

エンタープライズ向けソリッド・ステート・ドライブの高信頼手法

Highly reliable method for enterprise solid-state-drives

○山崎 泉樹¹、田中丸 周平^{1,2}、竹内 健¹(1. 中大理工、2. 東大工)

○Senju yamazaki¹, Shuhei Tanakamaru^{1,2}, Ken Takeuchi¹

(1.Chuo Univ., 2.Univ. of Tokyo)

E-mail: yamazaki@takeuchi-lab.org

・はじめに

ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) の記憶媒体である NAND 型フラッシュメモリは書き換え回数とデータ保持時間にトレードオフの関係がある。そのため SSD の市場はスマートフォンや PC に制限されてきた。本論文では多くの書き換えを行うアプリケーション向けの手法として、書き換え回数やデータ保持時間に応じて最適な変調方法を選択する手法を提案する[1]。

・ Universal asymmetric coding (UAC)

Asymmetric coding (AC) は NAND 型フラッシュメモリに生じるエラーに対して、書き込まれる「1」もしくは「0」の割合を変化させる手法である[2]。MLC (2bit/cell) の場合、AC により 4 種類の書き込みが実現できる (図 1)。測定により、NAND 型フラッシュメモリで生じるエラーの傾向は書き換え回数やデータ保持時間によって変化することが分かった。エラーを最小化するためには、書き換え回数、データ保持時間に応じて最適な AC を選択する必要がある。Universal asymmetric coding (UAC) はアプリケーションによって異なる必要な書き換え回数、データ保持時間に応じて書き込みを変える手法である (図 2)。書き換え回数 40k 回、データ保持時間約 1 ヶ月の測定での最適なコーディングを示す (図 3)。UAC により MLC NAND 型フラッシュメモリを用いた SSD で生じるエラーを 52%削減した (図 4)。

・まとめ

本提案手法により SSD のエラーを 52%削減した。これによりデータを頻繁に書き換える企業向けサーバーのような製品への応用の可能性を示した。

・謝辞

本研究は CREST/JST の助成により行われた。

・参考文献

- [1] S. Tanakamaru, et. al., *VLSI Circ.*, pp.126-127, 2014
 [2] S. Tanakamaru, et. al., *ISSCC*, pp.204-205, 2011

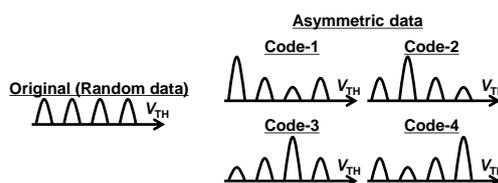


図 1 Random/Asymmetric data

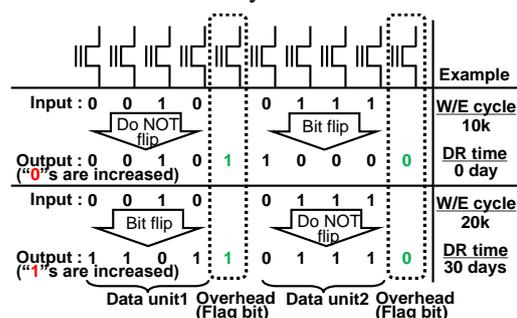


図 2 Universal asymmetric coding(UAC)

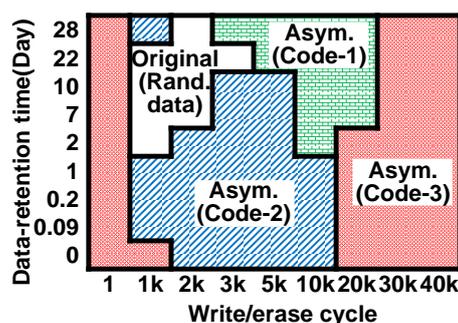


図 3 Selection of the code by UAC

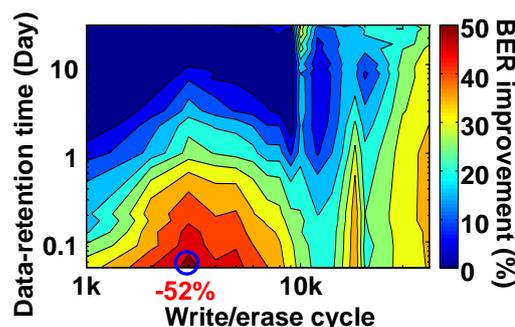


図 4 BER improvement by UAC