

現在の研究活動

2021. 05. 25, ザニケエフ・マラット

現時点での研究では、ソフトウェアとハードウェア両方に同様なアプローチを当てはめたコンテキスト型AIの研究テーマを中心にしている。ただし、このテーマだからこそ、下記で詳しく説明する(1) データセンター+ネットワークエッジでのcloudificationの課題、(2) (ビッグ) データ処理技術など、メインテーマに直接に関連する他のいくつかのテーマに対しても研究を続けていく。

1. コンテキスト型AI

2019～2020年に、受託研究の形で実施した「柔軟なチャットボット」プロジェクトのおかげで、この研究目標が最終的に固まってきた。このプロジェクトでは、以前に(1) 可視化・見える化の方式(特に性能ホットスポットの見える化)、(2) 多次元分類問題とそのもとになっている複雑性問題(3) データ処理の効率化に関連する方法・技術・ツール などの研究話題に関してあげた研究成果を、このプロジェクトの中で分かりやすい形でまとめることが出来た。

この研究の遠い目的として、まず「コンテキスト汎用AI」を目指しているが、それを到着するまでの間には、「human-assisted AI」の形をするいくつかの技術を実装していく。例えば、folksonomy型ビッグデータを処理するさい、人間アシスト付AIの形が効果的である。

この2つの目標を合わせて1つのゴールにすると、social roboticsのような形が適切になる。ソフトウェア型なら知能的レコメンデーションエンジン、ハードウェア・センサ・IoT型なら特殊学習エンジン(トレーニング)の形、いくつかの具体的な形を以前に提案したことがあり、これからこの分野での研究を続けるように考えている。

2. Cloudification=クラウド化の研究計画

今まで「クラウド」に関連する多くの研究成果に加えて、cloudificationテーマ下で進めていく。仮想マシン配置問題、マイグレーションなど、既存テーマでの研究活動はもくろんこと、それより規模アップし、サービス全体の性能管理に必要なポピュレーション管理[1]のテーマで研究を続けたい。

図1ではcloudificationテーマ全体のイメージを示している。図のカーブを考えると、その両極端から、すなわちフォグ・IoTの仮想化、自動車クラウド、データセンター(DC)・小型DC などのような極端的に大規模・小規模の辺りから、真ん中のスマートフォン・無線APを中心にしたクラウド化に向けて研究を進めていく。なぜなら、スマートフォン経由の仮想通信を行う～vs～無線APハードウェアそのものをクラウド化する、どちらにしても、その時点で曲線の上下部が繋がってくることから、それ以降、クラウド化が急速に普及されると考えられるからです。

そこで、cloudification単語そのものを解釈するべき。普通のクラウド化と少し異なり、どいうハードウェアでもクラウドプラットフォームを入れてその上でクラウド型サービスを提供できるようにするのが特徴である。その具体的な形式の1つは、[2]で提案した新クラウドプラットフォームである

(特許も取得済)。それを使えば、小型IoT系ハードウェアでも、DCでのハードウェアでも、どちらも同じプラットフォームを使って対応することが可能になっている。

図1のカーブの中央にある無線AP・スマートフォンについて、[3]で提案した無線仮想化の技術を使えば(2つ目の特許取得済)、3G/LTEとP2P WiFiの異なる通信形式を柔軟に組み合わせることができ、クラウドとネットワークエッジにある小型機器の間の中継者として動作することが出来る。そうすると、こういう「中継機器」をクラウド化するだけで、中継者へマイグレーションしたクラウドサービスがエッジ機器と直接に通信することが可能になる。

一旦ネットエッジに出たら、エッジでの技術として、ロケーション型サービス [4] など、新規性が高く、ユーザと直接に通信を行う多数なサービスが提供できるようになる。

3. その他の研究目的

私の研究の中で、上記のクラウド化とビッグデータ処理に通信品質・性能管理を加えて、この3つのテーマを組み合わせた提案が多い。なので、「組み合わせた別パターン」のような形で、ほかにもいくつかの研究テーマが同時に進められている。

例えば、ビッグデータ処理において、ビッグデータ処理とHPC両方で性能ボトルネックが一致していることを明らかにした。これからの研究で、ボトルネックを明確にした上、「ボトルネック回避」を目標とした研究を行う予定がある。ビッグデータ処理の際、今まで通り、処理の効率化の研究になる。HPCの際、manycoreなどの最新の技術が中心になる。最終的に、同じ「ボトルネック回避」提案が、ビッグデータ処理、HPC、両方に当てはめられることが、この研究の狙いである。

最後に、大量データ転送[7]の研究方面での継続としてネットワーク性能を考慮したデータセンター内外マイグレーション最適化(つまりクラウド省電力化)、エッジ・IoT専用な研究話題[8]、P2P形式をもとにした多ソースからコンテンツを集約する方法[5]、[6]のように計算機1台内の分散化・並列化など、以前の研究で高いインパクトを与えた研究話題を諦めず、その今後課題で書いた方面で研究を続けていく。

References

- [1] M.Zhanikeev, "Penalty Migration as a Performance Signaling Method in Energy-Efficient Clouds", Annals of Telecommunications, vol. 72 (IF:0.722), pp.1–13, May 2017.
- [2] M.Zhanikeev, "A Cloud Visitation Platform to Facilitate Cloud Federation and Fog Computing", IEEE Computer, vol. 48, issue 5 (IF:1.438), pp. 80–83, 2015.
- [3] M.Zhanikeev, "Virtual Wireless User: A Practical Design for Parallel MultiConnect Using WiFi Direct in Group Communication", 10th International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services (MobiQuitous), Springer LNICS vol.131, pp. 782–793, 2013.
- [4] M.Zhanikeev, "The Last Man Standing Technique for Proof-of-Location in IoT Infrastructures at Network Edge", Wireless Communications and Mobile Computing, article no. 7317019, 12 pages (IF:0.9), June 2019.
- [5] M.Zhanikeev, "How variable bitrate video formats can help P2P streaming boost its reliability and scale", Springer Journal of Electronic Commerce Research, vol.15, issue 1 (IF:1.632), pp. 22–47, February 2015.
- [6] M.Zhanikeev, "A lock-free shared memory design for high-throughput multicore packet traffic capture", International Journal of Network Management (IJNM), vol. 24 (IF:0.5), pp. 304–317, June 2014.
- [7] M.Zhanikeev, "Modeling Components for Cut-Through Performance Analysis of Network Switches", 16th IEEE International Conference on Network and Service Management (CNSM), November 2020.
- [8] M.Zhanikeev, "Relative Wireless Positioning for Multiple Client Devices Using Delta Triangulation", 9th International Conference on Electronics, Communications, and Networks (CECNet) and Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, vol.320, IOS Press, October 2019.

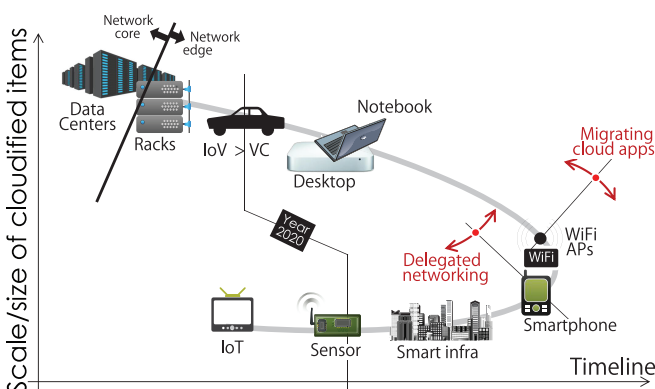


Figure 1: cloudificationの概念とタイムライン。