

Linux

Open
Source

Kernel

Virtualization



VA LINUX
S Y S T E M S
J A P A N

HP オープンシステムセミナー
2008/10/7

OSS仮想マシン環境動向 XenとKVM

VA Linux Systems Japan株式会社

小田 逸郎
エンタープライズOS事業ユニット ユニット長
VA Quest隊長

Itsuro Oda

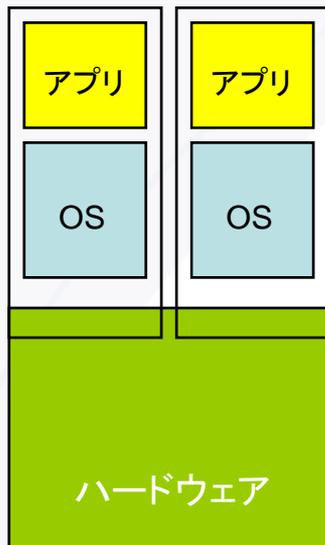
- 仮想マシンのアーキテクチャ
- 開発動向
- 関連企業の動向
- まとめ

仮想マシンのアーキテクチャ

- Java VM
- アプリケーションレベルの仮想化
 - Apache virtual hosting
- OSレベルの仮想化
- 仮想マシン環境
 - システム全体を仮想化する
 - 複数のOSを同一マシン上で動作させる技術
 - 古くは1960年代IBMメインフレームの頃に遡る
 - Virtual Machine Monitor(VMM)やHypervisorなどと呼ばれる
- ストレージの仮想化
- ネットワークの仮想化

仮想マシン環境のアーキテクチャ

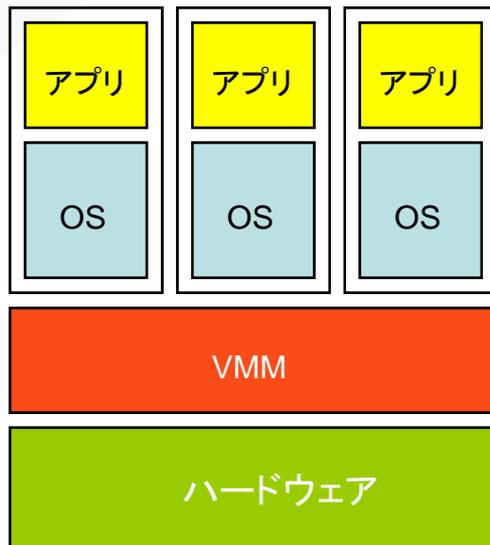
ハードウェア
パーティション



メインフレーム
大型UNIXサーバ

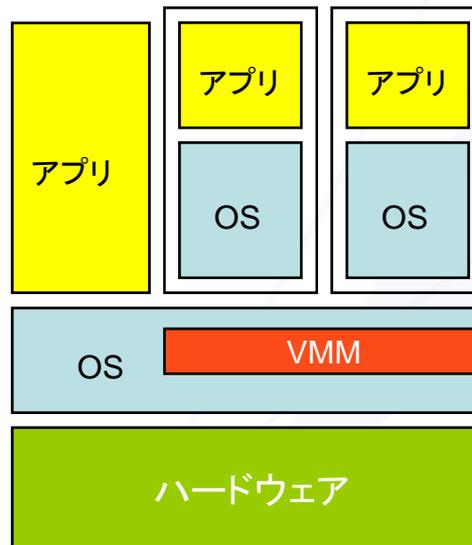
仮想マシン環境

直接VMM型



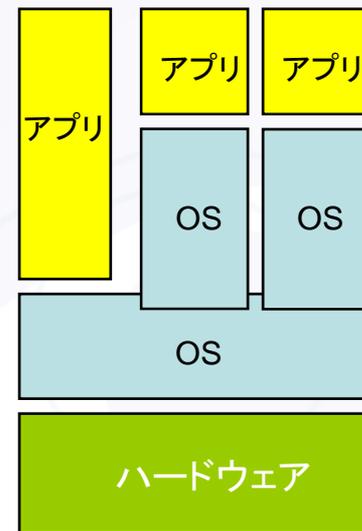
VMware ESX
Xen
Hyper-V

ホストOS型



VMware Server
KVM
QEMU
Virtual Box

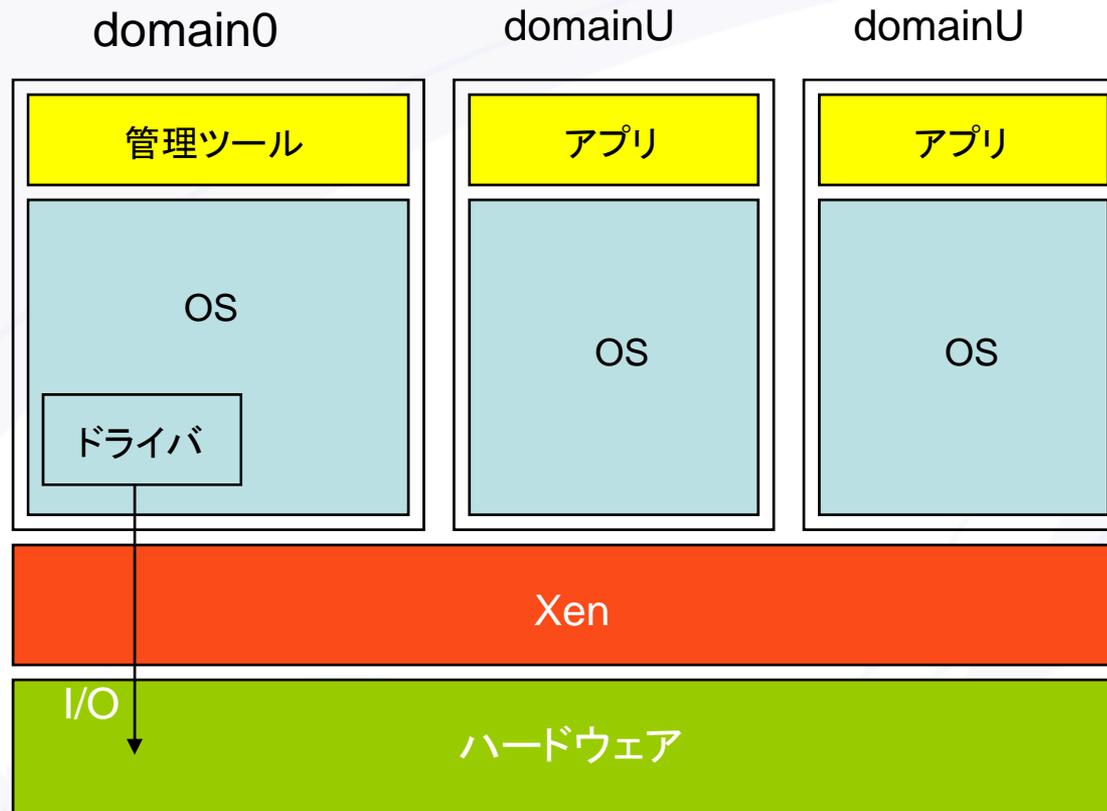
OSレベルの
仮想化



BSD jail
Solaris container
Linux vserver
OpenVZ
Virtuozzo

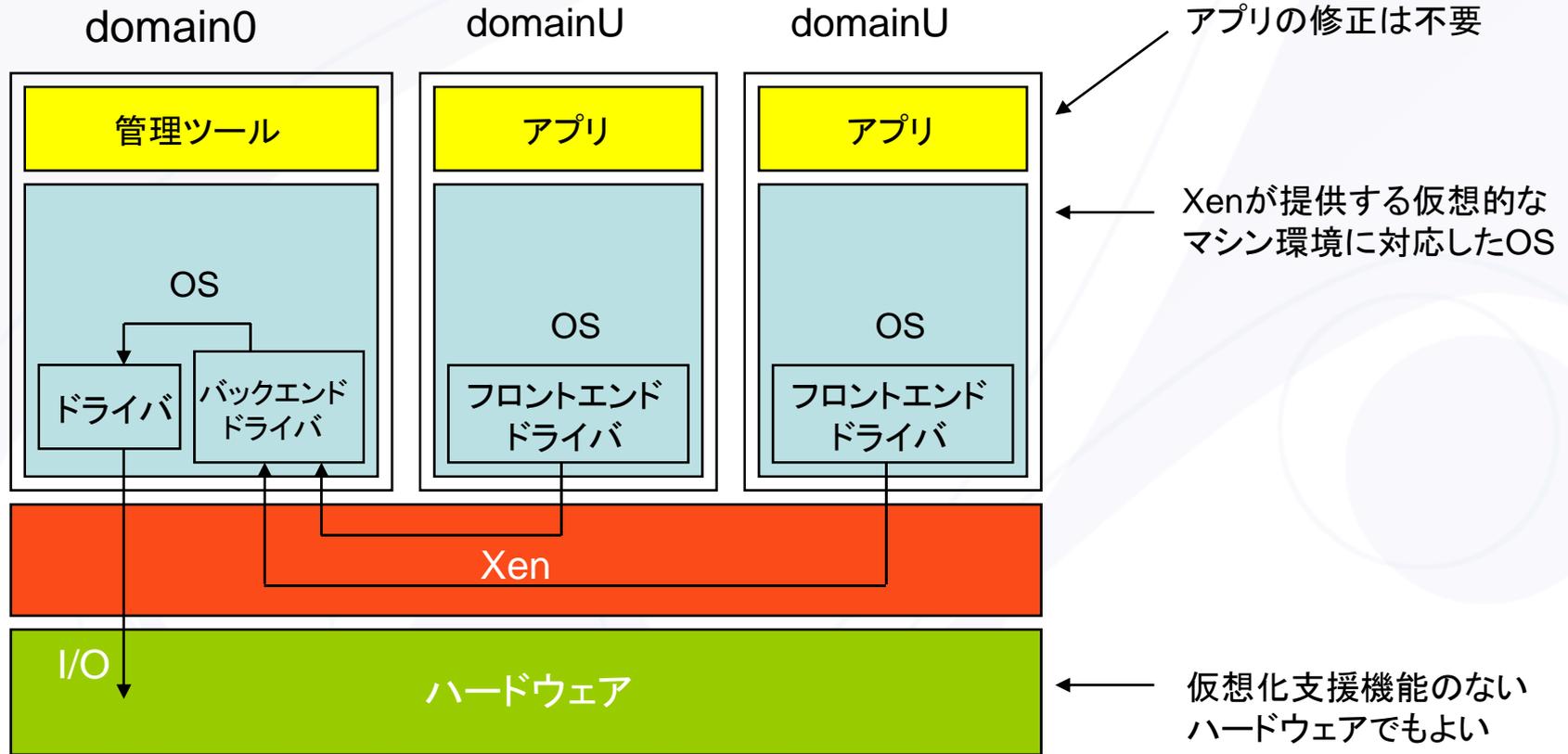
- 準仮想化 (para virtualization)
 - 新たに定義した仮想的なハードウェア環境を提供
 - OSは上記環境に対応したものが必要
(既存OSはそのままでは動かない)
 - 性能重視
 - 例) [Xen](#)
- 完全仮想化 (full virtualization)
 - 既存ハードウェア環境を完全にエミュレートする
 - 既存OSがそのまま動作する
 - オーバヘッド大
 - 例) [VMware](#)、[KVM](#)、[QEMU](#)、[Xen](#)

Xenのアーキテクチャ(1)

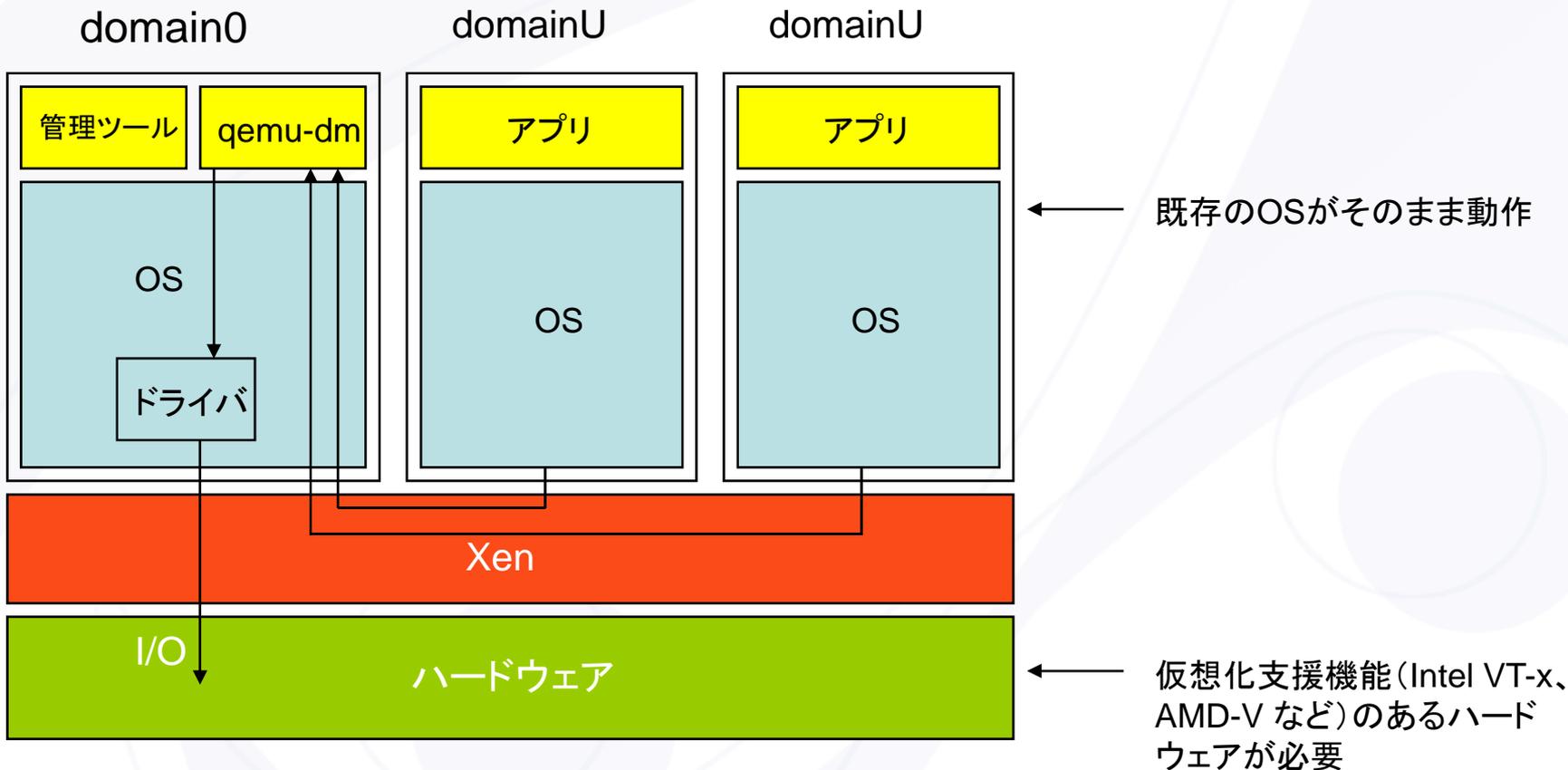


- ・管理用の仮想マシン (domain0) を設け、仮想マシンの管理とデバイスの制御を任せる。
- ・domain0用OSは通常、Linuxを使用。NetBSDやOpenSolarisなども使用可。
- ・準仮想化と完全仮想化の両方をサポート(混載可)

準仮想化

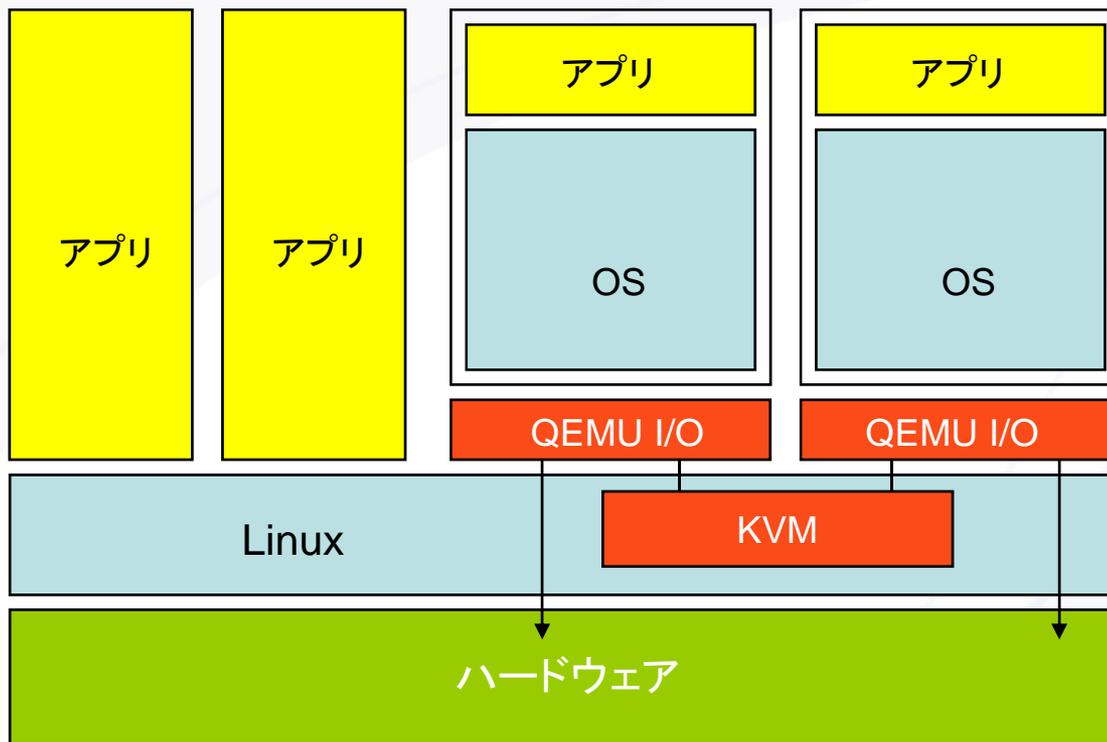


完全仮想化



- ・QEMUのデバイスエミュレーション部分を利用。domain0上のQEMUがデバイスをエミュレート。domainUからは、QEMUがエミュレートしたデバイスが見える。

KVMのアーキテクチャ



- ・Linuxカーネルのモジュールとして実現
Kernel based Virtualization Machine
- ・完全仮想化
ハードウェアの仮想化支援機構 (Intel VT-x、AMD-Vなど) が前提
- ・デバイスのエミュレーションは、QEMUを利用

開発動向

- ・ケンブリッジ大学のIan Prattが中心となり開発。
2003年～
- ・オープンソース。開発はインターネット上で行われており、誰でも参加可能。
現在、Xen.org、Xen Advisory Board が取りまとめ。
<http://www.xen.org>
- ・Linuxカーネル、QEMUなど他のオープンソースの成果を利用。
- ・CPUベンダ各社、米国有力ベンダ各社の技術者が参加、共同でオープンに開発。
- ・開発者メーリングリストは活発。30～100通/日
- ・Xen 3.2 2008年1月リリース。Xen 3.3 2008年8月リリース。

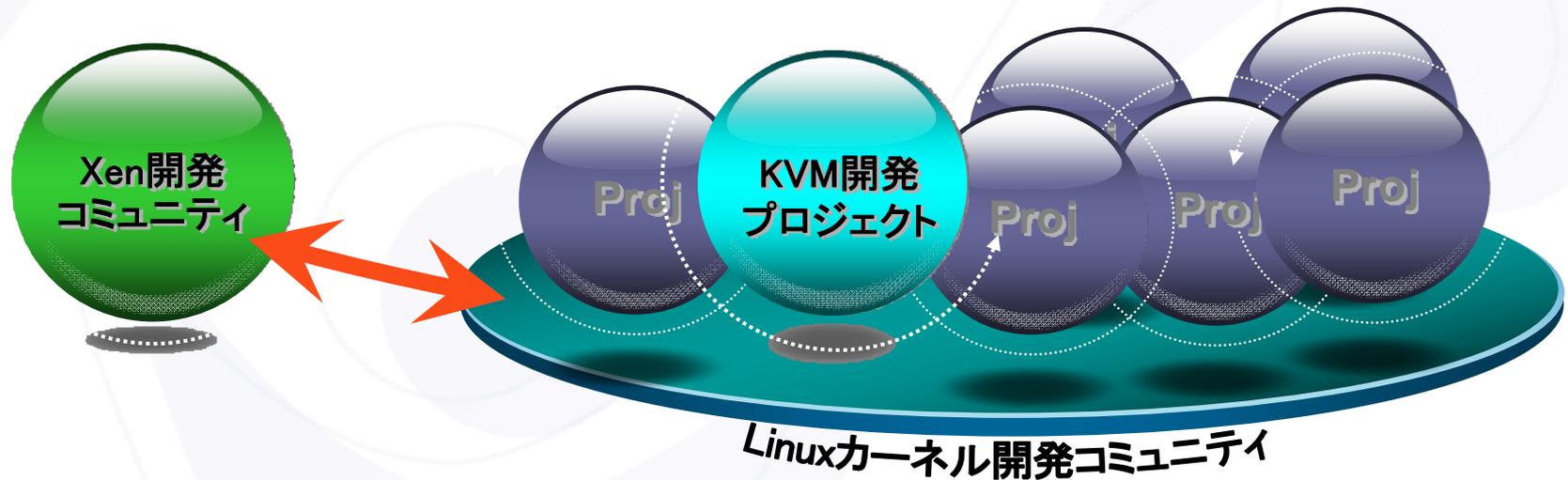
- Xen開発者向けの技術的な集まり。
弊社技術者も参加
- 過去6回開催
2005年4月、2006年1月、2006年9月、2007年4月、2007年11月、
2008年6月と開催されている。
2008年6月の資料は
http://www.xen.org/xensummit/xensummit_summer_2008.html
から取得可能。
- 次回、2008年11月20/21
日本で開催。(幕張)
- 次々回、2009年1月(ボストン)

基本機能の開発は完了し、品質も安定。
スケーラビリティ向上や様々なデバイスのサポートに開発の中心が移っている。

- 完全仮想化のサポート範囲拡大
 - x86 リアルモードサポート
 - EFIサポート
 - I/Oエミュレーション性能向上、資源の隔離
- 大規模システムでの性能向上
 - NUMAサポート
 - I/Oのスケーラビリティ向上
- デスクトップシステム向け機能
Xen Client Initiative
 - グラフィックカード、3D、USBなど
- 仮想化支援機能を持ったハードのサポート

- QUMRANET社が開発。GPLで公開。2006年～
<http://kvm.qumranet.com/kvmwiki>
- 標準Linuxカーネルに取り込まれたこともあり、大きなコミュニティを持つことになった。開発速度が非常に速い。
(kernel 2.6.20 (2006年12月))
- KVM Forum
開発者会議。過去2回開催(2007年8月、2008年6月)
- 安定化の段階
I/Oの性能改善が課題。
仮想化支援機能を持ったハードのサポートもやはり大きなテーマ

- Xenは、Linuxカーネル開発コミュニティと連携する形で、独自の開発コミュニティを形成。
- KVMはLinuxカーネルの1機能として実装することにより、Linuxカーネル開発コミュニティの1プロジェクトとして活動。



- ・カーネル2.6.23でXenの準仮想化に対応
- ・仮想マシン用フレームワーク paravirt_ops を導入 (2.6.23)
 - 様々なハイパーバイザの準仮想化インタフェースに対応するためのフレームワーク
 - LinuxがNativeハードウェア上でもハイパーバイザ上でも同一バイナリで動作
- ・仮想I/Oインタフェース virtio (2.6.24)
 - 各種ハイパーバイザは共通のドライバを用いてI/Oが行える

- CPUとI/Oコントローラを含めたPCハードウェア全体のエミュレータ。これ自身が仮想マシン環境を提供するソフトウェアである。
- KQEMUにより、実行効率の向上を目指している。
x86環境上でx86ベースのPCハードウェアをエミュレートするとき、可能な限りネイティブ実行を試みる。
- Xen、KVMも、このQEMUのコードを利用している。
オープンソースの仮想マシン環境ソフトウェアを支えている重要なコンポーネント。
- Xen、KVMなどからのパッチのマージについて整理されつつある。

仮想マシン環境を支援する機能がどんどん追加される
トレンドにある。

- CPUの仮想化支援

Intel VT-x、AMD-V (2006年～)

完全仮想化が可能に。

- 仮想化環境用IOMMU

Intel VT-d、AMD IOMMU

仮想マシンから安全にDMA転送が可能に。

- PCI ExpressのI/O仮想化 (SR-IOV)

- PCI-SIGにて仕様策定中

- 仮想マシンを意識したI/Oが可能

- Intel VT-c

- マルチキューNIC

- DMTF virtualization profile

XenAPI、Xen-CIM に対応

- Open Virtualization Format (OVF)

仮想マシンイメージを可搬にするための標準

関連企業の動向

- 仮想マシン市場への本格参入を目指している。
Hyper-VをWindows Server 2008 に搭載。
- Xenと良く似たアーキテクチャ。準仮想化と完全仮想化に対応。
準仮想化対応されたWindowsも提供。
- Xenに対応した準仮想化Linuxも動く。Linux市場の取り込みも狙っている。
- Citrix Systemsとの提携を強化し、VMwareに対抗。
- Linux市場に対しては、Novelとの提携を強化。
Hyper-V上でのSuSE Linux 動作を保証。

- VMware対応の準仮想化Linuxが2.6.21に取り込まれた。
paravirt_ops を使用。
- ユーザに対してはVMware Player、VMware Serverを無料で使えるようにするなど、Xenに対する対抗措置を採っている。
- 管理ツール群については一日の長あり。
- VMWorld 2008では、データセンタ全体を管理する Virtual Data Center OS (VDC-OS)などのコンセプトをぶち上げた。
クラウド環境にもフォーカス。

- XenSource社を買収し、仮想マシン市場に参入。
- 仮想マシン、仮想デスクトップ、仮想アプリケーションなど、レイヤの異なる仮想化製品を「Citrix Delivery Center」のブランド名で展開。仮想マシン環境のパッケージ製品は「XenServer」。
- Microsoftとの提携を強化し、VMwareに対抗している。
- Windows環境との親和性を重視、Linux市場よりもWindows市場での普及を狙っている。

- ・IBMは多くの仮想化関連の製品を持つにも関わらず、Xenの開発にも多大な貢献を行っている。
テスト関連、セキュリティー関連、NUMA関連等が挙げられる。
- ・XenをPowerPCへ移植する作業も行っており、幅広い開発をしているのが特徴である。
- ・最近では、重点がXenからKVMに大きくシフトしてきている。

- Intelの目的は、彼らのCPUとチップセットを利用する市場を広げること。
- Xenに対し、プロセッサの新機能関連のための貢献を行っている。多くの開発者がパッチを投稿していたが、最近では減った感がある。まだ市場に出ていない機能用の開発を行っているはずであり、それらについては公開しないためとも考えられる。
- VT-xが出た当初は、使用するソフトウェアがXenだけだったが、最近では、KVM等増えてきたので、それらの開発にも力を入れている。

- Intelと同様に、AMDのCPUの市場を広げるために、Xen、KVMの開発コミュニティに協力。
AMD-Vに関連する機能について多くの貢献を行っている。
- 仮想化支援機能は、IntelとAMDのCPU間で全く互換性がないため、AMD自身が手を動かす必要がある。

- IA64で動作するプロプライエタリ製品vBladeを持っているが、Xen/IA64を推進する。
また、Xenの開発においても性能分析ツール(Xenoprof)等の貢献を行っている。

- OpenSolaris (x86向け)を、Xen対応させている。
domainUだけでなく、domain0としてもOpenSolarisが動作するのが特徴である。
- Xen開発コミュニティ内での活動も活発になってきた。
- Xenベースの仮想マシン環境Sun xVMをリリースした。
OpenxVMという開発コミュニティも運営。
- SPARC用のハイパーバイザLDomsをリリースした。
SPARC/Linuxが動作する。
- InnoTek社(VirtualBox)を買収。クライアント側仮想化ソリューションの補完が狙い。

- RHEL5にXenを標準採用。
- libvirt、virt-managerなど独自の管理ツールを開発。
Xen、KVMなど複数の仮想マシンに対応しているのが特徴。
- Qumranetを買収 ('08/9/4)
シンククライアント市場も狙っている。
- 仮想化システム管理「oVirt」を発表。(KVMの技術を採用)
- 「Red Hat Enterprise Linux」へのKVMの組み込みを予定
- 重点がXenからKVMに大きくシフトしてきている。

- SUSE Linux Enterprise Server 10にXenを標準採用。
商用ディストリビューションの中では最も早かった。
独自の管理ツールを用意している。
- NovellとMicrosoftは、Windows Server 2008 Hyper-V の
ゲストOSとして、SUSE Linux Enterprise Server が、
稼働可能にする共同ソリューションを提供することを
発表している。

- XenをベースにしたOracle VMを提供している。
- データベース、ミドルウェア、アプリケーション、カーネル、仮想マシン環境と、フルスタックのサポートを目指す。

- OS、ハイパーバイザの開発技術をコアとしたビジネスを展開
 - VA Quest / Xen Quest
Linuxカーネル / Xen の障害解析サービス
正確、迅速。コードレベルでの原因解説。
 - VA Expert / Xen Expert
Linuxカーネル / Xen 開発請負
コミュニティとの協調ノウハウ豊富。
 - VA Zest / Xen Zest
Linuxカーネル / Xen コンサルティング
- Linuxカーネル、Xenに関する技術カンファレンスを数多く実施
 - coming soon
Xen Conference Japan 2008 (2008/11/19)

・開発実績 (Linuxカーネル)

- NFS高速化 (zero-copy NFS)
 - メモリのホットプラグ機能
 - 資源制限機能
 - crash dump機能
 - I/O帯域制御機能 (dm-ioband)
- 仮想マシン環境での使用も想定

・開発実績 (Xen)

- IA64 対応
- メモリ管理機能を中心に、Xenのコアとなる部分を全面再設計。
IA64アーキテクチャのメンテナを担当
- crash dump機能

クローズドソフト

フィールド部門



開発部門

オープンソフト

フィールド部門

(開発・検証部門)

VA Linux
(開発部門の位置付け)

開発コミュニティ

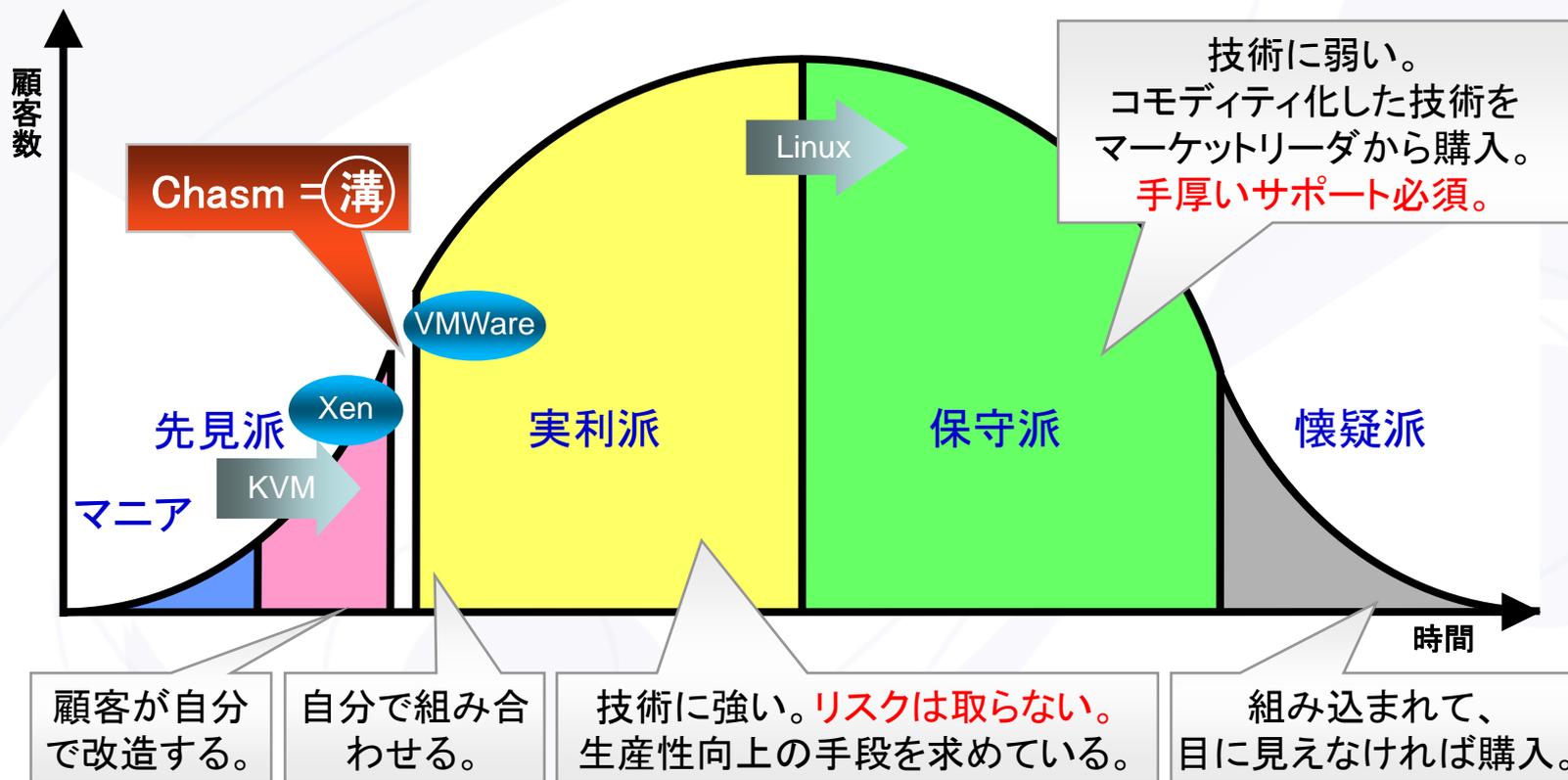


開発コミュニティとの
橋渡しも受け持つ

まとめ

仮想マシン環境とライフサイクル

- Linuxは、既にある当たり前のコモディティ化した技術になりつつある。
- PCサーバの世界では、多くの仮想化技術そのものがChasmを渡る直前に集中している。



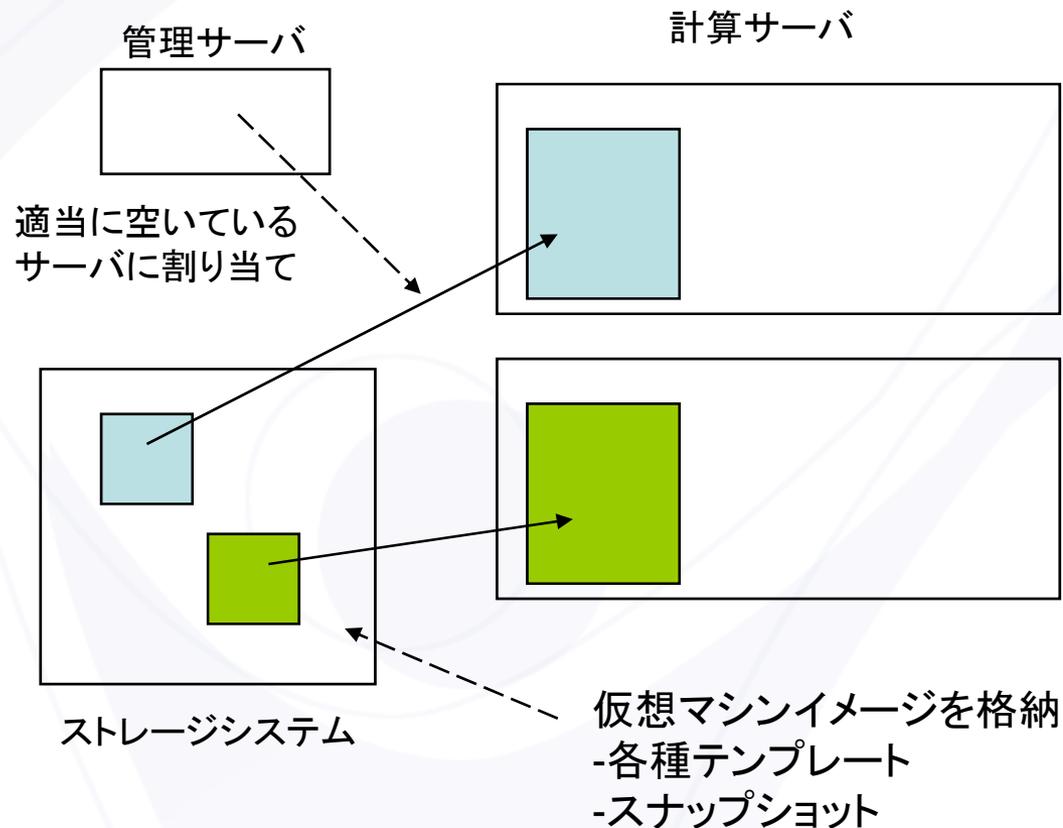
VMwareはChasmを渡り、急激に普及が始まった。XenはChasmを渡る直前にいる。KVMは開発初期段階だが、Linuxの大きなコミュニティの力により推進力が大きい。KVMもXenに迫ってきている。

Xenは、Linuxディストリビューションで普通に使える。
プロダクションシステムでも十分に選択肢のひとつ。

- 無償Linuxディストリビューション
CentOS、Fedora、Debian
- 商用Linuxディストリビューション
RedHat、SUSE、Ubuntu
- 商用
Citrix Xen Server、Oracle VM、Virtual Iron

KVMも各種Linuxディストリビューションで対応されているが、標準では入っていない。まだ、プロダクションシステムで使えるだけの安定性に欠ける。

- Amazon EC2
Xenを使用している。まさにオープンソースの活用事例。
- VA Linux Systems Japan D-Cloud
社内開発環境(非売品)



Linuxカーネル開発、
障害解析に利用。

※本書掲載内容の複写・無断転載を禁じます。

Copyright © VA Linux Systems Japan. All rights reserved.

- 本書は2008年10月7日現在の情報に基づいて作成しております。
- VALINUXはVA Linux Systems Japan株式会社の日本国内における商標です。
- LinuxはLinus Torvaldsの米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- その他記載されている会社名、製品名は一般に各社の商標または登録商標です。

END



VA Linux Systems Japan株式会社

〒104-0053 東京都中央区晴海1-8-8

晴海アイランドトリトンスクエア オフィスタワー W棟16F

TEL:03-6204-4071 FAX:03-6204-4072

sales@valinux.co.jp

<http://www.valinux.co.jp/>