

Xtensa のセキュリティ機構を用いた デュアル OS モニタ SafeG-XLS を開発

日本ケイデンス・デザイン・システムズ社(以下「日本ケイデンス」)は、TOPPERS プロジェクトが開発した SafeG のコンセプトをベースとし、Tensilica® Xtensa®のセキュリティ機構を用いて 1 つのプロセッサで 2 種類の OS を独立して動作させるデュアル OS モニタ SafeG-XLS を南山大学(愛知県名古屋市)本田研究室の協力を得て開発しました。Xtensa は、サブコアとしてメインコアに対するサービスを提供する形で用いられることがあるため、メインコアで既存のデュアル OS モニタである SafeG 等で 2 種類の OS を実行し、Xtensa で SafeG-XLS を実行することで、メインコアのそれぞれの OS に独立したサービスを提供することが可能となります。

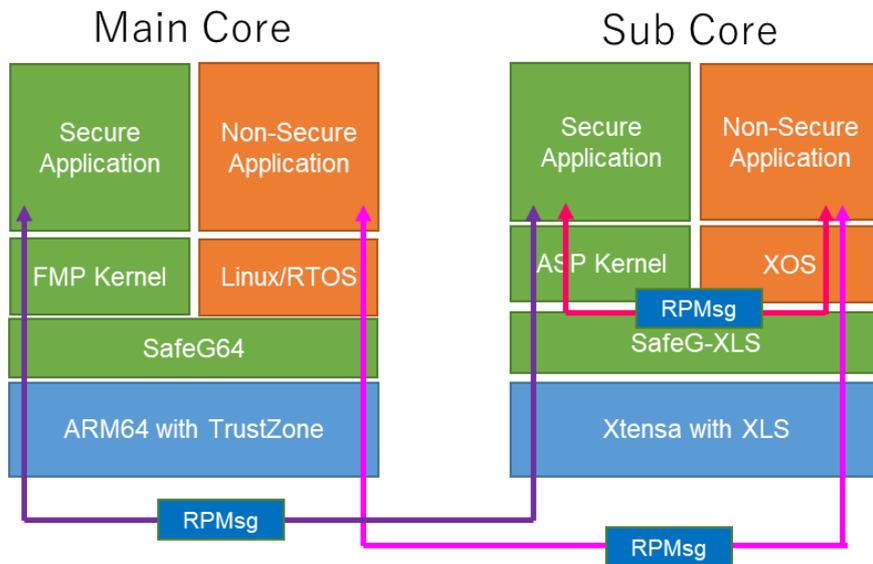


図 ARM メインコア, Xtensa サブコア環境における SafeG-XLS の導入例

■背景

IoT 機器の増加に伴い、ネットワークに接続されている組込み機器が増加しています。そのため、ネットワークを経由した脅威に対して、機器やデータを守るためのセキュリティ対策が必要となってきています。

セキュリティ対策としては、プロセッサのセキュリティ機構を用いることで、単一のプロセ

ッサ上で、既存のソフトウェア環境と独立したネットワークから隔離されたソフトウェア環境を実現し、それぞれの環境で別の OS を実行するデュアル OS 環境があります。

■ Xtensa-XLS

Cadence Tensilica Xtensa (以下「Xtensa」)は応用に応じて様々な命令を追加可能なコンフィギュラブルプロセッサであり、メインプロセッサに追加する形で音声処理や AI 処理を行う DSP として利用されています。Xtensa LX Secure Mode (Xtensa-XLS)は、Xtensa のセキュリティ拡張機能であり、プロセッサ内をシステムの全てのリソースにアクセス可能な Secure モードと、一部のリソースにのみアクセス可能な Non-Secure モード分割し実行します。これにより、それぞれのモードで別の OS を実行するデュアル OS 環境を実現可能です。

■ SafeG-XLS

SafeG-XLS は、Xtensa-XLS を用いることによりデュアル OS 環境を実現するソフトウェアです。SafeG-XLS は独立したソフトウェアではなく、Secure モードで動作する ASP3 カーネルを拡張することで、Non-Secure モードで別のソフトウェア環境を実行すること可能としています。Non-Secure モードでは、既存のソフトウェアを実行することができ、Secure モードのソフトウェアはこれらから時間的・空間的に保護されます。これにより既存システムに対して、セキュリティ、安全性、リアルタイム性を容易に追加することができます。

また、Secure モードと Non-Secure モード間及び、メインコアとの通信機構としてはオープンソースの RPMsg を使用しており、同一の API でそれぞれ通信が可能です。

SafeG-XLS は、今後、Xtensa の顧客に対して提供する予定です。

■ TOPPERS プロジェクト会長 名古屋大学教授 高田 広章のコメント

TOPPERS プロジェクトでは、これまで 1 つのプロセッサで複数の OS を実行可能な DualOS 環境である、SafeG/SafeG64/SafeG-M/SafeG-Auto を開発してきました。今回の SafeG-XLS は、Xtensa プロセッサにおけるデュアル OS 環境であり、既存のソフトウェアウェア環境と独立して ASP3 カーネルを動作させ、その上でセキュリティ機能を構築できます。日本ケイデンスは、過去にも本プロジェクトの成果物を応用されており、プロジェクトの発展に貢献していただいています。プロジェクトにとって信頼できるメンバー/パートナーの 1 社です。

■ 日本ケイデンス・デザイン・システムズ社 社長 金子敏文のコメント

Xtensa がサポートする OS 環境に、TOPPERS の実績あるデュアル OS モニタの SafeG を加えることが出来て大変喜ばしく思います。Xtensa LX の Secure Mode は機能安全認証の範囲に含まれており、車載向けを含め多くの Xtensa のお客様にご利用頂けます。SafeG-XLS は、Xtensa で動作するアプリケーションに Secure で安

全性 (Safety) の高いリアルタイムのモニタ機能を容易に追加出来ますので、お客様の製品のセキュリティ機能の早期開発に貢献出来ると考えています。

お問い合わせ先

本発表に関するお問い合わせは、以下にお願いします。

NPO 法人 TOPPERS プロジェクト
〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町 6-7 住長第 2 ビル 3F
一般社団法人組込みシステム技術協会内
TEL&FAX: (03) 5643-5166
Email: secretariat@toppers.jp

TOPPERS プロジェクトについて

TOPPERS プロジェクトは、組込みシステム構築の基盤となる各種のソフトウェアを開発し、高品質なオープンソースソフトウェアとして普及させることで、組込みシステム技術と産業の振興を図ることを目的としたプロジェクトです。また、教育コースや教材の開発と、それをを用いた教育の場を提供するなどの活動により、組込みシステム技術者の育成に貢献することも目的としています。

TOPPERS プロジェクトは、2003 年 9 月に設立した NPO 法人を中心に、名古屋大学教授の高田広章をリーダとして、産学官の団体と個人の連携により推進しています。

TOPPERS プロジェクトは、次の 4 つの狙いをもってプロジェクトを進めています。

- ・ 決定版の ITRON 仕様 OS を開発する
ITRON 仕様 OS の決定版を構築し、普及させる活動を進めてきました。現時点では、この活動はほぼ完了しています。
- ・ 次世代のリアルタイム OS 技術を開発する
組込みシステムの要求に合致し、ITRON 仕様の良さを継承した、次世代のリアルタイム OS 技術を開発します。オープンソースソフトウェアにすることで、産学官と個人の力を結集することが可能になります。組込みシステム分野において、Linux のように広く使われる OS に育てていきます。
- ・ 組込みシステム開発技術と開発支援ツールを開発する
高品質な組込みシステムを効率的に開発するための技術と開発支援ツールを開発します。
- ・ 組込みシステム技術者の育成に貢献する
オープンソースソフトウェアを用いた教育コースや教材の開発と、それをを用いた教育の場を提供するなどの活動を通じて、組込みシステム技術者の育成に貢献します。

TOPPERS プロジェクトに関する詳細は、TOPPERS プロジェクトのウェブサイト (<http://www.toppers.jp/>) をご参照いただくと幸いです。

ケイデンスについて

ケイデンスは 30 年以上にわたり蓄積してきた演算処理ソフトウェア (computational software) の専門知識を基盤とする電子システム設計業界のリーダです。Intelligent System Design 戦略のもと、設計コンセプトを実現するためのソフトウェア、ハードウェア、IP を提供しています。ケイデンスのお客様は、世界で最も革新的な企業であり、ハイパースケールコンピューティング、5G 通信、自動車、モバイル、航空宇宙、コンシューマー、産業向け、ヘルスケアなど成長市場において開発される様々なアプリケーションに向けて、チップからボード、システムに至るまで、卓越した電子製品を提供しています。フォーチュン誌は9年連続で、ケイデンス社を「働きがいのある会社ベスト 100」に選出しています。ケイデンスに関する詳細については [cadence.com](http://www.cadence.com) (<http://www.cadence.com/jp>) をご参照ください。

※ “TOPPERS”および TOPPERS プロジェクトのロゴは、TOPPERS プロジェクトの登録商標です。

※ TRON は“The Real-time Operating system Nucleus”の略称、ITRON は“Industrial TRON”の略称、 μ ITRON は“Micro Industrial TRON”の略称です。

※ 本文中の商品名およびサービス名は、各社の商標または登録商標です。