

事例研究：サービスとしてのデータ (DaaS)

交通インフラの連結のためにデータ交換を行う

背景

輸送産業は大きなデジタル革命を迎えている。スマートシティと自動運転車両のアプリケーションを支援する活動の一環として、輸送サービスプロバイダーは車両インフラ間 (V2I) 通信、あるいは車両インフラ間のリアルタイムの情報共有を採り入れようとしている。接続されているインフラからのストリーミングデータによって、乗客の安全性が高まり、効率の良い経路を選ぶことで混雑や排ガスを削減できるという新たな状況が出現する。5Gネットワーク、LIDARセンサー、GPUコンピューティングなどの新技術への投資が都市や車両のためのよりよいインフラを実現できる一方で、接続している交通インフラによって生成され、通信されているデータは膨大な量なので、これをタイミングよく利用することは難しい。

ひとつの例として、カリフォルニア州パロ・アルトで交通インフラによって生成されたデータは、信号、車両、歩行者のストリーミングから、1秒当たり30,000以上のデータポイントを生成することができる。接続されている交差点の数はたった100か所ほどなのに、パロ・アルトの交通インフラは、1秒につき、1日当たりの全ツイッターよりも多くのデータポイントを生成していることになる。

米国だけでも300,000を超える交差点と2億7,000万台の車両があるのだから、従来のソフトウェアアーキテクチャを使ってこのようなストリーミングデータをすべて処理するのは、まったくコスト効率的ではない。また、政府機関、物流会社、運送会社、保険代理店などがこれほどの量のデータを公的にも私的にも使い、処理できるというのは現実的ではない。今の輸送インフラを改善しようという動きは正しい方向へ進んでいるが、生成されたデータを効果的に使えるようになるにはまだ十分でない。違う手法が必要だ——解析待ち時間は極度に短くしなければならない——運転者や自動運転車両は安全のためにコンマ何秒という速さで決断を下すことになるのだから。



図1. Swimを有効にしたリアルタイムの交通&インフラストラクチャの監視アプリケーションのユーザーインターフェース

概要

交通インフラに特化したある革新的な企業が、自分たちの機器から得られた未加工のデータを、接続された自動運転の車両のためにリアルタイムのストリーミングAPIに変換することを望んでいた。その企業は、コスト効率がよく、リアルタイムのパフォーマンスを行い、分散されたインフラ全体に拡張できるソリューションを構築する上で、いくつかの課題に直面していた。この企業はすでに、全世界の代理店でコンピューティングのインフラを所有していたのだが、そのインフラ機器どれもが、そうしたデータが必要な規模で複雑なアプリケーションを実行するのに適していなかったのだ。さらに、従来のアーキテクチャでは待ち時間が生じ、データの効果（そして価値）が低くなってしまふ。最後に、データの利用者は、全ての使えるデータをその都度「消火ホース」的に使うのではなく、使える内部データを個々に取り出す必要があった。ある特定の都市を走行する車両にはそれぞれ個別の目的地があり、自分たちの経路に沿った特定の交差点で使える交通データのサブセットにしか興味はない。天気予報用APIが個々の都市の要望で（多数対一の関係で）このような特定の問題を解決するが、接続された自動運転車両には、複数の個別のソースに複数の要望を出さねばならない（多数対多数の関係）という課題がある。

この企業は、市場でいくつかの代替製品を評価し、Swimをソリューションとして選んだ。

解決策

第一原理で設計されているため、Swimはリアルタイムでステータフルの分散型アプリケーションを構築するための世界初のアプリケーションプラットフォームである。現場の近くで、あるいはクラウド内で動作することができ、ストリーミングデータが作成されるとすぐにそれを分析し、可視化し、取りこみ、その上で動作することができる単一の統合されたコードベースを提供する。

Swimのアプリケーションは、Webエージェント——自身のデータストリームを管理し、個々のロジックを保有し、継続的に利用者に自分の状態を伝える自己完結型のオブジェクト——の構築から始まる。このWebエージェントは、インフラ全体に簡単に配信できる入り組んだアプリケーションを作成する単純な方法を実現する。この設計パターンによって、繰り返し作業にも単純かつ柔軟に対応できるようになるうえ、複雑なデータモデリングのための設計時間と実装コストが大幅に削減できる。

この対象アプリケーションには、それぞれの交差点をまねて構成されたWebエージェントが作成されている。これには、信号機から読み取った電圧を緑や黄色、赤の状態に関連させた論理的数値に変換する機能も含まれている。また、信号のところで検出した車両を追跡して、通過する各車両を数えたり、横断歩道のボタンを押す歩行者をそれぞれ検出したりもする。データが生成されて受信されると、Webエージェントによって最新の状態が現場で処理され更新される。最新の状態を維持し、データ利用者にその更新情報を送信するだけで、Swimはセンサーやその他のシステムが通信ネットワークを通じてやり取りするデータの量を劇的に減らすことができる。

Webエージェントが処理したデータストリームはすぐに、URIを介して承認された利用者に送られる。データが変更されると、利用者はWARPプロトコルを通じて状態変更を受信する。WARPはHTTPへの多重化されたストリーミングのアップグレードとしてSWIM.AIによって開発され、配信されたサービスの間で双方向のストリーミングリンクを形成することができる。WARPを使うことで、Swimはアプリケーションサービスの複雑な機構を作ることができ、それによってデータストリーミングで得られた知見を継続的にネットワーク内で互いにリアルタイムで共有できるようになった。

これによって不必要な待ち時間を生じることなく、リアルタイムでデータを配信する上でのこの会社の課題を直接解決できた。また、個々にアドレス指定可能なAPIを通じて、さまざまな固有のデータサブスクリプションを実際のデータストリームに対して有効にするという課題も解決した。

最後に、このソリューションは、各都市にある既存のインフラ上で利用できるコンピューティングを利用して、配信されたアプリケーションを実行している。Swimが各交差点でWebエージェントを使うのに必要なのは、単純なソフトウェア更新だけである。アプリケーションのあるすべての都市は、その後クラウドで統合されるので、この企業はリアルタイムの交通ストリーミング情報を管理し、利用者に公開することができる。Swimは、分散型コンピュータでこのように拡張するように設計された唯一のアプリケーションプラットフォームであり、この企業が各都市のために高額なインフラを追加せずにすむのに貢献した。

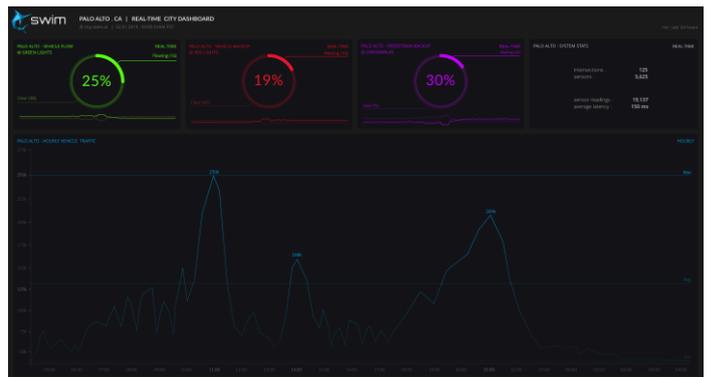


図2. Swimは接続された交通インフラのリアルタイムでの監視・内省を可能にする

結論

Swimのおかげで、我々のパートナーはリアルタイムの交通ストリーミング情報サービスを、他にないほどのパフォーマンスと拡張性をもって開始することに成功した。このアプリケーションは、多くの米国の都市で採用されてきた。このサービスを利用している企業は、150ミリ秒を下回る待ち時間で更新情報を受信するようになった。さらに、Swimはネットワーク上を行き来するデータの量を99.2%削減したのだ。

もっと見るには

このアプリケーションについて詳細をもっと見るには、www.swim.aiをご覧ください。

(NO.提-AS-01-02)