□□ CMS News Letter □□□□□□□□□□□□□□Core Micro Systems □□□

「Prime STOR」、「Super SSD」、「Super CACHE」、「NetCluSTOR」の
マイナーチェンジについて

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Vol.012 2010/12/20 □□

いつもお世話になっております。
コアマイクロシステムズの吉政でございます。

いよいよ本年最後のメールマガジンとなりました。
先週は「Prime STOR」、「Super SSD」、「Super CACHE」、「NetCluSTOR」等
報道発表などもで多く掲載いただいた主力製品がマイナーチェンジしました。

合わせてカタログやダウンロード資料も更新しましたので、是非チェックして
ください。

また、今月は「次世代データセンタ向けサーバ＆ストレージ構成指標」など
Nexenta系ダウンロード資料も2種類公開しています。こちらもご注目ください。

それでは、今号も宜しくお願いいたします！！！

□□ INDEX □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

[Web更新情報]

以下の製品情報を更新しました。

Prime STOR
Prime STOR ZFS PRO
Prime STOR ZFS HPC

Super SSD
Super CACHE

NetCluSTOR

Synology Disk Station
Synology Surveillance Station

ドキュメントセンターの更新
・スーパーストレージ（半導体ストレージ関連）
・ZFS/NEXENTASTORベースUNIFID&TIEREDストレージアーキテクチャPRIMESTOR
シリーズ仮想ストレージ
・NexentaStor 次世代データセンタ向けサーバ＆ストレージ構成指標

[テクニカルコラム：かんたん♪ ＺＦＳ]
第十二回：ARC

□□

◆◆>[Web更新情報]<◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

以下の製品情報を更新しました。

Prime STOR
Prime STOR ZFS PRO
Prime STOR ZFS HPC
詳細は＞ http://www.cmsinc.co.jp/products/primestor.html

Super SSD
詳細は＞ http://www.cmsinc.co.jp/products/superssd.html

Super CACHE
詳細は＞ http://www.cmsinc.co.jp/products/supercache.html

NetCluSTOR
詳細は＞　http://www.cmsinc.co.jp/products/netclustor.html

Synology Disk Station
Synology　Surveillance Station
詳細は＞　http://www.cmsinc.co.jp/products/partners/synology.html

◇　ドキュメントセンターのご紹介　◇

弊社のドキュメントセンターをご覧になったことはありますか？
去年の10月に開設して以来、技術資料などのダウンロードを大変多くの方にご利用頂いています。もし、まだ利用された事が無い方がいらっしゃいましたら、この機会に是非お試しください。ストレージのニッチな使い方や数値データなど役立つ情報が満載です。

＜ドキュメントセンター＞
http://www.cmsinc.co.jp/doccenter/index.html

＜更新情報＞
・スーパーストレージ（半導体ストレージ関連）
・ZFS/NEXENTASTORベースUNIFID&TIEREDストレージアーキテクチャPRIMESTORシリーズ仮想ストレージ
・NexentaStor　次世代データセンタ向けサーバ＆ストレージ構成指標

◆◆>[テクニカルコラム：かんたん♪ ＺＦＳ　]<◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

第十二回：ARC

◇◇

こんにちは。今年もいよいよ終わりが近づきました。あたらしい年がみなさんにとって良い年であるようお祈りいたします。

このコラムでは実際に ZFS を使う上で役に立つ Tips を紹介します。
今までのファイルシステムとは一味違う ZFS　を活用して面倒なファイル管理の苦労を減らしましょう！

パフォーマンス改善を行う時、負荷に対して処理能力を持て余している部分を補強してもほとんど改善は望めません。一方、処理能力を目一杯使っている部分を補強すると、大きな改善を期待することができます。

今回は ARC (Adaptive Replacement Cache) について説明します。ZFS は IBM が考案したARC を元にしたキャッシュアルゴリズムを採用しています。

以下のウェブページの図は ZFS の階層構造を説明したもので、ARC は Pooled Storage Layer 上のモジュールとして実装されています。

http://hub.opensolaris.org/bin/view/Community+Group+zfs/source

キャッシュ領域はメインメモリ上に確保されます。 ARC は物理メモリの 3/4 を上限に、可能な限りデータをキャッシュします。もし、OS 全体のメモリが不足した場合は、キャッシュデータを捨てメモリを解放します。

パフォーマンスに大きな影響を与える機構ですので、 ARC の動作状況を調べることは大変重要です。

ARC の動作状況をモニタするスクリプトを二つ紹介しましょう。

(1) arc_summary.pl (http://www.cuddletech.com/arc_summary.pl)
このスクリプトは ARC の統計情報を印字します。上の URL からダウンロードし実行権を与えてください。以下のウェブページに実行例があります。

http://cuddletech.com/arc_summary/

```
[System Memory]
  Physical RAM : 物理メモリ容量
  Free Memory  : 未使用メモリ容量
  LotsFree     : lotsfree カーネルパラメータ

[ARC Size]
  Current Size : ARC で使用しているメモリ容量
  Target Size  : ターゲットサイズ
  Min Size     : zfs_arc_min で指定された ARC の最小サイズ
  Max Size     : zfs_arc_max で指定された ARC の最小サイズ

[ARC Size Breakdown]
  Most Recently Used Cache Size   :
  Most Frequently Used Cache Size :

  ARC は MRU と MFU の二つのキャッシュ領域を持ち、キャッシュエ
  ントリのヒットに応じて、それぞれのキャッシュ領域の大きさを変
  えます。ここでは MRU と MFU の割合がパーセンテージで印字され
  ています。

[ARC Efficency]
  Cache Access Total : キャッシュへのアクセス回数
  Cache Hit Ratio    : キャッシュヒット率
  Cache Miss Ratio   : キャッシュミス率
  REAL Hit Ratio     : MRU と MFU のキャッシュヒット率

  最初の Cache Hit Ratio には MRU と MFU へのヒット以外に、
  MRU Ghost、MFU Ghost へのヒットも含まれています。REAL Hit
  Ratio は MRU と MFU のみのキャッシュヒット率です。

  Data Demand   Efficiency :
  Data Prefetch Efficiency :

  ZFS にはファイルレベルでのプリフェッチ機構 zfetch が実装され
  ています。実際に要求されたデータのキャッシュヒット・ミス比が
  Data Demand Efficiency です。 プリフェッチしたデータのキャッ
  シュヒット・ミス比が Data Prefetch Efficiency です。

  CACHE HITS BY CACHE LIST:
  Anon                       : 新しいキャッシュエントリ
  Most Recently Used         : MRU ヒット回数
  Most Frequently Used       : MFU ヒット回数
  Most Recently Used Ghost   : MRU ゴーストヒット回数
  Most Frequently Used Ghost : MFU ゴーストヒット回数

  ARC はキャッシュデータを削除した後も MRU、MFU それぞれに、
  ゴーストリストを用意し、削除済みデータへのヒットが無いかを
  確認します (MRU ゴースト、MFU ゴーストヒット回数)

  CACHE HITS BY DATA TYPE:
  Demand Data      : デマンドデータにヒットした割合
  Prefetch Data    : プリフェッチデータにヒットした割合
  Demand Metadata  : デマンドメタデータにヒットした割合
  Prefetch Metadat : プリフェッチメタデータにヒットした割合

  CACHE MISSES BY DATA TYPE:
  Demand Data      : デマンドデータでミスした割合
  Prefetch Data    : プリフェッチデータでミスした割合
  Demand Metadata  : デマンドメタデータでミスした割合
  Prefetch Metadat : プリフェッチメタデータでミスした割合
```

(2) arcstats.pl (http://blogs.sun.com/realneel/resource/arcstat.pl)
arc_summary.pl と同じデータを扱いますが、 指定された秒数毎の統計を印字します。以下のように実行すると 5 秒おきに印字されます。

```
# ./arcstat.pl 5
```

```
    Time  read  miss  miss%  dmis  dm%  pmis  pm%  mmis  mm%  arcsz
c
21:16:27  151K    5K      3    4K    2    1K   32    2K    5   209M
1G
21:16:28     1     0      0     0    0     0    0     0    0   209M
1G
21:16:29     0     0      0     0    0     0    0     0    0   209M
1G
21:16:30     0     0      0     0    0     0    0     0    0   209M
1G
21:16:31     0     0      0     0    0     0    0     0    0   209M
1G
21:16:32     0     0      0     0    0     0    0     0    0   209M
1G
21:16:33     0     0      0     0    0     0    0     0    0   209M
1G
21:16:34     0     0      0     0    0     0    0     0    0   209M
1G
21:16:35    14     0      0     0    0     0    0     0    0   209M
1G
21:16:36    38     0      0     0    0     0    0     0    0   209M
1G
21:16:37    22     0      0     0    0     0    0     0    0   209M
1G
```

```
# ./arcstat.pl -v
Arcstat version 0.1
Usage: arcstat.pl [-hvx] [-f fields] [-o file] [interval [count]]
Field definitions are as follows
 dread : Demand data accesses per second
  Time : Time
  pmis : Prefetch misses per second
   pm% : Prefetch miss percentage
mtxmis : mutex_miss per second
 arcsz : Arc Size
   mm% : Metadata miss percentage
  mrug : MRU Ghost List hits per second
  hits : Arc reads per second
   mfu : MFU List hits per second
   mh% : Metadata hit percentage
  read : Total Arc accesses per second
  Hit% : Arc Hit percentage
  rmis : recycle_miss per second
  mmis : Metadata misses per second
  mhit : Metadata hits per second
  dmis : Demand Data misses per second
   mru : MRU List hits per second
   ph% : Prefetch hits percentage
 eskip : evict_skip per second
     c : Arc Target Size
  mfug : MFU Ghost List hits per second
 miss% : Arc miss percentage
  miss : Arc misses per second
   dm% : Demand Data miss percentage
   dh% : Demand Data hit percentage
  dhit : Demand Data hits per second
  phit : Prefetch hits per second
 mread : Metadata accesses per second
 pread : Prefetch accesses per second
```

これらの情報を見て注意しなければいけないのは MRU と MFU へのヒット数と、ゴースト MRU と ゴースト MFU へのヒット数です。 もし、ゴーストのヒット数が多い時は、一度はキャッシュから追い出されたものの、再びヒットしたということです。このような場合はメモリを増やすことで、より一層 ARC が効果的に働く可能性があります。
一方で、メモリを増やすと、CPU 負荷が大きくなります。メモリを増やす

場合は CPU リソースが逼迫していないことを確認してください。

今回のコラムでは、ARC の統計情報の収集方法を紹介させていただきました。次回は圧縮と重複排除について紹介します。

（つづく）

■ 参考文献

(1) ZFS ARC Cach and ZIL
http://www.filibeto.org/~aduritz/truetrue/solaris10/zfs/zfs-readzilla-and-logzilla.pdf

(2) ARC Summary
http://cuddletech.com/arc_summary/

(3) Arcstat
http://www.solarisinternals.com/wiki/index.php/Arcstat

（高田　浩生）

□□□
※　CMS News Letterについては下記にバックナンバーをアップしています。
http://www.cmsinc.co.jp/mm/mailmagazine/index.html

編┃集┃後┃記┃

今年も残るところ10日を切りました。本当にはやいですね。毎年、年末年始に縁起を担いでいることがあります。その年に重要なことを年の変わり目に行うというものですが、社会人になってからはずーっと、仕事をしています。きっと今年も除夜の鐘を聞きながら仕事をしているでしょう。来年も良い仕事ができますように！（吉政）

コアマイクロシステムズでは、お客様事例を募集しております。事例公開にご協力いただきましたお客様の社名やお取り組みを弊社のホームページや販促資料に記載し、皆様のビジネスの露出度向上に些少でも貢献出来ればと思います。お気軽に弊社担当までお申し付けください。

―◇本メールマガジンの登録解除方法◇―

このメールに対する登録解除は★そのまま返信★でその旨をお伝えください。

本メールマガジンの送付先追加と送付先変更方法

このメールマガジンに★そのまま返信★で下記の項目をCut & Pasteして項目を埋め、返信して下さい。

変更の場合、旧送付先：
（１）メールアドレス：
（２）氏名　　　　　：
（３）会社名　　　　：
（４）部署名　　　　：
（５）役職名　　　　：

発行人：コアマイクロシステムズ株式会社　吉政　忠志
――――――――――― (C) Core Micro Systems Inc., All Rights Reserved ―