

VMware Workstation の パフォーマンス ベスト プラクティス

VMware Workstation 7.0

JP-000294-00

vmware[®]

最新情報を反映したテクニカル ドキュメントは、VMware Web サイトにてご覧いただけます。

<http://www.vmware.com/jp/support/>

弊社 Web サイトでは、最新の製品アップデート情報も提供しています。

本書についてコメントがある場合は、次のアドレスにフィードバックを送信してください。

docfeedback@vmware.com

Copyright © 2007-2009 VMware, Inc. All rights reserved. 本製品は、米国著作権法および米国知的財産法ならびに国際著作権法および国際知的財産法により保護されています。VMware 製品には、<http://www.vmware.com/go/patents> に列記されている 1 つ以上の特許が適用されます。

VMware は米国およびその他の地域における VMware, Inc. の登録商標または商標です。他のすべての名称ならびに製品についての商標は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。

VMware, Inc.
3401 Hillview Ave.
Palo Alto, CA 94304
www.vmware.com

ヴァイムウェア株式会社
〒105-0013 東京都港区浜松町 1-30-5
浜松町スクエア 13F TEL: 03-4334-5600
FAX: 03-4334-5601 www.vmware.com/jp

目次

本書について	5
用語	5
対象となる読者	5
ドキュメントのフィードバック	5
テクニカル サポートおよびエデュケーションのリソース	5
オンラインおよび電話によるサポート	5
サポート提供	6
VMware プロフェッショナル サービス	6
1 VMware Workstation 用のハードウェア	7
VMware Workstation 用の CPU	7
ハイパースレッディング	7
ハードウェア支援仮想化	8
ハードウェア支援 CPU 仮想化 (Intel VT-x および AMD AMD-V)	8
ハードウェア支援 MMU 仮想化 (Intel EPT および AMD RVI)	8
VMware Workstation 用のメモリ	8
VMware Workstation 用のストレージ (全般)	8
VMware Workstation 用のストレージ (SAN、NAS、および RAID)	9
VMware Workstation 用のネットワーク	9
ハードウェア BIOS 設定	10
2 ホスト OS の構成	11
メモリとホスト OS	11
ストレージとホスト OS	11
ネットワークとホスト OS	12
ホスト OS でのサービスと設定	12
不要なサービスの無効化	12
Windows の場合	12
Linux の場合	13
デフォルト以外の構成設定を使用しない	13
3 VMware Workstation と仮想マシン	15
Workstation に関する全般的な考慮事項	16
Workstation と仮想マシンにおける CPU に関する考慮事項	16
CPU リソース	16
Windows ホスト上でのプロセスのスケジューリングの構成	17
ハードウェア支援仮想化のための Workstation の構成	18
Workstation と仮想マシンにおけるメモリ リソース	18
Workstation 用にメモリを予約	18
ディスクにスワップできるメモリ量の指定	18
仮想マシンに割り当てられるメモリ	19
メモリ過剰使用テクニック	19
ページ共有	20
メモリトリミング	21
ハードウェア支援 MMU 仮想化	21

- Workstation と仮想マシンにおけるストレージに関する考慮事項 22
- Workstation と仮想マシンにおけるネットワークに関する考慮事項 23
- Workstation のデバッグモードとログモード 23
 - Workstation のデバッグモードの無効化 23
 - Workstation のログ 23
- Workstation と仮想マシンのその他の考慮事項 24

4 ゲスト OS 25

- ゲスト OS に関する全般的な考慮事項 25
 - 準仮想化オペレーティングシステムの実行 26
 - 仮想マシンでのパフォーマンスの測定 26
- ゲスト OS における CPU に関する考慮事項 27
 - ゲスト OS の UP HAL / カーネルと SMP HAL / カーネル 27
 - ゲスト OS のアイドルループ 27
 - タイマー割り込みレート 28
- ゲスト OS におけるメモリに関する考慮事項 29
 - Windows の場合 29
 - Linux の場合 29
- ゲスト OS におけるストレージに関する考慮事項 30
 - ディスクの最適化 30
 - スナップショットとリンク クローンの最適化に伴うパフォーマンスへの影響 31
- ゲスト OS におけるネットワークに関する考慮事項 31
- ゲスト OS におけるソフトウェアのバージョンに関する考慮事項 32
- ゲスト OS の設定 32

用語集 33

本書について

本書は、実稼働環境とベンチマークの実行時の両方で、VMware Workstation 7.0 を使用して最適なパフォーマンスを得るためのガイダンスを提供します。本書では Workstation 7.0 を中心に扱いますが、ここで提示するガイドラインの多くは、以前のバージョンの Workstation、VMware Server、および VMware Player にも適用されます。

最適なパフォーマンスが得られる Workstation 仮想マシンの構成がネイティブ マシンの構成とわずかに異なる点など、ホスト、Workstation ソフトウェア、および個々の仮想マシンのオペレーティング システムとアプリケーションの構成について説明します。

本書には、パフォーマンスに影響を与えたり、ベンチマーク テストで得られる結果の精度や妥当性を左右する一般的な注意事項の例も含まれています。

用語

特定の用語の定義は、「用語集 (P.33)」で説明しています。

対象となる読者

本書は、Workstation のパフォーマンスを最大限に高めようとしているすべてのユーザーを対象としています。本書の情報は、仮想マシン テクノロジーとデータセンターでのオペレーションに習熟している経験豊富な Windows または Linux システム管理者に向けて作成されています。

ドキュメントのフィードバック

本書についてコメントがある場合は、次のアドレスにフィードバックを送信してください。
docfeedback@vmware.com

テクニカル サポートおよびエデュケーションのリソース

以下のセクションでは、ユーザーが利用できるテクニカル サポートのリソースについて説明しています。本書および他のドキュメントの最新バージョンにアクセスするには、<http://www.vmware.com/support/pubs> を参照してください。

オンラインおよび電話によるサポート

オンライン サポートでは、テクニカル サポート リクエストの提出、製品および契約情報の確認、製品の登録を行います。<http://www.vmware.com/jp/support> を参照してください。

該当するサポート契約を結んでいるお客様の場合、迅速な対応が必要な Severity1 の問題に対しては電話でのサポートをご利用ください。詳しくは、http://www.vmware.com/support/phone_support.html を参照してください。

サポート提供

VMware は、お客様のビジネス ニーズに応じたサポート サービスを提供します。
<http://www.vmware.com/support/services> を参照してください。

VMware プロフェッショナル サービス

VMware エデュケーションサービス コースでは、広範なハンズ オンラボを行い、ケーススタディの例を学ぶとともに、オンザジョブトレーニングのリファレンス ツールとして使用できるように作成されたコース資料を提供しています。コースは教室でのオンサイトとライブ オンラインで受講できます。オンサイトパイロット プログラムと実装のベスト プラクティスについては、VMware コンサルティング サービスが仮想環境の査定、計画、構築、および管理に役立つ製品を提供しています。エデュケーションクラス、認定プログラム、コンサルティング サービスに関する情報については、<http://www.vmware.com/services/> を参照してください。

VMware Workstation 用のハードウェア

1

この章では、Workstation で使用するハードウェアの選択と構成に関するガイダンスを提供します。

この章には次のセクションがあります。

- VMware Workstation 用の CPU (P.7)
- VMware Workstation 用のメモリ (P.8)
- VMware Workstation 用のストレージ (全般) (P.8)
- VMware Workstation 用のストレージ (SAN、NAS、および RAID) (P.9)
- VMware Workstation 用のネットワーク (P.9)
- ハードウェア BIOS 設定 (P.10)

VMware Workstation 用の CPU

このセクションでは、Workstation で使用するハードウェアを選択して構成する際の、CPU に関する考慮事項を説明します。

ハイパースレッディング

ハイパースレッディングテクノロジー（この最新バージョンは対称型マルチスレッディングまたは SMT と呼ばれます）により、単一の物理プロセッサ コアが 2 つの論理プロセッサのように動作するため、基本的に 2 つの独立したスレッドを同時に実行できます。約 2 倍のパフォーマンスを提供可能な、2 倍の数のプロセッサ コアを搭載するのとは異なり、ハイパースレッディングはプロセッサパイプラインをビジーに維持することによって、システムパフォーマンスを大なり小なり向上させることができます。

ハードウェアと BIOS でハイパースレッディングをサポートしている場合、ほとんどのホスト オペレーティングシステムは自動的にそれを利用します。最適なパフォーマンスを得るため、次のようにしてハイパースレッディングを有効にします。

- 1 システムがハイパースレッディングテクノロジーをサポートしていることを確認します。
プロセッサがハイパースレッディングをサポートしているだけでは十分でなく、BIOS でもサポートしている必要があります。システムのマニュアルを参照して、BIOS にハイパースレッディングのサポートが含まれているかどうかを確認してください。
- 2 システム BIOS でハイパースレッディングを有効にします。
一部の製造元では、このオプションを**論理プロセッサ**と呼んだり、**ハイパースレッディングを有効にする**と呼んだりしています。

ハードウェア支援仮想化

Intel と AMD の最近のプロセッサの多くに仮想化を支援するハードウェア機能が含まれています。これらの機能は、2つの世代でリリースされました。第1世代はCPU仮想化を導入し、第2世代はCPU仮想化を含め、メモリ管理ユニット（MMU）の仮想化を追加しました。最適なパフォーマンスを得るため、システムで第2世代ハードウェア支援機能を持つプロセッサを使用していることを確認してください。

ハードウェア支援 CPU 仮想化（Intel VT-x および AMD AMD-V）

ハードウェア仮想化支援の第1世代、Intel の VT-x と AMD の AMD-V は 2006 年に提供開始されました。これらのテクノロジーは機密コールを自動的にトラップし、ソフトウェアでのその実行に必要なオーバーヘッドを解消します。これにより、バイナリ変換（BT）VMM とは対照的に、ハードウェア仮想化（HV）仮想マシンモニタ（VMM）を使用できます。

ハードウェア支援 MMU 仮想化（Intel EPT および AMD RVI）

最近の一部のプロセッサには、メモリ管理ユニット（MMU）の仮想化のハードウェアサポートを提供することによって、MMU 仮想化によるオーバーヘッドに対処する新機能も含まれています。Workstation 7.0 では、AMD プロセッサ（Rapid Virtualization Indexing（RVI）または Nested Page Table（NPT）と呼ばれる）と Intel プロセッサ（Extended Page Table（EPT）と呼ばれる）の両方のこの機能をサポートしています。

ハードウェア支援 MMU 仮想化を使用しない場合、ゲスト OS は、ゲストページテーブルに、ゲスト仮想メモリとゲスト物理メモリのアドレスマッピングを保持し、Workstation はゲスト仮想メモリをホスト物理メモリのアドレスへ直接マップするシャドウページテーブルを保持します。これらのシャドウページテーブルは、プロセッサで使用するために保持され、ゲストのページテーブルとの整合性が維持されます。これにより、ハードウェアのトランスレーションルックアサイドバッファ（TLB）が、シャドウページテーブルから読み取られた、ゲストの仮想メモリからホストの物理メモリへの直接のアドレス変換をキャッシュするため、通常メモリ参照が追加のオーバーヘッドなしで実行できます。ただし、シャドウページテーブルを保持するには、追加の作業が必要になります。

ハードウェア支援 MMU 仮想化により、ゲストの物理メモリをホストの物理メモリアドレスにマップする、より高いレベルのページテーブルが可能になり、Workstation がソフトウェアで MMU の仮想化を仲介する必要がなくなります。

ハードウェア仮想化を使用するように Workstation を構成する方法については、「[ハードウェア支援仮想化のための Workstation の構成](#)（P.18）」を参照してください。

VMware Workstation 用のメモリ

ホストの物理メモリは、以下のすべてで使用するメモリの総量を上回るようにしてください。

- ホスト OS
- ホストでネイティブに実行する任意のアプリケーション
- 同時に実行されるすべての仮想マシン上のゲスト OS およびアプリケーションが使用するメモリの合計

メモリの過剰使用によって、仮想マシンは仮想メモリの割り当ての合計よりも少ない物理メモリ量を使用できるようになり、上記の最後の項目は実行中のすべての仮想マシンに割り当てられるメモリの単純な合計にはなりません。メモリの過剰使用の詳細については「[メモリ過剰使用テクニック](#)（P.19）」を参照してください。

VMware Workstation 用のストレージ（全般）

最適なパフォーマンスを得るために、ホストでは、空き領域が大量に確保できるだけの十分に大きなハードドライブを使用してください。スナップショットを操作したり、REDO ログに書き込んだりするとき、Workstation がホストのハードドライブのほぼすべてを使用しなければならなくなると、パフォーマンスが大幅に低下する可能性があります。

VMware Workstation 用のストレージ (SAN、NAS、および RAID)

多くの場合、ストレージのパフォーマンスの問題は、ストレージハードウェアの構成の誤りによって発生します。調整の方法とパラメータについては、ご使用のストレージのベンダーが提供するマニュアルを参照してください。いくつかの考慮事項を次に示します。

- 可能であれば、SAN および NAS ストレージ デバイスでの読み取りおよび書き込みキャッシュを有効にし、適切なサイズに構成します。キャッシュが無効になっているか、または小さすぎると、パフォーマンスに悪影響を与える可能性があります。
- ホストバスアダプタのキューの深さを適切に構成します。この構成は、パフォーマンスに大きく影響する場合があります。詳細については、ご使用のストレージのベンダーが提供するドキュメントを参照してください。
- RAID ストレージシステムにはさまざまな構成 (RAID レベル 0、1、2、3、4、5、6、0+1 など) があり、それぞれパフォーマンスと信頼性のトレードオフが異なります。RAID を使用する場合は、用途に適した選択をしたことを確認してください。たとえば、RAID 0 は RAID 5 よりも広いバンド幅を提供しますが、フォールトトレランスは低下します。
- ファイバチャネルストレージを使用する場合は、接続のバンド幅 (1Gbps、2Gbps、または 4Gbps) を適切に設定してください。ストレージ接続のバンド幅を判断するには、SAN ベンダー (EMC Navisphere など) が提供する管理ツールを参照してください。

VMware Workstation 用のネットワーク

このセクションでは、ハードウェアを選択して構成する際の、ネットワークに関する考慮事項を説明します。

- ハブではなくネットワークスイッチを使用します。
- すべてのネットワークインフラストラクチャが適切な速度になるようにしてください。たとえば、ギガビットネットワークインターフェイスカードを含むシステムを接続する場合は、ギガビットスイッチとギガビット速度のケーブルを使用するようにします。
- 絶対に必要な数以上の物理ネットワークインターフェイスカードを使用しないでください。こうすることで、ブロードキャストパケット、プロトコル制御パケットなどの処理に関連する不要なオーバーヘッドの発生を防止できます。
- NIC が自動ネゴシエーションを使用して速度と二重化を設定するように構成されており、全二重モードに構成されていることを確認してください。
- 最適なネットワークパフォーマンスを得るために、次のハードウェア機能をサポートするネットワークアダプタを使用することをお勧めします。
 - チェックサムオフロード
 - TCPセグメンテーションオフロード (TSO)
 - ハイメモリ DMA を処理する機能 (つまり 64 ビット DMA アドレス)
 - Tx フレームあたり複数の Scatter/Gather 要素を処理する機能
 - ジャンボフレーム (JF)

ハードウェア BIOS 設定

デフォルトのハードウェア BIOS 設定が常に最適なパフォーマンスを得るための最善の選択肢とは限らないことがあります。このセクションでは、確認した方がよい BIOS 設定を挙げています。

注意 Enhanced Intel SpeedStep、Enhanced AMD PowerNow!、およびその他の CPU 電力管理テクノロジーによって、ホストが完全に使用されていない場合に、電力を節約できます。ただし、状況によっては、これらの節電テクノロジーによって、パフォーマンスが低下する可能性があるため、パフォーマンスの問題が電力の問題より重視される場合は、それらを無効にすることを考慮する必要があります。

注意 ハードウェア モデルと構成は非常に多様なため、BIOS オプションのどんなリストも常に完全とは言えない可能性があります。

- システムで使用可能な最新バージョンの BIOS を実行していることを確認します。

注意 BIOS のアップデート後、BIOS 設定が希望通りであることを確認する必要がある場合があります。

- BIOS が、搭載されているすべてのソケットを有効にし、各ソケットのすべてのコアを有効にするように設定されていることを確認します。
- プロセッサが Turbo Mode をサポートしている場合、それを有効にします。
- プロセッサが 64 ビット モードをサポートしている場合、それを有効にします。
- BIOS でハイパースレッディングが有効にされていることを確認します。
- 一部の NUMA 対応システムでは、ノードインターリーブを有効にして、NUMA を無効にするオプションがあります。ほとんどの場合、ノードインターリーブを無効にして、NUMA を有効にすることによって最適なパフォーマンスが得られます。
- BIOS でハードウェア支援仮想化機能 (VT-x、AMD-V、EPT、RVI) が有効にされていることを確認します。

注意 これらの変更を行った後、一部のシステムでは、変更を有効にするために、完全にパワーダウンする必要がある場合があります。詳細については <http://communities.vmware.com/docs/DOC-8978> を参照してください。

- BIOS の C1E 停止状態を無効にします。パフォーマンスの考慮事項と電力の考慮事項に関しては、上の注を参照してください。
- BIOS のその他の節電モードを無効にします。パフォーマンスの考慮事項と電力の考慮事項に関しては、上の注を参照してください。

ホスト OS の構成

この章では、Workstation で使用されるホスト OS の構成と、ホスト OS から行うその他の設定についてガイダンスを提供します。

この章には次のセクションがあります。

- [メモリとホスト OS](#) (P.11)
- [ストレージとホスト OS](#) (P.11)
- [ネットワークとホスト OS](#) (P.12)
- [ホスト OS でのサービスと設定](#) (P.12)

メモリとホスト OS

ホスト OS で大量のページ フォールトが発生しないように、メモリのサイズを設定してください。ページ フォールトの測定については、「[ゲスト OS におけるメモリに関する考慮事項](#) (P.29)」を参照してください。

ストレージとホスト OS

Windows システムでは、各ハード ディスクに関連する [ディスクのプロパティ] タブに、ディスクの書き込みキャッシュを有効にするチェック ボックス、場合によってはディスクの高度なパフォーマンスを有効にするチェック ボックスがあります。一般的に、ホスト OS 内でこれらのチェック ボックスの 1 つまたは両方をオンにすれば、ホストのディスク パフォーマンスを向上できます。Workstation 仮想ディスク ファイルが格納されているホスト ディスクでこれらの設定を選択すると、特にその仮想マシンがディスクを集中的に使用している場合に、仮想マシンのディスク パフォーマンスが大幅に向上します。



要注意 書き込みキャッシュまたは高度なパフォーマンスを有効にした状態で電源異常または装置の故障が起こると、データの喪失または破損が生じる場合があります。

Windows のほとんどのバージョンで、直接メモリ アクセス (DMA) を使用して、IDE ハード ディスクおよび光学ドライブ (CD または DVD ドライブ) で高いパフォーマンスを得ることができます。ただし、この機能はデフォルトでは有効になっていない場合があります。

Windows OS での DMA の有効化については、以下を参照してください。

- <http://support.microsoft.com/kb/258757>
- <http://www.microsoft.com/whdc/device/storage/IDE-DMA.mspx>

ネットワークとホスト OS

- ご使用のシステムに複数の物理ネットワーク インターフェイス カードがある（カード スロットに取り付けられている、または内蔵されている）場合は、意図したネットワーク インターフェイス カードを使用していることを確認してください。複数のネットワーク インターフェイス カードがある場合、誤ったカードを有効化または使用する可能性が高くなります。この混乱を回避するために、使用する予定のないネットワーク インターフェイス カードは、無効にしてください。
- 最新のネットワーク インターフェイス カードは、ほとんどが複数のモード（10、100、または 1000Mbps、半二重または全二重）で動作できます。ネットワーク インターフェイス カードが全二重モードであり、最大限のバンド幅（つまり、ギガビット ネットワーク インターフェイス カードの場合は 1000Mbps）で構成されていることを確認してください。
- ネットワーク インターフェイス カードのドライバのデフォルト設定は、正当な理由がない限り変更しないでください。OEM の推奨設定を使用してください。
- ネットワークのパフォーマンスが低く、仮想マシンで**ホストオンリー** ネットワークまたは NAT ネットワークを使用していない場合は、ホスト OS から、VMware のホストオンリー ネットワーク アダプタまたは NAT ネットワーク アダプタを無効にすることができます。詳細については、http://www.vmware.com/support/kb/enduser/std_adp.php?p_faqid=684にある VMware のナレッジベース第 684 項「Slow Network Performance when Using Windows Browsing on the Host（英語）」を参照してください。
- ホストの NIC 割り込みコーリス機能を増加させると、大量のネットワーク トラフィックが仮想マシンに発生するワークロードのパフォーマンスを向上させることができます。割り込みコーリス機能は、高性能 NIC 上で、ドライバのコントロールのもとにハードウェアに実装される機能であり、この機能を使用すると、オペレーティング システムのカーネルに、ネットワーク フレームのグループの受信を 1 度のハードウェア割り込みで通知できます。

ホスト OS でのサービスと設定

このセクションでは、ホスト OS でのサービスと設定について説明します。

不要なサービスの無効化

ホスト システム上の、必要のないサービスはすべて無効にしてください。

Windows の場合

- 現在実行中のすべてのプロセスを確認するには、[Windows タスク マネージャ] を起動し、[プロセス] タブをクリックします。
- サービスを有効または無効にするには、[コントロールパネル]-[管理ツール]-[サービス] を選択します。
- 起動時に開始されるプログラムを [スタート] メニューから確認するには、[スタート]-[プログラム]-[スタートアップ] を選択します。
- 起動時に開始されるプログラムを追加または削除するには、[スタート] メニューから、以下を実行します。
 - **Windows 2000 の場合**
ツールバー内で右クリックし、[プロパティ] を選択して、[タスクバーと [スタート] メニューのプロパティ] ウィンドウの [詳細] タブをクリックします。[詳細] ボタンをクリックして、[スタート メニュー]-[プログラム]-[スタートアップ] を選択します。ご使用のユーザー名および [All Users] の両方で、[スタート] メニューについてこの手順を実行します。
 - **Windows XP または Windows 2003 の場合**
ツールバー内で右クリックし、[プロパティ] を選択して、[タスクバーと [スタート] メニューのプロパティ] ウィンドウの [[スタート] メニュー] タブをクリックします。[カスタマイズ] ボタンをクリックして、[詳細設定] ボタンをクリックします。[スタート メニュー]-[プログラム]-[スタートアップ] を選択します。ご使用のユーザー名および [All Users] の両方で、[スタート] メニューについてこの手順を実行します。

Linux の場合

- 現在実行中のすべてのプロセスを確認するには、以下を実行します。
`ps auxww` または `top`

- すべてのシステム サービスを確認するには、以下を実行します。
`chkconfig --list`

`chkconfig` コマンドは、`/etc/rc[0-6].d` から起動されるシステム サービスを管理するためのコマンドライン インターフェイスを提供します。

- システム サービスを追加または削除するには、以下を実行します。
`chkconfig service-name [on|off|reset]`

たとえば、`chkconfig atd off` および `chkconfig crond off` により、`at` デーモンおよび `cron` デーモンがオフになり、試行時にスケジュールされたジョブが実行されなくなります。

デフォルト以外の構成設定を使用しない

デフォルト以外のシステムの構成設定が、意図的なものであることを確認してください。

VMware Workstation と仮想マシン

この章では、Workstation ソフトウェア自体とそのソフトウェアで実行される仮想マシンに関するガイダンスを提供します。

この章には次のセクションがあります。

- [Workstation に関する全般的な考慮事項](#) (P.16)
- [Workstation と仮想マシンにおける CPU に関する考慮事項](#) (P.16)
- [Workstation と仮想マシンにおけるメモリ リソース](#) (P.18)
- [Workstation と仮想マシンにおけるストレージに関する考慮事項](#) (P.22)
- [Workstation と仮想マシンにおけるネットワークに関する考慮事項](#) (P.23)
- [Workstation のデバッグ モードとログ モード](#) (P.23)
- [Workstation と仮想マシンのその他の考慮事項](#) (P.24)

Workstation に関する全般的な考慮事項

各仮想マシンに必要なだけの量の仮想ハードウェアを割り当てます。仮想マシンに必要な以上のリソースを割り当てると、場合によってはその仮想マシンおよび同じホストを共有するその他の仮想マシンのパフォーマンスが低下する可能性があります。

Workstation 6.5 では、仮想ハードウェアバージョン7が導入されました。このハードウェアバージョンを使用して仮想マシンを作成するか、既存の仮想マシンをこのバージョンにアップグレードすると、多くの追加機能が使用できるようになります。ただし、このハードウェアバージョンは以前の Workstation のバージョンと互換性がないため、ハードウェアバージョン7で実行する仮想マシンは、Workstation 6.5 以降のホストまたは ESX 4.0 以降のホストでのみ実行するように制限されます。

Workstation と仮想マシンにおける CPU に関する考慮事項

このセクションでは、Workstation と仮想マシンにおける CPU に関する考慮事項を説明します。

CPU リソース

CPU リソースの過剰使用にならないようにしてください。

- シングル プロセッサ ホストで ハイパースレッディング (つまり、2つの論理 CPU) が機能している場合でも、シングル プロセッサ ホスト システムでデュアル プロセッサ仮想マシンを実行しないでください。
- シングル プロセッサ ホストでハイパースレッディングが機能している場合でも、シングル プロセッサ ホスト システムで2つ以上のシングル プロセッサ仮想マシンを実行しないでください。
- 仮想化では、固有の CPU オーバーヘッドが発生することに注意し、ホスト システムで CPU リソースの過剰使用にならないようにしてください。

CPU 仮想化により、物理プロセッサでそのまま実行可能な仮想マシンのワークロードの割合と残りのワークロードの仮想化の影響によって、さまざまな量のオーバーヘッドが追加されます。

- ワークロードが多い場合、CPU 仮想化によって追加されるオーバーヘッドはきわめて少量であるため、パフォーマンスは原則的にネイティブと同程度になります。
- CPU 仮想化によってオーバーヘッドが追加される多くのワークロードは CPU バインドされていません。つまり、それらの時間の大半は、命令の実行よりも、ユーザーの操作、デバイス入力、またはデータの取得などの外部イベントの待機に使われます。他に使われない CPU サイクルが仮想化のオーバーヘッドの吸収に使用できるため、これらのワークロードは一般にネイティブと同様のスループットになりますが、待ち時間がわずかに増加する可能性があります。
- ワークロードの割合が小さい場合、CPU の仮想化によってオーバーヘッドが追加され、それらは CPU バインドされるため、スループットと待ち時間のパフォーマンスが著しく低下する可能性があります。

このサブセクションの残りでは、最適な CPU パフォーマンスを得るために推奨される実践方法と構成について説明します。

- 仮想マシンを構成する場合、システムで実行する仮想マシンに必要な合計 CPU リソースはホストの CPU 容量を超えてはなりません。ホスト CPU 容量がオーバーロードである場合、各仮想マシンのパフォーマンスが低下する可能性があります。
- ホストの CPU 利用率を定期的に監視します。これは、ホスト OS で **PerfMon** (Windows の場合) または **top** (Linux の場合) を使用して実行できます。
- ワークロードで使用可能な数だけの仮想 CPU (vCPU) を構成します。たとえば、アプリケーションがシングルスレッドで、vCPU を追加しても利点がない場合は、仮想 SMP を使用しないでください。また、仮想 SMP を使用する場合は、vCPU の一部が大部分の時間アイドル状態になるような構成は避けてください。

一部の vCPU が使用されない場合でも、仮想マシンにそれらを構成すると、Workstation でいくらかのリソースが必要になります。

- 未使用の vCPU もタイマー割り込みを使用します。
- 複数の vCPU 間で一貫性のあるメモリ ビューを維持することはリソースを消費します。

- 一部の古いオペレーティングシステムでは、未使用の vCPU でアイドルループを実行するため、他の仮想マシンやホスト OS に使用できるリソースを消費します。
- ゲストスケジューラはシングルスレッドワークロードを複数の vCPU に移行することがあるため、キャッシュのローカリティが失われる可能性があります。

少量ですが、これらの必要なリソースは、ホスト OS の観点では、実際の CPU の使用量になります。

- 最近の一部のオペレーティングシステム (Windows Vista、Windows Server 2008、および Windows 7 を含む) では UP と SMP の両方のインストールに同じ HAL (ハードウェア抽象化レイヤ) またはカーネルが使用されていますが、多くのオペレーティングシステムは、UP HAL / カーネルまたは SMP HAL / カーネルのいずれかを使用するように設定できます。UP HAL / カーネルと SMP HAL / カーネルの両方を提供するオペレーティングシステムを実行するシングル vCPU 仮想マシンで最適なパフォーマンスを得るには、オペレーティングシステムを UP HAL またはカーネルで構成します。

UP バージョンのオペレーティングシステムは、シングル プロセッサ システム向けです。マルチプロセッサ システムで使用した場合、UP バージョンのオペレーティングシステムはプロセッサのいずれか 1 つのみを認識して使用します。SMP バージョンは、マルチプロセッサ システムを十分に活用するためには必須ですが、シングル プロセッサ システムでも使用できます。ただし、SMP バージョンのオペレーティングシステムをシングル プロセッサ システムで使用した場合、追加の同期化コードにより、同じシステムで UP バージョンのオペレーティングシステムを使用した場合よりも、わずかに低速になります。

注意 Windows を実行する既存の仮想マシンをマルチプロセッサからシングルプロセッサ変更すると、HAL は通常 SMP のままになります。

Windows ホスト上でのプロセスのスケジューリングの構成

デフォルトでは、マウスとキーボードのコントロールが仮想マシンに引き渡されているかどうかに関係なく、仮想マシン内のプロセスは、リソースの確保に関して、ホスト上で実行している他のすべてのプロセスと同等に扱われます。

Windows ホストの Workstation は、スケジューリングの優先順位を調整するための、次の構成オプションを提供しています。

- すべての仮想マシンに対してグローバルベースで適用する。この場合は、以下のように Workstation の環境設定エディタを使用します。
 - a [編集]-[環境設定] を選択します。
 - b [優先順位] タブを選択します。
- デフォルトのグローバル設定を上書きしたい仮想マシンに対して、各仮想マシンベースで適用する。以下のように、仮想マシン設定エディタを使用します。
 - a 目的の仮想マシンを選択します。
 - b [VM]-[設定] を選択します。
 - c [オプション] タブで [詳細] を選択します。

これらのメニュー項目では、仮想マシンがマウスやキーボードの入力権を取得している (フォアグラウンド) 場合の優先順位 (「高」か「標準」) と仮想マシンがマウスやキーボードの入力権を取得していない (バックグラウンド) 場合の優先順位 (「標準」か「低」) を指定することができます。仮想マシンのプロセスの優先順位は、フォアグラウンドの場合とバックグラウンドの場合の両方ともに、デフォルトで [標準] に設定されています。

バックグラウンドのプロセスやアプリケーションが数多くあり、Workstation がフォアグラウンドである間にそれらが相対的に低い優先順位で実行されても構わない場合は、[フォアグラウンド入力] を [高] に設定し、[バックグラウンド入力] を [標準] に設定します。これにより、他の仮想マシンや、プロセッサを集中的に使用する他のタスク (コンパイルなど) がバックグラウンドで実行されている状態での仮想マシンの実行において、パフォーマンスが大幅に改善されます。

仮想マシンをバックグラウンドで実行するとホストのパフォーマンスが遅くなりすぎる場合、仮想マシンがマウスとキーボードのコントロールを持たないときにその仮想マシンの優先順位を低くするように Workstation を設定することができます。これを実行するには、[フォアグラウンド入力]を[標準]に設定し、[バックグラウンド入力]を[低]に設定します。

ハードウェア支援仮想化のための Workstation の構成

ハードウェア支援仮想化については、「[ハードウェア支援仮想化 \(P.8\)](#)」を参照してください。

ハードウェア支援仮想化は、Workstation 6.5 からサポートされています。Workstation 7.0 は、CPU の種類、ゲストの OS およびバージョン、実行モードの設定に応じて、各仮想マシンのハードウェア支援仮想化の使用を有効または無効にします。これらのデフォルトは、広範囲にわたるテストに基づいており、ほとんどの場合適切に動作します。ただし、必要に応じて、特定の仮想マシンでデフォルトを変更することができます。

特定の仮想マシンのハードウェア支援仮想化の使用を制御するには、次の手順に従ってください。

- 1 仮想マシンをパワーダウンした状態で、[VM]-[設定]を選択します。
- 2 [ハードウェア]タブで[プロセッサ]を選択します。
- 3 [実行モード]の、[優先モード]ウィンドウで目的の設定を選択します。

Workstation と仮想マシンにおけるメモリ リソース

このセクションでは、Workstation と仮想マシンにおけるメモリ リソースに関する考慮事項を説明します。

Workstation 用にメモリを予約

ホスト OS は、空きメモリが不足した状態ではうまく動作しません。Windows または Linux OS が使用できる十分なメモリがない場合、スラッシング（つまり、メモリとディスク上のページング ファイル間でデータを絶えずスワップすること）が発生する可能性があります。

Workstation が実行中の全仮想マシン用に予約することのできる RAM の最大量を設定するには、[編集]-[環境設定]を選択して、[メモリ]タブを選択します。Workstation が使用するメモリには、ゲスト OS に割り当てられるメモリと、仮想マシンの実行に伴う少量のオーバーヘッドメモリが含まれます。

仮想マシンによるホストのスラッシングを防ぐため、Workstation では仮想マシンが使用することのできるメモリ容量の合計に上限を設定しています。仮想マシンの実行中もホストが正常に動作できるように、メモリの一部をホストに予約しておく必要があります。ホストに割り当てるメモリサイズは、ホスト OS とホストコンピュータのメモリサイズによって決まります。

ディスクにスワップできるメモリ量の指定

Workstation はデフォルトで、パワーオン状態にできる仮想マシン数の上限を、アプリケーション設定で指定されたメモリのサイズに基づいて設定します。これは、仮想マシンがお互いのパフォーマンスを低下させるのを防ぐための措置です。

より多く、または、より大きいサイズの仮想マシンを実行するには、ホスト OS がディスクにスワップできる各仮想マシンのメモリの量を調節してください。この設定を変更するには、[編集]-[環境設定]を選択し、[メモリ]タブを選択して、[補足メモリ]で以下のいずれかのラジオ ボタンを選択します。

- [全仮想マシンのメモリを予約されたホスト RAM 内に適合させる] [メモリ]パネルの上部に設定されている予約メモリの制限を厳密に適用します。この設定は、同時に稼働する仮想マシンの数とメモリ サイズに最も厳しい制限を適用します。Workstation は仮想マシンを完全に RAM 上で実行しようとするため、パフォーマンスが最高になります。
- [一部の仮想マシンのメモリをスワップすることを許可する] ホスト OS が仮想マシンのメモリをある程度ディスクにスワップする必要がある場合に、十分な仮想マシンをパワーオン状態にできます。この設定で、ホストコンピュータで同時に稼働できる仮想マシンの数またはメモリ サイズを増やすことができます。しかし、RAM とディスクとの間を仮想マシンのメモリが移動することによって、性能も低下する場合があります。

- [ほとんどの仮想マシンのメモリをスワップすることを許可する] ホスト OS が仮想マシンの大部分のメモリをディスクにスワップする必要がある場合に、十分な仮想マシンをパワーオン状態にできます。この設定によって、標準の設定より大きなメモリを使用してより多くの仮想マシンを実行できます。このオプションによって、その他のオプションを使用するよりもパフォーマンスが低くなる可能性があります。

注意 このセクションで説明する設定による影響は、仮想マシンの起動を許可するかどうかのみであり、起動後の動作は影響を受けません（例外として、適用されるメモリ トリミングのレベルも影響を受けます）。仮想マシンを起動すると、その他の要素（ホスト OS 上で稼動するアプリケーションなど）が変更される可能性があります。このような状況では、[全仮想マシンのメモリを予約されたホスト RAM 内に適合させる] オプションを選択した場合でも、仮想マシンのメモリ スワップが発生する場合があります。

仮想マシンに割り当てられるメモリ

- 仮想マシンに割り当てるメモリの量は、慎重に選択してください。

一方では、仮想マシンで実行するアプリケーションの作業セットを動作させられるだけの十分なメモリを割り当てて、ゲスト OS 内のスワップを最小にする必要があります。

他方では、ほとんどの場合、物理メモリを増やすことでパフォーマンスが向上するネイティブシステムとは異なり、仮想マシンに割り当てる仮想メモリの量が多すぎると、システム全体のパフォーマンスが低下し、さらに、過剰に割り当てられた仮想マシンのパフォーマンスが低下する場合があります。これは、より多くのメモリを 1 台の仮想マシンに割り当てると、その他の仮想マシンやホスト OS が利用できるメモリの量が減少する可能性があるためです。そのため、システム全体のパフォーマンスが低下する場合があります。

- メモリの負担によって仮想マシンのパフォーマンスが低下する状況になった場合は、ホスト OS で稼動しているその他のアプリケーション（特にメモリをロックするアプリケーション）を閉じて、メモリを解放することを検討してください。
- 可能であれば、32 ビット Linux 仮想マシンを 896MB 以下のメモリで構成します。32 ビット Linux カーネルでは、896MB を超えるメモリをシステムにマップする場合に、異なるテクニックを使用します。これらのテクニックでは、仮想マシン モニタに追加のオーバーヘッドを適用するため、パフォーマンスがわずかに低下する可能性があります。

メモリ過剰使用テクニック

Workstation 7.0 では、ページ共有、バルーニング、スワップの 3 つのメモリ管理メカニズムを使用して、各仮想マシンに必要なマシン物理メモリの量を動的に削減します。

- **ページ共有。** Workstation は独自の技術を使用して、仮想マシン間で透過かつ安全にメモリ ページを共有するため、メモリ ページの冗長コピーをなくします。ページ共有は、ホストシステムのメモリ要求に関係なく、デフォルトで使用されます。詳細については、「[ページ共有 \(P.20\)](#)」を参照してください。
- **バルーニング。** 仮想マシンのメモリ使用量がそのメモリ ターゲットに達すると、Workstation はバルーニングを使用して、その仮想マシンのメモリ要求を減らします。VMware Tools スイートの一部として、ゲスト OS にインストールされる VMware 提供の vmmemctl モジュールを使用すると、Workstation はゲストに最も価値が低いとみなされるメモリ ページを破棄させることができます。バルーニングにより、同様のメモリ制限で、パフォーマンスがネイティブシステムのパフォーマンスにきわめて近くなります。バルーニングを使用するには、ゲスト OS に十分なスワップ領域が構成されている必要があります。
- **スワップ。** バルーニングを使用しても十分に仮想マシンのメモリ使用量を制限できない場合、Workstation はホスト OS がスワップするメモリページを使用可能にします。Workstation で解放されるページはアクティブになる可能性が高いため、仮想マシンのパフォーマンスが大幅に低下する可能性があります。

Workstation は大量のメモリ過剰使用を許可し、通常パフォーマンスへの影響はほとんどまたはまったくありませんが、集中的にメモリの回収が行われるという点で、メモリの過剰使用を避ける必要があります。

透過的なページ共有により実現されるメモリの節約が制限に達し、メモリ要求の合計がシステムのマシンメモリの量を超えた場合、Workstation は追加のメモリ回収テクニックを使用する必要があります。上記のように、Workstation は次にバレーニングを使用して、メモリを必要とする仮想マシンにメモリを使用できるようにしますが、一般にパフォーマンスへの影響はほとんどありません。さらに多くの回収が必要な場合、Workstation はホストレベルのスワップを使用しますが、これは著しくパフォーマンスが低下する可能性があります。

メモリの過剰使用が仮想マシンのパフォーマンスに影響している場合は、以下のいずれかを実行できます。

- 1 その仮想マシン内のスワップ アクティビティをチェックします。
これは、バレーニングがパフォーマンスに影響を与え始めていることを示している可能性があります (ただし、スワップ アクティビティはゲスト内のまったく他の問題に関係していることもあります)。
- 2 ホスト OS 内のスワップ アクティビティをチェックします。
ホストのスワップ アクティビティは、Workstation および Workstation 内で稼動する仮想マシンからのメモリ要求によって発生することもあります。ホスト上で稼動するその他のアプリケーションからのメモリ要求によって発生することもあります。

注意 Windows または Linux でスワップ アクティビティをチェックする方法については、「[ゲスト OS におけるメモリに関する考慮事項 \(P.29\)](#)」を参照してください。

ゲスト仮想マシンとホストの両方でスワップ アクティビティが少ない場合は、メモリの過剰使用によってパフォーマンスが影響を受けていないことを示します。さらに、OS で一部のスワップが正常であるためにホストおよびゲストのスワップ アクティビティの量が少ない場合は、問題がないことを示します。

ただし、ホストとゲストのどちらかのスワップ アクティビティが大量に発生した場合は、メモリの過剰使用によってパフォーマンスが影響を受けている可能性があることを示します。これを軽減するには、ホストとゲストのどちらかでアプリケーションをシャットダウンしてメモリの負担を減らします。

ページ共有

「[メモリ過剰使用テクニック](#)」に説明するように、Workstation ではページ共有を使用して、内容が同一の複数のゲスト メモリ ページを単一のコピー オン ライト ページとして保存します。多くのワークロードで、いくつかの仮想マシンが同じゲスト OS のインスタンスを実行していたり、同じアプリケーションまたはコンポーネントがロードされていたり、共通のデータを含んでいたりと、仮想マシン間でのメモリ共有が必要となるケースが多々あります。

ページ共有によって、ワークロードによるメモリの消費は、物理マシンで実行されているときよりも少なくなる傾向にあります。その結果、システムはさらに高いレベルのメモリの過剰使用効率をサポートすることが可能です。

ページ共有によって節約されるメモリ量はワークロードの特性によって異なります。類似する数多くの仮想マシンで構成されているワークロードでページ共有を有効にすると、30 パーセントを超えるメモリを節約できますが、多様性のあるワークロードで有効にした場合は 5 パーセント未満になる場合があります。

ページ共有は、共有機会を走査するバックグラウンド アクティビティとして稼動します。ほぼ一定のワークロードの場合、すべての共有機会が活用されるまで、節約されるメモリ量は通常徐々に増加します。

ページ共有を行うことによって、ホストメモリの使用量は減少する場合がありますが、他のシステム リソース (I/O バンド幅を含む可能性もある) が消費されます。十分なホスト メモリがあり、かつ I/O 待ち時間が重要となる仮想マシンでは、このようなオーバーヘッドを避けることをお勧めします。ページ共有を無効にするには、次のラインを仮想マシンの `.vmx` ファイルに追加します。

```
sched.mem.pshare.enable = "FALSE"
```

メモリトリミング

「[メモリ過剰使用テクニック](#) (P.19)」で説明するメモリの過剰使用テクニックに加えて、Workstation はメモリトリミングも使用して、ホストの使用頻度の低い仮想マシンメモリの割り当てを解除し、再割り当てすることで、Workstation の全体的なホストメモリ使用量を削減します。メモリトリミングはデフォルトの使用率が低く、通常はほとんどパフォーマンスに影響を与えないため、メモリの使用率が低い状況で役立ちます。ただし、メモリトリミングによって、仮想マシンのディスクのパフォーマンスがわずかに低下する場合があります。メモリトリミングを無効にするには、以下の方法のいずれかを使用します。

- 仮想マシンの `.vmx` ファイルに “`MemTrimRate=0`” を追加します。
(`MemTrimRate` は、アイドル状態の仮想マシン用に毎秒解放されるメモリページの最大数です。デフォルト設定は 30 です。)
- 仮想マシンを開いた状態で、[VM]-[設定] を選択します。
 - a [オプション] タブで [詳細] を選択します。
 - b [設定] セクションで、[メモリページのトリミングを無効にする] を選択します。

注意 「[ディスクにスワップできるメモリ量の指定](#) (P.18)」で説明するメモリ割り当ての設定によって、メモリトリミングも影響を受けます。特に、[全仮想マシンのメモリを予約されたホスト RAM 内に適合させる] を選択すると、すべての仮想マシンのメモリトリミングが無効になります。

ハードウェア支援 MMU 仮想化

ハードウェア支援 MMU 仮想化は、ハードウェア機能を使用して、CPU のメモリ管理ユニット (MMU) を仮想化できるテクニックです。この機能の詳細については「[ハードウェア支援 MMU 仮想化 \(Intel EPT および AMD RVI\)](#) (P.8)」を、この機能を使用するように Workstation を構成する方法については「[ハードウェア支援仮想化のための Workstation の構成](#) (P.18)」を参照してください。

Workstation と仮想マシンにおけるストレージに関する考慮事項

- 最適なパフォーマンスを実現するために、仮想ディスクは、ネットワーク ドライブではなくローカル ディスク ドライブに格納してください。仮想ディスクをネットワーク ドライブに格納する必要がある場合は、利用できる最も高速な接続を使用してください。
- Workstation は、IDE ディスクまたは SCSI ディスクをエミュレートできます。仮想 SCSI ディスクを使用したほうが、仮想 IDE ディスクよりもパフォーマンスが向上するため、仮想 SCSI ディスクの使用をお勧めします。

注意 SCSI ディスクは、ほとんどのオペレーティング システムで仮想マシンを作成する際のデフォルトですが、32 ビット Windows XP などの一部のオペレーティング システムでは、VMware からドライバをダウンロードする必要があります。Windows 2000 などのその他のオペレーティング システムは、VMware のドライバなしで動作しますが、ドライバをインストールすると、パフォーマンスが向上します。

このトピックの詳細については、『VMware Workstation ユーザーマニュアル』を参照してください。

- 最適なパフォーマンスを得るため、拡張可能ディスクではなく、事前割当ディスクを使用します。新しい仮想マシンを作成するときに、ディスク ウィザードに [事前に割り当てる] オプションが表示されます。このオプションを選択すると、仮想ディスクの作成時に、すべての領域が事前に割り当てられます。これは、仮想ディスクに指定するサイズと同じだけの物理ディスク領域を必要とします。もう 1 つの選択肢は、初めに小さく割り当て、必要に応じて徐々に大きくする拡張可能ディスクです。
- 独立仮想ディスクは、通常モードと読み取り専用モードのいずれかに設定できます。通常モードのディスクでは、ディスクへの変更がその場で恒久的にディスクに書き込まれます。スナップショットに戻されても、通常モードのディスクに行った変更はすべてそのまま残されます。読み取り専用モードのディスクの場合、ディスクへの変更は、仮想マシンをパワーオフするか、スナップショットまで戻ったときに破棄されます。独立通常モードのディスクが、最も高いパフォーマンスを実現します。ほとんどのワークロードで、このディスクの使用をお勧めします。

独立通常モードのディスク用に仮想マシンを構成するには

- 仮想マシンを開いた (ただしパワーオフした) 状態で、[MM]-[設定] を選択します。
 - [ハードウェア] タブで [ハード ディスク] を選択します。
 - 右下にある [詳細] ボタンをクリックします。
 - [モード] セクションで [独立] および [通常] の両方が選択されていることを確認します。
- スナップショット機能を使用すると、パフォーマンスが低下します。スナップショット機能を使用しない場合は、仮想マシンをスナップショットなしで実行します。

仮想マシンにスナップショットがないことを確認するには

- [MM]-[スナップショット]-[スナップショット マネージャ] を選択します。
- 不要なスナップショットがある場合は、それを選択して、[削除] ボタンをクリックします。

Workstation と仮想マシンにおけるネットワークに関する考慮事項

- 不要な仮想ネットワーク デバイスは、削除するか、無効にしてください。
- 同じシステム上に存在する 2 つの仮想マシン間のネットワーク接続で、パフォーマンスを最適にし、CPU オーバーヘッドを最小にするには、仮想マシン通信インターフェイス ソケット (VMCI ソケット) を使用することを検討します。これは、仮想マシン間的高速で効率的な通信を容易にする API です。トラフィックが回線を通す必要がなく、不要な CPU とネットワークのオーバーヘッドが発生しません。

注意 現在のところ、VMCI ソケットを使用する市販のソフトウェアはありません。そのため、この機能を使用するには、カスタム ソフトウェアまたはオープンソース パッケージの変更が必要になります。

Workstation のデバッグ モードとログ モード

このセクションでは、Workstation のデバッグ モードとログ モードについて説明します。

Workstation のデバッグ モードの無効化

Workstation は、[なし] (デバッグ情報は収集されない)、[統計]、および[完全]という、デバッグ情報収集のための 3 つのモードを備えています。[なし]に設定すると、他の 2 つのモードの場合よりも、仮想マシンの動作が高速になります。

デバッグを無効にするには

- 1 Workstation を起動して、仮想マシンを選択します。
仮想マシンは、パワーオン状態でもパワーオフ状態でもかまいません。
- 2 [VM] - [設定] を選択します。
仮想マシン設定エディタが開きます。
- 3 [オプション] タブで [詳細] を選択します。
- 4 [設定] セクションで、[デバッグ情報を収集] コントロールを [なし] に設定します。
- 5 [OK] をクリックします。

さまざまなデバッグ モードおよびそれらを使用する条件の詳細については、『VMware Workstation ユーザー マニュアル』を参照してください。

Workstation のログ

- Workstation のログはデフォルトでは有効に設定されています。これにより、ディスク I/O が発生しますが、影響は非常に小さいため、ログは常に有効のままにしておくことをお勧めします。ただし、必要に応じて、該当する仮想マシンの `.vmx` ファイルに次のラインを追加することで、ログを無効にできます。

```
logging = "FALSE"
```

ログ ファイルの場所の変更方法などの、仮想マシンのログの詳細については、

http://www.vmware.com/support/kb/enduser/std_adp.php?p_faqid=1028 にある、VMware のナレッジ ベース第 1028 項「Disabling the Workstation Log File or Storing the Log File in a Different Location (英語)」を参照してください。

- ログを有効のままにする場合は、ログ ファイルが (ネットワーク ドライブではなく) ローカル ディスクに格納されていることを確認してください。

Workstation と仮想マシンのその他の考慮事項

- Workstation は（ベータまたはデバッグ版ではなく）正式（GA）リリースを必ず実行してください。
- 仮想マシン設定エディタで、適切なゲスト OS を選択したことを確認してください。誤ったオペレーティングシステムを指定しても仮想マシンは正常に動作しますが、仮想マシンのパフォーマンスは大幅に低下する可能性があります。

現在の選択を確認するには

- a [VM]-[設定] を選択します。
 - b [オプション] で [全般] を選択します。
 - c [バージョン] ウィンドウを確認します。
選択を変更するには、最初に仮想マシンをパワーオフする必要がある点に注意してください。
- デフォルト以外の Workstation の構成設定が、意図的なものであることを確認してください。
 - Windows NT や Windows 98 などの一部のオペレーティングシステムでは、ディスクが挿入されているかを確認するために、光学ドライブ（CD または DVD ドライブ）に対するポーリングが 1 秒に 1 回程度の間隔で行われます。これにより、オペレーティングシステムで自動実行プログラムが実行されます。このポーリング中に Workstation がホストの光学ドライブに接続され、CPU 使用率を上昇させ、ドライブがスピンアップする間、仮想マシンが動作を一時的に停止してしまうこともあります。このような停止を回避するため、アプリケーションで必要ない場合は、仮想マシンから光学ドライブを削除してください。

もう 1 つの選択肢として、光学ドライブを切断した状態で仮想マシンが起動するように構成する方法があります。この方法では、仮想マシンにディスクが挿入されていない仮想光学ドライブがあるように見えます（Workstation はホストの光学ドライブに接続されません）。

この変更を行うには

- a [VM]-[設定] を選択します。
 - b [ハードウェア] タブで [CD/DVD] を選択します。
 - c [パワーオン時に接続する] チェック ボックスの選択を外します。
- 起動時に CD-ROM に自動的に接続されないように仮想マシンを構成した場合でも、マシンの起動後に [接続済み] ボックスを選択することで、引き続き仮想マシンから CD-ROM を使用できます。
- Workstation バージョン 5.5 以降での変更により、フルスクリーンモードと通常（ウィンドウ）モードのパフォーマンスはほぼ等しくなっています。そのため、モードを選択する際のパフォーマンス上の理由はなくなりました。

ゲスト OS

この章では、仮想マシンで実行するゲスト OS に関するガイダンスを提供します。

この章には次のセクションがあります。

- [ゲスト OS に関する全般的な考慮事項](#) (P.25)
- [ゲスト OS における CPU に関する考慮事項](#) (P.27)
- [ゲスト OS におけるメモリに関する考慮事項](#) (P.29)
- [ゲスト OS におけるストレージに関する考慮事項](#) (P.30)
- [ゲスト OS におけるネットワークに関する考慮事項](#) (P.31)
- [ゲスト OS におけるソフトウェアのバージョンに関する考慮事項](#) (P.32)
- [ゲスト OS の設定](#) (P.32)

ゲスト OS に関する全般的な考慮事項

このセクションでは、ゲスト OS に関する全般的な考慮事項について説明します。

- Workstation によってサポートされているゲスト OS を使用します。一覧については、『[ゲスト OS インストールガイド](#)』を参照してください。

注意 サポートされているゲスト OS で VMware Tools が使用できないことがあります。

- ゲスト OS に最新バージョンの VMware Tools をインストールします。Workstation のアップグレードのたびに、VMware Tools をアップデートしてください。

Windows ゲストに VMware Tools をインストールすると、ゲスト OS に付属する BusLogic SCSI ドライバが VMware 提供のドライバにアップデートされます。VMware ドライバはゲスト提供の Windows ドライバでは実現されない最適化がされています。

VMware Tools には、Workstation でメモリの回収に使用されるバルーン ドライバも含まれています。バルーンング ([「メモリ過剰使用テクニック](#) (P.19)」に説明する) は VMware Tools がインストールされていないと機能しません。

- 仮想マシンのスクリーンセーバーと Windows アニメーションを無効にします。Linux で、X サーバを使用する必要がない場合は、それを無効にします。スクリーンセーバー、アニメーション、X サーバはすべて余分な物理 CPU リソースを消費し、その他の仮想マシンの統合率とパフォーマンスに影響する可能性があります。
- 仮想マシンのバックアップおよびアンチウイルス プログラムを、ピークを外れた時間に実行するようにスケジュールし、同一ホスト上の複数の仮想マシンで同時に実行しないようにスケジュールします。一般に、CPU 間だけでなく、時間でも CPU 使用量を均等に分散させます。負荷が予想可能なバックアップやアンチウイルスなどのワークロードの場合、ジョブを適切にスケジュールすることによって、これを実現できます。

- 最も正確な計時のために、ゲスト OS で NTP、Windows タイム サービス、または使用する OS に適切なその他の計時ユーティリティを使用するように設定することを考慮します。代わりに VMware Tools の時刻同期オプションを使用することもできますが、これらの他のツールと同じレベルの精度で設計されておらず、ゲストの時刻がホストの時刻より進んでいる場合に調整されません。ただし、特定の仮想マシン内では、VMware Tools 時刻同期オプションと別の計時ユーティリティの両方ではなく、どちらかを使用することをお勧めします。

準仮想化オペレーティング システムの実行

Workstation 7.0 では、仮想マシン インターフェイス (VMI) がサポートされています。これは、ゲスト OS とハイパーバイザー間の通信に使用され、パフォーマンスと効率性を向上します。このサポートを有効にすると、CPU 使用率とメモリ領域のオーバーヘッドが低減され（後者は特に SMP 仮想マシンに当てはまりません）、VMI 対応のオペレーティング システムを実行している仮想マシンのパフォーマンスが向上します。システム上の一部の仮想マシンのみが VMI を使用した場合でも、ハードウェア リソースが解放され別に割り当てられるようになるため、そのシステムのすべての仮想マシンのパフォーマンスが向上する可能性があります。VMI に対応していないオペレーティング システムを実行している仮想マシンで VMI を有効にしても、パフォーマンス上のメリットは得られません。

Workstation で仮想マシンの VMI サポートを有効にするには

- 1 [VM] - [設定] を選択します。
- 2 [ハードウェア] タブで [プロセッサ] を選択します。
- 3 [VMware カーネル準仮想化] を選択します。

カーネルの VMI のサポートは、一部の最新の Linux ディストリビューション (Ubuntu 7.04 以降および SLES 10 SP2 など) に組み込まれており、通常、**CONFIG_PARAVIRT** および **CONFIG_VMI** を使用してカーネルをコンパイルすることで、他の Linux ディストリビューションにコンパイルすることができます。Microsoft Windows オペレーティング システムは VMI をサポートしていません。Workstation でサポートされている VMI 対応 OS を確認するには、『VMware ゲスト OS インストールガイド』を参照してください。VMI の詳細については、以下を参照してください。

『Performance of VMware VMI (英語)』 (<http://www.vmware.com/resources/techresources/1038>)

『Paravirtualization API Version 2.5 (英語)』 (http://www.vmware.com/pdf/vmi_specs.pdf)

最適なパフォーマンスを得るために、VMI サポートの有効化に関する次のことを考慮してください。

- ハードウェア支援 MMU 仮想化 (EPT または RVI) をサポートしないハードウェアで VMI のカーネル サポートを含む 32 ビット Linux ゲスト OS を実行している場合、VMI を有効にすると、パフォーマンスが向上します。
- VMI 対応仮想マシンは、ハードウェア支援 MMU 仮想化をサポートするシステムでも常にバイナリ変換 (BT) とシャドウ ページ テーブルを使用します。ハードウェア支援 MMU 仮想化はほぼ常に VMI よりパフォーマンスが向上するため、ハードウェア支援 MMU 仮想化をサポートするハードウェアで実行する仮想マシンについては VMI を無効にすることをお勧めします。VMI カーネルは VMI に対応していない仮想マシンで実行できるため、ゲストでカーネルの変更は必要ありません。

仮想マシンでのパフォーマンスの測定

仮想マシン内からパフォーマンスを測定する時は注意してください。

- 仮想マシン内から測定される計時値は、特にプロセッサが過度に消費されている場合に不正確になることがあります。

注意 この問題に対処する 1 つの可能性のある方法は、NO_HZ カーネル構成オプション (「ティックレス タイマー」と呼ばれることもあります) または VMI 準仮想タイマーを使用するゲストなど、仮想マシンで実行した場合に正しい計時動作をするゲスト OS を使用することです。このトピックの詳細については、『Timekeeping in VMware Virtual Machines (英語)』 (http://www.vmware.com/pdf/vmware_timekeeping.pdf) を参照してください。

- 仮想マシンからのパフォーマンスの測定では、ホスト OS によってゲスト OS からオフロードしたタスクに使用されるリソースと仮想化のオーバーヘッドによって消費されるリソースを考慮できません。

Windows の PerfMon または Linux の top などのツールを使用したホスト レベルでのリソース使用率の測定によってこうした問題を避けることができます。

ゲスト OS における CPU に関する考慮事項

このセクションでは、ゲスト OS における CPU に関する考慮事項について説明します。

ゲスト OS の UP HAL / カーネルと SMP HAL / カーネル

- ほとんどのゲスト OS は、UP HAL / カーネルまたは SMP HAL / カーネルのいずれかを使用するように構成できます。UP バージョンのオペレーティングシステムは、シングル プロセッサ システム向けです。マルチプロセッサ システムで使用した場合、UP バージョンのオペレーティングシステムはプロセッサのいずれか 1 つのみを認識して使用します。SMP バージョンは、マルチプロセッサ システムを十分に活用するためには必須ですが、シングル プロセッサ システムでも使用できます。ただし、SMP バージョンのオペレーティングシステムをシングル プロセッサ システムで使用した場合、追加の同期化コードにより UP バージョンのオペレーティングシステムを使用した場合よりも、わずかに低速になります。

そのため、最適なパフォーマンスを実現するために、シングル プロセッサ システムは、UP バージョンのオペレーティングシステムを使用するように構成してください。このトピックの詳細については、http://www.vmware.com/support/kb/enduser/std_adp.php?p_faqid=1077 にある、VMware のナレッジベース第 1077 項「High CPU Utilization of Inactive Virtual Machines (英語)」を参照してください。

- ほとんどのオペレーティングシステムは仮想マシンに初めてインストールされたときに、自動的に適切な HAL / カーネル (シングルプロセッサ仮想マシンには UP、デュアルプロセッサ仮想マシンには SMP) を選択します。UP HAL / カーネルを使用する仮想マシンを、2 つのプロセッサを使用するように再構成すると、ゲスト OS の通常の動作では、自動的に SMP HAL / カーネルに切り替えられます。ただし、後でこの仮想マシンを 1 つのプロセッサを使用するように再度構成した場合、通常は、UP HAL / カーネルに自動的に切り替えられません。

注意 Windows の新しいバージョンの一部では、適切な BIOS とハードウェアのサポートにより、UP HAL と SMP HAL をシームレスに切り替えることができる場合があります。このトピックの詳細については、http://www.vmware.com/pdf/vsmp_best_practices.pdf にある、ホワイト ペーパー『Best Practices Using VMware Virtual SMP (英語)』の「Virtual SMP Best Practices」というセクションを参照してください。

このホワイト ペーパーでは、主に VMware ESX Server を対象としています。上記のセクションは、Workstation にも応用できます。

- SMP 仮想マシンの操作の詳細については、http://www.vmware.com/pdf/vsmp_best_practices.pdf (英語) を参照してください。

ゲスト OS のアイドルループ

システムが非アクティブなときに、停止命令を発行する前にしばらくの間アイドルループでスピンするオペレーティングシステムもあれば、一方で、すぐに停止するオペレーティングシステムもあります。通常、停止する前にアイドルループでスピンするオペレーティングシステムは、SMP HAL / カーネルを実行しています。

Windows の一部のバージョンでは SMP HAL の実行時にこのように動作し、その他のバージョン (または同じバージョンであっても、異なるサービス パックがインストールされているもの) では、アイドル時にすぐに停止します。

この動作による影響は、該当する .vmx ファイルに `monitor.idleLoopSpinUS=` 変数を追加（または変更）することで、低減することができます。これにより、仮想マシンごとのアイドルループハンドラの動作が上書きされます。

`monitor.idleLoopSpinUS = "n"`

この場合、*n* は、仮想マシンが、Workstation によって停止される前に、そのアイドルループでスピンするマイクロ秒数です。デフォルト値は 2000 で、推奨される設定の範囲は 100 ~ 4000 です。値をこの範囲外に設定すると、リソース使用率が改善される可能性が低くなります。

`monitor.idleLoopSpinUS` 変数により、次のような影響もたらされます。

- 小さい値を設定すると、仮想マシンはアイドル時により速く停止されます（この結果、使用される物理 CPU サイクルが少なくなります）。
- 大きい値を設定すると、仮想マシンが停止される前にスピンする時間が長くなります（この結果、使用される物理 CPU サイクルが多くなります）。ただし、大きい値を設定すると、CPU がアイドルループでのスピンから復帰するのが停止状態から復帰するより速いので、仮想マシンのパフォーマンスが向上する可能性もあります。

詳細については、http://www.vmware.com/support/kb/enduser/std_adp.php?p_faaid=1077 にある、VMware のナレッジベース第 1077 項「High CPU Utilization of Inactive Virtual Machines（英語）」を参照してください。

また、http://www.vmware.com/support/kb/enduser/std_adp.php?p_faaid=1730 にある、VMware のナレッジベース第 1730 項「ESX Server Reports Increased CPU Utilization for Idle Microsoft Windows Server 2003 SP1 SMP Virtual Machines（英語）」も参照してください。

後者の記事は、厳密には VMware ESX Server 2.5.1 について言及していますが、情報は Workstation にも同様に応用できます。

タイマー割り込みレート

多くのオペレーティングシステムでは、タイマー割り込みをカウントすることで時刻を管理しています。タイマー割り込みレートは、オペレーティングシステムおよびバージョンによって異なります。次に例を示します。

- パッチを適用していない 2.4 以前の Linux カーネルのタイマー割り込みレートは 100 Hz（1 秒あたり 100 の割り込み）です。
- 古い 2.6 Linux カーネルおよび一部の 2.4 Linux カーネルの割り込みレートは 1000 Hz です。
- 新しい 2.6 Linux カーネルの割り込みレートは 250 Hz です。
- 最新の 2.6 Linux カーネルでは、可変タイマー割り込みレートを使用する `NO_HZ` カーネル構成オプション（「ティックレス タイマー」と呼ばれることもあります）を採用しています。
- Microsoft Windows オペレーティングシステムのタイマー割り込みレートは、Microsoft Windows のバージョンおよびインストールされている Windows HAL によって異なります。通常、Windows システムでは、66 Hz から 100 Hz のタイマー割り込みレートを使用しています。
- Microsoft Windows マルチメディア タイマー機能を利用するアプリケーションを実行すると、タイマー割り込みレートを上げることができます。たとえば、一部のマルチメディア アプリケーションまたは Java アプリケーションでは、タイマー割り込みレートが 1000 Hz まで上がります。

仮想マシンに送信されるタイマー割り込みの総数は、次のようなさまざまな要因によって異なります。

- SMP HAL / カーネルを実行している仮想マシン（UP 仮想マシンで実行している場合でも）は、UP HAL / カーネルを実行している仮想マシンよりも多くのタイマー割り込みを必要とします。
- 仮想マシンに存在する vCPU の数が多くなればなるほど、より多くの割り込みが必要になります。

多数の仮想タイマー割り込みを送信すると、ゲストのパフォーマンスを低下させ、ホストのCPU使用量が高くなります。可能であれば、必要とするタイマー割り込みが少ないゲスト OS を使用してください。次に例を示します。

- UP 仮想マシンの場合は、UP HAL / カーネルを使用します。
- RHEL 5.1 以降では、カーネル起動パラメータ「divider=10」を使用して、タイマー割り込みレートを 100 Hz まで下げます。

注意 RHEL 5.1 x86_64 カーネルのバグにより、divider オプションの問題が発生します。RHEL 5.1 の場合は、https://bugzilla.redhat.com/show_bug.cgi?id=305011 で提供されている、この問題を解決するためのパッチを使用してください。このバグは、RHEL 5.2 では解決されています。詳細については、<http://rhn.redhat.com/errata/RHSA-2007-0993.html> を参照してください。

- ティックレス タイマーをサポートするカーネル (NO_HZ カーネル) はシステム時刻を維持するために定期的タイマーをスケジュールしません。その結果、これらのカーネルでは、仮想タイマー割り込みの全体的な平均レートが減るため、多数の仮想マシンを実行するホストのシステムパフォーマンスとスケラビリティが向上します。
- VMI 対応のオペレーティングシステムを使用し、仮想マシンで VMI を有効にします (「[準仮想化オペレーティングシステムの実行](#) (P.26)」を参照してください)。

このトピックの詳細については、『Timekeeping in VMware Virtual Machines (英語)』 (http://www.vmware.com/pdf/vmware_timekeeping.pdf) を参照してください。

ゲスト OS におけるメモリに関する考慮事項

仮想マシンでは、ページフォールトによるパフォーマンスへの影響がネイティブシステムでの場合よりも高くなる場合があります。そのため、最適なパフォーマンスを実現するために、仮想マシンのメモリサイズをゲストの作業セットに対応するように設定し (「[仮想マシンに割り当てられるメモリ](#) (P.19)」で説明されています)、大量のページフォールトが発生しないようにしてください。

特定の仮想マシンでページフォールトが問題であるかどうかを判断するには、次の手順に従ってください。

Windows の場合

[Pages/sec] カウンタ (Perfmon 内の [Memory パフォーマンス] オブジェクトにあります) を使用します。詳細については <http://support.microsoft.com/kb/889654> を参照してください。

Linux の場合

stat を実行して、以下を含む `--swap--` カウンタを表示します。

si : ディスクからスワップインされたメモリの量 (KB/ 秒)

so : ディスクにスワップアウトされたメモリの量 (KB/ 秒)

これらの2つのカウンタが可能な限りゼロに近づくようにします。

ページフォールトがパフォーマンスにどのように影響するか、およびそれらの測定方法の詳細については、http://www.vmware.com/support/kb/enduser/std_adp.php?p_faqid=1687 にある、VMware のナレッジベース第 1687 項「Excessive Page Faults Generated By Windows Applications May Impact the Performance of Virtual Machines (英語)」を参照してください。

ゲスト OS におけるストレージに関する考慮事項

- Windows システムでは、各ハード ディスクに関連する [ディスクのプロパティ] タブに、ディスクの書き込みキャッシュを有効にするチェック ボックス、場合によってはディスクの高度なパフォーマンスを有効にするチェック ボックスがあります。ゲスト OS 内のこれらの機能のいずれかまたは両方を選択すると、特にディスクを集中的に使用するワークロードで、ゲストのディスクのパフォーマンスを向上できます。



警告 書き込みキャッシュまたは高度なパフォーマンスを有効にした状態で電源異常または装置の故障が起こると、データの喪失または破損が生じる場合があります。

- 仮想マシンでは、仮想 SCSI ハード ディスクを使用することをお勧めします。ただし、仮想 IDE ハード ディスクを使用していて、ゲスト OS が Windows 95 OSR2 以降である場合は、IDE ハード ディスクで DMA アクセスが有効になっていることを確認する必要があります。

Windows OS での DMA の有効化については、以下を参照してください。

- <http://support.microsoft.com/kb/258757>
- <http://www.microsoft.com/whdc/device/storage/IDE-DMA.mspx>
- BusLogic 仮想 SCSI アダプタを使用するように選択し、Windows ゲスト OS を使用している場合、VMware Tools パッケージに含まれるカスタム BusLogic ドライバを使用する必要があります。
- ゲスト OS SCSI ドライバの未処理コマンドのキューの深さは、ディスク パフォーマンスに重大な影響を与える可能性があります。たとえば、キューの深さが小さすぎると、仮想マシンからプッシュ可能なディスク バンド幅が制限されます。これらの設定の調整方法の詳細については、ドライバ固有のマニュアルを参照してください。
- ゲストのアプリケーションによって発行される大きな I/O 要求が、ゲスト ストレージ ドライバによって分割されることがあります。ゲストのレジストリ設定を大きなブロック サイズを発行するように変更すると、この分割がなくなるため、パフォーマンスが向上する可能性があります。詳細については、ナレッジベース第 9645697 項を参照してください。
- ゲスト内のファイル システム パーティションが調整されていることを確認します。

ディスクの最適化

最適なパフォーマンスを実現するために、定期的にディスクを最適化してください。この最適化は、ゲスト OS からホスト OS へと段階的に実行する必要があります。

ディスクを最適化するには

- 1 ゲスト OS のユーティリティを使用して、起動された仮想マシンで仮想ディスクを最適化します。たとえば、Windows XP を実行している仮想マシンの場合は、その仮想マシン内で Windows XP のディスク最適化ツールを使用します。

以下の理由から、最初のスナップショットまたはリンク クローンを作成する前に、この方法で仮想ディスクを最適化することを強くお勧めします。

- スナップショットまたはリンク クローンを作成すると、オリジナルのディスクに対して一切最適化を行うことができなくなります。代わりに、スナップショットを作成した後に仮想マシン上で最適化プログラムを実行すると、Workstation はすべての変更を、オリジナル ディスクではなく REDO ログに対して行います。
- スナップショットの作成後に断片化の激しいディスクを最適化すると、最適化プロセスで移動するセクターはすべて REDO ログに記録され、仮想マシンの REDO ログは非常に大きくなってしまいます。

- 2 Workstation の最適化ツールを使用します。

注意 この手順は、拡張可能仮想ディスクの場合にのみ実行する必要があります。事前割当仮想ディスクの場合は実行する必要はありません。

- 仮想マシンを開いた（ただしパワーオフした）状態で、次の手順に従ってください。
 - i [VM]-[設定] を選択します。
 - ii [ハードウェア] タブで [ハード ディスク] を選択します。
 - iii [ユーティリティ] ボタンの下の [ディスクの最適化] を選択します。
 - または、Workstation のインストール ディレクトリにある `vmware-vdiskmanager` コマンドライン ユーティリティを使用します（このコマンドの詳細については『VMware Virtual Disk Manager User's Guide』を参照してください）。
- 3 ホスト ディスクを最適化します（たとえば、Windows Server 2003 Enterprise ホストの場合は、Windows Server 2003 の最適化ツールを使用します）。

スナップショットとリンク クローンの最適化に伴うパフォーマンスへの影響

リンク クローンまたはスナップショットを持つ仮想マシンの最適化を行うと、パフォーマンスに影響を与える場合があります。性能の低下の度合いは次のことによります。

- スナップショットまたはリンク クローン作成時の親仮想マシン ディスクの断片化
- 親仮想マシン ディスクのその後のアップデートの性質

REDO ファイル自体が断片化する場合があります。仮想マシンの使用に際し、パフォーマンスに重点を置いている場合は、スナップショットおよびリンク クローンの最適化（または使用）を行わないことをお勧めします。

ゲスト OS におけるネットワークに関する考慮事項

- ゲスト OS で、デフォルトの PCnet (vlnance) ドライバの代わりに、いずれかの高性能ネットワーク ドライバ (VMXNET または E1000) を使用すると、最適なネットワーク パフォーマンスを得ることができます。

仮想マシンでエミュレートされるデフォルトの仮想ネットワーク アダプタは、AMD PCnet デバイス (vlnance) または Intel 82545EM デバイス (E1000) のいずれかです。ただし、VMware では、vlnance デバイスで使用する準仮想化ネットワーク ドライバ (VMXNET と呼ばれます) も提供されています。VMXNET ドライバは、vlnance または E1000 のデフォルトのドライバよりもパフォーマンスが優れているため、ゲスト OS で利用できる場合は、パフォーマンスを最適化するために、このドライバを使用してください。

VMXNET ドライバは、最小限のオーバーヘッドで仮想マシンから物理カードにネットワーク トラフィックを渡す理想的なネットワーク インターフェイスを実装しています。VMXNET ドライバは、Workstation でサポートされるほとんどのゲスト OS で使用できます。VMXNET ドライバは、仮想マシンに VMware Tools をインストールするときに自動的にインストールされます。

Workstation では、VMXNET がサポートされているほとんどのゲストで、「NIC モーフィング」（「フレキシブル NIC」とも呼ばれます）により、各 vlnance ネットワーク デバイスが VMXNET ネットワーク デバイスに自動的に変換されます。ただし、これはゲストに VMware Tools がインストールされている（その結果 VMXNET ドライバがインストールされている）場合にのみ行われます。

注意 仮想マシンのネットワーク ドライバによってレポートされるネットワーク速度は、必ずしも基盤となる物理ネットワーク インターフェイス カードの実際の速度を反映するとは限りません。たとえば、サーバの物理カードが 100Mbps または 1Gbps であっても、仮想マシンの vlnance ゲスト ドライバは、10Mbps の速度をレポートします。これは、Workstation がエミュレートする AMD PCnet カードが 10Mbps であるためです。ただし、Workstation での速度が 10Mbps に制限されるわけではなく、物理ホスト マシン上のリソースが許す限りの速度でネットワーク パケットを転送します。

- Workstation 7.0 では、ゲストが E1000 デバイスを使用している場合にのみ、ゲストで TSO がサポートされます。TSO によって、基盤のハードウェアが TSO をサポートしていない場合でもパフォーマンスが向上する可能性があります。
- 特定の状況で、仮想マシンの受信スループットの低下は、レシーバネットワーク デバイスの不十分な受信バッファによって発生する可能性があります。ゲスト OS のネットワーク ドライバの受信リングがオーバーフローすると、パケットがドロップされ、ネットワーク スループットが低下します。可能性のある回避方法は、受信バッファ数を増やすことですが、これにより、ホストの物理 CPU のワークロードが増加する可能性があります。

VMXNET の場合、デフォルトの受信バッファと送信バッファの数はそれぞれ 100 であり、可能な最大数は 128 です。これらの設定を変更するには、影響を受ける仮想マシンの `.vmx` (構成) ファイルのバッファ サイズのデフォルトを変更します。詳細については、ナレッジベース第 1428 項を参照してください。

E1000 の場合、デフォルトの受信バッファと送信バッファの数はゲスト ドライバによって制御されます。Linux では、E1000 の値はゲスト内から `ethtool` を使用して変更できます。Windows では、E1000 の値はデバイスのプロパティ ウィンドウで変更できます。

ゲスト OS におけるソフトウェアのバージョンに関する考慮事項

- 実行しているすべてのオペレーティングシステム、アプリケーション、およびベンチマーク ソフトウェアが (ベータまたはデバッグ版ではなく) 正式 (GA) リリースであり、適用できるパッチおよびアップデートがすべてインストールされていることを確認してください。
- 使用中のゲスト OS のバージョンが、ご使用の VMware ソフトウェアがサポートしているものであることを確認してください。これには、オペレーティングシステムの種類 (Linux など)、バリエーション (Red Hat Enterprise Linux など)、およびバージョン (リリース 5 など) だけでなく、具体的なカーネル (SMP など) も含まれます。
- 利用できる場合は、Linux ゲスト OS を実行する際は、準仮想化カーネルの使用を検討してください。準仮想化カーネルの詳細については、『VMware Workstation ユーザーマニュアル』を参照してください。
- 仮想マシンに、VMware Tools スイートの入手可能な最新のバージョンがインストールされていることを確認してください。

VMware Tools は、一連のユーティリティおよびドライバを提供します。これらのユーティリティおよびドライバは、ゲスト OS によって多少異なりますが、通常は、最適化された SVGA ドライバ、高性能ネットワーク ドライバ、マウス ドライバ、VMware Tools コントロールパネル、および、共有フォルダ、拡張可能仮想ディスクの最適化、仮想マシンのクロックとホスト コンピュータのクロックの同期化 (オプション)、VMware Tools スクリプト、仮想マシン実行中のデバイスの接続および切断機能、といった機能のサポートが含まれます。

VMware Tools をインストールするには

- 仮想マシンはパワーオン状態にしておきます。
- [VM] - [VMware Tools のインストール] を選択します。

ゲスト OS の設定

デフォルト以外のシステムの構成設定が、意図的なものであることを確認してください。

用語集

A **AMD Virtualization (AMD-V)**

一部の 64 ビット AMD プロセッサに組み込まれた AMD 版の仮想化支援です。「仮想化支援」も参照してください。

N **NAS**

「ネットワーク接続型ストレージ」を参照してください。

P **Pacifica**

一部の 64 ビット AMD プロセッサに組み込まれた AMD 版の仮想化支援のコード名です。「AMD Virtualization」を参照してください。

S **SAN**

「ストレージエリアネットワーク」を参照してください。

Secure Virtual Machine (SVM)

一部の 64 ビット AMD プロセッサに組み込まれた AMD 版の仮想化支援の別名です。「AMD Virtualization」を参照してください。

T **TSO (TCP セグメンテーション オフロード)**

データの packets 化の負荷を CPU から NIC に移す、一部の NIC の機能です。

V **Vanderpool**

一部の 64 ビット Intel プロセッサに組み込まれた Intel 版の仮想化支援のコード名です。「Virtualization Technology」を参照してください。

Virtualization Technology (VT)

一部の 64 ビット Intel プロセッサに組み込まれた Intel 版の仮想化支援です。「仮想化支援」も参照してください。

VMware Tools

ゲスト OS のパフォーマンスと機能性を向上させるユーティリティおよびドライバのパッケージです。VMware Tools の主な機能は、ゲスト OS により違いがありますが、SVGA ドライバ、マウスドライバ、VMware Tools コントロールパネル等が含まれ、フォルダの共有、仮想ディスクの圧縮、ホストとの時刻同期、VMware Tools スクリプト、および仮想マシンの実行中のデバイスの接続または切断といった機能をサポートします。

VMware 仮想マシン コンソール

ホスト上で稼働している 1 つまたは複数の仮想マシンにアクセスするためのインターフェイスです。仮想マシンのディスプレイを表示して、この中でプログラムを実行したり、ゲスト OS システム設定を変更したりできます。さらに、仮想マシンの構成を変更したり、ゲスト OS をインストールしたり、またはフルスクリーンモードでの仮想マシンの稼働を選択したりできます。

か カーネル

オペレーティングシステムの中心部です。カーネルは通常、ハードウェア抽象化レイヤ (HAL) の機能を含みます。この用語は、どのオペレーティングシステムにも適用されますが、Windows よりも Linux に関して多く使用されます。

拡張可能ディスク

最初に必要な容量のホスト ディスク領域だけが確保され、仮想マシンが領域を使用するにつれディスクが拡張する仮想ディスクのタイプです。「事前割当ディスク」も参照してください。

仮想 CPU

仮想マシン内のプロセッサです。Workstation は現在、仮想マシンあたり 2 つまでの仮想 CPU をサポートしています。

仮想 SMP

単一の仮想マシンで複数の仮想 CPU をサポートする VMware 独自のテクノロジーです。

仮想化オーバーヘッド

仮想マシン内でアプリケーションを実行する場合と、同じアプリケーションをネイティブに実行する場合とのコストの違いです。仮想マシンで実行する場合、ソフトウェアの余分な層を必要とするので、必然的に関連コストが発生します。このコストには、追加のリソースの使用やパフォーマンスの低下などがあります。

仮想化支援

AMD 製および Intel 製の一部の 64 ビット プロセッサに組み込まれたテクノロジーを表す一般的な用語であり、64 ビット オペレーティングシステムが (VMware Workstation によってサポートされる) 仮想マシンで稼働できるようにします。詳細については、VMware のナレッジベース第 1901 項を参照してください。「AMD Virtualization」と「Virtualization Technology」も参照してください。

仮想ディスク

仮想ディスクは、ゲスト OS が物理ディスク ドライブとして認識するファイルです。これらのファイルは、ホスト マシンだけでなく、リモート ファイルシステム上にも作成できます。仮想マシンの構成時に仮想ディスクも作成すれば、実際のディスクの再パーティションやホストの再起動を行わなくても、新しいオペレーティングシステムをディスク ファイルにインストールすることができます。

仮想マシン

ゲスト OS と関連アプリケーションソフトウェアを実行することができる、仮想化された x86 コンピュータ環境です。複数の仮想マシンを同じホスト システム上で同時に実行できます。

仮想マシン通信インターフェイス (VMCI) ソケット

VMware Workstation 6.5 と VMware Server 2.0 で初めて導入された VMCI ソケットは、VMCI デバイス用の便利な API です。VMCI ソケットは最小のコード変更で、ゲスト仮想マシンとそのホスト間およびゲスト仮想マシン間的高速通信を実現します。

完全クローン

親仮想マシンへの依存がなくなった元の仮想マシンのコピーです。「リンク クローン」も参照してください。

く クローン

仮想マシンのコピーです。「完全クローン」と「リンク クローン」も参照してください。

け ゲスト

Workstation 内で実行している仮想マシンです。「仮想マシン」も参照してください。

ゲスト OS

仮想マシン内で実行されるオペレーティングシステムです。「ホスト OS」も参照してください。

こ コンソール

「VMware 仮想マシン コンソール」を参照してください。

さ サービス コンソール

サービス コンソールはシステムを起動し、サポート アプリケーションや管理アプリケーションを実行します。

し 事前割当ディスク

仮想マシン用のすべてのホスト ディスク領域が、仮想ディスクの作成時に割り当てられる仮想ディスクのタイプです。「拡張可能ディスク」も参照してください。

す ストレージエリア ネットワーク (SAN)

ストレージ アタッチメント用に設計された専用ネットワークに接続されたストレージシステムです。SAN システムは、通常ブロックベースであり、一般に、ファイバチャネル ネットワーク上で（他のコマンドセットおよびネットワーク タイプも存在しますが）SCSI コマンドセットを使用します。「ネットワーク接続型ストレージ」も参照してください。

スナップショット

スナップショットは、すべての仮想マシンのディスク上のデータの状態や、仮想マシンがパワーオン状態か、パワーオフ状態か、サスペンド状態かなど、仮想マシンをそのスナップショットの設定時のまま保存します。Workstation では、いつでも仮想マシンのスナップショットを設定でき、いつでもそのスナップショットに戻ることができます。

スラッシング

仮想または物理メモリが、完全な作業セットのワークロードを保持できるだけ十分に大きくない場合に生じる状況です。この不整合により、通常ハード ドライブ上に置かれているページング ファイルに対する頻繁な読み取りと書き込みが発生し、このために今度は、パフォーマンスに重大な影響がおよぶ場合があります。

た 対称型マルチプロセッサ (SMP)

複数のプロセッサが単一プールの共有メモリに接続されるマルチプロセッサ アーキテクチャです。「ユニプロセッサ (UP)」も参照してください。

つ 通常 (ウィンドウ) モード

仮想マシンのディスプレイが Workstation コンソール画面内に存在する操作のモードです。「フルスクリーンモード」も参照してください。

通常モードのディスク

仮想マシン内で実行するソフトウェアによって行われるすべてのディスク書き込みは、通常モードの仮想ディスクにその場で恒久的に書き込まれます。したがって、通常モードのディスクは、物理コンピュータ上の従来のディスク ドライブと同じように動作します。「読み取り専用モードのディスク」も参照してください。

て テンプレート

削除やチームに追加することのできない仮想マシンです。仮想マシンをテンプレートとして設定すると、不注意による削除を防ぎ、テンプレートに依存しているリンク クローンやスナップショットが無効になることを防ぎます。

と 独立仮想ディスク

独立仮想ディスクはスナップショットに含まれません。独立仮想ディスクは、順番に通常モードまたは読み取り専用モードのどちらかになります。

ね ネイティブシステム

単一のオペレーティング システムを稼働しており、そのオペレーティング システムで直接アプリケーションが実行されているコンピュータです。

ネイティブ実行

仮想マシンでアプリケーションを実行する場合とは対照的に、物理サーバで直接アプリケーションを実行することです。

ネットワーク アドレス変換 (NAT)

IP アドレスを 1 つのみ持っており、そのアドレスがホスト コンピュータにより使用されている場合に、仮想マシンを外部ネットワークに接続できるネットワーク接続の一種です。NAT を使用する仮想マシンは、外部ネットワークに独自の IP アドレスを持ちません。代わりに、独立したプライベート ネットワークがホスト コンピュータで設定されます。仮想マシンは、VMware 仮想 DHCP サーバからプライベート ネットワークのアドレスを取得します。VMware NAT デバイスは、各仮想マシンと外部ネットワーク間におけるネットワーク データを渡します。VMware NAT デバイスは、各仮想マシンに送られてくるデータ パケットを的確に識別し、該当する仮想マシンに送信します。「ホストオンリー ネットワーク」も参照してください。

ネットワーク接続型ストレージ (NAS)

コンピュータ ネットワークに接続したストレージ システムです。NAS システムはファイル ベースであり、多くの場合、TCP/IP over Ethernet (ただし、他のバリエーションが多数あります) を使用します。「ストレージ エリア ネットワーク」も参照してください。

は ハードウェア仮想化支援

「仮想化支援」を参照してください。

ハードウェア抽象化レイヤ (HAL)

根底にあるハードウェアの違いを隠し、したがってソフトウェアが各ハードウェアに合わせて変更されずに、一連の異なるハードウェア アーキテクチャ上で実行できるように設計された、コンピュータの物理ハードウェアとそのコンピュータのソフトウェアとの間の層です。Windows は、他の要因の中でも、根底にあるシステムが、1 つの CPU (ユニプロセッサ (UP) HAL) を持っているか、複数の CPU (対称型マルチプロセッサ (SMP) HAL) を持っているかに応じて、異なる HAL を使用します。「カーネル」も参照してください。

ハイパースレッディング

シングル プロセッサで複数の独立したスレッドを同時に実行できるようにするプロセッサ アーキテクチャ機能です。ハイパースレッディングは、Intel の Xeon および Pentium 4 プロセッサに追加されました。Intel では、「パッケージ」という用語でチップ全体を指し、「論理プロセッサ」という用語を使用して各ハードウェア スレッドを指しています。

ふ 物理 CPU

物理マシン内のプロセッサです。「仮想 CPU」も参照してください。

フル スクリーン モード

仮想マシンのディスプレイがホスト コンピュータの画面全体を占める操作のモードです。「通常 (ウィンドウ) モード」も参照してください。

ほ ホスト OS

ホスト コンピュータ上で直接実行しているオペレーティング システムです。Workstation は、ホスト OS 内で実行します。「ゲスト OS」も参照してください。

ホストオンリー ネットワーク

仮想マシンとホストをつなぐネットワーク接続の一種です。仮想マシンは、ホスト外部には公開されないプライベート ネットワーク上でホストに接続されます。同じホスト上でホストオンリー ネットワークに設定された複数の仮想マシンは、同じネットワーク上に存在することになります。「ネットワーク アドレス変換」も参照してください。

ホスト システム (またはホスト)

Workstation ソフトウェアが実行されているコンピュータ システムです。

ゆ ユニプロセッサ (UP)

シングルプロセッサ アーキテクチャです。「対称型マルチプロセッサ (SMP)」も参照してください。

よ 読み取り専用モードのディスク

読み取り専用モードの仮想ディスクを持つ仮想マシン内で実行するソフトウェアによって行われるすべてのディスク書き込みは、ディスクに書き込まれているように見えますが、実際にはセッションがパワーダウンされた後に破棄されます。したがって、読み取り専用モードのディスクは、仮想マシン内のアクティビティによって変更されることはありません。「通常モードのディスク」も参照してください。

り リンク クローン

親仮想マシンの仮想ディスクへのアクセスを必要とする元の仮想マシンのコピーです。リンク クローンは、親の仮想ディスク ファイルとは別の一連のファイルで、仮想ディスクに変更内容を格納します。「完全クローン」も参照してください。

インデックス

数字

64 ビット DMA アドレス 9

A

AMD PCnet32 デバイス 31

AMD PowerNow! 10

AMD-V 10

B

BIOS

設定 10

BusLogic 仮想ストレージ アダプタ

カスタム ドライバの使用 30

C

C1E 停止状態 10

CPU

オーバーヘッド 16

CPU 仮想化

ハードウェア支援 8

E

e1000 デバイス 31

Enhanced AMD PowerNow! 10

Enhanced Intel SpeedStep 10

EPT (Extended Page Table) 8、10

Extended Page Table 8、10

H

HAL

UP と SMP 17

I

I/O ブロック サイズ 30

Intel e1000 デバイス 31

Intel SpeedStep 10

Intel VT-x 10

M

MMU 仮想化 8

ハードウェア支援 8

N

Nested Page Table 8

NIC

自動ネゴシエーション 9

速度 9

二重化 9

NIC モーフィング 31

NO_HZ カーネル 26、28、29

NPT (Nested Page Table) 8

NTP 26

P

PCnet32 デバイス 31

R

Rapid Virtualization Indexing 8、10

RVI (Rapid Virtualization Indexing) 8、10

S

SLES

準仮想化 26

SMP

仮想 16

T

TCP セグメンテーション オフロード 9

TLB (トランスレーションルックアサイドバッファ) 8

TSO 9、32

Turbo Mode 10

U

Ubuntu

準仮想化 26

V

vCPU

数 16

vance 仮想ネットワーク デバイス 31

VMI 26

VMI 準仮想タイマー 26

VMware Tools 30

BusLogic SCSI ドライバ 25

バルーン ドライバ 25

vmxnet 仮想ネットワーク デバイス 31

VT-x 10

W

Windows 7 17
Windows Server 2008 17
Windows Vista 17
Windows タイム サービス 26

あ

アンチウィルス プログラム
スケジューリング 25

お

オーバーヘッド
CPU 16

か

カーネル
UP と SMP 17
仮想 SMP 16
仮想ネットワーク アダプタ
e1000 31
vlance 31
vmxnet 31
仮想マシン インターフェイス 26

き

キュー深さ
仮想 SCSI ドライバ 30

け

計時 26
仮想マシン内 26

し

シャドウ ページテーブル 8
ジャンボ フレーム 9
受信バッファ
不十分 32
準仮想化 26
準仮想タイマー 26

す

スワップ 19

ち

チェックサム オフロード 9

て

ティックレス タイマー 26、28、29

と

トランスレーショナルルックアサイド バッファ 8

の

ノードインターリーブ 10

は

ハードウェア
BIOS 設定 10
ハードウェア支援 MMU 仮想化 8
ハードウェア バージョン 7 16
ハイパースレッディング 7、10
ハイメモリ DMA 9
バックアップ
スケジューリング 25
バルレーニング 19
バルレーン ドライバ
VMware Tools 25

へ

ページ共有 19

め

メモリ
回収 19
過剰使用 19
スワップ 19
バルレーニング 19
ページ共有 19
メモリ管理ユニット仮想化 8
ハードウェア支援 8