

画像の空間的局所性と色のパターンに基づく 3D TLC NAND 型フラッシュ メモリ向けデータ制御技術

Data Control Technique based on Image Spatial Locality and Color Pattern for 3D-TLC NAND Flash Memory

東大工¹ °松井 千尋¹, 竹内 健¹

Univ. Tokyo¹, °Chihiro Matsui¹, Ken Takeuchi¹

E-mail: matsui@co-design.t.u-tokyo.ac.jp

空間的な局所性および色のパターンを持つ画像を高信頼に保存し、画像認識精度を高めるデータ制御技術を提案した[1]。イメージセンサで取得したピクセルデータの容量は将来増加するため、本提案では 3D-TLC NAND 型フラッシュメモリを用いることで大容量のデータ保存を可能とする。

まず、画像データの(Green, Blue, Red)をそれぞれ、3D-TLC NAND 型フラッシュの 1 ワードライン(つまり Upper/Middle/Lower ページ)に保存する (Fig. 1)。この結果、イメージセンサで取得した画像の行データが同じワードラインに保存できる。同じ行のデータは似た色を持っているため、行ごとに適したデータ変調を行うことができる。一方で、3D-TLC NAND 型フラッシュは書き換えやデータ保持により信頼性が低下する問題があり、しきい値電圧の低いセルほど信頼性が高く、しきい値電圧の高いセルほど信頼性が低い。そのため、3D-TLC NAND 型フラッシュに Asymmetric Coding (AC) [2]を適用し、画像データを信頼性の高いセルに保存するように変調する。さらに画像は、空間的な色の分布を持つため、画像データの行ごとに最適な AC を適用した。CIFAR-10 データセット[3]を用いて検証した結果、提案手法を用いることで 3D-TLC NAND 型フラッシュの信頼性が 82.4%、画像認識精度が 5.1%それぞれ向上した。

謝辞 鈴木峻さんの協力に深謝します。この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合研究所 (NEDO) の委託業務の結果得られたものです。

参考文献 [1] C. Matsui et al., *IEEE SNW*, 2020, pp. 49-50. [2] S. Tanakamaru et al., *IEEE ISSCC*, 2011, pp. 204-205. [3] CIFAR-10, <https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html>.

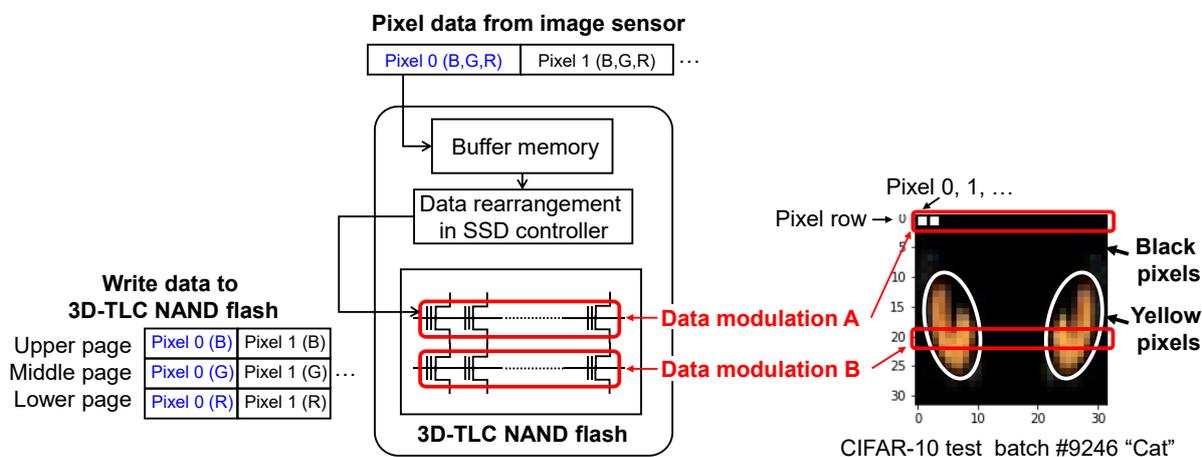


Fig. 1 Data control technique based on image spatial locality and color pattern for 3D-TLC NAND flash [1]