

Kiwamu Okabe (岡部 究)

Phone: +81-90-3524-7064
Email: kiwamu@debian.or.jp
Homepage: <http://masterq.metasepi-design.com/>

Interests

株式会社リコーにて 10 年の組み込み開発に従事した後、Haskell をはじめとした関数型プログラミングによるアプリケーション設計を学びました。そして Metasepi¹ というプロジェクトにて関数型プログラミング言語の持つ強い型を組み込みプログラミングに応用できないか探求しています。その 1 つの試みとして組み込み向け Haskell コンパイラ Ajhc² を開発してきました。またその成果を論文³ もしてきました。

現在は組み込み向け関数型言語として ATS 言語⁴ を選択し、この ATS に関する日本語情報を集約する Web サイト「Japan ATS User Group⁵」を運営しています。その主な活動は英語のマニュアル/ブログ記事/論文などの翻訳です。また、これらの技術が実用化できるか、ARM Cortex-M シリーズや 8bit AVR など小規模なマイコンを使って検証⁶ をしています。

Metasepi は上記のような大変実験的かつ野心的なプロジェクトですが、その副産物として、組み込み領域だけに留まらず本当に実用化できる「予測可能な工数で安全に実際のソフトウェアを作る技術」を日々探求試作しています。

Work Experience

2016 年 11 月 - 現在: 株式会社 SELTECH にてエキスパートエンジニア (正社員)

- 組み込み向けハイパーバイザーの開発
- ARM プラットフォーム向け Secure OS の新規開発

2014 年 08 月 - 現在: 独立行政法人理化学研究所 計算科学研究機構にて研究嘱託

- ARM Cortex-M や AVR プラットフォーム上における組み込み関数型プログラミングに関する研究
- ARM Cortex-M プラットフォーム上で動作する ChibiOS/RT⁷ のような RTOS アプリケーションの検証

2013 年 07 月 - 現在: METASEPI DESIGN にて自営業

- Ajhc Haskell コンパイラの研究開発
- STM32⁸ ボードと ST-LINK⁹ デバッガを用いて ARM Cortex-M 上の組み込みアプリケーションの検証ハンズオンを開催¹⁰
- ATS 言語エバンジェリスト

¹<http://www.metasepi.org/>

²<http://ajhc.metasepi.org/>

³<http://www.metasepi.org/papers.html>

⁴<http://www.ats-lang.org/>

⁵<http://jats-ug.metasepi.org/>

⁶<http://fpiot.metasepi.org/>

⁷<http://www.chibios.org/>

⁸<http://www.st.com/en/microcontrollers/stm32-32-bit-arm-cortex-mcus.html>

⁹<http://www.st.com/en/development-tools/st-link.html>

¹⁰<https://metasepi.connpass.com/>

- 事前条件と事後条件を付記した C 言語プログラムの検証器である VeriFast¹¹を用いたソフトウェア検証のエバンジェリスト
- VeriFast チュートリアル¹²の日本語翻訳
- 組み込みソフトウェア開発のサポート
- Metasepi プロジェクトの運営とそのコア技術の研究開発

2016年02月 - 2016年11月: ライフロボティクス株式会社にてソフトウェアエンジニア (契約社員)

- C++と Qt¹³を用いた Linux OS 上で動作する GUI アプリケーションの設計
- ロボット向けネットワークプロトコルの策定
- 退職理由: VeriFast を用いた C 言語のセキュアアプリケーションの検証への挑戦のため

2015年03月 - 2016年02月: センティリオン株式会社にてソフトウェアエンジニア (契約社員)

- JavaScript を使った株式チャートアプリケーションに対する技術サポート
- MySQL データベースサーバの保守運用
- 農業向け IoT ビジネスの立ち上げ
- R 言語プログラムの高速化するプラットフォーム¹⁴の作成
- 退職理由: 再び組み込み関連の職業にキャリアを移すため

2014年09月 - 2014年12月: 株式会社あくしゅにてソフトウェアエンジニア (自営業契約)

- OpenFlow アプリケーション “OpenVNet”¹⁵ の開発
- Ruby と GNU make を用いた AWS の自動化
- 退職理由: より良い給与獲得のため

2012年03月 - 2013年07月: ミラクル-リナックス株式会社にてソフトウェアエンジニア (正社員)

- Linux OS, C++, OpenGL, GTK+¹⁶, GStreamer¹⁷を用いた Intel アーキテクチャ上での独自デジタルサイネージプラットフォームの開発
- 新しい Intel プラットフォームと Intel ビデオドライバのパフォーマンス検証
- PowerPC Linux kernel の検証と SMP カーネルにおけるレースコンディションの不具合修正

¹¹<https://github.com/verifast/verifast>

¹²<https://github.com/jverifast-ug/translate/blob/master/Manual/Tutorial/Tutorial.md>

¹³<https://www.qt.io/>

¹⁴<https://github.com/centillion-tech/kick-r>

¹⁵<https://github.com/axsh/openvnet>

¹⁶<https://www.gtk.org/>

¹⁷<https://gstreamer.freedesktop.org/>

- PowerPC 仮想メモリにまつわる crash¹⁸ コマンドのデバッグと不具合修正
- NSIS¹⁹ を使った新しい Windows アプリケーションインストーラの作成
- 社内 git サーバの新規運用開始
- 退職理由: Ajhc Haskell コンパイラの研究開発をフルタイムで行なうため

2001 年 04 月 - 2012 年 02 月: 株式会社リコーにてソフトウェアエンジニア (正社員)

- 退職理由: 大きなチームではなく、小さな小回りの良いチームに所属するため

2010 年 04 月: 新規 Intel アーキテクチャへの OS ポーティング (リーダー)

古い Intel ボードが生産寿命を迎えたため、新規 Intel ボードへの NetBSD-2.0²⁰ 移植。また BIOS メーカー選定/委託締結。

- BIOS メーカーを 3 者で選定。品質、サポート技術力、起動時間など細かい評価項目を使って得点評価の後選定
- 新人時代に作成した Option BIOS を捨てて、新しい BIOS 構成を使った起動方式に仕様変更
- OS ポーティング前に起動時間を予測。起動時間改善案を提案+スケジュール

2008 年 04 月: NetBSD OS 開発/技術サポート (リーダー)

既存機種の障害解析と、新規機能開発を行なうチームの技術リーダに就任。機種群全体のプロジェクト管理リーダと二人で OS 開発を担い、実作業は完全に外部委託化。以下主な成果。

- 仮想メモリでのページ回収コードに不具合があり、修正 patch を協議の上作成
- 無線 LAN 環境での TCP/IP ソケットが close できない不具合解析。パケット送信遅延によるソケット切断不能が原因
- 電源ボタンをソフトウェア検知してソフトウェアによって電源を落すしくみをリレーと watchdog のみのハードを用いてソフトウェア側で対応
- msdosfs の電源断耐性を向上させる検討

2006 年 04 月: NetBSD-2.0 の組み込みポーティング/開発 (メンバー)

NetBSD-1.5 → 2.0 への移行に際してあらゆるサポート。

- NetBSD-1.5 ベースでの ROM 化方式/ライブラリ分割の方式を再検討/外部委託

¹⁸<http://people.redhat.com/~anderson/>

¹⁹<http://nsis.sourceforge.net/>

²⁰<http://netbsd.org/>

2006 年 04 月: スレッドライブラリ開発 (主担当)

これまで古いユーザ空間スレッド (pthread 互換) で構築されていたコピー機のシステムを NetBSD-2.0 標準の m:n スレッドで再構築した。

m:n スレッドは当然そのままでは製品化できず、以下多くの改修を行なった。

- kernel,libc,libpthread の 3 者におけるスレッドセーフ/キャンセルセーフ調査
- 上記に対してテストコード作成/修正
- 上記に対して社内だけでは改修工数が明確に不足、外部委託+検収 (このスレッドライブラリの検収レビューは検収側が妥当性を判断するのが大変困難)
- m:n ライブラリに不足していた posix API を追加。追加不能部分は移行マニュアル作成
- シグナル周りに大きな問題があることが発覚。修正コード作成。最終的には基本設計的に回避不能なものについてはアプリケーション側でのシグナル取り扱いマニュアルを作成
- それでも生じるシグナル周りの不具合についてチーム共同で数年間メンテナンス

2004 年 06 月: コピー機起動時間を 10 秒に (主担当)

それまで 30 秒程度かかっていたコピー機の起動時間を 10 秒まで短縮することに成功した。まず起動時間を測定するログ収集ツールとログ解析ツールを考案/実装。その上で、OS 側起動時間とアプリケーション側起動時間を分離。OS 側起動時間については OS チームで独自に高速化を行なった。

アプリケーション群の高速化については部品毎に別部署管理であったため困難であった。上記解析ツール測定結果からアプリケーション間 IPC 接続の順序を調べ、その接続待ち合わせ周辺のソースコードを OS 側の視点から分析することで IPC 待ち合わせ時間の短縮をおこなった。

また、ストレージからアプリケーション群を読み込む DMA 時間自体も問題であった。そこで、最終的にはアプリケーション群を初期画面表示関連グループとその他機能グループに分割して、初期画面表示関連グループのみを OS 起動直後にストレージから読み込み起動。画面表示を待ってからストレージから読み込むようにして、10 秒を達成した。

上記の測定ツールと解析手法は今も imagio シリーズの製品化毎に実施されている。

2003 年 10 月: 海外委託先と新規 BIOS 開発 (主担当)

コピー機 (imagio) の BIOS について、他メーカーに発注。BIOS メーカーに日本法人がなかったため、海外にて要求仕様協議。前回契約での BIOS と互換の BIOS を他メーカーで実現。imagio シリーズにて製品搭載。

2002 年 12 月: 社内製無線 LAN チップ (MAC コア) への内蔵ソフトウェア開発開始 (メンバー)

ARM アーキテクチャを使った無線 LAN MAC チップの開発メンバーに。他業務とのかねあいで、途中でチームから抜ける。

2002 年 11 月: 組込み機器 認証起動方式の開発 bootloader 部分 (主担当)

セキュリティ強化のためにコピー機内部ファームウェアを認証しながら起動する方式を検討/実装した。

主な開発項目は以下の通り。

- bootloader への公開鍵アルゴリズム搭載
- SD カード上への鍵情報搭載方式の検討
- SD カードのカスタムフォーマッタの発注とサポート

2001 年 07 月: 社内初の Intel アーキテクチャコピー機の BIOS/bootloader 開発 (主担当)

それまで mips アーキテクチャを採用していたコピー機を Intel アーキテクチャを用いて開発するプロジェクトに新人として配属。開発した製品は imagio シリーズ²¹として現在も出荷され続けている。また現在出荷されている Intel CPU を用いたりコー製のコピー機とプリンタは、新人時代に設計した BIOS と bootloader の基本設計をそのまま引き継いでいる。

主な開発項目は以下の通り。

- 一般的な BIOS へのカスタマイズ要求仕様策定
- 自己診断プログラム開発の発注とサポート
- 機種抽象化データ構造の策定
- SD カード起動 Option BIOS の設計

Education

- 2001 年 03 月: 東京都立大学 修士卒業/工学研究科電気工学専攻 電気・電子工学
研究概要: 水晶振動子のマルチモードを使用した気体センサの作成
- 1999 年 03 月: 東京都立大学 大学卒業/工学部電気工学科 電気・電子工学
研究概要: 光ファイバの物性モデル計算

Publications and Reports

- 岡部究, Hongwei Xi 「Arduino programing of ML-style in ATS」, ML workshop 2015²²
- 岡部究, 村主崇行 「Systems Demonstration: Writing NetBSD Sound Drivers in Haskell」, Haskell Symposium 2014²³
- 2014 年 08 月: 「ATS 言語を使って不変条件を API に強制する」, 夏のプログラミング・シンポジウム 2014²⁴ 2014.
- 2014 年 01 月: 「強い型による OS の開発手法の提案」, 第 55 回プログラミング・シンポジウム²⁵

Activities

Open-source projects

Metasepi project²⁶

- ML や Haskell のような強い型を使って UNIX ライク kernel を書き直すプロジェクト。現在 NetBSD kernel のドライバを Haskell 化中。 <https://github.com/metasepi/netbsd-arafura-s1>

²¹<http://www.rioh.co.jp/imagio/>

²²<http://www.metasepi.org/doc/metasepi-icfp2015-arduino-ats.pdf>

²³<http://www.metasepi.org/doc/metasepi-icfp2014-demo.pdf>

²⁴http://www.metasepi.org/doc/20141101_prosym_summer2014.pdf

²⁵http://www.metasepi.org/doc/20140110_prosym55.pdf

²⁶<http://www.metasepi.org/>

Ajhc Haskell compiler²⁷

- Jhc Haskell Compiler<http://repetae.net/computer/jhc/> に組み込み拡張を加えた Haskell コンパイラ。再入可能なプログラムを作成でき、メモリ数十 kB でも動作可能なバイナリを吐く。

Japan ATS User Group²⁸

- 日本における ATS 言語 <http://www.ats-lang.org/> の利用促進を目的としたユーザグループ。ATS 関連ドキュメントを日本語訳中。

Debian Maintainer²⁹

- Debian squeeze にて uim、sid にて Haskell 関連パッケージメンテナ。

Carettah³⁰

- Haskell 製プレゼンテーションツール。2011 年 08 月以降全てのプレゼンテーションをこのツールを使って作成。

Computer Skills

- Languages: C, C++, Haskell, ATS, Intel/ARM assembler, Ruby, JavaScript, Python
- Platforms: Linux, NetBSD, FreeRTOS, ChibiOS/RT, Android NDK, Cygwin, MinGW, Bare metal

Reference available upon request

- 福山 博康 執行役員 - 株式会社 SELTECH
- 尹 祐根 代表取締役 - ライフロボティクス株式会社
- 黒岩 健太郎 研究主任 - センティリオン株式会社
- 山崎 泰宏 代表取締役 - 株式会社あくしゅ
- 村主 崇行 - 独立行政法人理化学研究所 計算科学研究機構
- 児玉 崇 社長 - ミラクル-リナックス株式会社
- 千田 滋也 - 株式会社リコー
- 関本 仁 教授 - 首都大学東京 工学部電気工学科 電気・電子工学

Last updated: April 3, 2017

²⁷<http://ajhc.metasepi.org/>

²⁸<http://jats-ug.metasepi.org/>

²⁹<http://qa.debian.org/developer.php?login=kiwamu@debian.or.jp>

³⁰<https://github.com/master-q/carettah>