile/generic.xml` und `/etc/svc/profile/platform.xml` stammende Werte und schließlich Manifest für aus System-Manifest-Orten `/lib/svc/manifest` oder `/var/svc/manifest` stammende Werte.

Systemkonfiguration im SMF-Repository

Im Zuge eines größeren Verschiebevorgangs wurden einige der grundlegenden Systemkonfigurationen in Oracle Solaris 11 in das SMF-Systemkonfigurations-Repository migriert, um die Anzahl der in `/etc` vorhandenen Konfigurationsdateien zu reduzieren und die Konfigurationsverwaltung während eines Systemupgrades zu verbessern. Die Systemkonfiguration kann während des Automated Installer-Vorgangs mithilfe der Systemkonfigurationsprofile angewendet werden, die verwendet werden, wenn eine Reihe von SMF-Services beim ersten Neustart aktiviert wird.

Name Service-Konfiguration wurde in das SMF-Konfigurations-Repository migriert. Zu den Änderungen an der Systemkonfiguration gehören ein neuer Service `svc:/system/name-service/switch`, der die zuvor in `/etc/nsswitch.conf` vorliegende SMF-Konfiguration verwaltet, sowie ein bestehender Service `svc:/network/dns/client`, der die zuvor in `/etc/resolv.conf` vorliegende SMF-Konfiguration verwaltet. Es wurde ein neues Dienstprogramm `nscfg(1)` bereitgestellt, um den Import und Export von Name Service-Konfigurationen in das und aus dem SMF-Repository auszuführen und um zuzulassen, dass ältere Dateien wie `/etc/nsswitch.conf` und `/etc/resolv.conf` aus der SMF-Konfiguration neu generiert werden können und so Abwärtskompatibilität gewährleistet ist.

Zuvor wurden die Konfigurationen `nodename` (der Hostname des Systems) und `defaultdomain` (ein Domainname des Hosts für direkte Nutzung des Naming Service NIS) in `/etc/nodename` beziehungsweise in `/etc/defaultdomain` gespeichert. Diese wurden nun in das SMF-Konfigurations-Repository migriert, die Konfigurationen `nodename` und `defaultname` wurden in die SMF-Services `svc:/system/identity:node` und

`svc:/system/identity:domain` verschoben. Die Konfigurationsdateien in `/etc` werden automatisch beim Start migriert.

Die zuvor in `/etc/default/init` gespeicherte standardmäßige Gebietschema- und Zeitonenkonfiguration wurde in das SMF-Konfigurations-Repository migriert, mit einem neuen Service `svc:/system/environment:init` für die Verwaltung dieser Konfiguration. `/etc/default/init` wird für bessere Abwärtskompatibilität automatisch aus der SMF-Konfiguration neu erstellt.

Treiberkonfigurationsdateien (`driver.conf`) wurden nach `/etc/driver/drv` verschoben. Während des Boot-Vorgangs prüft das System, ob eine Konfigurationsdatei für den Treiber in `/etc/driver/drv` vorhanden ist. Wenn sie gefunden wird, führt das System automatisch die Konfiguration des Herstellers mit lokalen Änderungen zusammen. `prtconf (1M)` hat eine neue Option `-u`, die zum Auflisten von Hersteller- und Administrationstreiberkonfigurationen verwendet werden kann.

Zurücksetzen der Systemkonfiguration

Es wurde ein neues Dienstprogramm `sysconfig (1M)` zur Dekonfiguration und erneuten Konfiguration des bestehenden Oracle Solaris 11-Systems hinzugefügt, das die alten Dienstprogramme `sys-unconfig` und `sysidtool` ersetzen soll. Dieses Tool wird innerhalb der globalen und der nicht globalen Zonen verwendet, um einen Satz vordefinierter Gruppen wie Systemidentität, Netzwerk, Benutzer, Name Services und Gebiete/Zeitonen zu konfigurieren. Das Tool kann interaktiv mithilfe des interaktiven Systemkonfigurationstools ausgeführt oder vollständig automatisiert werden mithilfe eines Systemkonfigurationsprofils.

SMF- und FMA-Benachrichtigungen

Neu bei Oracle Solaris 11 ist die Möglichkeit, Administratoren über die Statusänderungen des SMF-Services und fehlerhafte Verwaltungsereignisse des FMA zu benachrichtigen. Administratoren können SNMP-Trap-Benachrichtigungen und SMTP-E-Mail-Benachrichtigungen konfigurieren, so dass sie bestimmte Ereignisse oder Services beobachten können. Benachrichtigungen können auch mithilfe von ASR-Benachrichtigungen (Automated Service Requests) gesendet werden. Dies bietet Kunden mit aktiven Oracle-Supportvereinbarungen automatische Telemetrie.

Virtualisierung

Oracle Solaris Zones bietet integrierte, sichere, isolierte und virtuelle Laufzeitumgebungen, in denen Unternehmensanwendungen bereitgestellt werden können. Bei Oracle Solaris 11 wurde Oracle Solaris Zones fester in das Betriebssystem integriert. Dadurch können Zonen einfacher erstellt und verwaltet werden, sind flexibler und funktioneller und bieten einen verbesserten Grad der Ressourcenverwaltung und -überwachung.

Oracle Solaris 10 Zones

Oracle Solaris 10 Zones ermöglichen das Ausführen von Oracle Solaris 10-Umgebungen innerhalb einer Zone, die in Oracle Solaris 11 ausgeführt wird. Wenn Benutzer die Anwendungen bereits in Zonen oder direkt auf Oracle Solaris 10-Systemen ausführen, sind V2V- (virtual-to-virtual) und P2V-Tools (physical-to-virtual) verfügbar, um die Migration dieser Umgebungen in Oracle Solaris 11 durchzuführen. Oracle Solaris 10 Zones bietet eine bewährte, getestete und vollständig unterstützte Option für eine schnelle Implementierung von Oracle Solaris 11. Dadurch können Administratoren unmittelbar auf alle neuen Funktionen zugreifen und verfügen über einen einfachen Anwendungsmigrationspfad.

Preflight Application Checker (Virtual-to-Virtual und Physical-to-Virtual) für Zonen

Der Vorgang der Konsolidierung eines Systems in eine Zone wird „physical-to-virtual-Konvertierung“ oder „P2V“ genannt. In Oracle Solaris 11 wurde das neue Preflight Application Checker-Dienstprogramm `zonep2vchk` (1M) hinzugefügt, das auf dem physischen System ausgeführt wird, bevor der P2V-Vorgang durchgeführt wird, um Informationen bereitzustellen und eventuelle Probleme im Voraus zu identifizieren. Dieses Dienstprogramm kann auch eine vorgesehene Zonenkonfiguration basierend auf der Quellsystemkonfiguration generieren und alle Anwendungen, die auf dem Quellsystem ausgeführt werden, auf potentielle Probleme analysieren.

NFS-Server in einer Zone

In früheren Versionen von Oracle Solaris wurde das Einrichten einer NFS-Freigabe in nicht globalen Zonen nicht unterstützt, das dies ein Zugriffsrecht erforderlich machte, das vom Oracle Zones-Sicherheitsmodell verboten wurde. Neu bei Oracle Solaris 11 ist die Unterstützung von NFS-Servern in nicht globalen Zonen. Administratoren, die ihre Freigaben innerhalb einer Zone deaktivieren möchten, können `PRIV_SYS_SHARE` zu den festgelegten verbotenen Zugriffsrechten der Zone hinzufügen.

Standardmäßig exklusive IP-Zonen

Exklusive IP-Zonen bieten Administratoren die Möglichkeit, einen separaten IP-Stack pro Zone zuzuweisen, so dass jede Zone die Flexibilität hat, IP innerhalb des Stacks vollständig unabhängig von anderen Zonen zu konfigurieren. Somit können Administratoren einfach den Netzwerkverkehr pro Zone beobachten und individuelle Netzwerkressourcen anwenden. In vorherigen Versionen von Oracle Solaris war dies jedoch von der Anzahl der physischen NICs (Network Interface Controller) abhängig, die Administratoren pro System zu Verfügung standen. Der Zusatz von Netzwerkvirtualisierung bietet Administratoren verbesserte Flexibilität bei der Zonenverwaltung ohne Einschränkungen von physischer Netzwerkhardware. In Oracle Solaris 11 neu erstellte Zonen sind anschließend exklusive IP-Zonen mit einem VNIC (virtual network interface controller), mit dem Namen `net0`. Die zugrunde liegende untere Verbindung wird automatisch während des Boot-Vorgangs ausgewählt. Zusätzlich sind auch freigegebene IP-Zonen noch immer in Oracle Solaris 11 verfügbar.

Automatische VNIC-Erstellung für Zonen

Administratoren haben für die meisten Zonenbereitstellungen einige einfache Anforderungen im Bezug auf die Netzwerkkonfiguration bestehend aus grundlegender IP-Konnektivität. Um Benutzerfreundlichkeit zu gewährleisten, wird automatisch ein temporäres VNIC für eine exklusive, nicht globale IP-Zone erstellt. Das VNIC wird erstellt, wenn die Zone gestartet wird und gelöscht, wenn die Zone anhält. Es wird innerhalb des Namespace der Verbindungssicherung in der nicht globalen Zone erstellt. Das kommt Administratoren zugute, die eine Zone bereitstellen möchten, ohne die Details der Netzwerkkonfiguration und -topologie erarbeiten zu müssen. Administratoren, die eine bereits bestehende Verbindungssicherung einer exklusiven IP-Zone zuweisen möchten, können dies während der Zonenkonfiguration tun.

Das aktuelle Verfahren zum Hinzufügen von Verbindungssicherungen in eine exklusive IP-Zone ist das Hinzufügen einer Netzressource über `zonecfg` (1M). Um zwischen der Zuweisung einer physischen Ressource über eine vorhandene Netzeigenschaft und der

automatischen Erstellung einer Ressource (eines VNICs) während des Boot-Vorgangs zu unterscheiden, wird eine neue `anet`-Ressource wie folgt eingeführt:

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

Verwalten von Netzwerkdatenströmen in nicht globalen Zonen

Netzwerkdatenströme sind ein grundlegendes Element der Virtualisierung von Services. Administratoren können mithilfe der Datenströme Bandbreiten und Prioritätenkontrolle erreichen, basierend auf IP-Adressen, Teilnetzen, Transportprotokollen und Ports. Eine Neuerung in Oracle Solaris 11 ist die mögliche Verwaltung von Netzwerk-Datenströmen mithilfe von `flowadm(1M)` und `flowstat(1M)` aus exklusiven, nicht globalen IP-Zonen heraus.

Delegierte Administration

Mit Oracle Solaris 11 wird die Verwaltung von Oracle Solaris Zones wesentlich flexibler. Sie können allgemeine Administrationsaufgaben für bestimmte Zonen mithilfe von RBAC (Role-Based Access Control) an verschiedene Administratoren delegieren. Bei delegierter Administration können jeder Zone ein oder mehrere Benutzer mit den Berechtigungen für Anmeldung, Verwaltung oder Klonen dieser Zone zugeordnet werden. Diese bestimmten Autorisationen werden von den entsprechenden Befehlen der globalen Zone so interpretiert, dass sie dem richtigen Benutzer Zugriff auf der korrekten Autorisationsebene erteilen.

Boot-Umgebungen der Zone

Boot-Umgebungen sind zusätzlich in Oracle Solaris Zones integriert, sodass es sich bei allen Root-Dateisystemen der nicht globalen Zonen um einen ZFS-Datensatz handelt, der als Datensatz der Zonen-Boot-Umgebung (Zone Boot Environment, ZBE) bezeichnet wird. Wenn eine neue Boot-Umgebung durch Klonen einer vorhandenen Boot-Umgebung erstellt wird, werden die Zonen der Boot-Umgebung ebenfalls aus der ursprünglichen Boot-Umgebung geklont. Es wurde die Unterstützung für `beadm(1M)` hinzugefügt, um Administratoren die Verwaltung von geschachtelten Boot-Umgebungen zu ermöglichen, die auch als nicht globale Zonen-Boot-Umgebungen bekannt sind. Geschachtelte Boot-Umgebungen bieten eine Unterscheidung zwischen bootfähig/nicht bootfähig in Boot-Umgebungen innerhalb nicht globaler Zonen an. Eine geschachtelte Boot-Umgebung wird als nicht bootfähig beschrieben, wenn sie nicht (über eine ZFS-Benutzereigenschaft) mit der aktuell aktiven globalen Zonen-BU verbunden ist.

Verbessertes Zonendatensatz-Layout

Oracle Solaris 11 führt ein verbessertes Layout für ZFS-Datensätze und Boot-Umgebungen in Zonen ein, sodass nicht globale Zonen nun das gleiche Layout vorweisen, wie globale Zonen. Dadurch haben Administratoren eine übereinstimmende Ansicht für globale und nicht globale Zonen. Die Einführung von Aliasnamen der ZFS-Datensätzen in Zonen ist hilfreich, da so der Anteil der ZFS-Datensatzhierarchie versteckt wird, der nicht aus der nicht globalen Zone verwaltet werden kann. Zusätzlich können Administratoren nun auswählen, wie sie ihre Daten in ZFS-Datensätzen speichern, die nicht Datensätze aus Boot-Umgebungen sind.

Unveränderbare Zonen

Mit unveränderbaren Zonen, oder schreibgeschützten Roots für Zonen, wird die Unterstützung schreibgeschützter Dateisysteme in nicht globalen Zonen mithilfe des MWAC (Mandatory Write Access Control) hinzugefügt, eine Richtlinie, die den nicht globalen Zonen

von den globalen Zonen auferlegt wird. Während jede neue Zonenerstellung standardmäßig schreibbare Root-Datensätze haben muss, können Administratoren zwei neue Zoneigenschaften verwenden, um dieses Verhalten zu definieren und die Festplattenkonfiguration einer Zone zu schützen.

Ordnungsgemäßes Beenden von Zonen mit `zoneadm(1M)`

Mit `zoneadm(1M)` kann eine Zone jetzt ordnungsgemäß mithilfe der Befehlszeilenoption „`zoneadm shutdown`“ beendet werden. Zuvor mussten Administratoren sich in der Zone anmelden und einen Befehl zum Beenden ausführen, oder mit dem Befehl „`zoneadm halt`“ eine Meldung an alle Vorgänge senden und die Zone abrupt anhalten.

Überwachen von Zonen mit `zonestat(1)`

Die Einführung von `zonestat(1)` in Oracle Solaris 11 vereinfacht die Überwachung von Systemressourcen, die von Oracle Solaris Zones verwendet werden. Insbesondere können Administratoren die Speicher- und CPU-Auslastung, Auslastung des Ressourcenobjektlimits, Gesamtauslastung und detaillierte Auslastung pro Zone über einen bestimmten Zeitraum verfolgen. Für Zonen, die für den Gebrauch von exklusiven IPs konfiguriert wurden, steht Administratoren eine große Menge an Informationen zur Verfügung, einschließlich einer erstklassigen Zusammenfassung mit einer Aufschlüsselung nach Zonen, der Netzwerkgeräteausrüstung mit einer Aufschlüsselung nach Zonen oder der detaillierten Auslastung von Verbindungssicherungen, virtuellen Verbindungen und Zonen.

Zonenstatistikbibliothek, `libzonestat`

Anwendungsentwickler von Drittanbietern können jetzt auf die neue öffentliche C-Bibliothek `libzonestat(3LIB)` zugreifen, um Ressourcenverwendungsstatistiken der Zonen auf programmierbare Weise zu erhalten. `libzonestat` erstellt systemweite Berichte und Berichte über die Auslastung pro Zone von physikalischem Speicher, virtuellem Speicher, CPU-Ressourcen und Netzwerk.

Sicherheit

Authentifizieren von Rollen

Das bisherige UNIX-Root-Konto ist jetzt standardmäßig eine Rolle in Oracle Solaris 11. Autorisierte Benutzer können die Root-Rolle übernehmen, anstatt sich direkt bei einem Root-Benutzerkonto anzumelden. Während der Installation wird dem ersten Benutzerkonto die Root-Rolle zugewiesen. Diese Funktion erweitert die Funktionalität von RBAC (Role Based Access Control) von Oracle Solaris und ermöglicht autorisierten Benutzern, die keine Root-Benutzer sind, Aufgaben und Skripts mit Superuser-Rechten auszuführen. Zusätzlich wurde in Oracle Solaris 11 die Option hinzugefügt, festzulegen, ob das Rollenpasswort oder das Benutzerpasswort verwendet werden soll, wenn ein Benutzer die festgelegte Rolle annehmen möchte. Administratoren können entweder Benutzer oder Rolle als `roleauth`-Schlüsselwort festlegen. Wenn `roleauth` nicht festgelegt wird, wird `role` vorausgesetzt. Neu erstellte Rollen werden standardmäßig Benutzer. Zusätzlich ist auch `sudo(1M)` verfügbar und bietet eine bekannte Methode zum Ausführen von Befehlen mit Zugriffsrechten.

Trusted Platform Module

Ein TPM-Chip (Trusted Platform Module) ist ein Hardwaregerät, das normalerweise direkt an die Hauptplatine einer Computing-Plattform angeschlossen wird, die geschützten Speicherplatz und geschützte Funktionen auf einer günstigen Komponente mit eingeschränkten Ressourcen bieten soll. Oracle Solaris 11 enthält Treiberunterstützung für TPM, wie in Spezifikation 1.2 der TCG (Trusted Computer Group) für kompatible TPM-

Geräte festgelegt, einen TSS-Software-Stack (und einen PKCS#11-Provider für das Oracle Solaris Cryptographic Framework), der TSS zur Bereitstellung von Mechanismen für Verschlüsselungsvorgänge auf dem sicheren Gerät verwendet, und administrative Tools für die Verwaltung der TPM- und PKCS11-Provider.

Gekennzeichnetes IPsec

Wenn gekennzeichnete Prozesse in einem sicheren Betriebssystem mit mehreren Ebenen (beispielsweise Oracle Solaris Trusted Extensions) über Systemgrenzen hinweg kommunizieren, muss deren Netzwerkverkehr gekennzeichnet und geschützt werden. Normalerweise wird dies durch eine physisch getrennte Netzwerkinfrastruktur erreicht, die sicherstellt, dass Daten in unterschiedlichen gekennzeichneten Domains in den separaten physischen Infrastrukturen bleiben. Durch Labeled IPsec/IKE, das jetzt in Oracle Solaris 11 enthalten ist, können Kunden die gleiche physische Netzwerkinfrastruktur für gekennzeichnete Kommunikationen wiederverwenden, indem gekennzeichnete Daten mit separaten gekennzeichneten IPsec-Sicherheitszuordnungen übertragen werden. Dadurch ist keine redundante und teure physische Netzwerkinfrastruktur mehr notwendig.

IPsec unterstützt den AES GMAC-Verschlüsselungsalgorithmus

Oracle Solaris 11 bietet zusätzliche Unterstützung für AES GMAC, einen Verschlüsselungsalgorithmus, der die Datenintegrität von AES Galois/Counter Mode (AES GCM) übernimmt, ohne aber die Daten tatsächlich zu verschlüsseln. Dieses Vorgehen hilft Administratoren, die keine Leistungseinbußen durch eine Verschlüsselung haben möchten oder die Netzwerkdaten zur Prüfung unverschlüsselt benötigen.

Neue Kerberos DTrace-Provider

Es wurde ein neuer DTrace USDT-Provider für Kerberos in Oracle Solaris 11 hinzugefügt, der Prüfpunkte für Kerberos-Nachrichten (Protocol Data Unit) bereitstellt. Die Prüfpunkte wurden nach Vorlage des Kerberos-Nachrichtentyps, wie in RFC4120 beschrieben, erstellt.

Verbesserungen in Trusted Extensions

Um mehr Flexibilität und Sicherheit zu bieten, sind bei Trusted Extensions jetzt Berechtigungsnachweise pro Bezeichner und pro Benutzer möglich, wodurch Administratoren ein einziges Passwort pro Bezeichner benötigen. Dieses Passwort wird zusätzlich zum Passwort für die Sitzungsanmeldung verwendet. Dadurch können Administratoren einen Verschlüsselungscode pro Zone für jede Bezeichnung des Home-Verzeichnisses eines Benutzers festlegen.

Mit Oracle Solaris 11 wird der neue Befehl `tnctfg (1M)` eingeführt, der es Administratoren ermöglicht, die Konfiguration von Netzwerkeigenschaften im Bezug auf Trusted Extensions zu erstellen, anzupassen und anzuzeigen. So können Administratoren Netzwerkpakete benennen, die sie von entfernten Hosts erhalten haben.

Trusted Extensions weist ebenfalls zusätzliche Unterstützung auf, um Sicherheitsbezeichnungen in ZFS-Datensätzen ausdrücklich festzulegen. Dadurch wird sichergestellt, dass ZFS-Dateisysteme für eine bestimmte Sicherheitsbezeichnung nicht in der Zone einer anderen Bezeichnung eingehängt werden können. Das verhindert, dass die Klassifizierung der Daten versehentlich hoch- oder heruntergestuft wird.

Unterstützung der ssh X.509-Zertifikaterweiterung

Oracle Solaris 11 unterstützt die ssh X.509-Zertifikaterweiterungen, durch die eine Reihe vertrauenswürdiger Zertifikate verwendet werden kann, anstelle von öffentlicher Schlüsselverteilung während der Authentifizierung mit öffentlichen Schlüsseln. Nach der Konfiguration müssen Administratoren nicht mehr auf Kundenanfragen zur

Hostauthentifizierung antworten oder `~/.ssh/authorized_keys` mit öffentlichen, serverseitigen Benutzerschlüssel zu befüllen.

Oracle Solaris Cryptographic Framework

Um höhere behördliche Standards zu erfüllen, unterstützt das Oracle Solaris Cryptographic Framework die NSA Suite B-Algorithmen. Darüber hinaus unterstützt der Oracle SPARC T4-Prozessor den AES CFB-Modus, der von Tablespace-Verschlüsselungsfunktionen der erweiterten Sicherheitsfunktion der Oracle-Datenbank verwendet wird. Dies ist eng verbunden mit der Funktionalität des Oracle Solaris Cryptographic Framework, mit der Beschleunigung durch integrierte Verschlüsselungsmechanismen auf SPARC- und Intel-Chips geboten wird. Das Oracle Solaris Cryptographic Framework unterstützt auch Intel AES-NI (Intel Advanced Encryption Standards – New Instructions).

Für die komplexe Aufgabe der Verwaltung von Schlüsseln kann das Oracle Key Management System jetzt für die AES-Schlüsselspeicherung mithilfe des neuen Plugins `pkcs11_kms` für das Oracle Solaris Cryptographic Framework verwendet werden. Diese Funktion eignet sich für jede Anwendung, die PKCS#11 erkennt.

Kernel-internes `pfexec`, erzwungene und grundlegende Zugriffsrechte.

Eine Kernel-interne `pfexec`-Implementierung, die jetzt in Oracle Solaris 11 verfügbar ist, wird zum Ausführen administrativer Befehle verwendet, die eine hohe Berechtigungsstufe erfordern. Durch ein neues Prozess-Flag kann angegeben werden, dass alle nachfolgenden Programmausführungen der RBAC-Richtlinie unterliegen. Das Flag wird beim ersten Aufrufen eines vollständigen Satzes von Profil-Shell (`pfsh(1)`, `pfcsh(1)`, `pfksh(1)`, `pfksh93(1)`, `pfbash(1)`, `pfrcsh(1)`, `pfzsh(1)`, `pfexec(1)`) gesetzt und von den untergeordneten Prozessen übernommen. Durch diese Funktion müssen Shell-Skripts nicht geändert werden, um `pfexec`- oder Profil-Shell aufzurufen. Diese Funktion kann außerdem verwendet werden, um die Berechtigungen zu beschränken, die für Programme mit Setuid für Root-Benutzer festgelegt ist. Prozesse, für die der setuid-Mechanismus normalerweise erforderlich ist, werden mit allen Berechtigungen ausgeführt. Jetzt werden sie nur mit den Berechtigungen ausgeführt, die im entsprechenden Rechteprofileintrag der erzwungenen Berechtigungen angegeben sind, sodass sich die Gefahr eines Angriffsvektors für das System erheblich verringert. Außerdem enthält Oracle Solaris 11 drei neue „grundlegende“ Berechtigungen (`file_read`, `file_write`, und `net_access`) zusätzlich zu den fünf in Oracle Solaris 10 vorhandenen Berechtigungen. Diese neuen Berechtigungen erfüllen eine seit langem gewünschte Anforderung der Kunden, den Lese-, Schreib- und ausgehenden Netzwerkzugriff zu beschränken.

Netzwerk

Die Architektur des Netzwerk-Stacks wurde in Oracle Solaris 11 erheblich geändert, um die Überwachung und Interoperabilität von Netzwerkschnittstellen und -funktionen zu vereinheitlichen, vereinfachen und verbessern. Ein neues Netzwerktreiber-Framework (GLDv3) ermöglicht VLAN, Linkaggregation und Unterstützung von anderen MAC-Schichten als Ethernet (IP-Tunnel, Wi-Fi, InfiniBand). Dadurch ist eine flexible Netzwerkadministration mit `dladm(1M)` möglich. Dank der Verbesserungen bei `dladm` können Links wie Nicht-GLDv3-Links umbenannt und Eigenschaften für NIC-Treiber mit einem gemeinsamen Befehl festgelegt werden.

Netzwerkvirtualisierung und Ressourcenverwaltung

Oracle Solaris 11 enthält jetzt eine integrierte Netzwerkvirtualisierung und Ressourcenverwaltung, wodurch Netzwerkressourcen effektiver gemeinsam genutzt und die Auslastung des Servers besser konsolidiert werden können. Mit den grundlegenden

Bausteinen aus Virtual Network Interface Controllers (VNICs), virtuellen Switches und Verbindungen, Virtual LANs (VLANs) sowie Routing- und Firewall-Funktionen kann eine vollständig verteilte Computing-Umgebung auf einem einzelnen System für Prototypenstellung, Test- und Bereitstellungsszenarien geschaffen werden, ohne dass die Einschränkung besteht, dass physische Netzwerkgeräte an das System angehängt sind.

Mit der Netzwerkressourcenverwaltung können Organisationen anspruchsvolle Serviceziele für Netzwerke erreichen. Diese Verwaltungsfunktionen unterstützen die Festlegung von Grenzwerten für Bandbreiten von NICs/VNICs und die Zuweisung von CPU-Ressourcengrenzwerten für die Versorgung von NICs/VNICs. Dies versetzt Organisationen in die Lage, BS-gestützte Richtlinien für die gemeinsame Netzwerknutzung zu erstellen.

Die neue Architektur weist zahlreiche Funktionen auf, die eine effektivere Zusammenarbeit mit der neuesten Generation intelligenter NICs ermöglichen und gleichzeitig die Kompatibilität mit älteren NICs weiterhin unterstützen. Zu den wichtigsten Vorteilen der neuen Architektur gehören der Wechsel vom unterbrechungsgesteuerten Modus in den Abrufmodus bei hohem Datenaufkommen, der eine effizientere Handhabung des Datenverkehrs im Netzwerk bedeutet, die Möglichkeit, hochwertige Funktionen anzubieten, ohne zusätzlichen Overhead hinzuzufügen, und die Unterstützung der Verringerung der Auswirkungen eines Dienstverweigerungsangriffs durch den Umgang mit Paketen auf der NIC-Ebene.

Die Leistungsfähigkeit und Flexibilität der integrierten Netzwerkvirtualisierung ist eng mit Oracle Solaris Zones verbunden. Dadurch kann jede nicht globale Zone über einen eigenen IP-Stack verfügen und VNICs verwenden, ohne dass die Beschränkung besteht, dass eine physische Netzwerkschnittstelle (NIC) einer Zone zugewiesen werden muss. Diese Funktion wurde ebenfalls auf Oracle Solaris 10-Zonen erweitert.

Manuelle und automatische Vernetzung

In Oracle Solaris 11 wurde die Unterstützung von Netzwerkprofilen hinzugefügt, um eine nahtlose und dauerhafte Netzwerkfunktion zu gewährleisten. Über einen einzigen SMF-Netzwerkdienst `svc:/network/physical:default` können Administratoren zwischen automatischer und manueller Vernetzung wählen, indem sie das Netzwerkkonfigurationsprofil `Automatic` oder `DefaultFixed` wählen, oder über die Befehlszeilen-Dienstprogramme `netadm(1M)` und `netcfg(1M)` ein eigenes Profil erstellen. Automatische Vernetzung, als Standard für die Live Media-Installation eingestellt, sucht nach Netzwerken, stellt je nach Netzwerkzustand die Verbindung zu diesen her (kabelgebunden und kabellos) und ist besonders für Laptops und damit verbundene Netzwerkmobilität sehr hilfreich.

Standardnamen für Verbindungssicherungen

Das laufwerkbasierte Naming-Schema für Oracle Solaris wurde so geändert, dass mit „Vanity“ als Standard ein generischer Name übernommen wird, mit dem High-Level-Konfigurationen von Low-Level-Hardware-Spezifika abgegrenzt werden kann. Hierdurch werden Hardwareaustausch und Konfigurationsmigration sowie Netzwerkkonfiguration in einem Automated Installation-Systemkonfigurationsprofil deutlich einfacher. Beispiel: Es wird jetzt eine Verbindungssicherung mit dem herkömmlichen Namen `e1000g0` basierend auf dem physischen Speicherort von Netzwerkgeräten im System durch den generischen Namen `net0` ersetzt. Administratoren können nach Bedarf das herkömmliche Muster wieder aufrufen.

Ändern der MAC-Adresse mit `dladm(1M)`

`dladm(1M)` wurde die Unterstützung zum Ändern der MAC-Adresse hinzugefügt. Im Gegensatz zum Ändern der MAC-Adresse mithilfe von `ifconfig(1M)` ist dies eine dauerhafte Änderung über Neustarts und ändert die primäre MAC-Adresse aller aktuellen und zukünftigen MAC-Clients der zugrunde liegenden Verbindungssicherung.

InfiniBand, aktiviert und optimiert

Das InfiniBand-Stack wurde in Oracle Solaris 11 deutlich verbessert: Uunter anderem wurde die Unterstützung des SDP (Socket Direct Protocol) für eine transparente Weiterleitung und Effizienz von TCP/IP zu SDP verbessert und das RDSv3-Protokoll für eine bessere Leistung und Überwachung der Oracle RAC-Datenbanken hinzugefügt.

Oracle Solaris-Tools und -Dienstprogramme wurden für das SDP (Socket Direct Protocol) aktualisiert und nutzen die hochleistungsfähigen RDMA-Netzwerkfunktionen wie Zero Copy-Datentransfers. Die Liste der aktualisierten Dienstprogramme umfasst `netstat`, `truss`, `pfiles`, `mdb` und `kmdb`. Zusätzlich wird in Oracle Solaris 11 jetzt auch SDP in einer nicht globalen Zone unterstützt (sowohl freigegebene als auch exklusive IP-Stacks).

Registrieren virtueller LANs

Neu ist in Oracle Solaris 11 die Möglichkeit, VLAN ID-Informationen an die Netzwerkstruktur zu senden. Die Netzwerkvisualisierung ermöglicht das Erstellen von Software-VNICs (Virtual Network Interfaces), die mit echten, physischen Netzwerkports und dazugehöriger VLAN ID für abgehenden und eingehenden Verkehr verknüpft ist. Um diesen Verkehr über eine aktuelle Struktur zu leiten, beispielsweise über einen Netzwerkschalter, muss die Struktur so konfiguriert sein, dass er Verkehr von speziellen VLANs jedes einzelnen VNIC akzeptiert. Dies ist besonders in einer Cloud-Umgebung mit einer größeren Anzahl virtueller Computer hilfreich, wo Administratoren jetzt die Möglichkeit haben, mehrere VNICs und VLANs zu erstellen und die Netzwerkstruktur sich selbst konfigurieren zu lassen.

Link Layer Discovery Protocol-Unterstützung

Oracle Solaris 11 unterstützt jetzt das LLDP (Link Layer Discovery Protocol). LLDP ist ein unidirektionales Verbindungsschichtprotokoll, das einer IEEE 802 LAN-Station ermöglicht, anderen mit dem selben LAN verbundenen Stationen Ressourcen und den aktuellen Status des eigenen Systems mitzuteilen. Das Dienstprogramm `lldpadm(1M)` wurde hinzugefügt, um einen LLDP-Agenten über eine physische Verbindungssicherung zu aktivieren oder deaktivieren.

Neue Socket-Architektur

Die Socket-Einbindung wurde für Oracle Solaris 11 neu programmiert und nutzt jetzt keine STREAMS mehr. In der Vergangenheit unterstützte Oracle Solaris Stream-basierte Sockets. Mit dem Wechsel zur neuen Architektur wurden beachtliche Leistungssteigerungen sowie eine neue, einfachere Entwicklerschnittstelle zum Hinzufügen neuer Socket-Typen geschaffen.

Lastenausgleich

Oracle Solaris 11 enthält einen integrierten L3/L4 Load Balancer. Diese Funktion kann vorhandene Lastenausgleichslösungen auf höherer Ebene aus verschiedenen ISVs ergänzen. Die Ergänzung beinhaltet statusfreie DSR- und NAT-Betriebsmodi auf einer Vielzahl von Lastenausgleichsalgorithmen, eine Befehlszeilen- und Konfigurations-API zur Konfiguration zahlreicher Funktionen sowie Anzeigestatistiken und andere Konfigurationsdetails.

Link-Schutz

In vielen virtualisierten Setups ist es heute üblich, dem Hostadministrator exklusiven Zugang zu einem physischen Link oder einem virtuellen NIC eines virtuellen Gastcomputers zu geben. So können Gäste von Verkehrsisolierung und verbesserter Leistung profitieren. Der Nachteil ist, dass Gäste beliebige Pakettypen, auch schädliche, im Netzwerk erstellen können. Der Link-Schutz ist ein neuer Mechanismus, der potenziell schadhafte Gast-VMs oder solche mit auffälligen Verhaltensweisen daran hindert, schädliche Pakete an das Netzwerk zu senden. Diese Funktion bietet Schutz vor folgenden grundlegenden Bedrohungen: IP-, DHCP-, MAC- und L2-Frame-Spoofing. Anders als eine klassische Firewall unterstützt der Link-Schutz keine Eingangsfiler oder anpassbaren Filterregeln. Für Benutzer mit solchen Anforderungen muss stattdessen beispielsweise ein Oracle Solaris IP-Filter, `ipf (1M)`, verwendet werden.

Bridging und Tunneling

Bridging ist eine allgemeine Zweischicht-(L2- oder Verbindungssicherungs-)Technologie, die zum Verbinden einzelner L2-Teilnetzwerke verwendet wird und so die Kommunikation zwischen angeschlossenen Knoten ermöglicht, als würde nur ein Teilnetzwerk verwendet. Oracle Solaris 11 unterstützt jetzt mit dem Spanning Tree-Protokoll (STP, IEEE 802.1D-1998) und dem TRILL-Protokoll grundlegendes Ethernet-Bridging. Die IP-Tunneling-Funktion wurde in Oracle Solaris 11 neu implementiert und bietet einen generischen LAN-Treiber (`iptun`), der IP-Tunnel-Links implementiert, auf denen IP-Schnittstellen aufbauen und über `dladm (1M)` angeschlossen und verwaltet werden. Mit dieser neuen Architektur erhalten Tunnel-Links neue Funktionen, die häufig bei anderen Links vorzufinden sind, wie etwa Link Vanity Naming, die Möglichkeit der Link-Layer-Überwachung mit Tools für Übergangsverfolgung, wie etwa `wireshark (1)` und `snoop (1M)`, und die Zuweisung von Tunnel-Links zu nicht globalen Zonen von exklusiven Stacks.

IP-Verfolgbarkeit

Open Solaris 11 weist Verbesserungen im Bereich der IP-Verfolgbarkeit auf, die es dem Entwickler oder Administrator ermöglichen, gängige Paket-Sniffing-Tools wie `wireshark (1)` und `snoop (1M)` zu verwenden, um den gesamten an reale und virtuelle Pfade gesendeten IP-Datenverkehr darzustellen. Jetzt kann der gesamte Datenverkehr auf der IP-Ebene verfolgt werden. Dies gilt auch für den Datenverkehr von und an eine Oracle Solaris-Zone. Außerdem enthält Oracle Solaris 11 `d1stat (1M)`, ein Tool für Laufzeitstatistiken von Verbindungssicherungen, mit dem Administratoren die Leistung der Netzwerke feststellen können.

IP Multipathing

IPMP (IP Multipathing) bietet transparente Redundanz für die IP-Schicht-Kommunikation zwischen der auf einem System ausgeführten Anwendung und dem ersten Router im Kommunikationspfad zur Außenwelt. IPMP ermöglicht das Erstellen mehrerer Pfade zum ersten Router, sodass Fehler bei Port, Netzwerkschnittstellenkarte, Kabel oder Switch die Verbindungen nicht beeinträchtigen. Bei Hochverfügbarkeitsanwendungen weist IPMP der IP-Adresse eine der Schnittstellen zu und überwacht die zugrunde liegenden Schnittstellen ständig, um jederzeit eine Verbindung sicherzustellen. Wenn IPMP feststellt, dass Fehler bei der verwendeten IP-Schnittstelle aufgetreten sind, wird eine alternative, funktionierende IP-Schnittstelle verwendet. Die Anwendungen können möglicherweise nicht erkennen, dass sie auf einem von IPMP verwalteten System ausgeführt werden. Bei Oracle Solaris 11 Express 2010.11 wurden erhebliche Änderungen an der Architektur von IPMP vorgenommen, um die Netzwerkadministration und -überwachung zu verbessern.

IPMP-Verwaltung durch `ipadm(1M)`

Aufgrund der weiteren Konsolidierung von Netzwerkverwaltungstools kann IPMP jetzt mit dem Befehlszeilen-Dienstprogramm `ipadm(1M)` mit einer Vielzahl neuer Unterbefehle verwaltet werden und unterstützt somit das Erstellen von IPMP-Schnittstellen und -Gruppen.

Weniger Einschränkungen bei der Verfügbarkeit durch IPMP Transitive Probes

Der neue Fehlererkennungsmodus für IPMP, Transitive Probes, bietet eine alternative stichprobenbasierte Fehlererkennungsmethode zwischen System und First-Hop-Router ohne die Einschränkung zusätzlicher Test-IP-Adressen, wie dies bei der ICMP-Probe-Erkennung der Fall ist. Dies hat den Vorteil, dass Administratoren jetzt ganz einfach innerhalb einer virtualisierten Umgebung, speziell Oracle Solaris Zones mit exklusiven IPs, IPMP-Gruppen ohne eine solche Einschränkung erstellen können. IPMP Transitive Probes ist standardmäßig abgeschaltet und kann folgendermaßen aktiviert werden:

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

Verbesserte Verfügbarkeit für `in.mpathd`

`in.mpathd`, der Dämon für die Fehler- und Reparaturerkennung von IP-Schnittstellen in IPMP-Gruppen, wird jetzt für eine verbesserte Verfügbarkeit vom SMF-Service `svc:/network/ipmp` verwaltet. Dieser Service kann jetzt, wie alle anderen Services von Oracle Solaris auch, im Falle eines Fehlers automatisch neu gestartet werden.

E/A-Verbesserungen für `netcat`

`netcat`, ein beliebtes Dienstprogramm für die Netzwerküberwachung und Debugging, wurde weiterentwickelt und bietet jetzt zahlreiche Befehlszeilenooptionen, mit denen Administratoren eine Vielzahl bisher fest kodierter Werte im Zusammenhang mit E/A und der Integration in Zonen konfigurieren können. Hinzu kommt die verbesserte Benutzerfreundlichkeit für eine größere Vertrautheit mit `netcat` auf anderen Betriebssystemen.

Neue FTP-Serverimplementierung

In älteren Versionen von Oracle Solaris basierte die FTP-Server-Implementierung auf `WU-ftpd`. In Oracle Solaris 11 wurde diese durch `proftpd` mit verbesserten Funktionen und für mehr Sicherheit ersetzt. Dieser FTP-Server wird bereits bei der ZFS-Speicheranwendung von Oracle verwendet.

DTrace-Vernetzungsprovider

Die DTrace-Provider `tcp`, `dup` und `ip` ermöglichen Administratoren die Verfolgung von TC-, UDP- und IPv4-/IPv6-Netzwerkprotokollen.

Speicher

ZFS ist das Root-Dateisystem in Oracle Solaris 11 und bietet professionelle Verwaltung, Skalierbarkeit und Datenintegrität. ZFS stellt ein Speichermodell mit Pools dar, bei dem keine Volumes mehr erforderlich sind. Dadurch werden auch Probleme mit Partitionen, Bereitstellung, ungenutzter Bandbreite und nicht integriertem Speicher vermieden. Unzählige Dateisysteme können einen gemeinsamen Speicherpool verwenden, wobei jeder Pool nur den jeweils erforderlichen Platz benötigt. Alle Vorgänge sind so genannte Copy-on-Write-Transaktionen, sodass der Status der Daten auf der Festplatte stets gültig ist. Außerdem wird für alle Blöcke eine Prüfsumme gebildet, um eine versehentliche Datenbeschädigung zu vermeiden, sodass eine automatische Wiederherstellung der Daten in replizierten Konfigurationen (gespiegelt oder RAID) möglich ist. ZFS erkennt beschädigte Kopien und

repariert diese mithilfe einer anderen Kopie. ZFS ist ebenfalls ein zentraler Bestandteil der Softwareinstallation und -verwaltung von Oracle Solaris 11 mit dem IPS-Paketensystem. Dadurch wird die geplante und ungeplante Ausfallzeit durch eine störungsfreies Systemupgrade erheblich reduziert. UFS wird nicht mehr als Root-Dateisystem unterstützt; UFS-Dateisysteme können aber weiterhin eingehängt werden.

ZFS-Datensatzverschlüsselung

Unterstützung für Datensatzverschlüsselung ist jetzt in ZFS verfügbar, um einen Schutz gegen Diebstahl des physischen Speichers und Man-in-the-middle-Angriffe im SAN zu bieten sowie eine sichere Löschung auf Datensatzebene sicherzustellen. Die Daten werden auf Datensatzebene verschlüsselt, wodurch sowohl verschlüsselte als auch unverschlüsselte Datensätze im selben ZFS-Speicherpool vorhanden sein können. Ein einzelner Datensatz weist eine einheitliche Richtlinie auf, wodurch die Verschlüsselung nur bei Erstellung des Datensatzes festgelegt werden kann. Alle Daten- und Dateisystem-Metadaten sind mit einer umfangreichen Verwaltungsfunktion für Verschlüsselungsschlüssel verschlüsselt, um verschiedene Konzepte zur Schlüsselverwaltung abzudecken. Der verschlüsselte Root-Pool wird derzeit nicht unterstützt.

Einsparen von Speicherplatz mit ZFS

Die Deduplizierung ist eine Funktion moderner Speicherplattformen, bei der mithilfe verschiedener Mechanismen die Gesamtmenge der gespeicherten Daten durch Eliminierung und Freigabe gemeinsamer Komponenten reduziert wird. Die Unterstützung von ZFS-Deduplizierung ist jetzt in Oracle Solaris 11 enthalten. ZFS-Deduplizierung verwendet einen prüfsummenbasierten Vergleich von Blöcken mit optionaler Verifizierung (beispielsweise mit nicht verschlüsselten, sicheren Prüfsummen). Die Deduplizierung wird über den gesamten ZFS-Speicherpool hinweg ausgeführt. Administratoren können wählen, ob die Deduplizierung für einzelne Datensätze aktiviert ist oder nicht. Dies ist in gemischten Umgebungen sinnvoll, bei denen einige Datensätze stark duplizierte Daten enthalten (z. B. virtualisierte Abbilder, Home-Verzeichnisse oder E-Mail-Ordner) und andere Datensätze einmalig sind (z. B. Datenbanken). Deduplizierung kann in Kombination mit ZFS-Komprimierung verwendet werden. Bei gleichzeitiger Verwendung von ZFS-Verschlüsselung kann die Deduplizierung von Daten nur in einem einzelnen Datensatz oder Klon dieses Datensatzes durchgeführt werden, da verschlüsselte Datensätze standardmäßig über unterschiedliche Datenverschlüsselungsschlüssel verfügen.

ZFS Shadow Migration

Shadow Migration ist ein Tool für die Migration von Daten aus einem vorhandenen Dateisystem in ein neues Dateisystem. Ein „Shadow“-Dateisystem wird erstellt, das bei Bedarf Daten von der Originalquelle übernimmt und das durch das native Dateisystem zum Lesen und Schreiben läuft, sobald eine Datei migriert wurde. Oracle Solaris 11 stellt die neuen „Shadow“-ZFS-Datensatz-Eigenschaften vor, die für die Migration eines lokalen Dateisystems in das Dateisystem des Computers oder zur Migration eines NFS-Dateisystems verwendet werden können.

ZFS-Sicherung mit NDMP

Unterstützung für das Sichern und Wiederherstellen von ZFS-Volumes wurde zum Oracle Solaris NDMP-Service hinzugefügt (Network Data Management Protocol). Der NDMP-Service konnte mit tar ZFS-Dateisysteme sichern. Die neue ZFS-Unterstützung mit „ZFS send and receive“ dagegen bietet die Möglichkeit, ZFS-Volumes oder unbearbeitete Partitionen nahtlos zu sichern. Dies umfasst auch die Möglichkeit, die untergeordneten ZFS-Datensätze des Datensatzes, inklusive Schnappschüsse und Klone, zu sichern. Die neuen Möglichkeiten

bieten deutliche Leistungsverbesserungen bei NDMP Sicherungs- und Wiederherstellungsumgebungen.

Temporäres Einhängen von ZFS

Ein Dateisystem kann jetzt vorübergehend an einem anderen als dem dauerhaften Speicherort des Dateisystems eingehängt werden, indem über die Option `-o mountpoint=value` der Befehl `zfs mount` eingestellt wird. Dies ist nur für Dateisysteme mit nicht veralteten Einhängepunkten erlaubt. Dieses Vorgehen ist besonders hilfreich, wenn der bestehende Einhängepunkt von Boot-Umgebungen / ist, diese aber am Speicherort nicht für Wartungszwecke eingehängt werden können, da die Root bereits belegt ist.

ZFS-Schnappschussalias

Mit der neuen, kürzeren Befehlszeilenoption in Oracle Solaris 11 können Administratoren über `zfs snap` ZFS-Schnappschüsse erstellen. Der Befehl `zfs snapshot` steht Administratoren weiterhin zur Verfügung.

Rekursives ZFS-Senden

Oracle Solaris 11 bietet jetzt über den Befehl `zfs send` eine neue Funktionalität zur Unterstützung rekursiver ZFS-Streams. Ein rekursives Stream-Paket besteht aus dem festgelegten Datensatz und seinen untergeordneten Datensätzen. Ähnlich wie ein Replikations-Stream enthält ein rekursiver Stream keine unbenötigten zwischenzeitlichen Schnappschüssen. Zusätzlich können Administratoren jetzt komplett in sich abgeschlossene rekursive Streams erzeugen.

ZFS-Vergleiche

Oracle Solaris 11 unterstützt das Auflisten von Unterschieden zwischen ZFS-Schnappschüssen. Benutzer mit den entsprechenden Berechtigungen können jetzt Unterschiede zwischen Schnappschüssen von Dateien und Verzeichnissen sehen, beispielsweise ob Dateien oder Verzeichnisse in einem neuen Schnappschuss hinzugefügt, entfernt, verändert oder umbenannt wurden.

Unterstützung für NFSv4-Client- und Servermigration

Das NFS Version 4-Protokoll definiert, wie ein Client und ein Server die Dateisystemmigration durchführen. Die NFS-Unterstützung für Oracle Solaris 11 wurde jetzt erweitert, um sicherzustellen, dass ein Client so erweitert wird, dass er auf die Migration eines für Anwendungen transparenten Dateisystems korrekt reagiert. Ein NFS-Server hat die Möglichkeit, ein Dateisystem gegen Änderungen zu sichern, den Speicherstatus der Quelle zu sichern, den Status des Ziels wiederherzustellen und den Client über das Verschieben zu informieren.

Integrierte CIFS für Microsoft-Interoperabilität

Oracle Solaris 11 enthält ein vollständig integriertes CIFS. CIFS (Common Internet File System), auch bekannt als SMB, ist der Standard bei Microsoft-Services für gemeinsamen Dateizugriff. Der Oracle Solaris CIFS-Service bietet gemeinsamen Dateizugriff und MS-RPC-Administrationsservices für ein Windows-ähnliches Verhalten zur Interoperabilität mit CIFS-Clients, einschließlich vieler neuer Funktionen wie der hostbasierten Zugriffssteuerung, durch die ein CIFS-Server den Zugriff auf bestimmte Clients nach IP-Adressen beschränken kann, Zugriffssteuerungslisten (Access Control Lists, ACL) auf Freigaben (Shares) und clientseitiges Zwischenspeichern von Offlinedateien während der Wiederherstellung der Verbindung. Microsoft-Zugriffskontrolllisten werden in ZFS ebenfalls unterstützt.

Provider von DTrace Storage

Ein neuer DTrace-Provider, `smb`, wurde hinzugefügt, um Administratoren und Entwicklern die Überprüfung zahlreicher SMB-Vorgänge vor und nach der Ausführung von Anfragen zu ermöglichen. Der DTrace-Provider `iscsi` ermöglicht Administratoren, iSCSI-Zielaktivität aus Serverperspektive zu verfolgen.

COMSTAR SCSI Target-Framework

COMSTAR (Common Multiprotocol SCSI Target) ist die zugrunde liegende Software, mit der ein beliebiger Oracle Solaris-Host in ein Zielgerät umgewandelt werden kann, auf das über ein Speichernetzwerk zugegriffen werden kann. Das COMSTAR-Framework ermöglicht allen SCSI-Gerätetypen (Band, Festplatte usw.), eine Verbindung mit einem Transport (z. B. Fibre Channel) mit gleichzeitigem Zugriff auf alle LUNs (Logical Unit Numbers) und einem Verwaltungspunkt herzustellen. Es wurde die Unterstützung einer Vielzahl von Protokollen hinzugefügt, iSCSI-Erweiterungen für RDMA-(iSER-) und SRP (SCSI RDMA Protocol) für Hosts, die einen InfiniBand- Hostkanaladapter, iSCSI und FCoE (Fibre Channel over Ethernet) beinhalten. Oracle Solaris DTrace-Testsignale sind jetzt ebenfalls für COMSTAR im STMF (SCSI Target Mode Framework) und SBD (SCSI Block Device) verfügbar.

Kernel/Plattform-Unterstützung

SPARC T4-Unterstützung

Oracle Solaris 11 unterstützt die nächste Generation von SPARC T4-Prozessoren und Oracle SPARC T-Series-Servern und nutzt somit einige der einzigartigen Hardwarefunktionen ohne weitere Softwareinstallationen. Dazu gehören unter anderem die Unterstützung von ISA-Verschlüsselungs-Hardwareoptimierung, die Unterstützung von Seitengrößen bis zu 2 GB, Unterstützung von CPU- und DRAM-Leistungszählern und die Unterstützung von L3-Cache. Oracle Solaris 11 bietet für zahlreiche Cipher- und Hash-Anweisungen Leistungssteigerungen zwischen 20 % und 40 %, einen deutlichen Leistungszuwachs beim SSL-Transport und direkte Unterstützung von Verschlüsselungsbeschleunigung für Oracle DB (11.2.0.3) in Verbindung mit Oracle Solaris 11.

Kritische Threads

Oracle Solaris bietet Mechanismen, z. B. Prozessorsätze, mit denen ein Administrator mit den für eine optimale Leistung erforderlichen Ressourcen spezielle Threads bereitstellen kann. Diese vorhandenen Mechanismen erfordern allerdings viel Zeit zum Verwalten und Justieren. Das aktuelle und zukünftige Prozessordesign ermöglicht die dynamische Zuweisung von Hardwareressourcen und bietet somit große Leistungssteigerungen. Die neue Funktion von Oracle Solaris 11, Kritische Threads, nutzt das neue Prozessordesign, indem die für die Aktivierung einer dieser Funktionen und den garantierten exklusiven Zugriff auf die spezifischen Hardwareressourcen notwendige Anzahl exklusiver Ressourcen an die Hardwareanforderungen eines Threads angepasst wird.

Single Root-E/A-Virtualisierung

Je mehr Unternehmen auf höhere Gewinne durch weitere Konsolidierungen und die Virtualisierung aller Anwendungen drängen, desto schneller wird emuliertes E/A zu einem einschränkenden Faktor der Virtualisierung. Die Anforderungen an E/A-intensive Anwendungen, z. B. Datenbanken und Technik-/Computerintensive Anwendungen, und die Entwicklung hin zu vollständig virtualisierten, dynamischen Datenzentren erfordern eine E/A-Architektur, die eine nahezu native Leistung, gesteigerten Durchsatz und mehr Flexibilität bietet. Oracle Solaris 11 unterstützt jetzt über das SR-IOV (Single-root I/O virtualization) die Definition von Erweiterungen der PCIe-Spezifikationen (PCI Express), um somit eine

effiziente gemeinsame Nutzung der Software und Hardware von PCIe-Geräten in virtuellen Computern zu ermöglichen. Auch die Unterstützung zahlreicher SR-IOV-fähigen Plattformen wurde hinzugefügt.

NUMA-E/A

Eine Vielzahl der modernen Systeme basiert auf einer NUMA-Architektur (Non-Uniform Memory Access), in der jede CPU oder jeder CPU-Satz einem eigenen physischen Speicher und/oder Geräten zugewiesen ist. Um eine optimale E/A-Leistung auf diesen Systemen zu erhalten, muss die einem Gerät zugewiesene Verarbeitung in der Nähe dieses Geräts ausgeführt werden und der von diesem Gerät für DMA und PIO verwendete Speicher muss ebenfalls in der Nähe dieses Geräts zugewiesen sein. Oracle Solaris 11 bietet jetzt Unterstützung für eine NUMA-E/A-Architektur, die die Verteilung von Betriebssystemressourcen (Kernel-Threads, Unterbrechungen und Speicher) auf physischen Ressourcen gemäß der physischen Topologie des Rechners, spezifischen hochwertigen Affinitätsanforderungen von E/A-Frameworks, Nutzlast des Rechners sowie Ressourcensteuerungs- und Energieverwaltungsrichtlinien ermöglicht.

Intel Advanced Vector Extensions

Oracle Solaris 11 unterstützt jetzt auch AVX von Intel (Advanced Vector Extensions). AVX bietet neue Anweisungen für beschleunigte intensive Vektor-Fließkommaberechnungen, die häufig bei der Bild-, Video- und Audiotbearbeitung vorkommen, und mechanikorientierte Anwendungen, z. B. 3-D-Modelle und -Analysen, wissenschaftliche Simulationen und Finanzanalysen. AVX ermöglicht die Optimierung von Anwendungen für die neueste Intel-Mikroarchitekturgeneration (Codename "Sandy Bridge").

Leistungsverbesserungen bei Dynamic Intimate Shared Memory

Die Integration bei Oracle Solaris 11 wurde erheblich verbessert, um die Leistung des Oracle Database-Stacks für Oracle Solaris-Systeme mit großen Speicherkapazitäten zu verbessern. Das Erstellen, Sperren und Löschen von ISM (Intimate Shared Memory) und DISM (Dynamic Intimate Shared Memory) kann schneller durchgeführt werden. Dadurch kann Oracle Database bis zu achtmal schneller gestartet werden. Oracle Database verwendet DISM in der dynamischen SGA-Funktion (System Global Area), die im RAM enthalten ist, der von allen Prozessen einer einzelnen Oracle Database-Instanz gemeinsam genutzt wird.

Ruhezustand und Wiederaufnahme

Bestimmte Plattformen erhalten seit Oracle Solaris 11 eine Unterstützung für Ruhezustand und Wiederaufnahme. Oracle Solaris führt ständig Verbesserungen an der Energieverwaltung durch, da die Energieeffizienz im Rechenzentrum immer wichtiger wird, um Kosten zu sparen und die Auslastung zu verbessern.

Verbesserte Hardwareunterstützung

Oracle Solaris 11 unterstützt jetzt zahlreiche neue Hardwareplattformen und Hardwarekomponenten, dazu gehören auch die vielen Komponenten für Oracle Solaris FMA (Fault Management Architecture), die eine Fehlertoleranz und feinstufige Isolierung von Hardwarekomponenten für zuverlässige Services bietet. Hinzugefügte Ergänzungen beinhalten die FMA-Unterstützung für neue Chipsätze von Intel und AMD, ein generisches Framework zur Aufzählung der Topologien für die Unabhängigkeit einzelner Plattformen innerhalb der FMA-Architektur und ein generisches Hotplug-Framework für alle Hotplugging-fähigen Bus- und Migrationsfunktionen in Virtualisierungsumgebungen mittels virtueller Hotplugs und die Unterstützung für die neueste Intel-Mikroarchitekturgeneration (Codename "Sandy Bridge"). Eine vollständige Liste der von dieser Version unterstützten

Hardwarekomponenten finden Sie in der Oracle Solaris 11 Hardware Compatibility List.

Messen der Systemlatenz

Oracle Solaris 11 enthält einen Port für LatencyTOP von Intel, ein Tool, das Latenz im System und die Ursache dafür aufspürt. Durch die innovative Verwendung von Oracle Solaris DTrace können jetzt Latenzen auf dem System gemessen und behoben werden.

DTrace cpc-Provider

Der cpc-Provider ermöglicht die Profilierung Ihres Systems über zahlreiche Arten von prozessorbezogenen Ereignissen. Die Liste der Ereignisse ist prozessorspezifisch und enthält Ereignisse, wie beispielsweise ausgeführte Zyklen und Anweisungen, Cachefehler, TLB-Fehler und viele mehr. Von einer High-Level-Ansicht entspricht der cpc-Provider im Wesentlichen dem Profil-Provider, mit der Ausnahme, dass dort, wo der Profil-Provider die Profilerstellung einer festen, zeitbasierten Quelle erlaubt, der cpc-Provider die Profilerstellung anhand von mit Prozessoraktivität verbundenen Ereignissen ermöglicht.

Benutzerumgebung

Beliebte Open-Source-Softwarepakete

Über 850 beliebte Open-Source-Softwarepakete wurden in das IPS-Paket-Repository integriert, darunter Java SE 6 und 7, GCC 4.5.2, Python 2.7, Perl 5.12, Ruby 1.8.7, PHP 5.2.17 und ein kompletter Web-Stack. Viele andere Laufzeitsprachen wurden in DTrace integriert, um bislang unerreichte Levels der Verfolgbarkeit zu ermöglichen.

Verbesserte Desktopumgebung

Oracle Solaris 11 enthält GNOME 2.30.2, eine anwenderfreundliche Desktopumgebung, Firefox 6, den beliebten Open-Source-Browser und Thunderbird 6, die beliebte E-Mail-, Adressbuch- und Kalenderanwendung. Weitere Desktopsoftware kann mit dem Package Manager gesucht und heruntergeladen werden. Benutzer von Desktop- oder Laptopcomputern können in den Darstellungseinstellungen die Funktion "Visual Effects" aktivieren, um Compiz für professionelle visuelle Effekte zu nutzen, die das Leistungsvermögen neuester Grafikkhardware ausnutzt. Dem X windows-Stack wurden zahlreiche Entwicklungsbibliotheken hinzugefügt, unter anderem XCB und FreeGLUT.

Standard \$PATH und Benutzerfreundlichkeit

Zahlreiche vorhandene Oracle Solaris-Dienstprogramme wurden verbessert, um beliebte GNU-ähnliche Befehlszeilenoptionen hinzuzufügen und so die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern. Wo möglich wurden GNU-Dienstprogramme zu `/usr/bin` hinzugefügt, sofern keine Dienstprogramme mit einem Namespace-Konflikt vorhanden sind. Ansonsten wurden sie zu `/usr/gnu/bin` hinzugefügt. Oracle Solaris 11 stellt mit zahlreichen gängigen Befehlszeilenargumenten für vorhandene Dienstprogramme eine höhere Vertrautheit mit Linux- und BSD-Betriebssystemen her, beispielsweise die Option `-iname` für `find(1)` oder die Kompressionsunterstützung für `tar(1)`.

Standardshell

`bash(1)` ist jetzt die Standardshell für über die Befehlszeile `useradd(1M)` neu zum System hinzugefügte Benutzer, wenn keine andere alternative Shell zur Verfügung steht, und die Standardshell für neue Installationen. `ksh93(1)` wird als Standard-Systemshell genutzt.

Wechseldatenträger

In Oracle Solaris 11 wurde die Benutzerfreundlichkeit von Wechseldatenträgern verbessert. Dadurch wird das bisherige Volume-Management-Dämon-Framework von Oracle Solaris 10

ersetzt. Das neue Framework verwendet eine Kombination aus Hardwareabstraktionsschicht (HAL, Hardware Abstraction Layer) und D-Bus-Nachrichtenübertragungssystem, das in bekannten Linux-Distributionen verwendet wurde, und enthält verschiedene Funktionen wie Hotplugging, Geräteerkennung, Inhaltserkennung sowie verbesserte Anwendbarkeit, Skalierbarkeit und Leistung in allen Schichten des Software-Stacks, angefangen von Gerätetreibern bis zur Desktopanwendungsumgebung.

Neues Audiosystem

Oracle Solaris 11 hat ein neues Audiosystem für die Unterstützung von Audiogeräten. Eine neue Gerätetreiber-Schnittstelle und das kompatible Open Sound-System-API unterstützen aktuelle und zukünftige Generationen von Multimedia-Audioanwendungen und -geräten und garantieren so, dass das Schreiben neuer Treiber oder das Portieren von Anwendungen von anderen Plattformen mit möglichst wenig Aufwand möglich sind.

Inhaltssuche in den Seiten des Handbuchs

Oracle Solaris 11 bietet mit dem Befehl `man -k searchstring` neue Möglichkeiten der Suche nach Manpage-Inhalten mithilfe von Inhaltszeichenfolgen. Dazu gehört eine SMF-Suche für eine automatische Indexerstellung der Manpages für die Suche. Administratoren können durch eine Aktualisierung des SMF-Services `svc:/application/man-index` einen neuen Index für ihre Systeme erstellen.

Terminals für virtuelle Konsolen

Oracle Solaris 11 unterstützt das Wechseln zwischen einer X-Sitzung und virtuellen Konsolenterminals mit den Services `svc:/system/vtdaemon:default` und `svc:/system/console-login:vt*` in SMF. Wenn dies aktiviert ist, können Benutzer mit den Zugriffstasten `Alt-Ctrl-F#` zwischen den Sitzungen hin- und herwechseln.

Schnappschussverwaltung mit Time Slider

Mit Time Slider können Benutzer schnell ZFS-Schnappschüsse ihrer Home-Verzeichnisse je nach Bedarf automatisch oder manuell erstellen. Schnappschüsse können über den Zeitverlauf mit der Oracle Solaris ZFS-Schnappschuss-Dateiverwaltungsintegration grafisch angezeigt werden, um versehentlich geänderte oder gelöschte Dateien festzustellen.

CUPS-Druck

CUPS (Common UNIX Printing System) wird als Standarddruckservice verwendet und ersetzt den LP-Druckservice. Zur CUPS-Unterstützung gehört eine Web- und eine grafische Benutzeroberfläche für die Verwaltung der Druckumgebung. Ein System, auf dem CUPS ausgeführt wird, wird zu einem Host, der Druckaufträge von Clientsystemen annehmen, diese Aufträge verarbeiten und sie an den entsprechenden Drucker senden kann. Veraltete LP-Befehle bleiben aus Gründen der Kompatibilität erhalten, schränken aber die CUPS-Funktionalität ein.

Vertrautheit durch libc

Eine Vielzahl neuer Routinen wurden zur Oracle Solaris C-Bibliothek hinzugefügt, um eine schnellere Einarbeitung in Linux- und BSD-Betriebssysteme sicherzustellen und den Entwicklern das Portieren ihrer Anwendungen auf die Oracle Solaris-Plattform zu ermöglichen. Zu diesen Änderungen gehören die hinzugefügten gängigen Zeichenfolgefunktionen (`asprintf()`, `vsprintf()`, `getline()`, `strdupa()`, `strndup()`), Kompatibilität für Funktionen zur Konvertierung von Datum/Uhrzeit (`ascftime(3C)`, `cftime(3C)`, `wcsftime(3C)` und `fnmatch(3C)`) und Übereinstimmung mit Datei oder Pfad (`fnmatch(3C)`).

paths.h-Definitionen der Pfadnamen

Die Einführung von `/usr/include/paths.h` zur Definition von Pfadnamen für Oracle Solaris und von `/usr/include/sys/paths.h` zur Definition von Pfadnamen, die der Oracle Solaris-Kernel nutzt, bietet Schnittstellen, die Entwickler für bekannte Dateipfade verwenden können, in die sie ihre Anwendungen in die Plattform portieren können.

Gebietsschemata und Sprachen

Oracle Solaris 11 unterstützt über 200 Gebietsschemata. Zu den unterstützten Sprachen zählen: Afrikaans, Albanisch, Arabisch, Armenisch, Aserbaidshanisch, Assamesisch, Bengalisch, Bosnisch, Bulgarisch, Chinesisch (traditionell), Chinesisch (vereinfacht), Dänisch, Deutsch, Englisch, Estländisch, Finnisch, Französisch, Georgisch, Griechisch, Gujarati, Hebräisch, Hindi, Indonesisch, Isländisch, Italienisch, Japanisch, Kanada, Kasachisch, Kaschmirisch, Katalanisch, Kirgisisch, Koreanisch, Kroatisch, Kurdisch, Lettisch, Litauisch, Malaiisch, Malayalam, Maltesisch, Marathi, Mazedonisch, Niederländisch, Norwegisch (Bokmål), Norwegisch (Nynorsk), Oriya (Indien), Pandschabi (Indien), Polnisch, Portugiesisch, Portugiesisch (Brasilien), Rumänisch, Russisch, Sanskrit, Schwedisch, Serbisch, Slowakisch, Slowenisch, Spanisch, Tamil, Tschechisch, Telugu, Thailändisch, Türkisch, Ukrainisch, Ungarisch, Vietnamesisch und Weißrussisch.

Folgende Gebietsschemata unterstützen übersetzte Meldungen: Chinesisch (traditionell), Chinesisch (vereinfacht), Deutsch, Französisch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Portugiesisch (Brasilien) und Spanisch.

TrueType-Schriftarten

In Oracle Solaris 11 wird die im System verfügbare Auswahl an TrueType-Schriftarten vergrößert. Diese Version enthält aktualisierte und neu hinzugefügte Schriftfamilien für die Unterstützung zahlreicher Gebietsschemata und Sprachen.

SOLARIS

Kontaktieren Sie uns

Weitere Informationen über Oracle Solaris 11 erhalten Sie unter oracle.com oder telefonisch von einem Oracle-Vertriebspartner unter +1.800.ORACLE1.



Oracle is committed to developing practices and products that help protect the environment

Copyright © 2011, Oracle und/oder verbundene Unternehmen. All rights reserved. Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Dokument dient nur zu Informationszwecken und der Inhalt kann jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Wir übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit sowie andere Garantien oder Verpflichtungen, weder mündlich noch stillschweigend, einschließlich stillschweigender Zusagen und stillschweigender Bedingungen der Marktgängigkeit oder der Eignung für einen bestimmten Zweck. Wir lehnen ausdrücklich jegliche Haftung bezüglich dieses Dokuments ab, und es entstehen keinerlei direkte oder indirekte vertragliche Verpflichtungen durch dieses Dokument. Jegliche Vervielfältigung oder Weitergabe dieses Dokuments ist unabhängig davon, ob dies elektronisch oder mechanisch geschieht, und unabhängig vom vorgesehenen Zweck nur mit unserer vorherigen schriftlichen Genehmigung gestattet.

Oracle und Java sind registrierte Marken von Oracle und/oder ihrer Tochtergesellschaften. Andere Namen können Marken ihrer entsprechenden Eigentümer sein.

Intel und Intel Xeon sind Marken oder eingetragene Marken der Intel Corporation. Alle SPARC-Marken werden in Lizenz verwendet und sind Marken oder eingetragene Marken der SPARC International, Inc. AMD, Opteron, das AMD-Logo und das AMD Opteron-Logo sind Marken oder eingetragene Marken der Advanced Micro Devices. UNIX ist eine eingetragene Marke, die durch X/Open Company, Ltd, lizenziert wird.

Hardware and Software, Engineered to Work Together