

UserModeLinux を使った KNOPPIX 専用仮想計算機

<http://unit.aist.go.jp/it/knoppix>

須崎有康, 飯島賢吾(産業技術総合研究所), 丹英之(アルファシステムズ)

1. はじめに

CD ブータブル Linux の一つである KNOPPIX を UserModeLinux(UML)でブート可能にした。デスクトップの GUI も利用できるため、KNOPPIX 専用の仮想計算機として利用可能となった。この UML があれば、KNOPPIX の更新があっても CD を焼かず、iso ファイルのみで KNOPPIX をブートできる。

2. KNOPPIX とは

KNOPPIX とはドイツの Klaus Knopper 氏が開発を進めている CD ブータブル Linux である。ハードディスクにインストールが不要のため、Windows がインストール済みのマシンでも簡単に Linux 環境を試すことができる。

KNOPPIX では圧縮対応しているループバックデバイス cloop にファイルシステム内容のほとんどを格納している。ループバックデバイスとはファイルをファイルシステムとしてマウントできる仮想デバイスであり、cloop では zlib を使った読み出し専用圧縮機能が付加されている。KNOPPIX ではブートに関するもの以外は一つの cloop ファイルの格納され、ほぼ iso ファイルを占有している。

3. KNOPPIX 用 UserModeLinux

UserModeLinux は Jeff Dike 氏によって開発が進められている”Linux Full Featurig”なユーザプロセスとして動作する Linux カーネルである。つまり UML ではカーネルが UML 専用となる。

VMware、VirtualPC、Bochs などように仮想計算機を提供するのではないため、KNOPPIX のブートを UML 専用にしなければならない。また、UML での利用可能なデバイスは仮想ストレージデバイスとネットワーク環境のみであり、ディスプレイがないので工夫を要する。

3.1 ブートシーケンス

我々は UML カーネルから KNOPPIX の cloop ファイルを利用してブート可能にした。

CD 版の KNOPPIX でもブートシーケンスは CD 内のフロッピーイメージ boot.img から始まる。ここでは RAM Disk をルート(/)としてブートし、cloop ファイルループバックで/KNOPPIX にマウントにする。その後、必要なディレクトリ(/KNOPPIX/usr, /KNOPPIX/lib)をルート(/)に対してシンボリックリンクを張る。/etc 以下の書換えが必要な設定ファイルは/KNOPPIX/etc より RAM Disk の/etc にコピーを行なう。/home,/var など本質的に書換えが必要なディレクトリのためには tmpfs ファイルシステムをメモリに作成する。

上記のブートシーケンスの部分を UML 対応用に作成した。この UML 用ブートシーケンスを用いて既存の cloop ファイルをマウントし、利用可能となる。

ちなみに CD 版では上記のブートシーケンスが終了後、制御を init に移し、/etc/init.d にある knoppix-autoconfig 等の走らせ、デバイス認識やドライバの組み込みを行なう。

3.2 GUI 環境

UML では仮想ビデオカードを提供しないため、グラフィカルインターフェースがそのままでは利用できない。幸いにもネットワークが使える環境を設定可能なので、Xnest を利用してゲスト OS の GUI をホスト OS の X に写像する。Xnest は X client でありながら一方で X server として働くプログラムで、一つのウィンドの中に X を立ち上げるような Window システムの入れ子ができる。これを利用して見た目は通常の仮想計算機と同じ機能を提供できる。

4. 利用方法

我々は cloop のイメージファイルを NFS に置き、UML によりネットワークブート可能にした。これにより KNOPPIX が更新されても CD 作成の必要がなく利用できるようになった。また、今までは CD 作成のために iso イメージを一括ダウンロードする必要があったが、UML では必要な時に必要なデータを取り出せば良く、ネットワークトラフィックを減らすことができた。

現在、NFS から WAN 環境に適用を進めている。WAN 対応するためにはセキュアなファイルシステムが必要となる。セキュアな WAN 対応ファイルシステムとして幾つか開発されているが、利用実績のある SFS (Self-Certifying File System www.fs.net)の利用を検討している。SFS は ssh2 プロトコル上に NFS プロトコルを乗せるファイルシステムである。SFS のアクセスは自己認証パスと呼ばれるホスト公開鍵をパス名に含むため、アクセスと同時に認証が行なわれて使い勝手がよい。SFS 上で cloop のイメージファイルを公開し、ファイルシステムの妥当性や性能の検証を行なう予定である。

7. おわりに

UserModeLinux を使った KNOPPIX 専用仮想計算機の実装を行なった。現在、それぞれの NFS や WAN 環境での実験、改良を行なっている。

参考文献

[1] 須崎, 飯島, 丹, ”UserModeLinux を使った KNOPPIX マイグレーション”, LinuxConference2003, (2003)