

研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : (株) イーゲル

研究責任者 : 東京大学 品川 高廣

研究開発課題名 : 高セキュリティを実現する仮想マシンモニタ (BitVisor) の実用化検証

1. 研究開発の目的

本研究開発は、高セキュリティを実現する仮想マシンモニタ (BitVisor) を、ノートPCやスマートフォンのようなモバイル情報端末向けに実用化する際の課題について検証をすることを目的とする。BitVisor は、文部科学省科学技術振興調整費の支援により研究開発、及び特許・商標取得が行われた純国産の仮想マシン技術である。BitVisor は、デスクトップ機での利用を念頭において開発されており、モバイル情報端末における実用化という観点からは依然として複数の課題が残されている。本研究開発では、市場調査から判明した重要課題のうち、バックグラウンド暗号化処理及びゲスト OS の断続的動作への対応 について実現可能性を探る。バックグラウンド暗号化では、ゲスト OS の動作に依存せずに BitVisor 主体によりストレージを暗号化する必要性があり、また、ゲスト OS の断続的動作への対応では、ゲスト OS のサスペンドにおけるデバイス及びプロセッサの停止と復帰に BitVisor を対応させる必要性がある。

2. 研究開発の概要

①成果

バックグラウンド暗号化機能の研究開発では、ゲスト OS から対象ディスクへのアクセス有無や頻度にかかわらず、ゲスト OS から透明に暗号化処理を進める方式を実現した。ゲスト OS 動作中の暗号化処理は、ゲスト OS のディスクアクセス性能が低下する問題を解決しなければならない。本開発方式では、ゲスト OS のディスクアクセス頻度から負荷傾向を推測して暗号化処理の実行速度を調整する機構を実現することでこの問題に対処した。実装システムの評価実験では、最大 1.02GB/分 (実験対象ディスクの実測性能の約 30%) の暗号化スループットを達成することを確認した。この結果は、市場調査によって評価した既存の市販システムと比べて、遜色ない結果である。ゲスト OS の断続的動作対応に関する研究開発では、ゲスト OS の動作中断に用いられるハードウェアサスペンド機能に対応するための BitVisor コア実装の改良を行った。ハードウェアサスペンドは、中断時にゲスト OS が指定した復帰ポイントから処理を復帰させる機能があるため、復帰時に VMM の再開処理がスキップされて、直接ゲスト OS が処理を再開してしまう問題がある。本開発では、中断時のゲスト OS の復帰ポイント登録をフックして、VMM の復帰ポイントに差し替える処理を実装することで、問題に対処した。前述の研究開発において確立した技術は、ユーザビリティや省電力を重視するモバイル情報端末に対応するための必要不可欠な基盤的機能である。バックグラウンド暗号化機能により、暗号化導入時のユーザーに対する負荷を軽減し、性能が比較的低いモバイル情報端末に対しても、利用を継続しながらの暗号化適用が可能となった。ゲスト OS の断続的動作対応により、省電力を重視するモバイル情報端末において、本開発システムを適用した環境においても、ユーザーの利用状況に応じた電力制御を可能にした。これら機能への対応により、BitVisor のモバイル情報端末における実用化技術が確立できたと考える。

②今後の展開

本プロジェクト完了後、研究開発したソフトウェアをオープンソース・ソフトウェア BitVisor の一部として公開した。オープンソースとしての公開により、ユーザーの拡大、ソフトウェア品質の向上、導入コンサルティング等のビジネス案件獲得等の効果を期待する。本ソフトウェア公開後も、機能の拡充や利用可能な環境の拡大を継続して行い、定期的な改良版ソフトウェアの公開を進める。特に、機能拡充では、より広範囲のモバイル環境への適用を考慮して、無線 LAN や携帯回線などに対応するネットワーク機能の改善を目指す。また、「A-STEP ハイリスク挑戦タイプ」による支援等を利用し、モバイル情報端末向けパッケージ製品の開発を目的とした、さらなる挑戦的課題に取り組む。さらに、BitVisor の優位性や独創性に対する認知度を向上させるため、今後の改良版 BitVisor 公開時におけるプレスへの情報公開、展示会での効果的なデモ出展等を積極的に行っていく。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。

当初目標（バックグラウンドでの暗号化、ゲスト OS のサスペンドやスリープの支援）は、ともに達成できた。処理速度的にも目的を達成した点と、仮想マシン BitVisor を用いて、モバイル携帯機器（ノート PC, タブレット端末など）に暗号化機能をつける実用化見通しを得られた点が評価できる。今後、本方式をどのように普及させ、どのように収益を上げてゆくかの実用化へ向けての検討を期待する。