

量子最適化がモバイルネットワークのパフォーマンス向上を促進

事例紹介

モバイルネットワークで安定した接続を維持するには、多くの裏方の努力が必要です。日本の通信会社NTTドコモが最近行った研究により、量子コンピューティングが混雑時のモバイルネットワークの性能問題を軽減するのに役立つことが実証されました。

携帯電話はさまざまな基地局と接続するため、ページング信号を介して通信を行います。これらのページング信号は、通話やメッセージを受信する際、またはデバイスの所有者がモバイルネットワーク内を移動する際に、デバイスの位置を特定するのに役立ちます。

概念的には単純であるものの、ページング信号システムは非常に短期間で複雑になる可能性があります。現在のネットワークはこれまでにないほどの通信量を経験しています。ネットワークは、多くの人が常に持ち歩いているスマートフォンに加え、増え続けるスマートウォッチやその他のネットワーク対応デバイスも追跡しなければなりません。これは、日本最大のモバイルキャリアであり、9,000万人以上の加入者を抱えるNTTドコモにとって特に重要な課題です。

さらに、モバイルデバイスとの接続を維持することは、ある種の試行錯誤のプロセスになることがあります。携帯電話への着信があると、少数の基地局がページング信号を送信してデバイスを特定します。しかし、これがうまくいかない場合、より多くの基地局から信号を送信する必要があり、それによってページング信号がさらに増加し、ネットワークが負担するデータ処理量が増大します。

モバイルネットワークの規模と複雑さを考えると、これらのページング信号の流れを最適化することは大きな課題となります。幸いなことに、D-Waveの量子技術はこのような問題に対処するための理想的なツールを提供します。NTTドコモは最近、D-Waveの制約付き二次モデル（CQM）ハイブリッドソルバーが、不要なページング信号のトラフィックを削減できるかどうかを検証するための実証研究を実施しました。

NTTドコモはアクティブなモバイル機器の位置をより効率的に特定できるネットワーク基地局のグループを特定することに注力しました。まず日本のトラフィックの多い地域におけるモバイル通信データを収集し、そのような通信条件下で異なる基地局グループによって生成されるページング信号の数を予測できる数値モデルを開発しました。検証は3つのエリアで行いました。

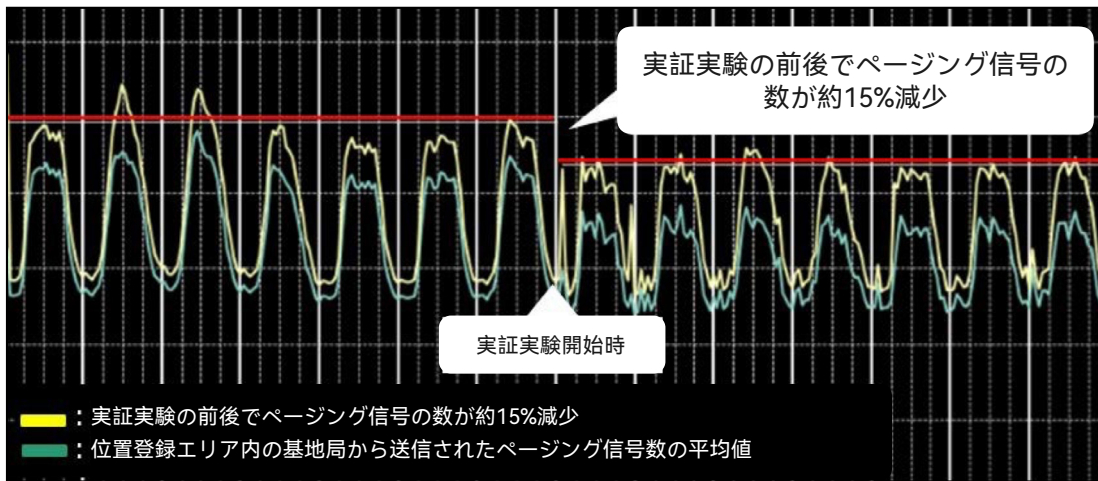
最後に、その数学モデルに基づいて、ページング信号の通信量を最小化する基地局のグループ化戦略を見出すために、CQMソルバーを適用しました。この最適化問題の規模は大きく、実証地域から270の基地局を21の異なる追跡エリアグループに構成する必要がありました。古典的なコンピューターでは、解決策を導き出すのに運用を考慮した際に現実的な時間で解ききれないと試算されました。そして極めつけは、これは、日本全国に20万以上の基地局があるNTTドコモのネットワーク全体のごく一部でしかなく、従来の方法で効果的に管理するには、組み合わせ数が多すぎるということです。

D-Waveの量子コンピューティング・プラットフォームは、この3つの実証領域のセットに対して、それぞれわずか40秒で最適化された解決策を導き出しました。NTTドコモは、CQMソルバーが提案したグループ化戦略を実施したところ、ネットワーク利用がピークに達する時間帯においてページング信号の数を約15%削減することができました。この信号追跡の減少により、安定した信頼性の高いサービスを提供しながら、ネットワークがアクティブなデバイス数の20%増加に対応できるようになるとNTTドコモは見積もっています。

NTTドコモは現在、基地局に量子コンピューティングによる最適化ソリューションを適用しようとしています。これは始まりに過ぎません。NTTドコモは、量子コンピューティングの助けを借りて他の業務においても合理化の機会を模索していく予定です。例えば、建設プロジェクトにおける作業員や機材の配置調整や、小売業務の最適化などです。

NTTドコモの執行役員 R&Dイノベーション本部 R&D戦略部長である岡川隆俊氏は最近のプレスリリースで、量子コンピューターが将来会社をどのように成長させるかについて、以下のように語りました。

『私たちは、量子最適化戦略によりネットワークの効率がさらに向上し、ネットワークトラフィックが増加しても追加のインフラ投資なしで高品質のサービスを維持できると期待しています。D-Waveのハイブリッド量子技術を用いて、通信業界における運用パフォーマンスの新しい基準を確立することを目指しています。』



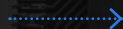
実証実験で減少したページング信号数
縦軸: ページング信号数
横軸: 日付 (実証実験の前後1週間)

D-Wave Launch: The on-board to quantum computing program

If you are ready to get started but not sure how, the D-Wave Launch™ program has been designed to help enterprises at every step of their quantum journey, from problem discovery through production implementation.



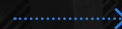
Identify the problem best suited to quantum



Get your team trained and start the development process



Move your application into test and ready for production



Get your application up and running to deliver benefit to your business

Sign up now to get started: dwavequantum.com/d-wave-launch