

キャッシュとデータベース・アーキテクチャが 限界に達したことを示す5つの兆候

RDBMSにキャッシュ層を組み合わせることは、パフォーマンスと信頼性を確保する上で、長年に渡り常識とされてきました。基盤となるデータストアのクエリの処理時間を短縮するため、データはキャッシュ層のメモリに保持されていました。データ量が増えると、RDBMSの代わりにNoSQLデータベースが使用されるようになり、レイテンシを抑えるために水平方向に拡張してクラスタ化されました。その後、「デジタル・トランスフォーメーション」が起きました。

瞬間に、シンプルなWebアプリケーションはエッジベースのSoE(Systems of Engagement)へと変わり、現在は数十億のオブジェクトを処理し、数百万のコンテキスト・データポイントを使用して、さまざまな相互作用とエンゲージメントをすべて数ミリ秒で実現しています。データは高速化し、総量も増えています。より多くのデータがより速く配信され、エンゲージメントがより豊かになり、より適切な意思決定が行われています。サイズが数十TBからPBに及ぶ規模のデータセットが一般的になっています。

現代の高速化をサポートし、キャッシュすべきデータ量の増加に対応するには、キャッシュ用ノードを次々と追加し、その結果、ますます大規模になるキャッシュ層を管理するシステムと戦略をさらに複雑にする以外に方法はありません。このアプローチでは、DRAMキャッシング層のコストに注目すべきです。データ量が増加するに伴い、キャッシュ層のコストも増加し、さらに、キャッシュ・データの一貫性や正確性などの複雑なデータ・ライフサイクルの問題を管理するために莫大な投資が必要になります。言い換えると、キャッシュするデータ量が増えると、低コストでの運用は不可能になり、信頼性も安定性も低下します。

では、キャッシュとデータベースのアーキテクチャが限界に達した可能性を示す5つの兆候はどのようなものでしょうか？

兆候1	ノードが制御不能なほど増えている
兆候2	キャッシュの再設定に数時間から数日必要
兆候3	SLAを満たせなくなっている
兆候4	増強したシステムが、さらなるデータの増加や予期しない増加に対応できない恐れがある
兆候5	有効期限切れによる再キャッシュ処理が繰り返される

兆候1: ノードが制御不能なほど増えている

顧客との交流の価値が高まるに伴い、新たなアプリケーションやプロジェクトがさらなるデータベースへのアクセスを要求するようになり、トランザクション量やキャッシュの作業セットサイズが増加します。予算が決まっているにもかかわらず、サーバ数をその増加に合わせて増やす必要があります。データ量が予想を超えて増加した場合はそれに対処しなければならず、さもなければSoE(System of Engagement)を持続できません。

兆候2: キャッシュの再設定に数時間から数日必要

クラウドとDevOpsの時代においては、大半の企業がわずか数分で新しいキャッシュ・サーバを準備できるようになりましたが、その上に載るキャッシュ層のデータはそう簡単ではありません。データベースの負荷を軽減するために、許容できるヒット率レベルまで、データを十分にキャッシュ層に載せる必要があります。データ量の多い企業の大半では、このプロセスに数時間から数日も要する場合があるほか、パフォーマンスの制限、不正確なデータ、過剰なプロビジョニングによる不要なコスト、アプリケーションの複雑さに対処することを余儀なくされています。

兆候3: SLAを満たせなくなっている

RDBMSも第1世代のNoSQLデータベースも、それ自体ではミリ秒クラスの応答要求に応えられないことが一般的に知られています。このような理由から、それらの製品の前にキャッシュ層を用意しなければならないのです。しかし、話がそのように単純なことは殆どなく、このアーキテクチャではデータの増加に直面した場合にSLAを満たすことは保証されません。

兆候4: 増強したシステムが、さらなるデータの増加や予期しない増加に対応できない恐れがある

お客様は、既にアプリケーション内シャーディングを活用して容量を増やしていることもあるかと思います。しかし、その戦略にはデータ規模の拡大に伴ってシステムが非常に大きくなる問題を抱えています。シャーディングやクラスタ管理などの高度な管理手法では、専門家による高額なサービスが必要になります。ただし、そのような専門家であってもキャッシュ層に依存するアーキテクチャに内在する安定性、正確性、管理の問題を排除することはできません。

兆候5: 有効期限切れによる再キャッシュ処理が繰り返される

キャッシュの有効期限切れ後の再キャッシュ処理が複数、頻発することに対処するには、いずれもアプリケーションレベルでのコード変更が不可欠です。そのため、開発グループには、毎回、基盤コードの変更を納得してもらう必要があります。しかしながら、このような方法では問題を恒久的に解決することはできません。キャッシュを使用することで、不要な複雑さとリスクがビジネスにもたらされることとなります。

Aerospikeで将来に備える

規模が大きく、超高速なレスポンスと堅牢な信頼性が極めて重要な成功要因となる、SoE(System of Engagement)の基本コンポーネントとして外部のキャッシュ層を使用することは、今日でも一般的な手法ではありますが、次世代の問題を従来型の古いアプローチで解決しようとするものだという厳しい現実があります。必要とされるのは、より多くのメモリや高品質のキャッシュではなく、高度な特許を取得した独自のAerospike Hybrid Memory Architecture™ (HMA)のような、より優れたデータ・アーキテクチャなのかもしれません。

Aerospike HMAは、DRAMの並列性とSSDの高速でランダムな大容量ストレージ機能を組み合わせ、SSDの信頼性と低コストのメリットを備えながらDRAMに迫るパフォーマンスを実現します。ハイブリッド・メモリ・データベースは、自動化によりデータへのアクセスと処理が簡素化されると同時に、トランザクション、運用、分析の負荷にも対応します。このデータベースは、最適化と優れた設計によりSSDとフラッシュをネイティブで活用します。

幸いなことに、Aerospike Databaseはハイブリッド・メモリ・アーキテクチャを基盤に構築されているため、外部のキャッシュ層を排除すると同時に、大幅に削減した台数のサーバでインターネット規模のデータ量をミリ秒未満の応答時間で処理できます。Aerospike Database製品は本番環境で利用されており、SoE(System of Engagement)の強化を目指す業界の先進的企業組織から信頼を得ています。