

エッジコンピューティング

大岩 柚季
Yuzuki OIWA

1 はじめに

近年、IoT の普及に伴い、家電や自動車など、多くのデバイスがインターネットに接続している。そのため、IoT デバイス数は年々増加している。IoT デバイス数は、2017 年は約 275 億台であったが、2020 年には、約 400 億台になると推測されている¹⁾。従来は、収集したデータをクラウドサービスに転送・蓄積し、処理を行っていた。しかし、全てのデータをクラウドに集約すると、クラウドのリソースが不足する。さらに、データ量が膨大であるため、ネットワークの遅延や障害などが生じることがある。また、リアルタイム性や高信頼性を要求する処理が満たせないケースもある。そこで、従来の問題を解決することができるエッジコンピューティングが注目されている。

2 クラウドコンピューティング

2.1 クラウドコンピューティングの概要

クラウドコンピューティングとは、ソフトウェアやデータなどを、インターネットを通じて利用することである。データの蓄積・管理・分析などの利用者が行う作業をネットワーク上のサーバーで集中して処理する集中処理型のコンピュータモデルである。クラウドコンピューティングの概念図を Fig.1 に示す。Web メールやデータの保存などのクラウドを用いたサービスが普及し、クラウドコンピューティングは我々の身近な存在となっている。

2.2 クラウドコンピューティングの課題

自動運転や工場などのリアルタイム性が求められる場面でクラウドを用いるためには 3 つの課題が存在する。

1 つ目は、遅延が発生することである。クラウドコンピューティングは、データが様々な経路を通る。さらに、クラウドには、膨大なデータが集約される。スマートフォンを例に挙げると、スマートフォンから基地局、交換局、携帯電話事業者のコアネットワークに繋がる。そこからインターネットを経由してインターネット内の接続ポイントに繋がる。また、海外であれば、海外のネットワークを経由する必要がある。さらに時間を要する。結果として、クラウドコンピューティングでは、最大数秒のタイムラグが発生するケースもある。

2 つ目は、インターネット障害に弱いことである。ネットワークが何かしらの障害でダウンした時、復旧するまでクラウドコンピューティング内のデータにアクセスすることが容易ではない。

3 つ目は、通信においてセキュリティに対する不安があることである。クラウドコンピューティングを利用するためにはインターネットを経由する。そのため、通信の途中

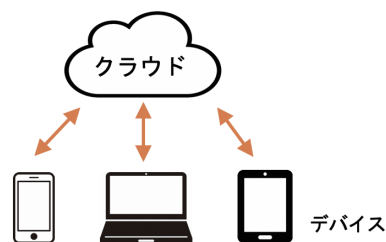


Fig.1 クラウドコンピューティングの概念図

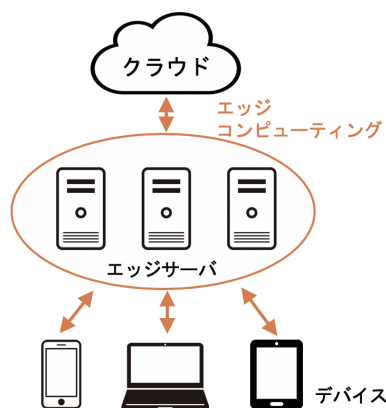


Fig.2 エッジコンピューティングの概念図

で重要なデータを外部から攻撃される可能性がある。したがって、データ漏洩やデータを悪用されるリスクがある。

3 エッジコンピューティング

3.1 エッジコンピューティングの概要

エッジコンピューティングは、クラウドにおける一部の処理を代行する手法である。エッジサーバを複数設置し、処理を分散させる分散処理型のコンピュータモデルである。エッジコンピューティングの概念図を Fig.2 に示す。エッジコンピューティングを用いることにより、負荷分散やトラフィックの混雑解消などのトラフィックの最適化が可能になる。

3.2 メリット

エッジコンピューティングには、クラウドコンピューティングと比較して3つのメリットが存在する。

1 つ目は、低遅延を実現できることである。ユーザはデータをクラウドかエッジサーバか、どちらに蓄積するかを選択することができる。したがって、エッジサーバで必要なデータだけに絞り込んでからクラウドへ送信できるようになる。これにより、通信コストを削減できるため、低遅延が実現可能となる。結果的に最低数十ミリのタイムラグでデータ処理が可能である。

2つ目は、ローカルエリアのみでも稼働可能なことである。インターネットが断続的な環境であってもエッジサーバは稼働が可能である。したがって、監視カメラや工場内の異常検知機器といった常時稼働が必要なデバイスにも対応することが可能である。また、企業にとっては、事業持続計画対策にもなる。具体的には、工場内やビル内でエッジコンピューティング環境を構築し、クラウドコンピューティングと併用する。すると、ネットワーク障害時にもクラウドかエッジサーバのどちらかを稼働させることで、事業を継続させることが可能になる。

3つ目は、セキュリティが強固なことである。機密性の高いデータはローカルエリア内に蓄積することが可能である。したがって、外部からの攻撃に対するデータの漏洩や悪用といったリスクを低減することが可能である。

3.3 市場規模

米国の調査会社である MarketsandMarkets が 2017 年 11 月に「エッジコンピューティングの世界市場」を発表した。この調査によると、世界のエッジコンピューティング市場は 2017 年の 14 億 7000 万ドル規模から、2022 年には 67 億 2000 万ドル市場へと急成長が見込まれる。成長背景としては、リアルタイムアプリケーションの拡大や、クラウドの処理負荷増大などが挙げられる。

一方、日本国内では、2020 年以降に提供が予定されている 5G が、エッジコンピューティングを支える次世代の移動通信システムとなると予測されている。そして、富士キメラ総研が 2018 年 6 月に「5G システムの関連市場調査」を発表した。この調査によると、5G 対応エッジ機器の市場は 2019 年に 3 兆 5165 億円を見込まれている。さらには、2023 年には 26 兆 1400 億円になると、日本国内でも非常に高い成長率が予測されている。

4 自動運転におけるエッジコンピューティング

近年、自動運転に対する期待と技術開発の必要性が高まっている。車両制御、リアルタイムデータを用いた地図生成、運転支援などのサービスを全て行うためには膨大なデータをやり取りすることが必要になる。しかし、全てをクラウドで行うと応答時間や計算時間が増加する。したがって、緊急動作といった瞬時にレスポンスする必要のある要求が満たせないという課題が存在する。一方で、全ての制御をエッジサーバで行うと、エッジサーバの処理がパンクする可能性がある。したがって、クラウドとエッジサーバを用途に応じて使い分けていく必要がある。

まず、クラウドでは、リアルタイム性の低い動作の処理を行う。2つ例を示す。1つ目は、ブレーキの回数や速度などの運転データを通じて運転の癖を分析・管理を行うことである。運転者は運転の癖を知ることによって、より安全運転を行うことが可能となる。2つ目はダイナミックマップの生成である。運転データを用いて GPS による測位の誤差を少なくし、より高精度なダイナミックマップを作成することが可能となる。

次にエッジサーバでは、リアルタイム性の高い処理を行う。2つ例を示す。1つ目は、車内に搭載されているセンサ

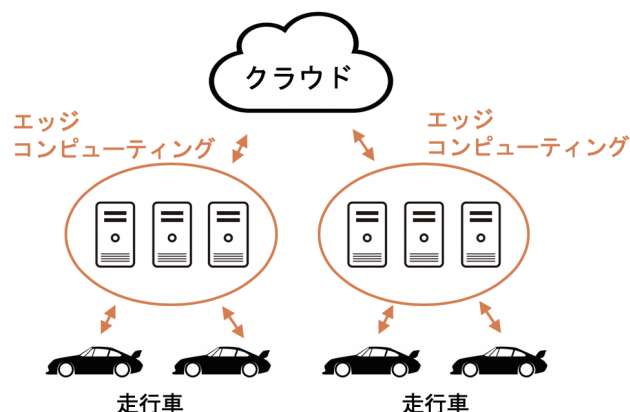


Fig.3 自動運転におけるシステムの概念図

を用いて歩行者や障害物の検知や判断することである。歩行者や障害物の検知、判断は少しでも遅れると事故の原因になる可能性がある。2つ目は、通信局や道路上にエッジサーバを設置することで、走行車は渋滞情報や事故情報などの走行に必要な情報をリアルタイムに獲得することが可能となる。したがって、より良いルートで車を走行させることが可能となる。通信局や道路上のエッジサーバでは、車両制御や道路情報、運転支援に必要なデータなどを分散して処理する。例に挙げたように、リアルタイム性が必要なデータをエッジサーバで処理・判断を行う必要がある。

5 今後の展望

近年、企業における事業活動がグローバル化し、国境を越えて多くのデータが流通している。一方で、諸外国の一部では、プライバシーの保護や自国内の産業保護などを目的として、越境データ流通を規制する動きがある。この動きはデータローカライゼーションと呼ばれている。そして、データローカライゼーションに関する法制度の制定・施行が進行している。このような規則がエッジコンピューティングを加速する原因になると考えられている。個人データは従来のようにクラウドコンピューティングに預けるのではなく、エッジコンピューティングで蓄積し、処理するといったケースも増加していくと考えられている。

また、5G の提供にもエッジコンピューティングが活躍する。5G は高速通信、低遅延や多数同時接続が可能な点が重要である。現在は、データの処理を行うためにデータセンタ内のクラウドを利用している。しかし、5G の特性を実現するためにはエッジコンピューティングが必要不可欠となる。そこで、基地局にエッジサーバを設置することにより、負荷分散をすることが可能となる。また、ユーザにとっては、特定の基地局エリア内での大容量動画配信が可能となる。今後、5G のみならず、自動車、工場内のセンサや教育現場などでのエッジコンピューティングの活用が期待されている。

参考文献

- 1) IoT デバイスの急速な普及 - 総務省,
<http://u0u0.net/OwsY>, 参照 Apr.22,2019