

IoTフューチャー対談 第5回



General Vision社
副社長兼ソフトウェアエンジニア担当
アン・メネンデス氏



mtes Neural Networks株式会社
代表取締役副社長CTO COO 研究開発本部生産本部 本部長
濱田 晴夫

ニューロモフィックチップがIoTの新しい扉を開く ニューロン技術が実現する AIとセンサー活用の最先端事例

2018年5月、当社は米国のAI(人工知能)チップ開発企業であるGeneral VisionとAI技術に関する共同開発、および日本でのAI人材育成に関して基本合意しました。今号は、IoT業界のキーパーソンと当社のマネジメント層が対談するシリーズ「IoTフューチャー対談」の第5回。当社代表取締役副社長CTO COO 研究開発本部生産本部 本部長の濱田晴夫と、General Vision社の副社長兼ソフトウェアエンジニア担当のアン・メネンデス(Ane Menendez)氏が対談を行い、General Visionが人間の情報処理手法を元に開発した「ニューロモフィックチップ」の適用事例と導入メリット、そして将来の展望について語り合いました。

「FAやヘルスマニタリング、ビルオートメーションなど、ニューロモフィックチップはさまざまな分野へ活用が広がる」
(メネンデス)

濱田取締役(以下、濱田): ニューロモフィックチップのテクノロジーには、どのような活用シーンが考えられますか。

メネンデス氏(以下、メネンデス): 確実に需要が見込める分野として、ファクトリーオートメーション(FA)があります。また、スマートフォートセルも挙げられるでしょう。ニューロモフィックチップには限界がなく、非常に多くのパターンを学習できるので、製造プロセスの最終段階に巨大な分析装置を1台設置する代わりに、この小型チップを製造プロセスの全工程に拡張させることもできます。

これにより、製造途中で発生した部品の欠陥をいち早く見つけることが可能となります。

また、セキュリティの分野や、バイオセンシング、ヘルスマニタリングも非常に重要なアプリケーションとなります。中でも、パーソナライズ化されたヘルスマニタリングは、期待の市場と考えています。例えば、医師はわれわれのAIテクノロジーを活用することで、特定の症例をもった患者に関する知識をチューンナップできるようになります。

濱田: なるほど。これらのアプリケーションは、今後、大きな市場となりそうですね。



General Vision社
副社長兼ソフトウェアエンジニア担当
アン・メネンデス氏

メネンデス: このほかにも、電気設備や空調設備のほか、防災・防犯設備、エレベーターなどの機械設備をコントロールするビルオートメーションも重要な領域となるでしょう。

濱田: 機器のヘルスモニタリングも有望な市場ですね。例えば、日本でも30年前に建設された風車があって、老朽化が進んでいます。そうした風車に対して振動を感知する仕組みを装備することで、不具合の発生を監視しています。

メネンデス: 風車の羽根にセンサーを取り付けて、異常を感知するようにニューロンを訓練することは、さほど難しいことではありません。ほかにも風の有無や天気の状態も併せてモニタリングすることも可能です。

もし、ニューロンが自動的に識別できないような事象が発生しても、そうした異常を伝えてくれます。FPGA内で学習されていない事象については、新しいコンテキストを用いて学習するように指示することも可能です。それらのデータは追跡可能であり、かつ、容易に他のシステムへ展開することもできます。ニューロンが得た知識をダウンロードした後、スーパーバイザーにコンテキストを精査してもらうことも可能です。そうした処理を行うことで、そのデータが異常事態の発生を示していたのか、それとも、単にニューロンが学習していなかった、平常時のイベントだったのかを判断できるようになります。このような状態監視に関する全てのアプリケーションは、ニューロンのおかげで標準化することが可能となりました。

「ネットワーク上での学習は、すべてニューロン自身によって行われる」(メネンデス)

濱田: 私から二つ質問があります。一つは学習に関する質問です。ネットワーク上では、ニューロンに対してどのような学習プロセスが実行されているのでしょうか。

メネンデス: ネットワークを介した学習は、ニューロン自身によって行われます。ニューロンがベクターを受信したならば、全ニューロンが同時に、並行して自身が保有している知識と入力されたベクターの違いを計算します。

最後のベクターが送られてきた後、推測を行うスコープに定義された範囲に最も近い値のニューロンが“発火”、すなわち、動作を開始します。それから、発火したニューロンの「カテゴリー」と「信頼度」を読みだすかどうかを外部コントローラが判断します。

最も近い値のニューロンの反応だけが必要ならば、それだけを読み出す「識別」のためのアプリケーションも用意しています。単純な事例として、ベルトコンベヤを流れる缶の可否判定が挙げられるでしょう。缶を検査し、その可否に基づいて、缶をコンベヤの先に進めるかどうかを決めるといったものです。

しかし、医療画像処理のようなアプリケーションの場合は、最も合理的な判断を下すために発火した全てのニューロンの結果を読み取る必要があります。例えば、最初に発火したニューロンからは「良性腫瘍」との判断が下され、かつ、それが「信頼に値する結果である可能性が高い」ものであったとしましょう。一方、次に発火した三つのニューロンは「悪性腫瘍」だと判断しました。その結果の信頼性は低いかもしれません。このような場合、次にわれわれはどのような手立てをとるべきでしょうか？最初のニューロンの結果を信じるのか、それとも他の三つのニューロンの結果も考慮すべきでしょうか。

ここでできることは、あらかじめ定めたルールに従って結果を判定するか、出された結果を「新しい刺激」としてまとめて、訓練された別のニューラルネットワークに送り込むことです。医療画像処理のような、より高度でシビアな結果が求められる分野では後者が最適となるでしょう。

なお、このようなニューロンに対する訓練は、医師自身によって行われます。医師や医療従事者がすべきことは、ニューロンが必要とする情報を「コメント」として付加することです。つまり、ニューロンに良性腫瘍と悪性腫瘍を識別する情報を与えるとともに、判別のための訓練を行わせるわけです。

また、ニューロメムが得た知識は別のシステムにも容易に展開できます。世界中の医師にニューロンを訓練してもらい、そこで得られた知識を収集、統合することによって、知識の共通化も実現されます。このような“教師あり学習”は、「ただ一人によって行われなければならない」わけでは

ないのです。大勢の人々から、知識を収集し、統合することも可能なのです。

「ニューロンがさまざまな疾病治療の高度化を支援する」(メネンデス)

濱田: 続いてセキュリティについて質問したいのですが、もし誰かがニューロンの知識やデータを盗んだ場合、セキュリティはどのようにして確保されるのでしょうか。

メネンデス: 訓練は行っても、誰もその内容を読み返せないような、完全に防御されたニューロンもわれわれのロードマップ上にあります。一方、得られた知識を保護する観点からもさまざまな仕組みを用意しています。例えば、現在市販されている多くのチップは揮発性メモリを搭載しているため、電源を切れば知識は失われてしまいます。そこで、General Visionのロードマップには不揮発性メモリを利用したニューロンも計画されています。また、われわれが設計しているボードには電源が切断される前に自動的に知識を保存するための、フラッシュメモリやSDカードも用意されています。

濱田: 人間に対するヘルスモニタリングも、今後有望視されるアプリケーションの一つですね。

メネンデス: 例えば、糖尿病のモニタリングでは、どれだけ糖分を摂取したかということだけではなく、過去1時間以内に行った運動の種類、およびその運動量も含めて計算する必要があるため、結果、とても複雑なものとなります。また、モニタリングも複数のセンサーを組み合わせて行う必要があるわけです。対して、さまざまな環境の変化に対応可能な適応制御システムを用いることで、ニューロンを効果的に訓練することができます。

濱田: われわれが既に保有しているIoTソリューションと、General VisionのAIに関するテクノロジーや製品とのコラボレーションはとてもエキサイティングなものになることは間違いありません。両社のテクノロジーを融合すれば、新しい市場を創出していくことは難しいことではなく、人やモノ、機器、設備などさまざまな分野でのモニタリングが可能となるでしょう。今後のコラボレーションがとても楽しみにしています。

メネンデス: われわれも、これからの貴社とのコラボレーションをととても楽しみにしています。



mtes Neural Networks株式会社
代表取締役副社長 CTO COO 研究開発本部生産本部 本部長
濱田 晴夫