



ホワイトペーパー

グラフテクノロジーで 小売業に革新をもたらす

小売大手でのNeo4j活用例

商品担当副社長 フィリップ・レイスル

ホワイトペーパー

目次

はじめに	1
プロモーション/商品の パーソナライズドレコメンド	1
360° 顧客ビューがもたらす パーソナライズされたエクスペ リエンス	5
EC配送ルーティングのための グラフ	7
サプライチェーンの可視化	8
収益マネジメントのための グラフ	9
システム管理: ネットワーク およびITオペレーションのため のグラフ	11
Neo4j: メリットと主な機能	11
まとめ	12

グラフデータベースと
は？

グラフデータベースは、データの関係をファーストクラスエンティティとして活用する、拡張性の高いトランザクションデータベースです。

グラフテクノロジーで 小売業に革新をもたらす 小売大手でのNeo4j活用例

商品担当副社長 フィリップ・レイスル

はじめに

昨今の小売業は、複雑かつ新たな課題に数多く直面しています。アマゾンのような巨大EC企業は、間接費の少なさと取扱量の多さから商品をより速くより安価に提供できます。そのような企業が中小の小売業を廃業に追い込んでいます。

小売業が生き残るためには、苛烈なネット競争に立ち向かうだけの機敏さが必要であると同時に、「今やバリューチェーンの中心は顧客である」という新たな現実にも対処しなければなりません。このような新たな課題に対応するため、小売業は在庫、決済、配送システムをリアルタイムに管理する必要があります。しかし、レガシーなインフラに阻まれた従来の小売業では、リアルタイム対応は困難です。

バリューチェーンを直線的なものから循環的で高度に接続されたものに作り変えるために、小売業は迅速かつコスト効率よくインフラをモダナイズする必要があります。さらに、EC企業が競争力を維持するためには、規模拡大や機能高度化に対応する方法を見つけなければなりません。

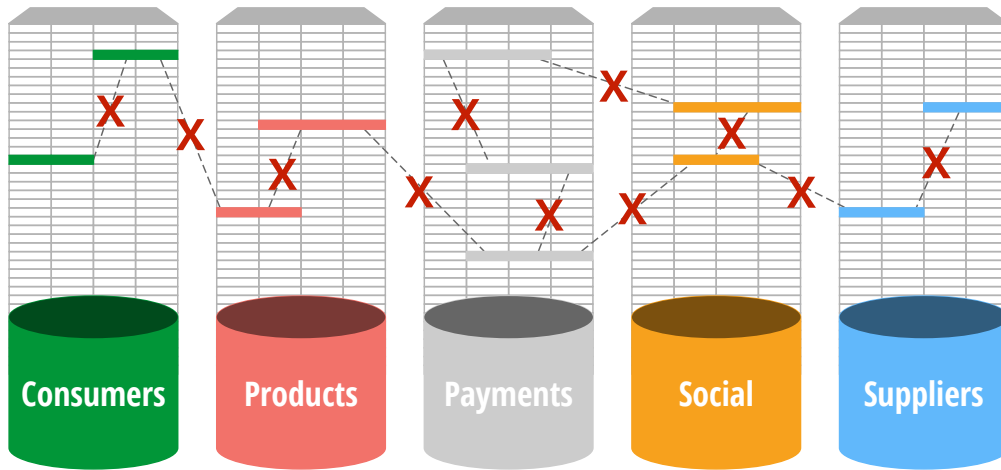
このホワイトペーパーでは、これらの差し迫った課題に対して小売業がグラフデータベース技術(Neo4j)を利用してどう対応しているかを説明します。

プロモーション/商品のパーソナライズドレコメンド

EC利用者にリアルタイムでおすすめ情報を提供することで、収益の最大化が図れます。顧客体験を向上させ、売上を伸ばすことができるのです。

しかし、顧客が期待しているのはきめ細かいレコメンドであり、画一的であったり自分に合わないレコメンドへの反応は良くありません(例えば「それはもう買ったのに、なぜまたおすすめしてくの?」という反応)。効果的なレコメンドを行うには、ショッピングカートに今あるものに加えて、顧客の好み、購入履歴、興味、ニーズに基づいてパーソナライズする必要があります。

リアルタイムのレコメンドには、大量で複雑な購買データや商品データ(つながりのあるデータ)を結びつけ、顧客ニーズや商品トレンドを把握するデータソリューションが必要です。これは、リレーショナルデータベース(RDBMS)技術では実現できません。SQLクエリが複雑すぎて、リアルタイムでレコメンドを提供するには時間がかかりすぎるのです。HadoopやSparkなどのビッグデータ処理技術も同様です。これらの技術は、1日1回配信されるレコメンドメールなどでは有効ですが、リアルタイムではありません。



従来システムの課題：リレーショナルデータベースなどでのデータのサイロ化

グラフデータベースは、顧客の購買履歴を素早く参照しながらも、リアルタイムで閲覧しているページをもとに、新たな関心ごとを瞬時に把握することが可能です。これらはリアルタイムなレコメンドに不可欠な機能です。

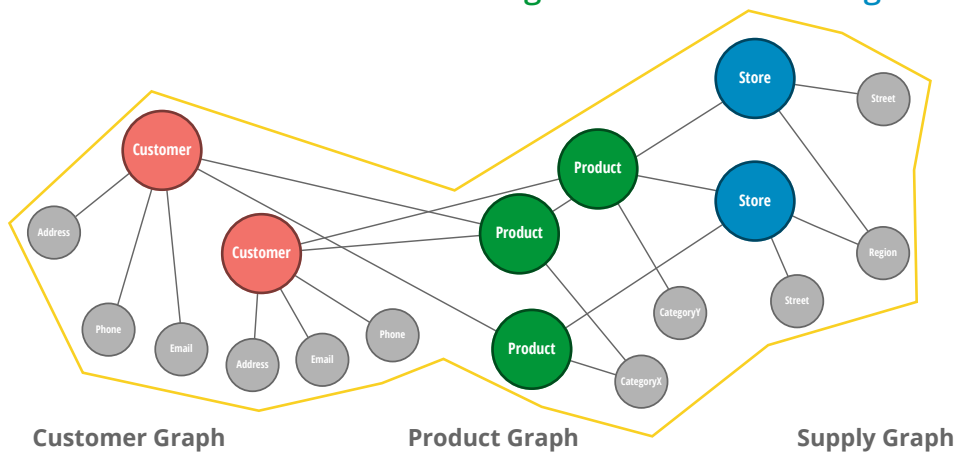
小売業ユースケース

- 商品、クーポン、コンテンツなどの[レコメンド](#)
- リアルタイムの[プライシングエンジン](#)
- [パーソナライズされたカスタマーエクスペリエンス](#)、ロイヤルティプログラム、コールセンターなどのための顧客360度ビュー
- [EC配送](#)用ロジスティクス
- [サプライチェーン](#)の可視化・トレーサビリティ
- [ネットワークとITインフラの監視](#)によるシステム稼働率の確保とサイバー攻撃経路の発見

Real-time product recommendations

Real-time supply chain management

Real-time risk mitigation



リアルタイム・レコメンドの効果 (業界調査報告より)

- Amazonは2桁の増収を達成
- 注文1件あたりの平均金額およびアイテム数:20~40%増加
- コンバージョン率:2~4倍
- 手作業やバッチ処理の削減による業務効率化

グラフデータベースでは、リレーションシップがファーストクラスエンティティとして扱われるため、小売業は、顧客の閲覧履歴と購買履歴、さらにはオフラインでの商品やブランドとのインタラクションを結びつけることができます。

これにより、リアルタイム・レコメンド・アルゴリズムは、顧客のこれまでや今現在の意思決定を活用して、パーソナライズド・レコメンデーションを提供することができます。オフラインでの事前計算が不要なため、その分早く処理ができます。

さらに、アマゾンのようなダイナミックプライシングに対抗するために、商品階層のどのレベルでもリアルタイムに価格やプロモーションを変更する能力が必要です。

例えば、商機や競合の動向によって値下げが必要と判断した場合、60インチのテレビ全品を2時間だけ10%値下げできなければなりません。同様に、競争力のあるプロモーションも実施できなくてはなりません。例えば、(厳しい価格ガイドラインがあるAppleのiPhoneを除く)全てのスマートフォンの価格を下げる必要が出てくるかもしれません。

このようなリアルタイムのプロモーションでは、複雑なルールが必要になりますが、グラフデータベースがあれば簡単に対応できます。データベースには、1つの親ノードに何百万件ものリレーションシップが紐づいている場合があります。グラフデータベースでは、1,000の商品とその価格をすべて変更するのではなく、1つのリレーションシップタイプを変更するだけで良いのです。

事例紹介



ウォルマートは、どの競合よりもお客様のニーズを理解することで、世界最大の小売業となりました。その顧客理解の重要なツールが、Neo4jグラフデータベースです。

ウォルマートのブラジルのeコマースグループは、パーソナライズした「こんな商品もおすすめ」という提案をリアルタイムで行いたいと考えました。そのためには、顧客の行動と嗜好を十分なスピードと深さで理解する必要がありました。

しかし、同社はすぐに、従来のリレーショナル・データベース技術ではこのような機能を実現することは困難であると感じました。

「我々のクエリが複雑なため、リレーショナルデータベースでは我々が必要とするパフォーマンスとシンプルさを出せませんでした。」(ウォルマート社 ソフトウェア開発者 Marcos Wada氏)

そこで、Wada氏のチームは、グラフデータベースの代表格であるNeo4jを採用することにしました。グラフデータベースでは、顧客の履歴データとセッションデータのマッチングが容易であり、リレーショナルデータベースや他のNoSQLデータ製品を容易に凌駕することができます。

ウォルマートは、同社のEC ITチームが運営するマーケティングアプリケーションにNeo4jを導入し、2013年初頭から本番環境でNeo4jを使用しています。Neo4jにより、ウォルマートはオンライン顧客の行動や、顧客と商品の関係を把握することができます。その結果、主要市場における主要商品のアップセルやクロスセルを実現することができました。

「Neo4jを使うことで、リレーショナルデータベースを準備するために使っていた複雑なバッチ処理を、シンプルでリアルタイムなグラフデータベースに置き換えることができました。低遅延クエリで、シンプルかつリアルタイムなレコメンデーションシステムを構築できました。」(Wada氏)

事例紹介：小売業トップ10に入る企業

本事例は、米国のトップ10に入る某小売企業についてです。同社は実店舗を保有していますが、急成長していたオンライン事業が2015年のサイバーマンデーで集めた顧客トラフィックの量に圧倒されそうになったため、Neo4jを検討するようになりました。

同社はIBM DB2リレーショナルデータベースでサイトを運営しており、2015年のサイバーマンデーでは、サイト訪問者に一律15%の割引を提供しました。同社は他のどの同業他社よりも多くの顧客を獲得することができましたが、そのために払った犠牲は受け入れがたいものでした。

その日、同社サイトのチェックアウト機能は動作し続けましたが、顧客のトラフィックの実に90%に遅れが生じました。

「たくさんのお客様を呼び込めたこと自体は、量的に大成功でした。しかし、予想を大幅に上回るアクセスがあり、それに対応しきれなかったというのが現実です。チェックアウトを保護し、サイトが機能するようにしました。しかし、あまりにも多くのお客様を失望させてしまい、それは決して良いことではないのです。」（同社幹部）

最大のボトルネックは、会計の直前に別商品をついで買いしてもらう（カートに追加）という、重要かつ複雑なプロモーションのプロセスでした。的確なレコメンドを行うには、顧客のカートの中身や購入履歴を瞬時に分析し、プロモーションの種類、対象メーカー、商品名、カテゴリなど、15～30階層ものデータをリアルタイムに掘り起こせるソフトウェアが必要です。

これは、DB2のような従来のリレーショナルデータベースではできないことでした。[そこで同社が検討したのが、膨大なつながりのあるデータの中から複雑な検索を高速に実行するために最適化されたNeo4jです。](#)

同社は、最大のライバルであるウォルマートが顧客に最高のウェブ体験を提供するためにNeo4jを採用したことをすでに把握していました（上記の事例を参照）。そこで同社は2016年半ばに、Neo4jベースの新しいフロントエンドとバックエンドの両方を自社サイトにロールアウトし、リアルタイムプロモーションエンジンやオンラインカートのプロモーション計算を変革しました。

同社は現在、毎日3,500万件以上あるトランザクションのうち、9割をNeo4jで処理しています。各処理は、異なる層のデータ間を3～22回ホップしながらも4ミリ秒以下で完了します。フリクショナルNeo4jソリューションにより、同社はクリスマス商戦の重要な時期である2016年第4四半期のオンライン売上を34%増加させ、過去最高を記録しました。

フリクショナルNeo4jソリューションにより、同社のオンライン売上高は34%増で過去最高を記録。

これらのデータソースをすべて組み合わせてパーソナライゼーションエンジンを作る場合、リレーショナルデータベースでは複雑なレコメンデーション計算をリアルタイムに行うことは不可能です。

360度ビューで実現するパーソナライズド顧客体験

小売業は、顧客の興味やニーズに基づいて関連性の高いコンテンツを提供することで、[オンライン顧客体験をパーソナライズ](#)できます。それによって顧客エンゲージメントが向上し、収益の増加や顧客ロイヤルティの向上が見込めます。

例えば、商品説明の横に関連するブログ記事を掲載することで、特定の商品の使用方法を熟知しているとアピールできます。信頼できるソースから価値ある情報が得られると顧客が認識すると、サイト訪問回数や購入回数が増えるでしょう。

また、パス解析を利用して、成果の向上につなげることができます。購入に至るまでの顧客の行動を分析し、そのデータをもとに顧客をより収益性の高い経路へと導きます。そのためには、コンテンツを調整したり、リンク先を変更したりする必要があるかもしれません。

さらに、共通の属性を特定し、その属性に基づいて顧客をクラスタリングすることが可能です。

例えば、子供がいる(いない)という属性で顧客を分類したり、若手のエンジニアとベテランのマーケティング部長など、職業や勤続年数で顧客を分類したりすることができます。消費者は属性によってニーズも収入も異なるため、購買習慣も異なります。このような情報をもとに、顧客一人ひとりに合わせたコンテンツを提供することができます。

小売業は、顧客向けの最適な経路やコンテンツを決定するために必要なデータを大量に持っています。商品、市場、SNS、マスターデータ、デジタルアセットなどに関するデータです。

しかし多くの場合、このようなデータはサイロ化されており、データを統合して最も適切なコンテンツを顧客に提供することが困難です。

これらのデータソースをすべて組み合わせてパーソナライゼーションエンジンを作る場合、リレーショナルデータベースでは複雑なレコメンデーション計算をリアルタイムに行うことは不可能です。Hadoopやデータウェアハウスにデータを移行して、顧客ごとのレコメンデーションを事前に計算することもできますが、その場合、レコメンデーションが常に少し古い状態になります。また、特定の日にウェブサイトを訪れる顧客はごく一部であるため、毎日、顧客全員分のレコメンデーションを計算するのは非効率的です。

グラフデータベースを利用すれば、すべての顧客データを中央集中型システムに移行する必要はなく、データを動かさずにグラフ分析情報を上に重ねることができます。あるシステムからユーザにIDを付与し、それを顧客マスターIDと紐付けます。各システムそれぞれでユーザごとに一意なIDを付与することで、顧客によってオーバーラップされた(顧客毎にシステムを横断して扱える)[グラフ](#)になります。これにより、顧客との関係を大局的に見ることができ、(いつかの経路で)顧客がアクセスすればいつでも、すぐに各システムにそのことを連携することができます。

CASE STUDY: ADIDAS

大手スポーツ用品メーカーであるアディダスグループは、オンラインの顧客に、よりパーソナライズされた体験を提供したいと考えました。すべてのサイト訪問者に同じ固定コンテンツを提供する他のEC小売業とは異なり、アディダスグループは、ユーザーの興味、地域の言語、地域のスポーツニュース、各市場特有の商品提供などを考慮したコンテンツを提供したいと考えました。

しかし、問題がありました。それは、パーソナライズされたウェブ体験を提供するために必要なデータが、さまざまな情報サイロに分散していることでした。

「社内に多くの異なるサイロ、多くの異なるデータ領域があり、データを意味あるものにするためには、それらを統合させて役立つようにする必要があります。」「(シニアプロジェクトマネージャー Sokratis Kartelias氏)

技術的な面では、データモデルが情報サイロ間で整合しておらず、異なるデータ領域間でやりとりするための一貫した標準が定められていませんでした。

Kartelias氏は、すべてのデータを一箇所に集約するのではなく、企業内のあらゆるプラットフォームや部門を横断して、コンテンツを分類・検索できる「Shared Metadata Service」を作りたいと考えました。Shared Metadata Serviceが構築できれば、言語、国、スポーツ、アスリートごとに編成されたコンテンツをユーザーに提供することが可能となります。

このサービスでは、コンテンツの検索エンジン最適化(SEO)が必要でした。また、質の高いデータを確保するために、データを変更する権限などのロールを管理できるようにする必要がありました。

Neo4jグラフデータベースは、関連するすべてのデータへのアクセスと検索性を提供し、最新のサービスにも対応しているため、サービスの構築に理想的であることがわかりました。

Neo4jでShared Metadata Serviceを実装するために、Kartelias氏はまずコンテンツ、商品データ、マスターデータ間の異なるモデルを統一する必要がありました。Neo4jのコンサルタントの協力を得て、Kartelias氏のチームは、3つのデータ領域すべてをつなぐ最適なデータモデルを定義しました。これにより、マーケティングキャンペーン、商品仕様、契約アスリートと関連チーム、スポーツカテゴリー、性別など多様な情報が関連付けられました。

現在、Shared Metadata Serviceには200万のノードと約1000万のリレーションシップがありますが、Kartelias氏にとってこれは、はじめの一歩に過ぎません。最終的な目標は、Neo4jを使用して、オンライン顧客に適切な提案をリアルタイムに提供するレコメンデーションエンジンを構築することです。

Neo4jグラフデータベースは、関連するすべてのデータへのアクセスと検索性を提供し、最新のサービスにも対応しているため、サービスの構築に理想的であることがわかりました。

ECユーザーは商品到着まで2日以上待てなくなっており、小売業がこの基準を満たせなければ、アマゾンに顧客を奪われるリスクがあります。

グラフを活用したEC配送ルーティング

アマゾンの素早い配送が今や、業界スタンダードとなっています。

アマゾン・プライム会員のための2日以内配送(アメリカの場合)のおかげで、ECユーザーは商品到着まで2日以上待てなくなっています。その結果、小売業がこの基準を満たせなければ、アマゾンに顧客を奪われるリスクがあります。

配達までの時間を短縮するためには、店頭や配送センターの在庫、配送網などを可視化する必要があります。

例えば、配送経路の問題で、顧客に近い配送センターから発送される商品でも遅れる可能性があるのか、在庫不足で特定の納期に間に合わないのか、などを把握する必要があります。最短の配送経路を特定するためには、複雑なルーティングクエリを大規模に、高速かつ安定したパフォーマンスで行う必要があります。

[EC配送サービスのルーティング](#)で扱うデータは、複雑につながっているため、グラフデータベースと相性が良いです。データポイント間の「ホップ数」が多いだけでなく、あらゆる順列の経路が大量に存在し得るのです。1つの注文内でも、時期や商品によって異なる順列が最適と判断されることがあります。グラフデータベースは、このような様々な要素を考慮し、複雑なルーティングクエリをサポートして、配送サービスを効率化することができます。

事例紹介:



ロンドンに本社を置くShuti社は、大手EC企業のeBayに買収される以前から、オンラインで購入された商品をできるだけ早く届けることを目指していました。即日配達サービスは顧客にも好評で、注文が急増しました。しかし、Shuti社が構築した即日配達プラットフォームは、この注文の急増についていけませんでした。

データ量の爆発的な増加や新機能に対応するためには、サービスプラットフォームの刷新が必要でした。MySQLクエリを使用していたため、コードベースが遅く、メンテナンスも複雑になっていました。その結果、最適な配送業者を選択するためのクエリに時間がかかりすぎていました。Shuti社は、競争力のあるサービスを維持するためのソリューションを必要としていたのです。

開発チームは、既存のサービス指向アーキテクチャ(SOA)にグラフデータベースを追加することで、パフォーマンスとスケーラビリティの課題を解決できると考えました。

[eBayは、その柔軟性、スピード、使いやすさからNeo4jを選択しました。](#) Neo4jのプロパティグラフモデルはモデル化対象のデータ領域との相性が良く、データベースのスキーマに柔軟性があるため、容易に拡張でき、開発のスピードアップにつながりました。また、従来のソリューションが抱えていたスピードやスケーラビリティの制限を克服することができました。

「Neo4jは、従来のMySQLに比べ、文字通り数千倍速く、クエリも1/10～1/100の量のコードで実行できます。同時に、Neo4jによって、これまで不可能だった機能を追加することができました」(eBayシニア・デベロッパー Volker Pacher氏)

グラフクエリ言語「[Cypher](#)」は、クエリを非常にコンパクトかつ直感的に表現することができ、開発のスピードアップを実現しました。また、Cypherにも対応したNeo4j用のRubyライブラリを使用することで、既存のコードを活用することができました。

わずか1年で予定通り導入が完了しました。クエリは簡単かつ高速になりました。

その結果、ビジネスの拡大を支えるスケーラブルなプラットフォームが実現しました。今現在もeBay Nowを支えるプラットフォームとして成長し続けています。

サプライチェーンの可視化

サプライチェーンは広大で複雑なものです。通常、製品は複数のサプライヤーから仕入れる複数の原材料や部品で構成されています。その部品は複数の子部品で構成されており、その子部品はさらに小さい孫部品で構成されており、世界各地のサプライヤーから供給されている場合があります。このような複雑性のため、小売業は1次サプライヤーしか把握していない傾向があり、リスクとコンプライアンスの面で問題が生じることがあります。

小売業は、不正行為、コンタミネーション、高リスクサイト、出所不明の製品を検出するために、[サプライチェーン全体にわたる透明性](#)を必要としています。

例えば、特定の原材料に何らかの問題が発生した場合、その影響を受けるすべての製品を迅速に特定できなければなりません。そのためには、大量のデータを処理遅延などのパフォーマンスの問題なく管理・検索する必要があります。

また、サプライチェーンの弱点や単一障害点を特定するためにも、透明性は重要です。例えば、これまで3社のサプライヤーから入手できていたある部品／原材料が、1社からしか入手できなくなった場合、今後の生産にどのような影響を及ぼすかを把握しなければなりません。

サプライチェーン全体の可視化を実現するためには、データが深くつながり合っている必要があります。リレーショナルデータベースは、大量の再帰的なクエリやJOINを扱うようには作られておらず、結果としてパフォーマンスが低下してしまいます。

対してグラフデータベースは、つながりのあるデータを検索・分析するために設計されたものです。

グラフデータベースのアーキテクチャは、データの関係性を中心に構築されています。これにより小売業や製造業は、大量のデータをパフォーマンスの問題なく、管理・検索し、サプライチェーンの可視化を実現することができます。

小売業は、不正行為、コンタミネーション、高リスクサイト、出所不明の製品を検出するために、サプライチェーン全体の透明性を必要としています。

事例紹介:



Transparency-One 社は、サプライチェーンに内在するリスクを解決する方法を模索していました。同社は、メーカーやブランドショップオーナーがサプライチェーンを把握、監視、分析、検索することで、生産拠点や製品に関する重要なデータを共有できるプラットフォームを構築しようとしていました。

同社は当初、従来のSQLデータベース型ソリューションでプラットフォームを構築することを検討していました。しかし、処理する情報の多さや構造がパフォーマンスに大きな影響を与え、重大な問題が発生することが程なく判明しました。

そこで、Transparency-One 社はグラフデータベースを検討するようになりました。

大量のデータが管理可能などの[同社の要件を満たす](#)唯一のグラフデータベースがNeo4jだったので。また、Neo4jは、大企業からスタートアップまで、世界で最も広く利用されているグラフデータベースでもあります。

「Neo4jを数千の製品ダミーデータでテストしましたが、パフォーマンスに問題はありませんでした。検索応答時間については、Neo4jなしでは計算できないような結果が数秒で返ってくるため、特別な方策を講じる必要はありませんでした。」(Transparency-One 社 CEO Chris Morrison氏)

同社はNeo4jを採用し、3ヶ月足らずでプラットフォームのプロトタイプを構築しました。その後、新しいモジュールを追加してNeo4jを拡張し、現在では複数の企業でこのプラットフォームが導入されています。

グラフデータベースは、リアルタイム価格設定エンジンに必要なスケールとパフォーマンスを提供しながら、収益マネジメントを支援します。

グラフを活用した収益マネジメント

昨今は、顧客が複数店舗を比較検討しやすい環境が整っています。

顧客は、自宅にいながら、わずか数分で特定の商品の価格を数十の店舗で比較できます。また、ある小売業の実店舗で商品を見ながら、オンラインで他店の価格を比較して、その他店から購入することさえ可能なのです。

価格で競争しつつ収益性を最適化するために、小売業は競争力のある価格をリアルタイムで提供する必要があります。

競争力のある価格設定は、在庫、立地、季節、消費者のニーズなど、さまざまな要因に基づくものです。これらの要因は非常に流動的で、頻繁に変化します。

例えば、あるホテルが宿泊プランの価格を設定する際に、7試合まで行われるプロバスケットボールリーグを考慮にいれるとします。その場合、試合が開催される都市は部屋在庫が少なくなり、それに応じた価格設定が必要となります。しかし、大会が5試合で終わることになった場合、開催されない2試合の都市での在庫が増えることになり、価格設定も相応に変える必要があります。

また、実店舗ごとの地域特性に応じて価格が異なることもあります。小売業がマイクロマーケットを理解し、商品価格を在庫状況に合わせて最適化することができれば、売上と利益を適切な比率で向上させる選択肢が増えます。

しかし、リレーショナル・データベースではこれらのデータポイントに即対応できず、パフォーマンスが低下し、複数拠点にまたがるリアルタイムの価格更新を提供することができません。

グラフデータベースは、リアルタイムプライシングエンジンに必要なスケールとパフォーマンスを提供しながら、[収益マネジメント](#)を支援します。グラフデータベースは大量の変数間の相互依存関係をグラフで表すことができます。したがって依存関係が急激に変化しても、価格を効率的に計算して決定する有効な方法を提供できます。

事例紹介:



世界最大級のホテルチェーンであるマリオット・インターナショナルは、収益性と競合他社との差別化の両方を実現する新しい価格設定エンジンを必要としていました。

膨大な量のハードウェア購入とレガシーアプリケーションのチューニングに投資していたにもかかわらず、従来の価格設定エンジンでは複雑な価格設定ルールによって価格更新サイクルが長くなっていました。同社は、各ホテルのマネージャーがレコメンド価格を確認し、1年365日の価格戦略をメンテナンスできるグローバルなシステムを構築する必要がありました。

以前の収益マネジメントシステムは、手作業によるメインフレームの古いCUIシステムでした。価格変更は作業が複雑なため、頻繁に行われることはありませんでした。新しい価格が何分も何時間も表示されないなど、応答時間は遅く、ユーザーから敬遠されていました。しかし、グループ傘下のホテルが増えれば増えるほど、価格戦略は複雑になり、種類も増えました。

このシステムでは、外部キー構造を持つリレーショナルデータベース管理システムで、約10階層のデータからなる高度に正規化されたデータモデルを使用していました。同社は、データのモデルや関係性を認識できるアプリケーションを構築することにしました。しかし、価格設定プログラムによっては、3万行以上のSQLクエリの処理が必要なものもあり、時間がかかりすぎました。60秒以内に公開するというビジネス要件があるため、同社は再構築が必要だと判断しました。

関連データを含む4,500の独立したグラフのスケールとパフォーマンスを向上するために、[Neo4jを試す](#)ことにしました。そして、わずか8週間でプロトタイプを作り上げたのです。

機能的に完成はしていませんでしたが、これまで処理に4分間かかっていた最も複雑なホテルの処理を34秒以下でできる価格設定モデルを構築しました。また、そのプロトタイプで、各ホテルを順番にではなく同時に処理できることを実証しました。

Neo4jをベースとしたグローバルシステムを5ヶ月で4,500のホテルに展開しました。その結果、配信量が10倍増え、平均応答時間が96%短縮でき、サーバーの容量とインフラコストが50%削減できました。

マリオット・インターナショナルは、Neo4jを活用して配信量が10倍になり、平均パブリッシング時間が96%短縮され、サーバー容量とインフラコストが50%削減されました。

小売業が直面している課題は多岐にわたり、それぞれ関連する部署は異なりますが、つながりのあるデータの関係性を理解する必要があるという点では共通しています。

システム管理者向け: グラフを活用したネットワーク&IT運用

IT系の小売業もグラフデータベースの恩恵を受けています。多くの企業では、ネットワークが複雑で、コンポーネントもオンプレミスのデータセンターだけでなく、クラウド(または複数のクラウド)に置かれるようになってきています。従来の構成管理データベース(CMDB)では、多くの場合、すべてのIT資産を表現し、それらがどのようにつながり合っているかを把握することは困難です。

例えば、1つの物理サーバ上に複数の仮想マシン(VM)が稼働している場合について考えてみましょう。各VMでは、異なるプロセスを実行し、異なるサブネットに接続しているコンテナをホストしているかもしれません。このような場合でも、グラフデータベースであれば、それらの構成要素がどのようにつながり合っているかを確認できます。

また、システム管理者は、グラフデータベースを使用することにより、[すべてのネットワーク資産のマップを維持](#)できます。このマップは、ネットワークの安全性を高め、脆弱性を検出したり、不正侵入の被害範囲を抑えるために利用することができます。

ペネトレーションテスト担当者やセキュリティ管理者は、オープンソースのペネテストツールであるBloodhoundを使用する際に、Neo4jを使用します。BloodhoundはActive Directoryの権限を追跡するもので、Active Directoryセキュリティの問題や潜在的な攻撃を発見するために、ブルーチームとレッドチームの両方によって使用されます。Neo4jのインデックスフリー隣接性により、ユーザーはデータベースのサイズに関係なく予測可能なクエリ応答時間を得られます。

Neo4j導入のメリットと主な特徴

小売業が直面している課題は多岐にわたり、それぞれ関連する部署は異なりますが、つながりのあるデータの関係性を理解する必要があるという点では共通しています。Neo4jのようなグラフデータベースは、まさにそれを実現します。

Neo4jは、**グラフネイティブなストレージとリアルタイムなクエリ処理**に重点を置いているため、つながりのあるデータ向けの最良のデータベースです。データを検索する際のリアルタイムパフォーマンス、データの信頼性を高めるACIDに準拠したトランザクション、データモデリングの柔軟性、開発者向けの幅広い生産向上ツールを兼ねそろえているため、小売業はこれまで以上に優れた俊敏性と低コストで、グラフデータから重要な知見を新たに導き出すことができます。

Neo4jの具体的なメリット:

- **ミリ秒～分単位の検索クエリパフォーマンス:** Neo4jはグラフネイティブなアーキテクチャのため、あらゆるレベルのデータをリアルタイムで検索できます。RDBMSやその他NoSQLデータベースでは、一般的にデータを3階層以上横断(Join)する際にパフォーマンスが著しく低下します。
- **データの整合性:** Neo4jは、重要なデータを保存する完全なACIDトランザクションデータベースです。Neo4jの完全なACIDトランザクションとエンタープライズ級の大規模分散クラスターアーキテクチャにより、グラフデータの整合性が常に確保でき、あらゆるタイプのミッションクリティカルなアプリケーションにおいて理想的なデータベースといえます。
- **柔軟性:** Neo4jを使用することで、開発チームは事前に定義済みのテーブルに、データを無理に合わせる必要がありません。ビジネス要件が変更された場合でも、データモデルを柔軟に(数ヶ月ではなく)数分で適応可能です。
- **開発者の生産性:** Neo4jにより、開発者は生産性を大幅に高められ、容易にグラフアプリケーションの構築ができるようになります。Cypher(業界で最も直感的で表現力豊かなグラフクエリ言語)、公式言語ドライバ、ストアドプロシージャ、ネイティブJava APIなどのツールを使用して、開発者はグラフアプリケーションをより効率的に構築、保守できます。

小売業は、Neo4jのようなグラフデータベースをリレーショナルデータベース管理システムやNoSQLデータベースの代替もしくは併用することで、持続的な競争優位性を構築できます。

パワフルなNeo4jを実現する具体的な技術革新:

- エンタープライズ級の大規模分散クラスターアーキテクチャ
- インデックスフリーの隣接性により、何百万ものリレーションシップをリアルタイムで評価するクエリが可能
- 高度なセキュリティアーキテクチャ

Neo4jはセントラルデータベースプラットフォームとしても、既存のデータベースと共存する形で使用できます。Neo4jを採用することで、新規や既存アプリケーションにグラフ機能を追加できます。

Neo4jエコシステム: 市場投入のスピードを加速させる

Neo4jを採用することは、何十万人ものユーザーや開発者が集まって互いに刺激し合いながら、支えあうコミュニティの一員になることを意味します。そのコミュニティは活気に満ちており、グラフ技術の提供を加速させています。

Neo4jは、Walmart、UBS、Cisco、HP、adidas、Lufthansaといった名だたる大企業や、多くのスタートアップ企業を含む200社以上に採用されています。

小売業が本ホワイトペーパーに記載されているような幅広い課題に対処するためには、グラフデータベースの旗手であるNeo4jが有効です。既存のシステムではデータをテーブルとカラムで表現しているため、データセット間のつながりを追跡することが困難です。SQLでは数百行に及ぶクエリが、Neo4jの直感的なCypherクエリ言語であれば10行以下に抑えることができます。また、これらのクエリに対する回答は、既存システムでは数時間かかりますがNeo4jでは数ミリ秒しかかかりません。

小売業は、Neo4jのようなグラフデータベースをリレーショナルデータベース管理システムやNoSQLデータベースの代替もしくは併用することで、**持続的な競争優位性**を構築できます。

結論

小売業が直面している課題の多くは、テクノロジーに精通した大手EC小売業の脅威によるものです。リアルタイムの商品レコメンドからダイナミックな価格設定、配送経路の最適化まで、さまざまな課題があります。小売業が生き残り、競争優位性を獲得するためには、迅速にこれらの課題を乗り越える必要があります。

また、他社に先駆けて、変化する消費者情報や技術動向に対応するために、より高い俊敏性を実現する必要があります。Neo4jは、グラフデータベースの代表格として、小売業がつながりのあるデータを理解し、従来の技術よりも深く関係を活用することで、リアルタイムの商品レコメンドや配送経路の最適化など、様々なサービスを提供できるようにします。

日本語訳: クリエーションライン株式会社

Neo4jは、グラフデータベース技術をリードする存在であり、世界で最も広く導入されているグラフデータベースとして、Comcast、NASA、UBS、Volvo Carsなどのグローバル企業で、人、プロセス、システムがどのように関連しているかを明らかにし、予測するのに役立っています。

Neo4jで構築されたアプリケーションは、関係性優先のアプローチを用いてデータ分析や人工知能、不正行為の検出、リアルタイム推奨、ナレッジグラフなどのつながりのあるデータの課題に取り組んでいます。詳細はneo4j.comをご覧ください。

Neo4jについて詳しく知りたい方はこちらまで:
info@neo4j.com
neo4j.com/contact-us

Neo4jについて日本語で詳しく知りたい方はこちらまで:
<https://www.creationline.com/neo4j>
<https://www.creationline.com/neo4j/contact>