

先端技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

[ニューロモーフィック・デバイス (Neuromorphic Device)]

我々の生活を変えてきたコンピューティング技術も変曲点に来たようです。人間の脳に近づこうとする質的動きが顕著になってきています。その様子を確認しましょう。

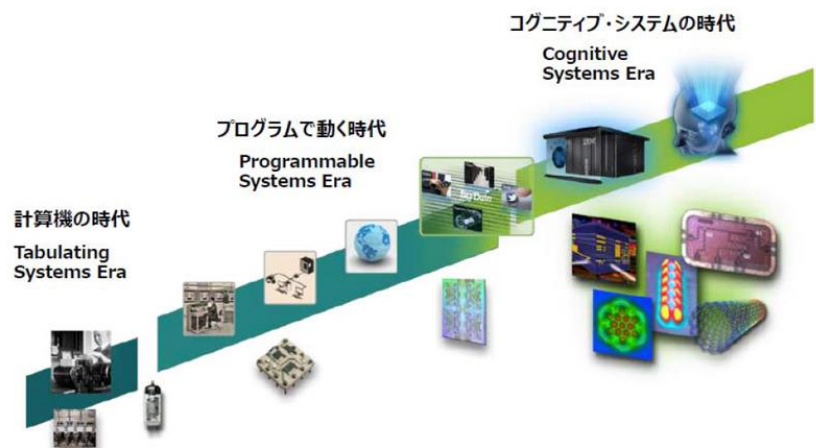
1. コンピュータ発展の歴史

始めにコンピュータ発展の歴史を振り返ってみましょう。IBMによれば、

第一世代 データを演算するための計算機の時代。電卓の世界です。

第二世代 OS やソフトウェアが作られ、プログラムによって動く時代。金融機関システム、パソコン、スマートフォンなどに活用されています。今、最も恩恵を受けている世界です。

第三世代 コグニティブ・コンピューティングの時代。システムが答えを出してくれる世界です。



2. コグニティブ・コンピューティング

それでは、第三世代となるコグニティブ・コンピューティングとはどのようなものでしょうか。

コグニティブ・コンピューティングは人間の脳のシナプスの構造的な柔軟性を模倣し、まるで「人間の脳」のように働きます。物事の相関関係を見つけ、あいまいな問いかけに自ら仮説を立てて、推論・予測をすることができます。また、そうした過程から学び取り、継続的に自分自身を進化させていくことができると言われています。IBMのWatsonを始めとして、すでに、実用化が始まっています。

3. ニューロモーフィック・デバイス (Neuromorphic Device)

コグニティブ・コンピューティング発展に向けて、キーデバイスとされているのが、ニューロモーフィック・デバイスです。従来型デバイスを確認するとともに、現在の状況を整理してみましょう。

(1) 従来型デバイス ーフォンノイマン型コンピューティング

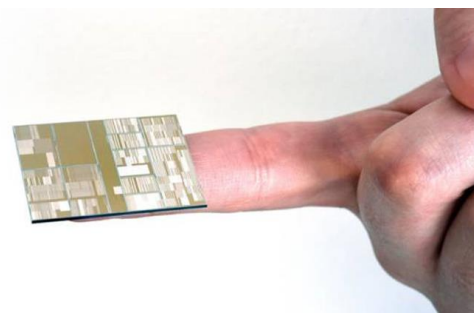
1964年辺りから、圧倒的に普及したのがフォン・ノイマン・アーキテクチャです。内蔵されたプログラムに従って、あらかじめ定められた処理を実行するものです。この構造で、性能限界となるのは、マイクロプロセッサメモリ間のデータ量の限界、クロック速度の高速化による発熱などです。

(2) TrueNorth

非フォン・ノイマン・アーキテクチャとして、始めに、ニューロモーフィック・チップを開発したのが、IBMです。2014年8月、TrueNorthと名付けたデバイスを発表しました。

このデバイスは、脳のニューロンとシナプスを模した構成のニューロシナプティック・コアがハードウェア（集積回路）として構成されています。コア数は 64×64 個、それぞれのコアには、他のコアへの結合、重み等を記録するメモリがあります。

画期的なデバイスですが、ニューロンの数で見れば、まだ昆虫程度の脳でしかないとされています。



(3) 今後のニューロモーフィック・デバイス

今後のニューロモーフィック・デバイスが目指すのは、やはり、「超並列処理」です。

人間の脳は、クロック周波数で言えば、10Hz 程度で動いているとのこと。一般のコンピュータチップ（数 GHz とされている）と比較して、はるかに低い周波数です。これで、高度な処理ができるのは、「超並列処理」が行われているからです。これが、実現できれば、低発熱（低消費電力）とパフォーマンスが両立できます。

今、デバイスは、人間の脳に少しずつですが、近づいてきています。そうすると、人間とコンピュータの関係は明らかに変わるようになります。

(参考文献)

- 1) IBM Brain Power <http://www.ibm.com/smarterplanet/jp/ja/brainpower/>
- 2) 3次元実装は日本で研究 - IBM が注力する脳型コンピュータチップ開発 (図を引用)
http://news.mynavi.jp/articles/2015/09/08/neuromorphic_device01/

(注)

本解説は、執筆当時の状況に基づいて解説をしております。ご覧になる時には、状況が変わっている可能性がありますので、ご注意ください。

Copyright (C) Satoru Haga 2017, All right reserved.

技術・経営の戦略研究・トータルサポーター

ティー・エム研究所

工学博士
中小企業診断士
社会保険労務士(登録予定)
代表 **芳賀 知**

E-Mail: info_tm-lab@mbn.nifty.com

URL: <http://tm-lab@a.la9.jp/>