

ORACLE SOLARIS 11 11/11 – 새로운 기능

클라우드에 최적화된 최고의
엔터프라이즈 ORACLE SOLARIS

주요 기능

- 자동 설치 프로그램
- 이미지 패키징 시스템
- Oracle Solaris Zones
- ZFS 파일 시스템

주요 이점

- 간소화된 관리
- 기본 설계된 가상화
- 확장 가능 데이터 관리
- 고급 보호

Oracle Solaris 11은 대규모 클라우드 환경 및 엔터프라이즈 데이터 센터에서 빠르고 안전하며 신뢰할 수 있는 배포가 가능하도록 혁신적인 기능을 제공합니다.

소개

Oracle Solaris는 SPARC 시스템과 x86 시스템에서 업계 최고의 가용성, 보안 및 성능을 제공하는 최고의 엔터프라이즈 운영 체제입니다. Oracle Solaris 11은 Oracle 하드웨어 및 소프트웨어에서 테스트를 통해 최적화 과정을 완료했으며, Oracle의 하드웨어와 소프트웨어 포트폴리오 조합에서 필수 요소입니다.

본 문서에서는 Oracle Solaris 11 Express 릴리스 이후 Oracle Solaris 11 11/11에서 제공되는 몇 가지 중요한 새로운 기능에 대해 다룹니다. Oracle Solaris 10 이후 추가된 기능의 전체 목록에 Oracle Solaris 11 Express에서 도입된 새로운 기능도 포함됩니다.

지금 바로 Oracle Solaris 11을 다운로드하십시오!

설치

자동 설치 프로그램

자동 설치 프로그램(Automated Installer)은 자동 시스템 프로비전용의 최신 엔터프라이즈급 설치 프레임워크입니다. 자동 설치 프로그램은 다른 Oracle Solaris 기술과의 향상된 통합을 통해 복잡성을 줄이고 배포에 들어가는 선행 비용과 진행 비용을 줄여줍니다. 네트워크 설치 서비스를 사용하면 지정된 설치 매니페스트, 시스템 구성 세부 정보, 설치해야 할 소프트웨어 및 프로비전해야 할 가상화된 환경에 따라 시스템을 설치할 수 있습니다.

자동 설치 프로그램은 새 패키지 관리 프레임워크인 IPS(이미지 패키징 시스템)에 통합되어 있습니다. 시스템이 최소화된 운영 체제를 부트스트랩하면 소프트웨어 패키지 저장소에서 네트워크를 통해 소프트웨어가 설치되어 설치가 진행됩니다.

Oracle Solaris 10에 포함된 JumpStart와 달리 자동 설치 프로그램은 기본 기능의 하나인 Oracle Solaris Zones를 프로비전할 수 있습니다. 관리자가 설치 매니페스트의 일부로 만들 영역을 지정하면 기본 운영 체제가 설치된 후 초기 시스템 재부트 시 해당 영역이 프로비전됩니다. 지금은 Oracle Solaris 11 영역만 프로비전할 수 있습니다.

자동 설치 프로그램 설치 이미지도 직접 부트가 가능합니다. 해당 이미지를 사용하면 네트워크 설치 서비스를 설정하지 않고 간편하게 Oracle Solaris 11을 설치할 수 있습니다. 즉, CD에서 부트하고 네트워크에 존재하는 설치 매니페스트를 지정(또는 매체에 제공된 기본 매니페스트를 사용)하면 시스템이 자동으로 자체 프로비전됩니다.

자동 설치 프로그램은 직관적인 설치 서비스 관리 인터페이스를 제공하므로 이를 통해 관리자는 여러 구조의 다양한 설치 서비스를 관리하여 데이터 센터 내에서의 변경 제어를 향상시킬 수 있습니다. 최소한의 작업으로 새 설치 서비스를 만들고, 삭제 및 업데이트할 수 있습니다.

자동 설치 프로그램을 사용하여 대규모의 Oracle Solaris 배포를 구현하는 엔터프라이즈 환경에서는 하드웨어 속성, 소프트웨어 프로파일 등의 미세한 변경이 허용되도록 기존 설치 매니페스트에서 새로운 설치 매니페스트를 파생할 수 있어야 합니다. 파생된 매니페스트 기능으로 관리자는 `aimanifest(1M)` 명령으로 스크립트를 실행해 자동 설치 매니페스트의 매개변수를 동적으로 변경할 수 있습니다.

JumpStart 마이그레이션 유틸리티

Oracle Solaris 11에는 Oracle Solaris 10 JumpStart 규칙 및 프로파일을 자동 설치 프로그램 매니페스트로 변환하는 기능이 들어 있습니다. 이 유틸리티는 AI 컨텍스트로 변환 가능한 JumpStart 키워드를 변환할 수 있는 최상의 서비스를 제공하며 JumpStart와 일대일로 대응하는 키워드는 만들지 않습니다. `js2ai(1)` 명령줄 유틸리티를 사용하려는 관리자는 `pkg:/install/js2ai` 패키지를 설치해야 합니다.

대화식 텍스트 설치

Oracle Solaris 11 대화식 텍스트 설치 프로그램의 사용자는 그래픽 디스플레이 없이 시스템을 설치할 수 있습니다. 이 설치 프로그램은 그래픽 라이브 매체 설치와 유사한 프로세스를 거치지만 서버 배포에 적합한 기본 소프트웨어 선택 항목만 설치합니다. 예를 들어, 그래픽 데스크탑 환경, 오디오 또는 무선 네트워킹 드라이버 등의 구성 요소는 설치되지 않지만 나중에 원하는 경우 패키지 관리 도구를 사용하여 추가할 수 있습니다.

라이브 매체 설치

x86 기반 시스템에서만 사용 가능한 Oracle Solaris 11 라이브 매체의 사용자는 운영 체제를 RAM으로 로드하여 시스템에 Oracle Solaris 11을 설치하지 않고도 전체 Oracle Solaris 11 환경을 탐색할 수 있습니다. 평가가 끝난 후 고객은 그래픽 설치 프로그램을 시작하여 운영 체제를 설치할 수 있습니다. 그래픽 설치 프로그램은 전체 데스크탑 환경을 포함하여 최소한의 구성으로 고정된 소프트웨어 선택 항목을 설치합니다. Oracle Solaris 11 라이브 매체에서 GNU 분할 영역 편집기를 포함시킬 경우에는 운영 체제를 설치하기 전에 디스크 분할 영역 및 파일 시스템을 만들거나 삭제하거나 크기를 조정할 수 있습니다.

배포 구성자

배포 구성자는 x86 및 SPARC용의 미리 구성된 부트 가능 사용자 정의 Oracle Solaris 11 설치 이미지를 작성하는 데 사용되는 명령줄 도구입니다. 매니페스트 설명을 사용하면 관리자는 대상 디스크, 소프트웨어 패키지 선택 및 기본 시스템 구성을 사용자 정의하여 데이터 센터에서 금색 설치 이미지로 사용되는 일련의 설치 매체를 만들 수 있습니다.

패키징

IPS(이미지 패키징 시스템)는 Oracle Solaris 11에 포함된 새로운 네트워크 기반 패키지 관리 시스템입니다. IPS는 소프트웨어 패키지 설치, 업그레이드 및 제거를 비롯하여 전체 소프트웨어 수명 주기 관리에 사용할 수 있는 프레임워크를 제공합니다. ZFS 파일 시스템에 통합된 IPS는 파일 시스템 복제본에 시스템 업데이트를 적용하여 ZFS 부트 환경을 통한 안전한 시스템 업그레이드를 가능하게 합니다.

소프트웨어는 전체 자동 종속성 확인을 통해 네트워크 기반 패키지 저장소에서 설치됩니다. 필요한 모든 소프트웨어가 자동으로 설치되거나 업데이트됩니다. 예상치 않은 상황이 발생할 경우 관리자는 신속하게 소프트웨어 패키지의 무결성을 확인하고 문제를 해결하거나 바로 이전 환경으로 부트하여 시스템 중단 시간을 최소화합니다. IPS는 관리자가 명령줄 유틸리티 또는 그래픽 패키지 관리자를 사용하여 빠르게 패키지를 찾아보고 검색할 수 있도록 사용자에게 친숙한 패키지 이름을 도입했습니다. 또한 IPS는 업무에 중요한 소프트웨어가 업데이트되지 않도록 시스템에서 개별 패키지를 잠글 수 있는 기능이 있습니다.

SOLARIS

기본적으로 Oracle Solaris 11 재부트 시간이 훨씬 빠르므로 시스템 중단 시간을 최소화할 수 있습니다. 관리자는 SPARC 시스템과 x86 시스템에 대한 특정 시스템 검사 및 펌웨어 검사를 무하도록 설정하여 기본적으로 또는 `svc:/system/boot-config:default` SMF 서비스의 `config/fastreboot_default` SMF 등록 정보를 수정하지 않고 빠른 재부트를 구성할 수 있습니다.

IPS 패키지 저장소는 여러 구조의 다양한 소프트웨어 버전을 관리할 수 있는 중앙 집중식 구조를 통해 간단하게 소프트웨어가 전달될 수 있도록 합니다. 관리자는 여러 소프트웨어 패키지 저장소에 대한 액세스를 제어하거나 네트워크 제한 배포 환경에 대해 기존 저장소를 로컬로 미러링할 수 있습니다. IPS 패키지에 대한 독립형 '디스크 내장' 형식을 통해 관리자는 네트워크 기반 액세스가 불가능하거나 부적합한 환경에서 패키지 저장소를 사용하는 것이 아니라 아카이브에서 바로 개별 패키지를 설치할 수 있습니다.

IPS는 Oracle Solaris Zones에 통합되어 있으므로 관리자는 시스템 및 가상 환경을 쉽게 업데이트할 수 있습니다. 다른 사용자와 별개로 다른 소프트웨어 패키지를 선택하여 비전역 영역을 각각 설치할 수 있습니다. 하지만 이 경우에도 링크된 이미지를 통해 전역 영역과 모든 비전역 영역 간에 소프트웨어 버전이 동기화 상태로 유지되고 항상 전체 시스템의 무결성이 보존됩니다. 비전역 영역의 소프트웨어는 모든 비전역 영역에서 프로세스가 보다 빠르고 안전하며 효율적으로 수행되도록 이미 설치된 소프트웨어 콘텐츠를 캐싱하여 전역 영역과 통신하는 시스템 저장소를 통해 설치됩니다.

SVR4 패키지 호환성

IPS는 Oracle Solaris 11의 기본 패키지 관리 프레임워크이지만, 관리자가 `pkgadd(1M)` 로 레거시 소프트웨어 패키지를 설치할 수 있도록 이전 SVR4 패키지에 대한 호환성이 제공되었습니다. 단, Oracle Solaris 11에서는 레거시 Oracle Solaris 10 패치 적용 도구를 사용할 수 없습니다. SVR4 패키지 패치를 적용하려는 관리자는 이러한 패키지를 제거한 후 다시 설치해야 합니다.

시스템 구성

새로운 설치 및 패키징 기술이 도입되면서 SMF(서비스 관리 기능)는 시스템 구성 및 소프트웨어 패키지 설치 구조의 중요한 부분이 되었습니다. 시스템 구성 프로파일의 다른 부분이 적용되도록 설치 프로세스의 일부로 여러 SMF 서비스가 첫번째 재부트 시 활성화됩니다. 마찬가지로 사후 설치 스크립트를 지정하는 대신 소프트웨어 패키지 설치 중 구성이 적용되거나 구성 캐시가 새로 고쳐지도록 SMF 서비스를 활성화할 수 있습니다. 이와 같이 변경하면 구성이 보다 안정적이며 반복 가능한 형식으로 적용되며 시스템 업그레이드 시 더 완벽하게 전환됩니다.

SMF 저장소 계층 지정

Oracle Solaris 11에서는 서비스 및 시스템 구성에 대한 관리 사용자 정의를 보다 잘 제어하고 새 시스템 구성 값이 매니페스트를 통해 제공된 경우 시스템 업데이트 중 해당 값을 보존하며 상태 변경 사항 감사를 향상시킬 수 있도록 SMF 저장소가 수정되었습니다. 저장소는 현재 상태와 프로파일을 통한 관리 사용자 정의, 시스템으로 가져온 매니페스트에 따라 지정되는 기본값의 조합으로 '계층'을 통해 어셈블됩니다. 네 개의 계층, 즉 대화식으로 SMF 명령 또는 라이브러리를 사용하여 적용된 변경 사항에 대한 관리, 사이트 프로파일 디렉토리 `/etc/svc/profile/site`에 제공된 값에 대한 사이트 프로파일, 시스템 프로파일 위치 `/etc/svc/profile/generic.xml` 및 `/etc/svc/profile/platform.xml`에 제공된 값에 대한 시스템 프로파일, 시스템 매니페스트 위치 `/lib/svc/manifest` 또는 `/var/svc/manifest`에서 제공된 값에 대한 매니페스트(우선 순위가 높은 계층부터 나열됨)가 추가되었습니다.

SMF 저장소의 시스템 구성

/etc에 있는 구성 파일 수를 줄이고 시스템 업그레이드 시 구성 관리를 향상시키기 위해 광범위한 마이그레이션의 일부로, Oracle Solaris 11에서는 몇 가지 기본적인 시스템 구성이 SMF 시스템 구성 저장소로 마이그레이션되었습니다. 첫번째 재부트 시 일련의 SMF 서비스가 사용으로 설정될 때 사용되는 시스템 구성 프로파일을 통해 자동 설치 프로그램 프로세스를 진행하는 동안 시스템 구성을 적용할 수 있습니다.

이름 서비스 구성이 SMF 구성 저장소로 마이그레이션되었습니다. 시스템 구성 변경에는 이전에 /etc/nsswitch.conf에 있었던 SMF 구성을 관리하는 새 서비스 svc:/system/name-service/switch 및 이전에 /etc/resolv.conf에 있었던 SMF 구성을 관리하는 기존 서비스 svc:/network/dns/client의 추가가 포함됩니다. 이름 서비스 구성을 SMF 저장소로 가져오고 SMF 저장소에서 내보내는 데 사용할 수 있는 새로운 유틸리티인 nscfg(1)가 제공되었습니다. 이 유틸리티를 사용하면 이전 버전과의 호환성을 위해 SMF 구성을 기반으로 /etc/nsswitch.conf, /etc/resolv.conf 등의 레거시 파일을 재생성할 수 있습니다.

이전에는 nodename(시스템 호스트 이름) 및 defaultdomain(NIS 이름 지정 서비스가 직접 사용하는 호스트 도메인 이름) 구성이 각각 /etc/nodename과 /etc/defaultdomain에 저장되었습니다. 이제 이러한 구성은 SMF 구성 저장소로 마이그레이션되었으며 nodename 및 defaultname 구성이 SMF 서비스 svc:/system/identity:node 및 svc:/system/identity:domain로 이동되었습니다. /etc의 구성 파일은 시작 시 자동으로 마이그레이션됩니다.

이전에 /etc/default/init에 저장되었던 기본 로케일 및 시간대 구성이 이 구성을 관리하는 데 사용할 수 있는 새 서비스인 svc:/system/environment:init를 통해 SMF 구성 저장소로 마이그레이션되었습니다. /etc/default/init는 이전 버전과의 호환성을 위해 SMF 구성을 기반으로 자동으로 재생성됩니다.

드라이버 구성 파일(driver.conf)이 /etc/driver/drv로 이동되었습니다. 부트 시 시스템은 /etc/driver/drv에 해당 드라이버에 대한 구성 파일이 있는지 검사합니다. 구성 파일이 발견되는 경우 시스템에서는 공급업체가 제공한 구성을 로컬 변경 사항과 병합합니다. prtconf(1M)에는 공급업체 드라이버 구성과 관리 드라이버 구성을 모두 나열하는 데 사용할 수 있는 새로운 -u 옵션이 있습니다.

시스템 구성 재설정

기존 Oracle Solaris 11 시스템 구성 해제 및 재구성에 사용할 수 있는 새로운 유틸리티인 sysconfig(1M)가 레거시 sys-unconfig 및 sysidtool 유틸리티를 대체하도록 추가되었습니다. 이 도구는 전역 영역 및 비전역 영역에서 미리 정의된 일련의 그룹화(예: 시스템 ID, 네트워크, 사용자, 이름 지정 서비스 및 위치/시간대)를 구성하는 데 사용할 수 있습니다. 시스템 구성 대화식 도구를 사용하거나 시스템 구성 프로파일을 통한 자동 방식으로 도구를 대화식으로 실행할 수 있습니다.

SMF 및 FMA 알림

Oracle Solaris 11의 새로운 기능은 관리자에게 SMF 서비스 상태 변경 사항 및 FMA 결합 관리 이벤트를 알릴 수 있습니다. 관리자는 특정 이벤트나 서비스가 감시되도록 SNMP 트랩 알림 및 SMTP 전자 메일 알림을 구성할 수 있습니다. ASR(자동 서비스 요청) 알림을 통해 활성 Oracle 지원 계약 상태인 고객에게 자동 원격 측정을 제공하는 Oracle에 알림을 보낼 수도 있습니다.

가상화

Oracle Solaris Zones는 엔터프라이즈 응용 프로그램을 배포할 수 있도록 내장된 안전하고 격리된 런타임 가상 환경을 제공합니다. 영역 생성 및 관리를 용이하게 하고 유연성과 기능성을 향상시키며 보다 높은 레벨의 리소스 관리 및 모니터링을 제공하기 위해 Oracle Solaris 11을 사용하여 Oracle Solaris Zones가 운영 체제에 보다 완벽하게 통합되었습니다.

Oracle Solaris 10 Zones

Oracle Solaris 10 Zones는 Oracle Solaris 11에서 실행되는 영역 내에서 Oracle Solaris 10 환경을 실행할 수 있는 기능을 제공합니다. Oracle Solaris 10 시스템의 영역 또는 베어 메탈에서 응용 프로그램을 이미 실행하고 있는 사용자를 위해 환경을 Oracle Solaris 11로 마이그레이션할 수 있도록 v2v(가상-가상) 및 p2v(물리적-가상) 도구가 제공되었습니다. Oracle Solaris 10 Zones는 간편한 응용 프로그램 마이그레이션 경로를 제공하면서 관리자가 사용 가능한 새로운 기능을 모두 즉시 활용할 수 있도록 Oracle Solaris 11을 빠르게 채택할 수 있는 입증되고 테스트되어 완벽히 지원되는 옵션을 제공합니다.

영역의 물리적-가상 및 가상-가상 사전 검사기

시스템을 영역에 통합하는 프로세스를 '물리적-가상 변환' 또는 p2v라고 합니다. 사전에 정보를 제공하고 문제를 식별할 수 있도록 p2v 프로세스를 수행하기 전에 물리적 시스템에서 실행할 수 있는 새로운 사전 검사기 유틸리티인 zonep2vchk (1M)가 Oracle Solaris 11에 추가되었습니다. 이 유틸리티는 소스 시스템 구성에 따라 제안되는 영역 구성을 생성하고 소스 시스템에서 실행되는 응용 프로그램에 잠재적인 문제가 있는지 분석할 수도 있습니다.

영역의 NFS 서버

이전 버전의 Oracle Solaris에서는 비전역 영역에서 NFS 공유를 설정할 수 없었습니다. Oracle Zones 보안 모델에서 금지하는 권한을 부여해야 했기 때문입니다. Oracle Solaris 11의 새로운 기능으로 이제 비전역 영역에서 NFS 서버가 지원됩니다. 영역 내에서 공유를 사용 안함으로 설정하려는 관리자는 영역의 금지된 권한 세트에 PRIV_SYS_SHARE를 추가할 수 있습니다.

기본적으로 제공되는 배타적 IP 영역

배타적 IP 영역에서 관리자는 영역마다 별도의 IP 스택을 지정할 수 있습니다. 이때 각 영역은 다른 영역과 완전히 별개로 해당 스택에서 IP를 구성할 수 있는 유연성을 가집니다. 따라서 관리자는 간편하게 영역당 네트워크 트래픽을 관찰하고 개별 네트워크 리소스를 적용할 수 있습니다. 하지만 이전 버전의 Oracle Solaris에서는 시스템당 관리자가 가진 물리적 NIC(네트워크 인터페이스 제어기) 수에 따라 이 기능의 지원 여부가 결정되었습니다. 네트워크 가상화 추가로 관리자는 영역을 관리할 때 물리적 네트워크 하드웨어에 대한 제한 없이 향상된 유연성을 활용할 수 있습니다. Oracle Solaris 11에서 새로 만들어진 영역은 부트 시 보다 낮은 링크가 자동으로 선택되며 이름이 net0인 VNIC(가상 네트워크 인터페이스 제어기)를 사용하는 배타적 IP 영역이 됩니다. 공유 IP 영역도 Oracle Solaris 11에서 계속 사용할 수 있습니다.

영역에 대한 자동 VNIC 만들기

대부분의 영역 배포 시 관리자는 기본적인 IP 연결로 구성되는 네트워킹 구성과 관련하여 몇 가지 간단한 요구 사항을 충족시켜야 합니다. 사용자 환경을 향상시키기 위해 이제 배타적 IP 비전역 영역에 대해 자동으로 임시 VNIC가 만들어집니다. VNIC는 영역 부트 시 만들어지며 영역 정지 시 삭제되고 비전역 영역의 데이터 링크 이름 공간 내에 만들어집니다. 이 기능은 네트워크 구성 및 토폴로지에 익숙하지 않은 관리자가 영역을 프로비전하려고 할 때 도움이 됩니다. 배타적 IP 영역에 기존 데이터 링크를 지정하려는 관리자는 영역 구성 중 해당 작업을 수행할 수 있습니다.

현재 배타적 IP 영역에 데이터 링크를 추가하는 방법은 zonecfg (1M)를 통해 Net 리소스를 추가하는 것입니다. 기존 Net 등록 정보를 통해 물리적 리소스를 지정하는 프로세스와 부트 시 자동으로 리소스(VNIC)를 만드는 프로세스를 구별하기 위해 다음과 같이 새 anet 리소스가 도입되었습니다.

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

비전역 영역 내 네트워크 흐름 관리

네트워크 흐름은 서비스 가상화의 주요 요소입니다. 관리자는 흐름을 사용하여 IP 주소, 서브넷, 전송 프로토콜 및 포트를 기반으로 대역폭과 우선 순위를 제어할 수 있습니다. Oracle Solaris 11의 새로운 기능으로 배타적 IP 비전역 영역 내에서 `flowadm(1M)` 및 `flowstat(1M)`를 사용하여 네트워크 흐름을 관리할 수 있게 되었습니다.

위임 관리

Oracle Solaris 11에서는 훨씬 유연하게 Oracle Solaris Zones를 관리할 수 있습니다. 역할별 접근 제어(Role-Based Access Control, RBAC)를 사용하여 특정 영역에 대한 일반적인 영역 관리 작업을 다른 관리자에게 위임할 수 있습니다. 위임 관리를 사용하는 경우 각 영역에 대한 사용자 또는 사용자 집합을 로그인 권한이나 해당 영역의 관리 또는 복제 권한으로 식별할 수 있습니다. 올바른 권한 부여 레벨에서 올바른 사용자에게 대한 액세스를 허용하도록 전역 영역에서 실행되는 적합한 명령으로 이러한 특정 권한 부여가 해석됩니다.

영역 부트 환경

모든 비전역 영역 루트 파일 시스템이 ZBE(영역 부트 환경) 데이터 집합이라는 ZFS 데이터 집합이 되도록 Oracle Solaris Zones에는 부트 환경도 통합되어 있습니다. 기존 부트 환경을 복제하여 새 부트 환경을 만드는 경우 기본 부트 환경의 영역도 새 부트 환경에 복제됩니다. 관리자가 중첩된 부트 환경(비전역 영역 부트 환경이라고도 함)을 관리할 수 있도록 `beadm(1M)`에 지원이 추가되었습니다. 중첩된 부트 환경은 비전역 영역 내에서 부트가 가능한 부트 환경과 부트가 불가능 부트 환경을 구분합니다. 중첩된 부트 환경이 ZFS 사용자 등록 정보를 통해 현재 활성 상태의 전역 영역 BE와 연관되지 않은 경우 부트가 불가능한 것으로 간주됩니다.

영역 데이터 집합 레이아웃 향상

Oracle Solaris 11에서는 비전역 영역이 전역 영역과 동일한 레이아웃을 가장하도록 영역에 대해 향상된 ZFS 데이터 집합과 부트 환경 레이아웃이 도입되었습니다. 따라서 관리자는 전역 영역과 비전역 영역에서 보다 일관된 뷰를 사용할 수 있습니다. 영역에 대한 ZFS 데이터 집합 별칭을 포함시키면 비전역 영역에서 관리할 수 없는 ZFS 데이터 집합 계층 부분을 숨길 수 있습니다. 또한 관리자가 부트 환경 데이터 집합이 아닌 ZFS 데이터 집합에 데이터를 저장하도록 선택할 수 있게 되었습니다.

변경 불가능한 영역

변경 불가능한 영역(영역에 대한 읽기 전용 루트)이 도입되어 전역 영역에 의해 비전역 영역에 적용되는 정책인 MWAC(필수 쓰기 액세스 제어)를 사용하여 비전역 영역에 대한 읽기 전용 파일 시스템이 지원됩니다. 기본적으로 새 영역을 만든다는 것은 쓰기 가능한 루트 데이터 집합을 가지는 것이지만 이제 관리자가 두 개의 새 영역 등록 정보를 사용하여 이 동작을 정의하고 영역의 디스크 내장 구성을 보호할 수 있게 되었습니다.

`zoneadm(1M)`을 통해 완전히 영역 종료

이제 `zoneadm(1M)`이 `zoneadm` 종료 명령줄 옵션을 사용하여 영역을 완전히 종료할 수 있는 기능을 지원합니다. 이전에는 관리자가 영역에 로그인하여 종료 명령을 실행하거나 `zoneadm` 정지 명령을 사용하여 모든 프로세스에 신호를 보내고 영역을 예기치 않게 정지해야 했습니다.

`zonestat(1)`를 통한 영역 모니터

Oracle Solaris 11에 도입된 `zonestat(1)`를 통해 Oracle Solaris Zones에 사용되는 시스템 리소스를 원활하게 관찰할 수 있습니다. 보다 구체적으로, 관리자는 메모리 및 CPU 사용률, 리소스 제어 제한 사용률, 총 사용률 및 지정된 기간 동안의 영역당 사용률 분석을 확인할 수 있습니다. 영역이 배타적 IP를 사용하도록 구성된 경우 관리자는 영역당 분석을 통한 높은 레벨의 요약, 영역당 분석을 통한 네트워크 장치 사용률 또는 데이터 링크/가상 링크/영역에 대한 사용률 세부 정보를 비롯하여 광범위한 정보를 확인할 수도 있습니다.

영역 통계 라이브러리 libzonestat

타사 응용 프로그램 개발자가 새로운 공용 C 라이브러리인 libzonestat (3LIB)를 사용하여 프로그래밍 방식으로 영역 관련 리소스 사용량 통계를 확인할 수 있게 되었습니다. libzonestat는 물리적 메모리, 가상 메모리, CPU 리소스 및 네트워킹에 대해 시스템 차원의 사용률과 영역당 사용률을 보고합니다.

보안

역할 인증

Oracle Solaris 11에서는 기존의 UNIX 루트 계정이 기본 역할입니다. 권한이 부여된 사용자는 루트 사용자 계정에 직접 로그인하지 않고 루트 역할로 로그인할 수 있습니다. 설치하는 동안 첫 번째 사용자 계정에 루트 역할이 할당됩니다. 이 기능은 Oracle Solaris RBAC(역할별 액세스 제어)를 확장하며 권한이 부여된 비루트 사용자가 슈퍼유저 권한으로 작업과 스크립트를 완료할 수 있도록 합니다. Oracle Solaris 11의 추가 기능으로 사용자가 지정된 역할로 로그인하려고 할 때 역할 암호를 사용할지 아니면 사용자 암호를 사용할지 지정할 수 있습니다. 관리자는 roleauth 키워드에 대해 user 또는 role을 지정할 수 있습니다. roleauth를 지정하지 않을 경우 role이 지정된 것으로 간주됩니다. 기본적으로 새로 만들어지는 모든 역할은 user입니다. 또한 sudo (1M)를 사용하여 권한에 따라 명령을 실행하는 익숙한 방법을 제공할 수 있습니다.

TPM(Trusted Platform Module)

TPM(Trusted Platform Module) 칩은 대개 리소스가 제한된 저렴한 구성 요소에서 보호된 저장소와 보호된 기능을 제공하기 위해 컴퓨팅 플랫폼의 마더보드에 직접 연결되는 하드웨어 장치입니다. 호환되는 TPM 장치, TSS를 사용하여 보안 장치에서 암호화 작업을 위한 방식을 제공하는 TSS 소프트웨어 스택(및 Oracle Solaris 암호화 프레임워크용 PKCS# 공급자), TPM 및 PKCS11 공급자 관리를 위한 관리 도구용 TCG(Trusted Computer Group) 1.2 사양에 지정된 TPM에 대한 드라이버 지원이 Oracle Solaris 11에 포함되었습니다.

레이블이 지정된 IPsec

여러 레벨의 보안 운영 체제(예: Oracle Solaris Trusted Extensions)에서 레이블 있는 프로세스가 시스템 경계를 넘어 통신하는 경우 해당 네트워크 트래픽에 레이블을 지정하고 보호해야 합니다. 일반적으로 이 요구 사항을 충족하려면 물리적으로 분리된 네트워크 기반구조를 사용하여 서로 다른 레이블 있는 도메인에 속한 데이터가 별도의 물리적 기반구조에 유지되도록 해야 합니다. Oracle Solaris 11에 새로 추가된 레이블 있는 IPsec/IKE를 사용하면 레이블 있는 별도 IPsec 보안 연관 내에서 레이블 있는 데이터가 전송되고, 중복된 광범위한 물리적 네트워크 기반구조가 필요하지 않으므로 고객이 레이블 있는 통신에 동일한 물리적 네트워크 기반구조를 다시 사용할 수 있습니다.

IPsec의 AES GMAC 암호화 알고리즘 지원

Oracle Solaris 11에서는 AES GCM(AES Galois/Counter Mode)의 데이터 무결성을 구현하지만 실제로 데이터를 암호화하지 않는 AES GMAC 암호화 알고리즘에 대한 지원이 추가되었습니다. 이 작동 모드는 암호화 성능 부담을 원치 않거나 감사 용도로 네트워크 데이터의 암호화를 해제해야 하는 관리자에게 유용합니다.

새 Kerberos DTrace 공급자

Oracle Solaris 11에서는 Kerberos 메시지(프로토콜 데이터 단위)에 대한 프로브를 제공하는 새 Kerberos DTrace USDT 공급자가 추가되었습니다. 이 프로브는 RFC4120에서 기술되는 Kerberos 메시지 유형 다음에 모델링됩니다.

Trusted Extensions의 향상된 기능

유연성과 보안을 향상시키기 위해 이제 관리자가 Trusted Extensions에서 레이블별 및 사용자별 자격 증명을 사용하여 각 레이블에 고유한 암호를 요구할 수 있습니다. 이 암호는 세션 로그인 암호에 추가로 사용되므로 관리자가 모든 사용자 홈 디렉토리의 각 레이블에 대해 영역별 암호화 키를 설정할 수 있습니다.

Oracle Solaris 11에서는 관리자가 Trusted Extensions와 관련된 네트워크 등록 정보의 구성을 만들고 수정 및 표시하며 원격 호스트에서 수신된 네트워크 패키지의 레이블을 지정할 수 있도록 새 명령인 `tncfg(1M)`가 도입되었습니다.

또한 Trusted Extensions는 ZFS 데이터 집합에 보안 수준을 명시적으로 설정하는 지원을 추가하여 특정 보안 수준에 대한 ZFS 파일 시스템을 다른 수준의 영역에 마운트하여 의도하지 않게 데이터 분류를 업그레이드 또는 다운그레이드할 수 없도록 합니다.

SSH X.509 인증서 확장 지원

Oracle Solaris 11에서는 공개 키 인증 중 공개 키를 배포하는 대신 신뢰할 수 있는 일련의 인증서를 사용할 수 있도록 SSH X.509 인증서 확장에 대한 지원이 도입되었습니다. 구성된 경우 관리자가 더 이상 클라이언트 측 호스트 인증 질문에 응답하지 않아도 되고 서버 측에서 사용자 공개 키로 `~/.ssh/authorized_keys`를 채울 필요가 없습니다.

Oracle Solaris 암호화 프레임워크

보다 엄격한 정부 표준을 충족하기 위해 이제 Oracle Solaris 암호화 프레임워크에서 NSA Suite B 알고리즘을 지원합니다. 또한 Oracle SPARC T4 프로세서는 현재 Oracle Database 고급 보안 옵션의 테이블 공간 암호화 기능에 사용되는 AES CFB 모드를 지원합니다. 이는 Oracle Solaris 암호화 프레임워크가 SPARC 및 Intel 칩에서 모두 내장 암호화 메커니즘을 통한 가속화를 제공하는 기능과 긴밀한 관계가 있습니다. Oracle Solaris 암호화 프레임워크에는 Intel AES-NI(Advanced Encryption Standards – New Instructions) 지원도 포함되어 있습니다.

키를 관리하는 복잡한 작업에 도움이 되도록 이제 Oracle Solaris 암호화 프레임워크용 새 `pkcs11_kms` 플러그인을 사용하여 Oracle Key Management System을 AES 키 저장소에 사용할 수 있습니다. 이 메커니즘은 모든 PKCS#11 인식 응용 프로그램에서 사용할 수 있습니다.

커널 내 pfexec, 강제 및 기본 권한

Oracle Solaris 11의 새로운 기능인 커널 내 `pfexec` 구현을 사용하여 보다 높은 권한 레벨이 필요한 관리 명령을 실행할 수 있습니다. 새 프로세스 플래그는 모든 후속 프로그램 실행에 RBAC 정책이 적용되도록 지정하는 데 사용됩니다. 전체 프로파일 셸 집합(`pfsh(1)`, `pfsh(1)`, `pfksh(1)`, `pfksh93(1)`, `pfbash(1)`, `pfctsh(1)`, `pfzsh(1)`, `pfexec(1)`) 중 하나를 처음 호출할 때 플래그가 설정되며 하위 프로세스에 의해 상속됩니다. 이 기능을 사용하면 `pfexec` 또는 프로파일 셸을 호출하기 위해 셸 스크립트를 수정할 필요가 없습니다. 이 기능의 다른 응용 방법으로는 `setuid`를 사용하여 프로그램에 부여된 권한 세트를 루트로 제한하는 것입니다. `setuid` 메커니즘이 필요한 프로세스는 일반적으로 모든 권한으로 실행되었습니다. 이제 이러한 프로세스가 강제 권한 프로파일의 해당 항목에 지정된 권한만으로 실행되므로 시스템에 대한 공격에 노출될 위험이 훨씬 줄어듭니다. 또한 Oracle Solaris 11에서는 Oracle Solaris 10의 기존 다섯 개 외에 세 개의 새로운 "기본" 권한(`file_read`, `file_write` 및 `net_access`)이 추가되었습니다. 이러한 새 권한은 읽기, 쓰기 및 아웃바운드 네트워크 액세스를 제한하고자 하는 고객의 오랜 요구 사항을 충족합니다.

네트워킹

Oracle Solaris 11의 네트워킹 스택은 네트워크 인터페이스와 기능의 관찰 및 상호 운용성을 통합, 단순화 및 향상시키기 위해 구조가 크게 변경되었습니다. 새 네트워크 드라이버 프레임워크인 GLDv3이 도입되면서 VLAN, 링크 집계 및 이더넷 이외의 MAC 계층(IP 터널, Wi-Fi, Infiniband) 지원 기능이 제공되므로 dladm(1M)을 사용하여 유연하게 네트워크를 관리할 수 있습니다. dladm의 향상된 기능에는 GLDv3이 아닌 링크를 비롯한 링크 이름 바꾸기 기능과 일반적인 명령을 사용하여 NIC 드라이버의 등록 정보를 설정하는 기능이 포함됩니다.

네트워크 가상화 및 리소스 관리

Oracle Solaris 11에서는 내장 네트워크 가상화 및 리소스 관리가 도입되어 보다 효율적인 네트워크 리소스 공유를 지원하고 서버 작업 부하의 통합 기능을 향상시킵니다.

VNIC(Virtual Network Interface Controller), 가상 스위치 및 상호 연결, VLAN(Virtual LAN), 라우팅 및 방화벽 기능의 기본 구성 요소를 사용하면 시스템에 연결된 물리적 네트워크 장치의 제한 없이 프로토타입, 테스트 및 배포 시나리오를 위해 전체 분산 컴퓨팅 환경을 단일 시스템에 통합할 수 있습니다.

조직에서는 네트워크 자원 관리를 통해 네트워킹을 위한 서비스 품질 목표를 충족할 수 있습니다. 이러한 관리 기능을 사용하면 NIC/VNIC에 대한 대역폭 제한 설정, CPU 자원 제한 할당을 수행하여 NIC/VNIC 서비스를 제공할 수 있습니다. 따라서 조직에서는 OS 강화 네트워크 공유 정책을 작성할 수 있습니다.

새로운 아키텍처에는 이전 NIC와의 호환성을 계속 유지하면서 최신 지능형 NIC를 보다 효율적으로 작동할 수 있는 많은 기능이 있습니다. 새 구조의 주요 기능에는 인터럽트 구동에서 고용량 트래픽 폴링으로 전환하여 네트워크 트래픽을 보다 효율적으로 처리하는 기능, 추가 오버헤드 없이 서비스 품질 기능을 제공하는 기능, NIC 수준에서 패킷을 처리하여 서비스 거부 공격의 영향을 줄이는 기능 등이 포함됩니다.

내장 네트워크 가상화의 기능과 유연성이 Oracle Solaris Zones와 완벽하게 통합되었으므로 NIC(물리적 네트워크 인터페이스)를 한 영역에만 사용해야 하는 제한 없이 VNIC를 사용하여 고유의 배타적 IP 스택을 가질 수 있습니다. 또한 이 기능은 Oracle Solaris 10 Zones로 확장됩니다.

수동 및 자동 네트워킹

보다 완벽하고 지속적인 네트워크 환경을 제공하기 위해 Oracle Solaris 11에서는 네트워크 프로파일에 대한 지원이 추가되었습니다. 단일 SMF 네트워크 서비스 svc:/network/physical:default 관리를 통해 관리자는 Automatic 또는 DefaultFixed 네트워크 구성 프로파일을 사용하여 설정하거나 netadm(1M) 및 netcfg(1M) 명령줄 유틸리티를 통해 고유의 프로파일을 만들어 자동 네트워킹과 수동 네트워킹 간에 전환할 수 있습니다. 자동 네트워킹(라이브 매체 설치 기본값)은 네트워크 상태에 따라 네트워크(유선 네트워크와 무선 네트워크)를 검색하여 연결하며 이 기능은 네트워크 기동성이 필요한 랩탑에 특히 유용합니다.

기본 데이터 링크 이름

일반적인 '베니티' 이름을 기본적으로 채택하여 높은 레벨의 구성과 낮은 레벨의 하드웨어 세부 사항을 구분할 수 있도록 Oracle Solaris의 드라이버 기반 이름 지정 체계가 변경되었습니다. 이 기능을 사용하면 자동 설치 시스템 구성 프로파일에 네트워크 구성을 제공하는 등 하드웨어 교체 및 구성 마이그레이션을 보다 간편하게 수행할 수 있습니다. 일례로, 이름이 e1000g0였던 데이터 링크가 시스템에서 네트워크 장치의 상대적인 물리적 위치를 기반으로 일반 net0 이름으로 바뀌었습니다. 관리자는 필요한 경우 기존 체계로 되돌리도록 선택할 수 있습니다.

dladm(1M) 을 통한 MAC 주소 변경

MAC 주소 변경 지원이 dladm(1M)에 추가되었습니다. ifconfig(1M)를 사용하여 MAC 주소를 변경하는 것과 달리 이 기능은 재부트 후에도 변경 사항이 지속되며 기본 제공되는 데이터 링크의 모든 현재 및 미래 MAC 클라이언트에 사용되는 기본 MAC 주소를 변경합니다.

InfiniBand 사용 및 최적화

Oracle Solaris 11에서는 InfiniBand 스택이 현저하게 향상되었습니다. 이러한 향상된 기능에는 SDP(Socket Direct Protocol) 지원 향상을 통해 TCP/IP 사용이 SDP로 투명하게 재지정되고 이로 인한 효율성과 Oracle RAC 데이터베이스에 대한 성능 및 관찰을 향상시키는 RDSv3 프로토콜 추가 등이 포함됩니다.

SDP(Socket Direct Protocol)에서 작동하고 고성능 RDMA 네트워크 기능(예: 복사 없이 데이터 전송)을 활용하도록 Oracle Solaris 도구 및 유틸리티도 업데이트되었습니다. 업데이트된 유틸리티 목록에는 netstat, truss, pfiles, mdb 및 kmdb이 포함됩니다. 또한 Oracle Solaris 11에서는 이제 비전역 영역(공유 IP 스택과 베타적 IP 스택) 내에서의 SDP 지원이 제공됩니다.

가상 LAN 등록

Oracle Solaris 11의 새로운 기능으로 VLAN ID 정보를 네트워크 패브릭으로 브로드캐스트할 수 있게 되었습니다. 네트워크 가상화는 실제 물리적 네트워킹 포트와 연관된 소프트웨어 VNIC(가상 네트워크 인터페이스)를 만들고 송신 및 수신 트래픽에 대한 VLAN ID를 연관시킬 수 있도록 합니다. 이 트래픽이 실제 패브릭(예: 네트워크 스위치)을 통해 전달되도록 하려면 개별 VNIC의 특정 VLAN에서 오는 트래픽을 수락하도록 패브릭을 구성해야 합니다. 이 기능은 가상 시스템이 여러 대인 클라우드 환경에 특히 유용합니다. 이 환경에서 관리자는 여러 VNIC 및 VLAN을 만들고 네트워크 패브릭이 자체적으로 자동 구성되도록 할 수 있습니다.

LLDP(Link Layer Discovery Protocol) 지원

Oracle Solaris 11에 LLDP(Link Layer Discovery Protocol)에 대한 지원이 추가되었습니다. LLDP는 IEEE 802 LAN 스테이션이 시스템의 기능 및 현재 상태를 동일한 LAN에 연결된 다른 스테이션에 알리는 데 사용할 수 있는 단방향 링크 계층 프로토콜입니다. 물리적 데이터 링크의 LLDP 에이전트를 사용 또는 사용 안함으로 설정할 수 있도록 lldpadm(1M) 유틸리티가 추가되었습니다.

새 소켓 구조

소켓 구현이 Oracle Solaris 11용으로 다시 작성되었으며 더 이상 STREAMS를 사용하지 않습니다. 기존에는 Oracle Solaris에서 스트림 기반 소켓을 지원했으며 새 구조로 전환하면서 새 소켓 유형을 추가할 수 있는 간단한 개발자 인터페이스와 함께 성능이 훨씬 향상되었습니다.

로드 균형 조정

Oracle Solaris 11에는 L3/L4 통합 로드 밸런서가 포함되어 있습니다. 이 기능은 다른 ISV에서 제공하는 기존의 고급 계층 로드 균형 조정 솔루션에 적합합니다. 다양한 로드 균형 조정 알고리즘에서 상태와 관계없는 DSR 및 NAT 작동 모드, 통계와 다른 구성 세부 정보뿐 아니라 다양한 기능을 구성하기 위한 명령줄 및 구성 API가 추가도 포함되었습니다.

링크 보호

오늘날 다양한 가상화 설정에서 호스트 관리자가 물리적 링크나 가상 NIC의 배타적 액세스를 게스트 VM에 부여하는 것이 일반적인 방법입니다. 이로 인해 게스트는 트래픽 격리와 개선된 성능의 이점을 누릴 수 있습니다. 게스트가 네트워크에 헤로울 수도 있는 패킷을 비롯한 모든 유형의 패킷을 생성할 수 있다는 단점도 있습니다. 링크 보호는 잠재적으로 해롭거나 오작동할 수 있는 게스트 VM에서 네트워크에 헤로운 패킷을 보내지 못하도록 방지하는 새로운 메커니즘입니다. 이 기능을 사용하면 IP, DHCP, MAC 및 L2 프레임 스푸핑과 같은 기본적인 위협으로부터 보호할 수 있습니다. 기존의 방화벽과 달리 링크 보호는 인바운드 필터링이나 사용자 정의 가능한 필터링 규칙을 지원하지 않습니다. 이러한 요구 사항을 가진 사용자의 경우 Oracle Solaris IP 필터인 ipf (1M) 등의 방화벽을 대신 사용해야 합니다.

브리징 및 터널링

브리징은 일반적인 계층 2(L2 또는 데이터 링크) 기술로서, 별도의 L2 부네트워크를 함께 연결하여, 부네트워크가 한 개만 사용 중인 것처럼 연결된 노드 간의 통신을 허용하기 위해 사용됩니다. 기본 이더넷 브리징 지원은 STP(Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1D-1998) 및 TRILL 프로토콜을 사용하여 Oracle Solaris 11에 추가되었습니다. IP 터널링 기능이 Oracle Solaris 11에서 다시 구현되어 dladm(1M)을 통해 IP 인터페이스를 연결 및 관리할 수 있는 IP 터널 링크를 구현하는 일반 LAN 드라이버(iptun)를 제공합니다. 이러한 새 구조를 통해 wireshark(1) 및 snoop(1M)와 같은 기존 도구를 사용한 링크 계층 관찰, 링크 베니티 이름 지정 및 배타적 스택 비전역 영역에 터널 링크 지정 등을 비롯하여 다른 링크에 공통으로 사용되는 기능이 터널 링크에 부여됩니다.

IP 관찰성

Oracle Solaris 11에서는 IP 관찰성 영역이 향상되어 개발자나 관리자가 wireshark(1) 및 snoop(1M)와 같은 일반적인 패킷 스니핑 도구를 사용하여 실제 및 가상 경로에서 전송되는 모든 IP 트래픽을 볼 수 있습니다. 이제 Oracle Solaris 영역과의 송/수신을 포함하여 모든 트래픽을 IP 계층에서 관찰할 수 있습니다. 또한 Oracle Solaris 11에는 관리자가 네트워크 성능을 보다 잘 파악할 수 있도록 데이터 링크에 대한 런타임 통계를 제공하는 도구인 dlstat(1M)가 포함되어 있습니다.

IP 다중 경로

IPMP(IP 다중 경로)는 시스템에서 실행되는 응용 프로그램과 외부 통신 경로 내 첫 번째 라우터 간의 IP 레벨 통신에 대해 투명한 중복을 제공합니다. IPMP를 사용하면 포트, NIC, 케이블 또는 스위치 오류가 연결에 영향을 주지 않도록 첫 번째 라우터에 대해 여러 경로를 만들 수 있습니다. 고가용성 응용 프로그램에 대해 IPMP는 IP 주소에 인터페이스 중 하나를 할당하고 기본 인터페이스를 지속적으로 모니터링하여 연결이 유지 관리되도록 합니다. IPMP가 사용 중인 IP 인터페이스에서 오류가 발생한 것을 발견하면 작동하는 대체 IP 인터페이스를 사용합니다. 응용 프로그램이 IPMP를 통해 관리되는 시스템에서 실행되고 있는지 확인할 필요는 없습니다. Oracle Solaris 11 Express 2010.11에서는 네트워크 관리 및 네트워크 관찰을 향상시키기 위해 IPMP의 구조가 크게 변경되었습니다.

ipadm(1M)을 통한 IPMP 관리

지속적인 네트워크 관리 도구 통합으로 이제 다양한 새 하위 명령과 함께 IPMP 인터페이스 및 그룹 생성을 지원하는 ipadm(1M) 명령줄 유틸리티를 사용하여 IPMP를 관리할 수 있습니다.

가용성 제한을 줄이기 위한 IPMP 추이적 프로빙

IPMP에 대한 새로운 오류 감지 모드인 추이적 프로빙이 추가되어 ICMP 프로브 감지와 같이 테스트 IP 주소가 요구되는 제한 없이 시스템과 첫번째 홉 라우터 간에 대체 프로브 기반 오류 감지를 사용할 수 있습니다. 이 기능을 통해 관리자는 가상화된 환경, 특히 배타적 IP를 사용하는 Oracle Solaris Zones에서 제한 없이 IPMP 그룹을 간편하게 배치할 수 있게 되었습니다. IPMP 추이적 프로빙은 기본적으로 꺼져 있으며 다음과 같이 사용으로 설정할 수 있습니다.

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

in.mpathd에 대한 가용성 향상

IPMP 그룹에 배치된 IP 인터페이스에 대해 오류 및 손상 복구 감지를 수행하는 데몬인 in.mpathd가 이제 SMF 서비스 svc:/network/ipmp를 통해 관리되어 가용성이 크게 향상되었습니다. 이 서비스는 Oracle Solaris의 기타 모든 서비스와 마찬가지로 특정 원인으로 인해 오류가 발생할 경우 자동으로 다시 시작될 수 있습니다.

netcat에 대한 I/O의 향상된 기능

네트워크 관찰 및 디버깅에 자주 사용되는 유틸리티인 netcat이 향상되어 다양한 명령줄 옵션이 포함되었습니다. 이를 통해 관리자는 I/O 및 영역 통합과 관련하여 이전에 하드 코딩된 다양한 값을 구성하고 다른 운영 체제에서의 netcat 친숙도를 향상시키기 위해 여러 가지 유용성을 추가할 수 있습니다.

새로운 FTP 서버 구현

이전 Oracle Solaris 릴리스에서는 FTP 서버 구현이 WU-ftpd를 기반으로 했습니다. Oracle Solaris 11에서는 향상된 기능 집합과 보안 레벨을 갖춘 proftpd로 바뀌었습니다. 이 FTP 서버는 이미 Oracle의 ZFS 저장소 제품에 사용되고 있습니다.

DTrace 네트워킹 공급자

tcp, udp 및 ip DTrace 공급자를 통해 관리자는 TCP, UDP 및 IPv4/IPv6 네트워크 프로토콜을 추적할 수 있습니다.

저장소

ZFS는 관리 가능성, 확장성 및 데이터 무결성 측면에서 뛰어난 환경을 제공하는 Oracle Solaris 11의 루트 파일 시스템입니다. ZFS는 블록의 개념과 분할 영역, 프로비저닝, 대역폭 낭비, 산재된 저장소 등의 관련 문제를 제거하는 풀 저장소 모델을 제공합니다. 수천 개의 파일 시스템이 공통 저장소 풀에서 가져오고 각각 실제로 필요한 공간만 사용할 수 있습니다. 모든 작업은 "기록 중 복사" 트랜잭션이므로 디스크 내장 상태가 항상 유효합니다. 또한 기록되지 않은 데이터 손상을 방지하기 위해 블록에 대한 체크섬을 수행함으로써 복제(미러링 또는 RAID) 구성에서 데이터가 자체 복구될 수 있도록 합니다. 특정 복사본이 손상되면 ZFS는 해당 복사본을 감지하고 다른 복사본을 사용하여 손상을 복구합니다. 또한 ZFS는 IPS 패키징 시스템과 함께 Oracle Solaris 11 소프트웨어 설치 및 관리의 핵심으로, 안전한 시스템 업그레이드 기능을 사용하여 계획된 작동 중지 시간과 계획되지 않은 중단 시간을 훨씬 단축시킵니다. UFS는 더 이상 루트 파일 시스템으로 지원되지 않지만 UFS 파일 시스템을 계속 마운트할 수는 있습니다.

ZFS 데이터 집합 암호화

물리적 저장소 도난과 SAN의 man-in-the-middle 공격을 방지하고 데이터 집합 레벨의 보안 삭제 기능을 제공하기 위해 암호화된 데이터 집합 지원이 ZFS에 추가되었습니다. 데이터 세트 수준에서 데이터가 암호화되므로 암호화된 데이터 세트와 암호화되지 않은 데이터 세트를 동일한 ZFS 저장소 풀에 혼합하여 사용할 수 있습니다. 단일 데이터 세트에는 데이터 세트를 만들 때 암호화를 설정할 수 있는 일관된 정책만 포함됩니다. 서로 다른 키 관리 전략을 처리하기 위해 모든 데이터 및 파일 시스템 메타데이터가 포괄적인 암호화 키 관리 기능으로 암호화됩니다. 지금은 암호화된 루트 풀이 지원되지 않습니다.

ZFS로 공간 절약

중복 제거는 공통 구성 요소를 제거 및 공유하여 저장된 전체 데이터 양을 줄이기 위해 다양한 방식을 사용하는 최신 저장소 플랫폼의 기능입니다. Oracle Solaris 11에 ZFS 중복 제거 지원이 추가되었습니다. ZFS 중복 제거에서는 선택적 확인(예: 암호화 없이 보안되는 체크섬)과 함께 체크섬 기반 블록 비교를 사용합니다. 중복 제거는 전체 ZFS 저장소 풀에서 수행되므로 관리자는 개별 데이터 세트에 대해 중복 제거를 사용할지 여부를 선택할 수 있습니다. 이 기능은 일부 데이터 세트에는 심하게 중복된 데이터(예: 가상화된 이미지, 홈 디렉토리 또는 전자 메일 폴더)가 있고 다른 데이터 세트는 고유한(예: 데이터베이스) 혼합 모드 환경에서 유용합니다. 중복 제거는 ZFS 압축과 함께 사용할 수 있습니다. 단, 기본적으로 암호화된 데이터 집합의 데이터 암호화 키는 다르므로 ZFS 암호화와 함께 사용할 경우 데이터 중복 제거는 단일 데이터 집합 또는 해당 데이터 집합의 복제본 내에서만 수행할 수 있습니다.

ZFS 그림자 마이그레이션

그림자 마이그레이션은 기존 파일 시스템의 데이터를 새 파일 시스템으로 마이그레이션하는 도구입니다. "그림자" 파일 시스템이 만들어지는 과정에서 파일이 마이그레이션된 후 필요에 따라 원래 소스의 데이터를 가져와서 읽고 쓸 수 있도록 고유 파일 시스템으로 전달합니다. Oracle Solaris 11에서는 로컬 파일 시스템을 머신 파일 시스템으로 마이그레이션하거나 NFS 파일 시스템을 마이그레이션하는 데 사용할 수 있는 새로운 "그림자" ZFS 데이터 집합 등록 정보가 도입되었습니다.

NDMP를 통한 ZFS 백업

Oracle Solaris NDMP(Network Data Management Protocol) 서비스에 ZFS 볼륨 백업 및 복원 지원이 추가되었습니다. NDMP 서비스는 이전에 tar을 사용하여 ZFS 파일 시스템을 백업할 수 있었지만, 이제 ZFS 전송 및 수신을 사용하는 ZFS 지원이 추가되면서 스냅샷, 복제본 등 데이터 집합의 ZFS 종속 항목을 백업할 수 있는 기능을 비롯하여 ZFS 볼륨 또는 원시 분할 영역을 완벽하게 백업할 수 있는 기능이 제공됩니다. 또한 이 새로운 기능을 사용하면 NDMP 백업 및 복원 환경에서 성능이 급격히 향상됩니다.

일시적 ZFS 마운트

zfs mount 명령에 -o mountpoint=value 옵션을 지정하여 파일 시스템의 지속 마운트 지점 이외의 다른 위치에서 일시적으로 파일 시스템을 마운트할 수 있게 되었습니다. 이 기능은 레거시 마운트 지점이 없는 파일 시스템에만 사용할 수 있습니다. 이 기능은 지속 마운트 지점이 /이지만 이미 루트에 사용되어 유지 관리 용도로 해당 위치에서 실제로 마운트할 수 없는 부트 환경을 유지 관리할 때 특히 유용합니다.

ZFS 스냅샷 별칭

관리자가 zfs snap을 사용하여 ZFS 스냅샷을 생성할 수 있도록 Oracle Solaris 11에 보다 짧은 편리한 명령줄 옵션이 추가되었습니다. 관리자는 zfs snapshot도 계속 사용할 수 있습니다.

순환적 ZFS 전송

zfs send를 사용하여 순환적 ZFS 스트림을 지원하도록 Oracle Solaris 11에 새로운 기능이 추가되었습니다. 순환적 스트림 패키지는 지정된 데이터 집합 및 종속 항목으로 구성됩니다. 복제 스트림과 마찬가지로 순환적 스트림에는 불필요한 중간 스냅샷이 포함되지 않습니다. 또한 관리자는 완전히 자체적으로 포함되는 순환적 스트림도 만들 수 있게 되었습니다.

ZFS 차이

Oracle Solaris 11에 ZFS 스냅샷 간의 차이를 나열할 수 있는 지원이 추가되었습니다. 이제 적합한 권한을 가진 사용자는 스냅샷 간에 적용된 파일 및 디렉토리 레벨 변경 사항(예: 이후 스냅샷에서 추가, 제거 또는 수정되거나 이름이 바뀐 파일 또는 디렉토리)을 확인할 수 있습니다.

NFSv4 클라이언트 및 서버 마이그레이션 지원

NFS 버전 4 프로토콜은 클라이언트 및 서버의 파일 시스템 마이그레이션 처리 방식을 정의합니다. 파일 시스템이 마이그레이션된 경우 이에 따라 클라이언트가 확장되어 적절한 조치를 취하도록 Oracle Solaris 11의 NFS 지원이 확장되었습니다. 일반적으로 이는 응용 프로그램에 투명합니다. NFS 서버에는 변경에 대비하여 파일 시스템을 정지하고, 소스에서 인메모리 상태를 저장하고, 대상에서 상태를 복원하고, 클라이언트에 해당 전환을 알릴 수 있는 기능이 포함될 예정입니다.

Microsoft 상호 운용성을 위해 내장된 CIFS

Oracle Solaris 11에는 완전히 통합된 CIFS가 포함되어 있습니다. SMB라고도 하는 CIFS(Common Internet File System)는 Microsoft 파일 공유 서비스에 대한 표준입니다. Oracle Solaris CIFS 서비스는 CIFS 서버가 IP 주소로 특정 클라이언트에 대한 액세스를 제한할 수 있는 호스트 기반 액세스 제어, 공유에 대한 액세스 제어 목록(Access Control List, ACL), 다시 연결하는 동안 클라이언트측 오프라인 파일 캐싱 동기화 등의 많은 새로운 기능을 포함하여 CIFS 클라이언트와의 상호 운용성을 위해 Windows와 유사한 동작에 필요한 파일 공유 및 MS-RPC 관리 서비스를 제공합니다. Microsoft ACL은 ZFS에서도 지원됩니다.

DTrace 저장소 공급자

관리자와 개발자가 요청 실행 전후에 광범위한 SMB 작업을 관찰할 수 있도록 새로운 DTrace 공급자인 smb가 추가되었습니다. iscsi DTrace 공급자를 통해 관리자는 서버 측면에서 iSCSI 대상 작업을 추적할 수 있습니다.

COMSTAR SCSI Target 프레임워크

COMSTAR(Common Multiprotocol SCSI Target)는 Oracle Solaris 호스트를 저장소 네트워크를 통해 액세스할 수 있는 대상 장치로 전환하는 기능을 지원하는 소프트웨어 프레임워크입니다. COMSTAR 프레임워크를 사용하면 모든 SCSI 장치 유형(테이프, 디스크 등)에서 모든 논리 장치 번호(Logical Unit Number, LUN) 및 단일 관리 지점에 동시에 액세스하여 광채널과 같은 전송에 연결할 수 있습니다. 다양한 프로토콜에 대한 지원이 추가되었습니다. InfiniBand 호스트 채널 어댑터, iSCSI 및 FCoE(Fibre Channel over Ethernet)를 포함하는 호스트의 경우 iSER(iSCSI Extensions for RDMA) 및 SRP(SCSI RDMA Protocol)가 추가되었습니다. 또한 Oracle Solaris DTrace 프로브가 STMF(SCSI Target Mode Framework) 및 SBD(SCSI Block Device)의 COMSTAR에 추가되었습니다.

커널/플랫폼 지원

SPARC T4 지원

Oracle Solaris 11은 새로운 차세대 SPARC T4 프로세서 및 Oracle SPARC T-Series 서버에 대한 지원을 추가하고 ISA 암호화 하드웨어 최적화 지원, 2GB 페이지 크기 지원, CPU 및 DRAM 성능 카운터 지원, L3 캐시 지원을 포함하는 미리 정의된 고유한 일부 하드웨어 기능을 활용합니다. 특히 Oracle Solaris 11은 다양한 암호화 및 해시 명령에 대한 20%-40%의 성능 향상, SSL 전송에 대한 상당한 성능 향상, Oracle Solaris 11과 함께 사용되는 Oracle DB(11.2.0.3)에 대한 직접 암호화 가속 지원을 제공합니다.

중요 스레드

Oracle Solaris는 관리자가 성능 최적화에 필요한 리소스의 양으로 특정 스레드를 프로비전할 수 있도록 프로세서 세트 등의 방식을 제공합니다. 하지만 이러한 기존 방식의 경우 관리 및 조정에 상당한 시간이 필요합니다. 현재 및 예정된 프로세서 설계를 통해 성능이 향상되도록 하드웨어 리소스를 동적으로 할당할 수 있습니다. Oracle Solaris 11의 새로운 기능인 중요 스레드를 사용하면 스레드의 하드웨어 요구 사항을 이러한 기능 중 하나를 활성화하는 데 필요한 배타적 리소스의 양과 일치시키고 특정 하드웨어 리소스에 대한 배타적 액세스를 보장하여 새로운 프로세서 설계를 활용할 수 있습니다.

단일 루트 I/O 가상화

기업에서 보다 높은 통합 비율 및 모든 응용 프로그램의 가상화를 통해 수익률 향상을 추구하면서 급속도로 소프트웨어 애플레이트 I/O가 가상화의 제한적인 요소가 되고 있습니다. I/O 집약적 응용 프로그램(예: 데이터베이스) 및 기술/계산 집약적 응용 프로그램을 가상화하고 완전히 가상화된 동적 데이터 센터로 마이그레이션하려면 고유한 성능, 향상된 처리량 및 유연성을 제공할 수 있는 I/O 구조가 필요합니다. 가상 시스템(하드웨어 및 소프트웨어)에서 PCIe(PCI Express) 장치를 효율적으로 공유할 수 있도록 PCIe 사양에 대한 확장을 정의하는 SR-IOV(단일 루트 I/O 가상화) 프레임워크 지원이 Oracle Solaris 11의 새로운 기능으로 추가되었습니다. 다양한 SR-IOV 기능 플랫폼에 대한 지원도 추가되었습니다.

NUMA I/O

현대적인 많은 시스템은 각 CPU 또는 CPU 세트가 해당 물리적 메모리 및/또는 장치와 연결되는 NUMA(Non-Uniform Memory Access) 구조를 기반으로 합니다. 이러한 시스템에서 입출력 성능을 최대화하려면 장치와 관련된 처리가 해당 장치에 가깝게 수행되어야 하며, 해당 장치가 DMA 및 PIO에 사용하는 메모리도 해당 장치에 가깝게 할당되어야 합니다. Oracle Solaris 11에서는 NUMA I/O 구조에 대한 지원이 추가되었으므로 시스템의 물리적 토폴로지, I/O 프레임워크의 특정 고급 유사성 요구 사항, 시스템의 실제 로드, 리소스 제어 및 전원 관리 정책에 따라 물리적 리소스에 운영 체제 리소스(커널 스레드, 인터럽트 및 메모리)를 배치할 수 있습니다.

Intel Advanced Vector Extensions

Oracle Solaris 11에 Intel AVX(Advanced Vector Extensions)에 대한 지원이 추가되었습니다. AVX에는 이미지, 비디오 및 오디오 처리, 엔지니어링 지향 응용 프로그램(예: 3D 모델링 및 분석, 공학적 시뮬레이션, 재무 분석)에 공통되는 계산 집약적 벡터 부동 소수점 작업을 가속화하는 새로운 명령이 도입되었습니다. AVX를 사용하면 응용 프로그램이 최신 Intel 마이크로 구조인 코드 명명 Sandy Bridge에 대해 최적화됩니다.

DISM(Dynamic Intimate Shared Memory) 성능 향상

Oracle Solaris 11에서는 대용량 메모리가 있는 Oracle Solaris 시스템에 대한 Oracle Database 스택의 성능을 향상시키기 위해 통합 작업이 수행되었습니다. ISM(Intimate Shared Memory) 및 DISM(Dynamic Intimate Shared Memory) 만들기, 잠금 및 삭제 속도를 향상시키면 Oracle 데이터베이스의 시작 성능이 최대 8배까지 향상됩니다. Oracle Database는 동적 SGA(System Global Area) 기능에 DISM을 사용하며, 이 DISM이 단일 Oracle Database 인스턴스에 속하는 모든 프로세스에서 공유하는 RAM의 일부를 구성합니다.

RAM 일시 중지/계속

Oracle Solaris 11에서는 RAM 일시 중지/계속을 허용하기 위해 여러 플랫폼에 대한 지원이 추가되었습니다. 데이터 센터의 에너지 효율성은 비용을 줄이고 사용을 늘리는 것이 중요하기 때문에 전원 관리 영역에서 Oracle Solaris는 지속적으로 개선되고 있습니다.

향상된 하드웨어 지원

Oracle Solaris 11에는 서비스가 지속되도록 하드웨어 구성 요소의 세분화된 격리 및 결합 허용을 제공하는 Oracle Solaris FMA(Fault Management Architecture)에 대한 다양한 구성 요소 지원을 비롯하여 여러 가지 새로운 하드웨어 플랫폼 및 하드웨어 구성 요소에 대한 지원이 도입되었습니다. FMA 프레임워크 추가에는 플랫폼 독립을 위한 일반 토폴로지 열거, 가상 핫 플러그를 통해 가상화 환경에서 사용할 수 있는 핫 플러그 가능 버스 및 마이그레이션 기능을 위한 일반 핫 플러그 프레임워크, Intel의 최신 마이크로 프로세서 구조인 코드 명명 Sandy Bridge에 대한 지원이 포함됩니다. 이 릴리스에서 지원되는 하드웨어 구성 요소의 전체 목록은 Oracle Solaris 11 하드웨어 호환성 목록을 참조하십시오.

시스템 대기시간 측정

Oracle Solaris 11에는 시스템 대기시간과 그 원인을 감지하는 도구인 Intel LatencyTOP의 포트가 포함되어 있습니다. 이제 Oracle Solaris DTrace를 사용하여 시스템 대기시간을 측정하고 수정할 수 있습니다.

DTrace cpc 공급자

cpc 공급자를 통해 여러 유형의 프로세서 관련 이벤트별로 시스템을 프로파일링할 수 있습니다. 이벤트 목록은 프로세서마다 다르며 실행 주기, 실행 명령, 캐시 누락, TLB 누락 등의 이벤트를 포함합니다. 높은 레벨의 관점에서, profile 공급자를 통해 고정된 시간 기반 소스를 사용하여 시스템을 프로파일링하고 cpc 공급자를 통해 프로세서 작업 관련 이벤트별로 프로파일링하는 경우를 제외하고 cpc 공급자는 profile 공급자와 동일해야 합니다.

사용자 환경

보편적인 오픈 소스 소프트웨어 패키지

Java SE 6/7, GCC 4.5.2, Python 2.7, Perl 5.12, Ruby 1.8.7, PHP 5.2.17 및 전체 웹 스택을 비롯하여 850개 이상의 보편적인 오픈 소스 소프트웨어 패키지가 IPS 패키지 저장소에 포함되어 있습니다. 새로운 레벨의 관찰성을 제공하기 위해 여러 런타임 언어가 DTrace에 통합되었습니다.

데스크탑 환경 향상

Oracle Solaris 11에는 간편하게 사용할 있는 데스크탑 환경인 GNOME 2.30.2와 보편적인 오픈 소스 웹 브라우저인 Firefox 6을 비롯하여 보편적인 전자 메일, 주소록 및 일정 관리 응용 프로그램인 Thunderbird 6이 포함되어 있습니다. 패키지 관리자를 사용하여 추가 데스크탑 소프트웨어를 찾아 설치할 수 있습니다. 데스크탑 및 랩탑 사용자의 경우 Appearances preferences(모양 환경 설정) 대화 상자에서 Visual Effects(시각적 효과)를 켜서 최신 그래픽 하드웨어를 활용하는 뛰어난 시각적 효과를 나타낼 Compiz를 작동할 수 있습니다. 또한 X Windows 스택에 XCB, FreeGLUT 등 다양한 개발 라이브러리가 추가되었습니다.

기본 \$PATH 및 사용자 친숙도

사용자 친숙도를 위해 보편적인 GNU 등의 명령줄 옵션을 포함하도록 다양한 기존 Oracle Solaris 유틸리티가 향상되었습니다. 가능한 한 GNU 유틸리티는 이름 공간이 충돌하는 기존 유틸리티가 없는 경우 /usr/bin에 포함되었으며 그렇지 않은 경우 /usr/gnu/bin에 포함되었습니다. Oracle Solaris 11에는 기존 유틸리티에 공통되는 다양한 명령줄 인수를 사용하는 Linux 및 BSD 운영 체제에 대해 새로운 레벨의 친숙도를 도입했습니다. 예를 들어, find(1)에 대한 -iname 옵션이 추가되거나 tar(1)에 대한 압축이 지원됩니다.

기본 셸

다른 대체 셸이 제공되지 않은 경우 이제 bash(1)가 useradd(1M) 명령줄 유틸리티를 사용하여 시스템에 추가된 신규 사용자의 기본 셸이자 새 설치에 대한 기본 셸입니다. ksh93(1)은 기본 시스템 셸로 사용됩니다.

이동식 매체

Oracle Solaris 11에서는 이동식 매체에 대한 사용자 환경이 향상되었으며 Oracle Solaris 10의 레거시 볼륨 관리 데몬 프레임워크가 대체되었습니다. 새 프레임워크는 보편적인 Linux 배포에서 사용되는 D-Bus 메시지 전달 시스템과 HAL(Hardware Abstraction Layer)을 함께 사용하여 핫 플러그, 장치 검색, 내용 인식은 물론 장치 드라이버에서 데스크탑 응용 프로그램 환경에 이르기까지 소프트웨어 스택의 모든 계층에서 유용성, 확장성 및 성능 향상 등 다양한 측면을 포함합니다.

새 사운드 시스템

Oracle Solaris 11에는 오디오 장치 지원을 위해 새로운 오디오 부속 시스템이 포함되어 있습니다. 현재 및 후속 멀티미디어 오디오 응용 프로그램과 장치를 지원하는 새로운 장치 드라이버 인터페이스 및 호환되는 Open Sound System API 를 사용하면 새 드라이버를 쓰거나 다른 플랫폼에서 응용 프로그램을 이식할 때 수행해야 할 작업이 줄어듭니다.

매뉴얼 페이지 내용 검색

Oracle Solaris 11에는 검색을 위해 매뉴얼 페이지를 자동으로 색인화하는 SMF 서비스를 비롯하여 `man -k searchstring` 명령이 포함된 질의 문자열을 사용하여 매뉴얼 페이지 내용을 검색할 수 있는 새로운 기능이 도입되었습니다. 관리자는 `svc:/application/man-index` SMF 서비스를 새로 고쳐 시스템을 다시 색인화할 수 있습니다.

가상 콘솔 터미널

Oracle Solaris 11은 SMF의 `svc:/system/vtdaemon:default` 및 `svc:/system/console-login:vt*` 서비스를 사용하여 X 세션과 가상 콘솔 터미널 간을 전환할 수 있도록 지원합니다. 사용으로 설정된 경우 사용자는 `Alt-Ctrl-F#` 단축 키를 사용하여 세션 간을 전환할 수 있습니다.

Time Slider 스냅샷 관리

Time Slider를 통해 사용자는 자동 및 수동으로(필요한 경우) 홈 디렉토리의 ZFS 스냅샷을 신속하게 만들 수 있습니다. Oracle Solaris ZFS 스냅샷 파일 관리자 통합을 사용하면 시간별로 스냅샷을 그래픽으로 확인하여 잘못 수정되거나 삭제된 파일을 식별할 수 있습니다.

CUPS 인쇄

Oracle Solaris 11에서는 LP 인쇄 시스템을 대체하여 CUPS(Common UNIX Printing System)을 인쇄 서비스로 선택했습니다. CUPS 지원에는 인쇄 환경을 관리하기 위한 웹 및 그래픽 인터페이스가 포함됩니다. CUPS가 실행되는 시스템은 클라이언트 시스템의 인쇄 요청을 받아들여 처리한 다음 적절한 프린터로 보낼 수 있는 호스트가 됩니다. 레거시 LP 명령은 호환성을 위해 그대로 유지되지만 CUPS 기능을 래핑합니다.

libc 친숙도

Linux 및 BSD 운영 체제와의 친숙도를 향상시키고 개발자가 Oracle Solaris 플랫폼으로 응용 프로그램을 이식할 수 있도록 Oracle Solaris C 라이브러리에 여러 가지 향상된 기능이 추가되었습니다. 이러한 변경 중 하나로, 공통 문자열 함수(`asprintf()`, `vsprintf()`, `getline()`, `strdupa()`, `strndup()`), 날짜/시간 형식 변환 함수(`ascftime(3C)`, `cftime(3C)`, `wcsftime(3C)` 및 `fnmatch(3C)`)에 대한 호환성 및 파일 또는 경로 이름 일치(`fnmatch(3C)`)가 추가되었습니다.

paths.h 경로 이름 정의

Oracle Solaris용 경로 이름 정의를 위한 `/usr/include/paths.h` 및 Oracle Solaris 커널용 경로 이름 정의를 위한 `/usr/include/sys/paths.h`가 도입되어 인터페이스 개발자가 응용 프로그램을 플랫폼으로 이식하는 데 잘 알려진 위치를 사용할 수 있게 되었습니다.

로케일 및 언어

Oracle Solaris 11은 200개 이상의 로케일을 지원합니다. 지원되는 언어는 아프리카니어, 알바니아어, 아랍어, 아르메니아어, 아삼어, 아제르바이잔어, 벵골어, 벨라루스어, 보스니아어, 불가리아어, 카탈로니아어, 중국어 - 간체, 중국어 - 번체, 크로아티아어, 체코어, 덴마크어, 네덜란드어, 영어, 에스토니아어, 핀란드어, 프랑스어, 독일어, 그리스어, 그루지야어, 구자라트어, 히브리어, 힌디어, 헝가리어, 아이슬란드어, 인도네시아어, 이탈리아어, 일본어, 캐나다어, 카슈미르어, 카자흐어, 키르기스어, 한국어, 쿠르드어, 리투아니아어, 라트비아어, 마케도니아어, 말레이어, 말라얄람어, 몰타어, 마라티어, 노르웨이어 공용어, 뉘노르스어, 오리아어(인도), 편자브어(인도), 폴란드어, 포르투갈어, 포르투갈어 - 브라질, 루마니아어, 러시아어, 산스크리트어, 세르비아어, 슬로바키아어, 슬로베니아어, 스페인어, 스웨덴어, 타밀어, 텔루구어, 태국어, 터키어, 우크라이나어 및 베트남어입니다.

번역된 메시지를 지원하는 로케일은 일본어, 중국어 - 간체, 중국어 - 번체, 한국어, 프랑스어, 독일어, 이탈리아어, 스페인어 및 포르투갈어 - 브라질입니다.

TrueType 글꼴

Oracle Solaris 11에서는 시스템에서 사용 가능한 TrueType 글꼴 선택이 향상되었습니다. 이 릴리스에서 다루는 많은 로케일과 언어를 지원하기 위해 글꼴 그룹이 업데이트되고 새로 추가되었습니다.

연락처

Oracle Solaris 11에 대한 자세한 내용은 oracle.com을 참조하거나 +1.800.ORACLE1로 전화를 걸어 Oracle 담당자에게 문의하십시오.



Copyright © 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

이 문서는 정보 제공 목적으로만 사용되며, 문서 내용이 예고 없이 변경될 수 있습니다. 이 문서는 오류가 없다고 보증되지 않으며, 상품성 또는 특정 목적에 대한 적합성의 암시적 보증 및 조건을 포함하여 구두상으로 표현되었든, 법률로 암시되었든 간에 다른 어떠한 보증이나 조건도 적용되지 않습니다. Sun은 이 문서와 관련하여 어떠한 책임도 지지 않으며 이 문서에 의해 직접 또는 간접적으로 어떠한 계약상의 의무도 부여되지 않습니다. 이 문서는 사전 서면 승인이 없을 경우 어떠한 형태나 전자적 또는 기계적 수단을 통해 어떠한 목적으로도 재생하거나 전송할 수 없습니다.

Oracle과 Java는 Oracle 및/또는 그 자회사의 등록 상표입니다. 기타의 명칭들은 각 해당 명칭을 소유한 회사의 상표일 수 있습니다.

Intel 및 Intel Xeon Intel Corporation의 등록 상표입니다. SPARC 상표 및/또는 SPARC 상표는 라이센스에 의거 사용되며 SPARC International, Inc의 상표 또는 등록 상표입니다. AMD, Opteron, AMD 로고 및 AMD Opteron 로고는 Advanced Micro Devices의 상표 또는 등록 상표입니다. UNIX는 X/Open Company, Ltd. 0611을 통해 라이센스된 등록 상표입니다.

Hardware and Software, Engineered to Work Together