

DRAMレスSSDの進歩

ソリッドステートドライブ(SSD)が最初に導入されたとき、ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)はSSDのキャッシュとして当たり前のように組み込まれ、ドライブのパフォーマンスを向上させていました。DRAMはドライブにデータを書き込むためのキャッシュとして、また、SSDのデータの保存場所の記録を保持しデータへのアクセスを許可するマッピングテーブルを格納するためのキャッシュとして機能していました。長年にわたり、DRAMを使用してSSDの限界を押し広げ、パフォーマンスを向上させていくことが標準になっていました。しかし、SSDインターフェイス、NANDテクノロジー、SSDコントローラー、ファームウェアに大きな改善がありました。パフォーマンスと容量の両方をコスト効率よく向上させたいという要求とともに、主流のPC用途で、DRAMの必要性に挑戦するための条件が整ってきたため、ホストメモリバッファ(HMB)が導入されました。

ホストメモリバッファ(HMB) - 知っておくべきこと

NVMe 1.2仕様から使用できるようになったHMBにより、SSDをサポートするためにDRAMを使用するのではなく、PCIe接続を介してホストまたは中央処理装置(CPU)に接続されたDRAMの一部を利用できるようになりました。ホストDRAMの最大の利点は、マッピング情報をキャッシュすることで、これは、多くの場合数十MBのバッファサイズしか必要としません。HMBはローカルファイル(Wordドキュメント、Excelファイル)での作業やビデオファイルや写真のレンダリングなど、ほとんどのコンシューマー向けアプリケーションには十分ですが、さまざまなハイエンドアプリケーションやゲーム環境では実用的ではない場合があります。DRAMはハイエンドビデオゲームのダウンロード/プレイ、ストリーミングゲームをプレイ、複数のタスクの同時実行(プログラムのダウンロード、大サイズのファイルの操作、コンピューターの更新の実行)など、データのランダムな読み取り/書き込み負荷の高いワークロードに適しています。

HMBのテスト - 期待を満たしているか？

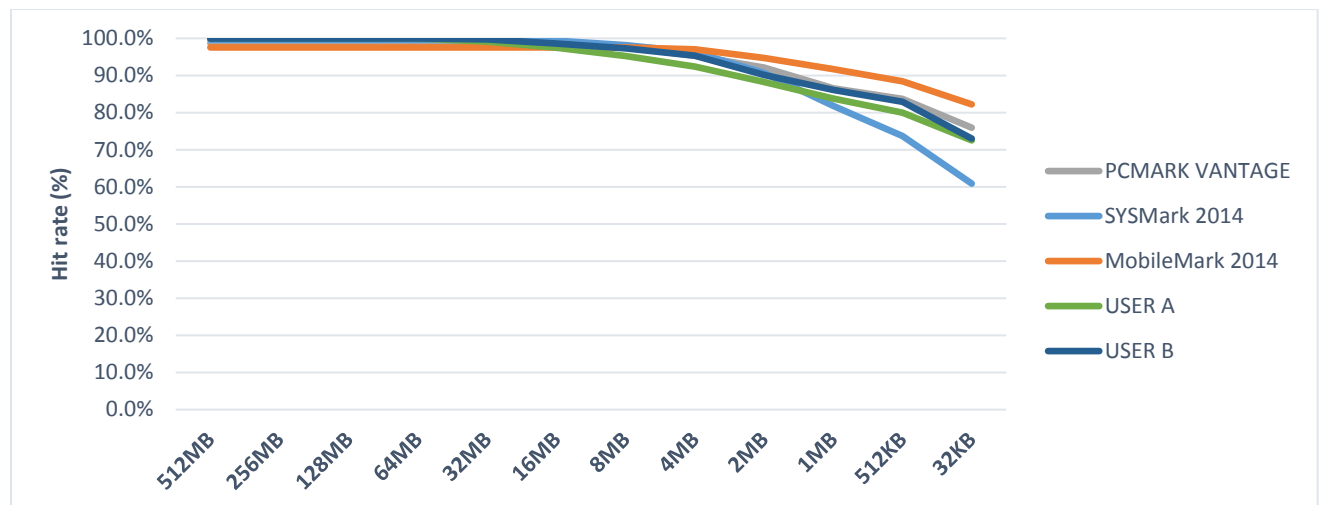
Western Digitalは内部テストを実施し、HMBの使用によるパフォーマンスへの影響と、オンボードDRAMの代替としたときの必要量を判断しました。目的は、ドライブがHMBにないコマンドを実行するために情報を必要とする結果として、どれほど頻繁に遅延が発生するかを判断することでした。主要なテストケースには、一般的なオフィスソフトウェアスイートのインストール、ファイルのコピー、ゲームプレイのほか、一般的に認められているいくつかのベンチマークテストソフトウェアの実行が含まれます。遅延の頻度と影響を特定するために、このテストでは、ホストのさまざまな量のRAMが割り当てられたHMBを使

Western Digital.

用したときの局所性/ヒット率を詳細に測定しました。ヒット率は、ドライブでのコマンドの実行や、ドライブに格納されているデータの検出に必要な情報がホストメモリにどのくらいの率で存在するかによって決まります。つまり、「ヒット」がある場合、ユーザーは目立った遅延を感じることはありません。

結果は非常に興味深いものでした。HMBとして割り当てられたホストRAMがわずか16MBの場合でも、結果はユーザーの使用感にはほとんど影響がないことを示しました。具体的には、テストされたすべてのワークロードにおいて、全アクティビティの95%でパフォーマンスの低下は発生しませんでした。また、ソフトウェアのインストール、ファイル/フォルダのコピー、オフィスユーザーの一般的な生産性など、最も一般的なユースケースの98%で、パフォーマンスの低下はまったくありませんでした。

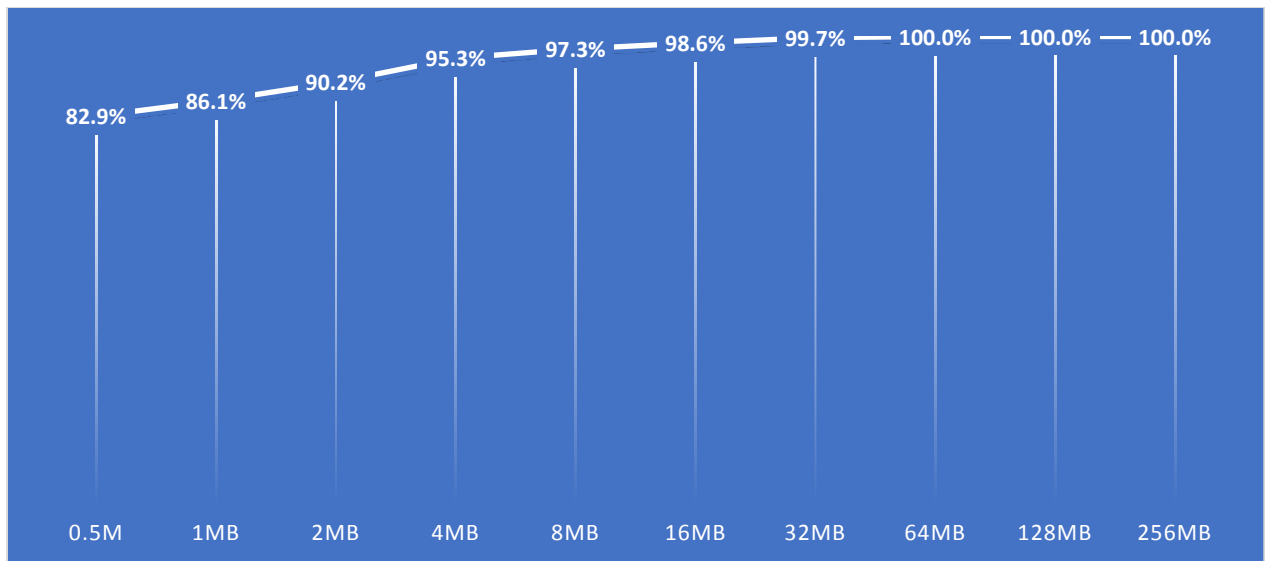
図1: さまざまなユーザーシナリオとベンチマークでの局所性



すべてのワークロードにおいて、16MBのDRAM(SSD FTLキャッシュ)で95%を超えるヒット率

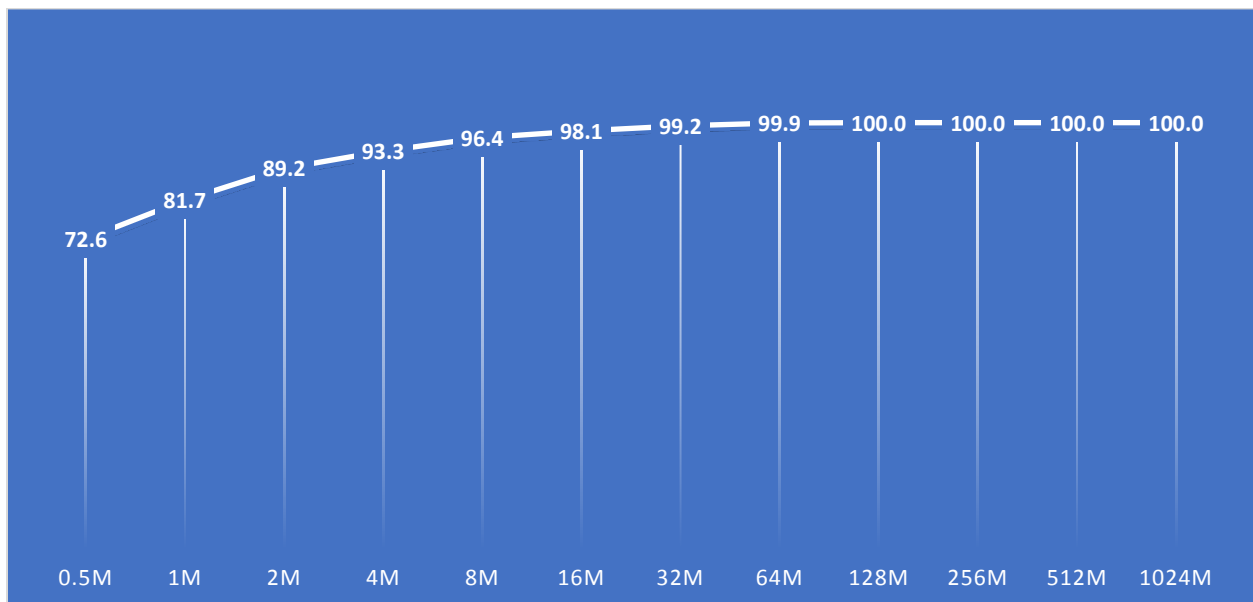
下の図は、少なくとも10稼働日にわたって2人の異なるユーザーがドライブで一般的なワークロードを実行した結果を示しています。予想通り、ドライブで使用されるホストRAMが多いほど、ヒット率が高くなっています。ただし、ホストから使用するRAMの量を制限したいので、Western Digitalでは、95%以上のヒット率が達成された16MBの値に注目しました。

図2: ユーザーRU10のさまざまなキャッシュ構成での平均ヒット率



16 MBでのヒット率は98%を超え、ユーザーの使用感への影響はありません

図3: ユーザーRU17のさまざまなキャッシュ構成での平均ヒット率



16 MBでのヒット率は98%を超え、ユーザーの使用感への影響はありません

Western Digital.

この調査でユーザーは日常的なアクティビティを実行し、コンピューター上でのユーザーの操作はさまざまでありながら、結果は一貫しており、パフォーマンスに目立った変化はありませんでした。Western Digitalは、すべてのPCユーザーに高品質でコスト効率の高いソリューションを提供できるように取り組んでおり、最新のWD Blue SN550 NVMe SSDは、この調査結果を活用して開発されました。このドライブは卓越したパフォーマンスを発揮し、自宅でビデオを視聴したり、気軽にゲームをプレイしたり、オフィスで大量のデータファイル进行处理したりする場合など、多くのユーザーのニーズを満たします。Western Digitalは、ユーザーのニーズを満たすために、新しい機能を見だし、テクノロジーの限界を押し広げることに尽力しており、自信を持ってHMBを当社の製品ポートフォリオに組み込みました。

Western Digital.

5601 Great Oaks Parkway San
Jose, CA 95119, USA **US(フリーダ
イヤル): 800.801.4618**
その他の国: 408.717.6000
www.westerndigital.com

©2020 Western Digital Corporation or its affiliates. All rights reserved. Western Digital およびWestern Digitalのロゴは、米国および他の国におけるWestern Digital Corporation、またはその関連企業の登録商標または商標です。その他の商標は各所有者に帰属します。