



SensiML ツールがもたらす 圧倒的に簡単なエンドAI開発！

クイックロジック株式会社
中西 郁雄



SensiML はどんな会社？

かつては Intel™ Curie
いまは Quark AI の
ソフトウェアチーム
(拠点: オレゴン州ポートランド)

2013年10月 - Intel Curie Knowledge Builder (CKB) 開発のために結成

2016年8月 - IntelがAnnual Dev. Conf. でCKBを発表

2017年8月 - CKBチームはIntel から独立し、SensiMLを設立

2017年7月 - Wearableおよび低電力IoT SoCビジネスからの撤退をIntelが発表

2018年5月 - エンドポイントAI開発の統合ソリューションを提供するためQuickLogic とパートナー契約し、QuickAIを発表

2019年1月 - SensiMLは同じビジョンを持つ QuickLogic の傘下に入り、エンドポイントAIのHW/SWサプライヤに

2013

2014

2015

2016

2017

2018

2019

『どこ』で AI を実現するのがベストか？

クラウド型 AI

配置されたエンドポイント型 AI



適するのは:

- センサーがシンプル (例 - 温度、スイッチ)
- ネットワーク帯域の制約がない
- レイテンシ (応答遅延) を気にしないアプリケーション
- 単体の耐故障性を必要としない

必須事項:

- バッテリー駆動の無線センサー
- データが豊富なセンサー
- リアルタイム応答
- LAN/WAN (LPWAN) にスループット等の制約
- クラウドアプリケーションとの迅速な連携

『どの』 AI 技術がアプリケーションに最適？



時系列センサーデータ

特徴
選択

$f_1(x)$

$f_2(x)$

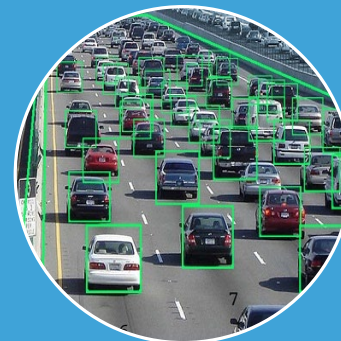
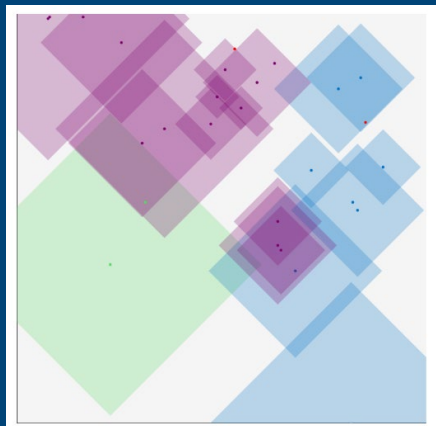
$f_3(x)$

$\vdots$

$f_n(x)$

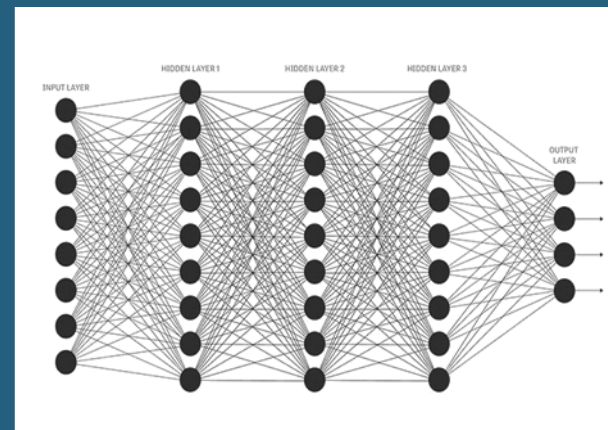


ML 分類器
(kNN, RBF)



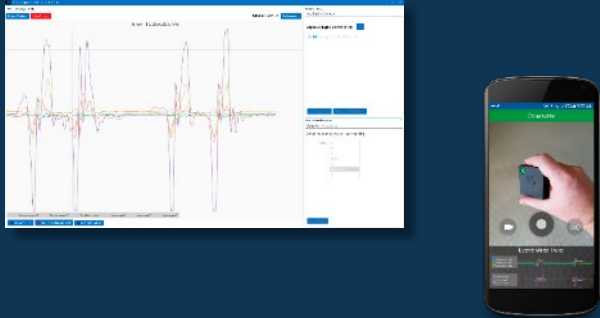
コンピュータ ヴィジョン

ニューラル ネットワーク
(xNN)



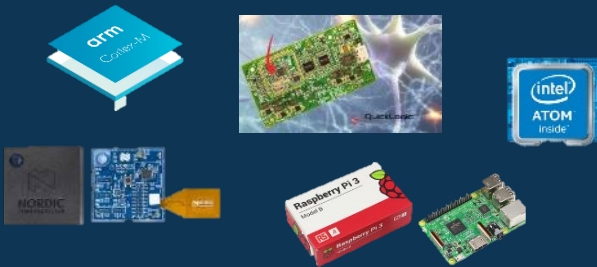
SensiMLを用いた実用的なインテリジェント エンドポイント開発

1 センサーデータの収集 およびインポート

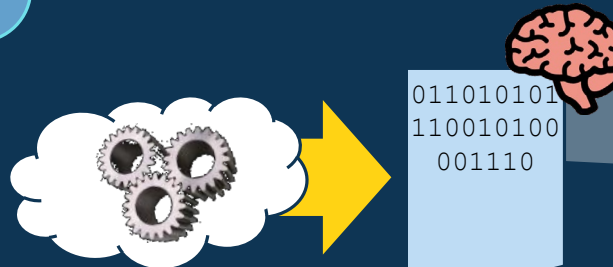


専門知識を要する
エンドポイント IoT AI 開発を
通常のハード・ソフト開発と同等に

2 使いたいプロセッサを選択

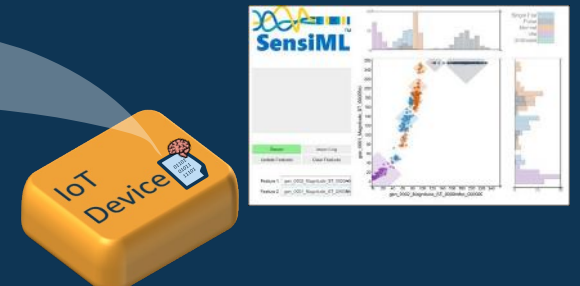


3 AI コードの自動生成



```
011010101  
110010100  
001110
```

4 デバイスやボードへの プログラムおよびテスト



SensiMLは、『何』を解決するか？

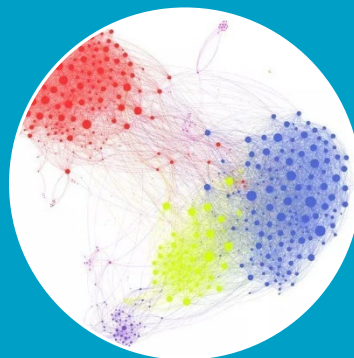
センサーデータや過去の情報から推論
できるよう、デバイスに学習させる



教師あり学習

「入力と出力の関係」を学習
「分類」や「予測」

数多くのデータから傾向を把握し、新
たな詳細情報を引き出す



教師なし学習

「データの構造」を学習
正解となる出力が学習の際に与えられないの
が特徴、「クラスタリング」や「次元削減」

報酬に基づく学習を通して、
「Unknown」処理を最適化する

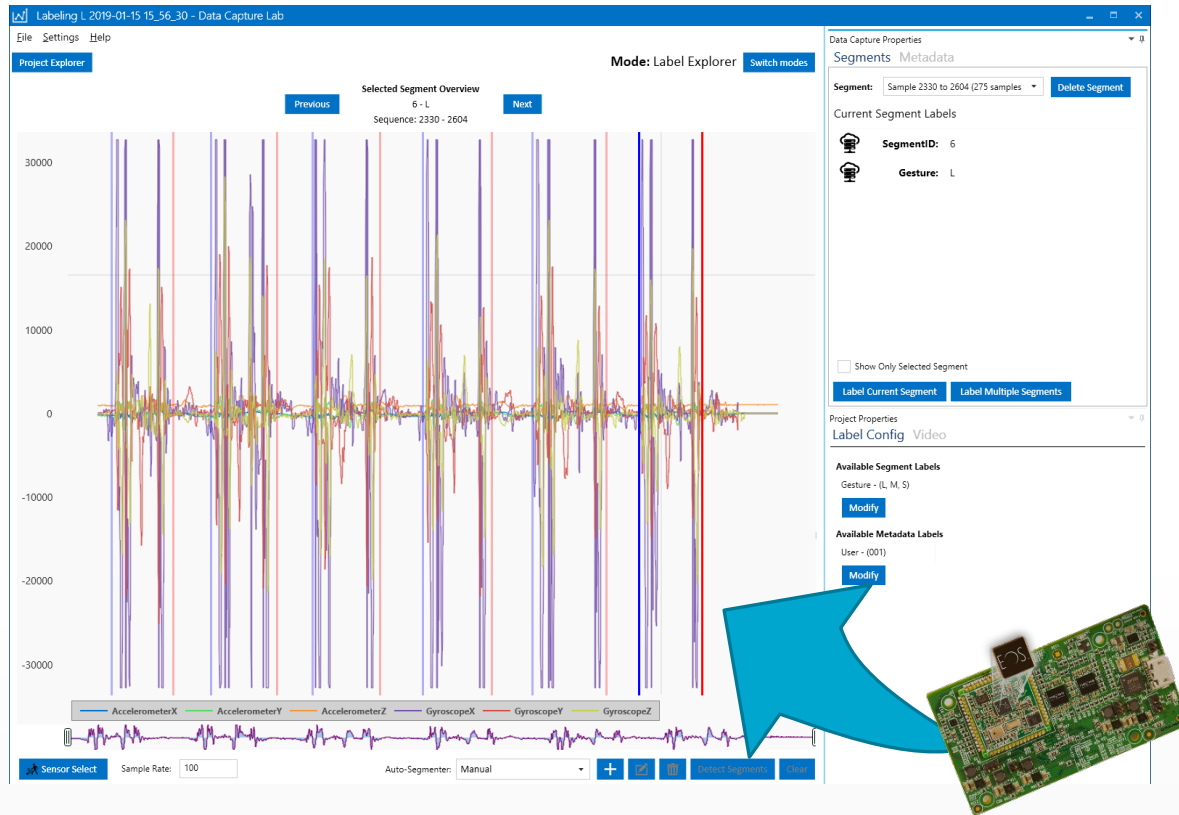


強化学習

試行錯誤を通じて「価値を最大化するよう
な行動」を学習与えられた正解の出力を
そのまま学習すれば良いわけではない

大半のスマート IoT エンドポイントは「教師あり学習」で実現可能で
ラベル付けされたトレーニングデータが極めて重要

SensiML Data Capture Lab = 入力データに的確にラベル付け



入力データのラベル付けに必要な4つの「C」
Collection (収集)、Cleansing (整理)、
Collaboration (共同作業)、Curation (要約)



データのラベル付けにはあまり向いていない
ユーザーは、カスタムスクリプト、MATLAB等
を使用してデバイスに任せる形態

インテリジェント センサー エンドポイント アプリケーション例

インダストリアル ウェアラブル



音声コマンド/制御



故障予測・予知保全



スマート家電



ファクトリーオートメーション



車両メンテナンス



販売分析



家畜
モニタリング



スマート・シティ インフラ



スマート農業



ペット ウェアラブル



スポーツ/フィットネス ウェアラブル



SensiML に適した時系列センサー (アプリケーション)





QuickLogic & SensiML の 包括エンドポイントAIソリューション



QuickLogic & SensiML の包括エンドポイントソリューション

完成されたトータルソリューション
インテリジェント IoT エンドポイント



サポート済みの IoT エンドポイント プラットフォーム

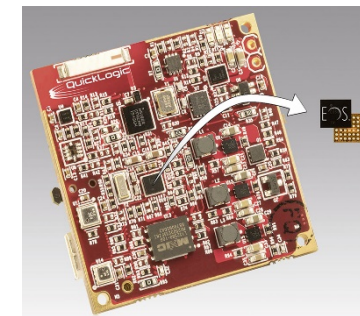
QuickLogic® QuickAI™

- ARM M4F MCU
- eFPGA アクセラレーター
- FFE アクセラレーター
- Neuromorphic Memory
- 超低電力



QuickLogic® EOS S3 AI

- ARM M4F MCU
- eFPGA アクセラレーター
- FFE アクセラレーター
- Neuromorphic Memory (ソフトIP)
- 超低電力



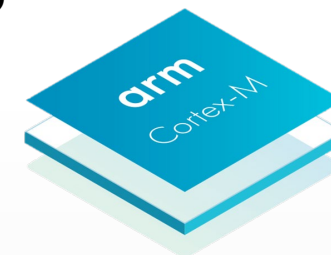
Nordic Semi® nRF52 / Thingy

- ARM M4F MCU
- 512kB FLASH、64kB SRAM
- BLE、ANT、2.4G帯無線
- 低電力



ARM Cortex-M シリーズ プロセッサ

- 低電力 MCU コア
- 32-bit 処理
- 様々な SoC ベンダー (例: STマイクロ)
- M3 クラスもしくはそれ以上をサポート



Intel® Atom™ E プロセッサ

- x86 インストラクション互換
- 1.3-2.0 GHz CPU
- 512k-2MB キャッシュ



Raspberry Pi 3 (ARM Cortex-A シリーズ プロセッサ)

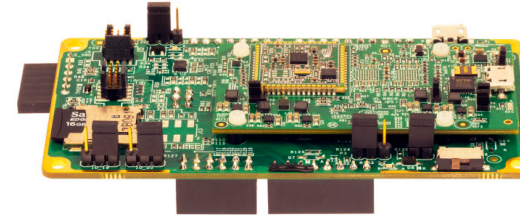
- 1.4GHz 64-bit クアッドコア プロセッサ
- ラピッド プロトタイプ IoT ボード
- メーカー、教育、PoC段階



QuickAI 評価キット、SensiML ソフトウェアについて

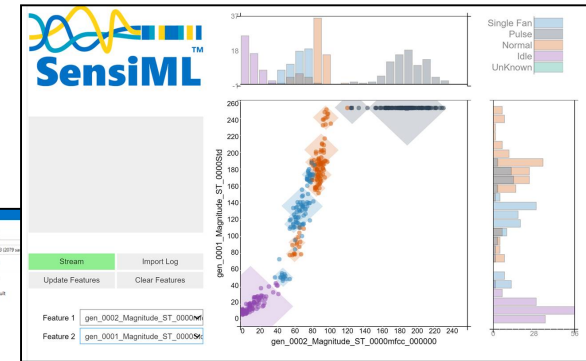
- QuickAI 評価キット

- QuickAI Merced HDK ボード



- SensiML ソフトウェア サブスクリプション

- スターター・エディション
- スタンダード・エディション
- エンタープライズ・エディション
- プライベート・サーバーオプション



アヴネット株式会社より購入、サブスクリプションいただけます

故障予測デモ 実演中

- **QuickAI Merced HDK + ファン**

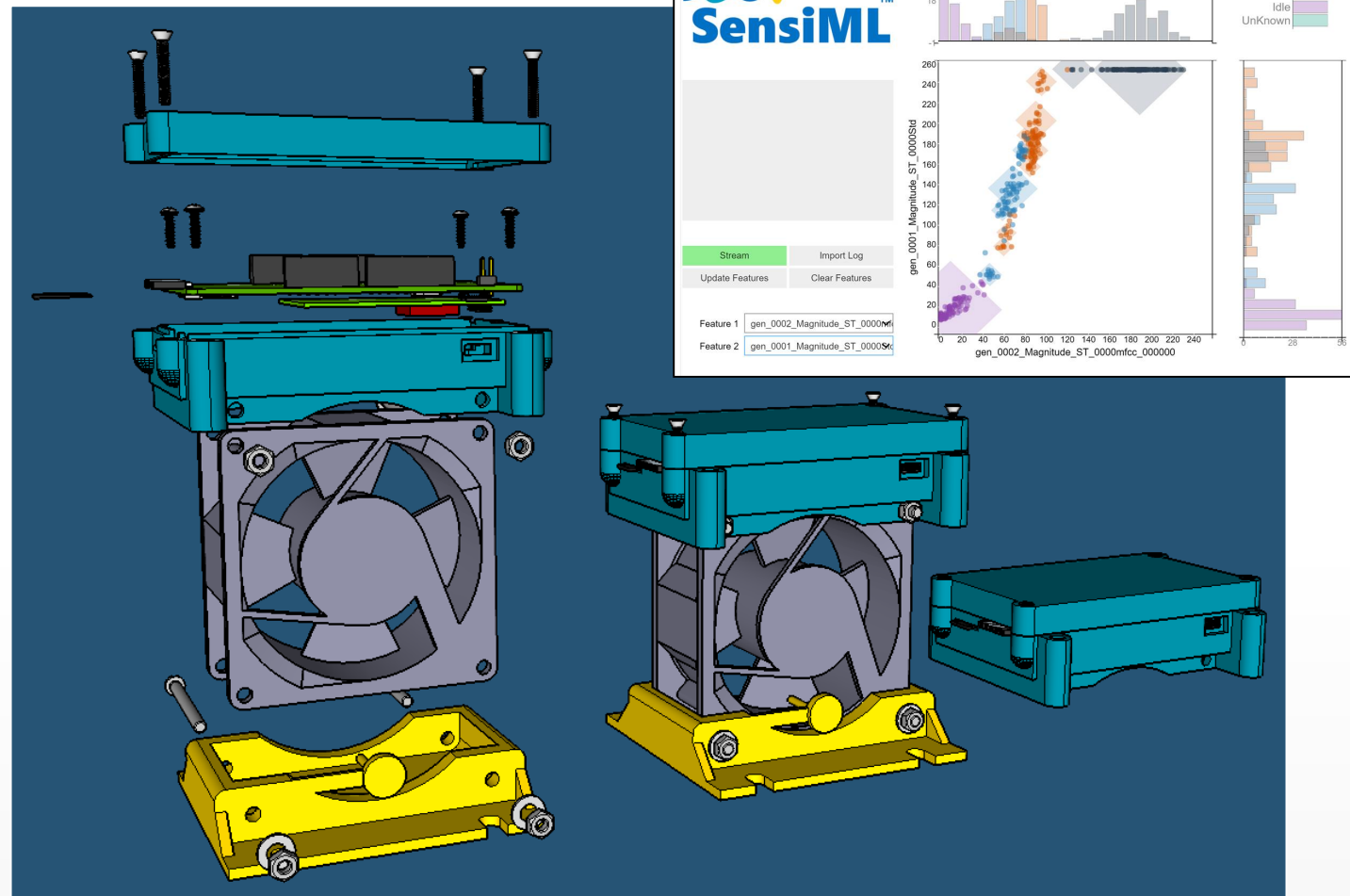
- EOS S3AI (Cortex M4+FPGA+FFE)
- 加速度センサー、ジャイロセンサー、MEMSマイク
- Arduino 互換ヘッダー
- microSD メモリカード
- Li-Ion バッテリー駆動
- BLE 通信、USBシリアル通信

- **SensiML Analytics Toolkit**

- タイムシリーズセンサー アルゴリズムのスピード開発
- QuickAI エンドポイントデバイスを使用したトレーニングと推論
- データサイエンス知識を必要としない
- QuickAI に最適化したアルゴリズム、モデルの生
- クラウド接続なしにリアルタイムに判断結果を出力

- **モーターの故障予測サンプル**

- 現実的なエンドポイント スマートセンシング例
- サンプルデザインおよびドキュメント
- プレデザインによる即時評価
- すぐに動作可能なテスト環境



QuickAI
デモキット構成

ファンモーター
サンプルアプリ

デモボード
単体使用

ご清聴ありがとうございました。