

1. 担当 PM

田中 邦裕（さくらインターネット株式会社 代表取締役社長）

2. クリエータ氏名

中岡 典弘

（愛媛大学 大学院理工学研究科 電子情報工学専攻 情報工学コース 修士1年）

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

カスタマイズ可能なネットワーク型 IDPS を FPGA 実装するためのソフトウェア

5. 関連 Web サイト

なし

6. テーマ概要

本プロジェクトでは FPGA アプリケーションを開発・利用するための基盤、及びサンプルとなる 3 つの FPGA アプリケーションを開発した。本プロジェクトの特徴は FPGA アプリケーション開発・利用環境に関する改善であり、本プロジェクトの成果では FPGA アプリケーションの開発・利用が容易になり、開発したアプリケーションの一つである FS-NIDS は複数ボードに対応・シグネチャをカスタマイズすることが可能になった。

7. 採択理由

いま FPGA が注目を集めている。CPU や GPU の消費電力が無視できなくなってきた事や、高速・低レイテンシな処理環境が必要となってきた事に加え、標準的なプログラミング言語で記述ができ、学習コストが下がった事も大きい。本提案では、IDPS（Intrusion Detection & Prevention System）と呼ばれるセキュリティインシデントを検出・対応するシステムに対して FPGA を活用し、それを容易にカスタマイズできるソフトウェア群を実現する。今後、FPGA を実際

に活用する場面が増えるとともに、実際に FPGA を使える人材を増やす為に、本プロジェクトが寄与することを期待して採択した。

8. 開発目標

FPGA は、その書き換え可能な特徴から、広く利用がなされているが、近年はより微細化が進み ASIC などの既存のデバイスと速度的に十分に対抗できるようになっている。しかしながら開発にあたっては、その環境整備や学習にハードルがあり、それを手軽に行えるようにすることは課題である。

本プロジェクトでは FPGA アプリケーションを開発・利用するための基盤、及びサンプルとなる三つの FPGA アプリケーションを開発した。本プロジェクトの特徴は FPGA アプリケーション開発・利用環境に関する改善であり、本プロジェクトの成果では FPGA アプリケーションの開発・利用が容易になり、開発したアプリケーションの一つである FS-NIDS は複数ボードに対応・シグネチャをカスタマイズすることが可能になった。

本プロジェクトの目的は次の二点である。

- 誰かが開発した FPGA アプリケーションが自分のボードで再現される環境を整える。
- FPGA のリコンフィギュラブル性を伝える。

一つ目に関しては、FPGA のアプリケーションを開発・利用するための基盤と本基盤を使用した FPGA アプリケーションを開発することにした。二つ目に関しては、一つの FPGA ボードで複数の FPGA アプリケーションが動作すること、及び一つの FPGA アプリケーションが設定によって異なる動作を見せることを示すことで、FPGA のリコンフィギュラブル性を伝えることにした。

9. 進捗概要

本プロジェクトでは図 1 に示す FPGA のアプリケーションを開発・利用するための基盤と、三つの FPGA アプリケーションを開発した。



図 1：システムの全体図

- FPGA アプリケーションのための基盤

FPGA アプリケーションのための基盤として、アプリケーションのテンプレートを作成する FCOMPOSE、FCOMPOSE で作成されたアプリケーションを管理する MANTA を開発した。

FCOMPOSE では開発者が開発するアプリケーションのための設定ファイルから、再現に必要なテンプレートを生成する。さらに、FCOMPOSE を通じて生成されたアプリケーションは、初期段階で Python パッケージとしてほぼ完成した状態で生成される。そして、必要なソースコードを決められたテンプレートに格納したり、テンプレートを拡張したりすることで、複数の FPGA ボードに対応、再現される FPGA アプリケーションが容易に開発できるようになっている。

MANTA は、FCOMPOSE を通じて開発されたアプリケーションを管理することを目的として開発した。ユーザは MANTA によってアプリケーションを手早く探し、インストールして利用することが可能である。

- FPGA アプリケーション

本プロジェクトでは、FCOMPOSE を使用した FPGA アプリケーションとして Blink、Mitou、FS-NIDS を開発した。

Blink は LED4 つを点滅させるアプリケーションである。Blink アプリケーションを再現した際のログと、LED が四つ以上ある Digilent 社の ZyboZ7-20、ArtyA7-100、Terasic 社の DE0-CV で Blink が動作した様子を図 2 に示す。



図 2 : Blink の動作風景

Mitou は ZyboZ7-20 で未踏ロゴを HDMI に出力するアプリケーションである。

FS-NIDS は、設定ファイルにシグネチャを書き込むことで容易に FPGA にシグネチャベースのネットワーク型 IDS を実装可能としたアプリケーションである。ZyboZ7-20 と DE10-Nano は同じアプリケーションから再現され、設定されたシグネチャにより異なるパケットを検知することが可能となっている。

10. プロジェクト評価

自らの FPGA に対する思いをベースにプロジェクトを推進し、クリエイータ自身が方向性に迷いながらも、最終的には FPGA を気軽に使うというコンセプトに沿った実装が行われた。

当初は、IDPS の実装がメインであったが、プロジェクトの途上において、方向性を大きく変え、成果報告会までに実装を行うとともに、八合目会議で指摘されたプレゼンテーションの分かり難さも克服し、完了したことは評価に値する。

11. 今後の課題

今後の課題としては「ソフトウェアのオープンソース化」をした上で、広く社会に発信していくことであると考えている。

クリエイータ自身の FPGA に対する思いをベースにプロジェクトを推進し、クリエイータ自身が方向性に迷いながらも、最終的には FPGA を気軽に使うというコンセプトに沿った実装が行っていたが、一緒に開発するメンバーを広く募りオープンソースプロジェクトとして、コミュニティを構築し、未踏の成果としてさらに広げていくことを期待している。