

Event-based Vision Sensor (EVS) 向け低消費エネルギーの イベント駆動型 SRAM Computation-in-Memory (CiM)

Low Energy Consumption Event-driven SRAM Computation-in-Memory (CiM) for Event-based Vision Sensor (EVS)

東大工¹ ○松井 千尋¹, 樋口 和英¹, 越能 俊介¹, 竹内 健¹

Univ. Tokyo¹, °Chihiro Matsui¹, Kazuhide Higuchi¹, Shunsuke Koshino¹, Ken Takeuchi¹

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

センシングのための Event-based vision sensor (EVS) と統合し演算する, 低消費エネルギーの SRAM Computation-in-Memory (CiM) を提案する [1]。従来のフレームカメラと比較して, EVS は画素の光の強度変化を非同期で検出し出力するため, そのデータは空間的に疎, 時間的に密であるという特徴がある [2]。Fig. 1(a)は EVS で取得した運転中の車窓からの風景とそのイベント数の解析結果を示す。EVS の各画素の光の強度が増加する場合を On-event (赤), 減少する場合を Off-event (緑) と呼び, EVS はイベントが発生するたびに (time, pixel-x, pixel-y, On/Off-event) を出力する。

提案する SRAM CiM は EVS から出力されるイベントを受け取り, On-event および Off-event をそれぞれ演算する (Fig. 1(b))。イベントデータを演算する spiking neural network (SNN) のマルチビット重みは SRAM CiM に保存されている。Fig. 1(a)で示したように EVS は常にイベントを出力のではなく, 突然にイベント数が増加することがある。そのため, On-event 数および Off-event 数を数え上げ, イベント数が非常に多い場合は SRAM CiM の一部のワード線だけを活性化し動作する (Partitioned Word-line (WL) activation)。提案した EVS 向けの SRAM CiM は EVS のデータの特徴によって, フレームカメラと比較して 8.1×10^{-6} 倍のエネルギー効率を達成できる。

謝辞 本研究は, JST, CREST の支援 (Grant 番号 JPMJCR20C3) を受けたものである。

参考文献 [1] C. Matsui et al., *SSDM*, 2021, pp. 676-677. [2] P. Lichtsteiner et al., *ISSCC*, 2006, pp. 508-509.

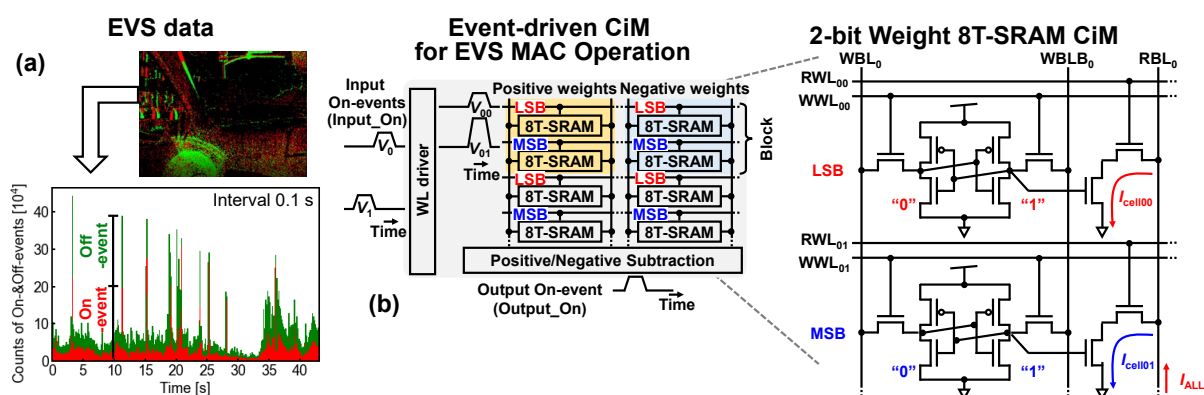


Fig. 1 (a) Snapshot of EVS data and its event count acquired from driving car. (b) Event-driven SRAM CiM for 2-bit weight multiply-accumulate (MAC) operation [1].