

所属実験室	計算機システム	指導教員	佐藤 寿倫
学籍番号	TL051238	氏名	佐藤 宗治
論文題目	カナリア・フリップフロップ置き換え時の増加面積の予測		

1. はじめに

LSI の設計では素子特性のばらつきを考慮してタイミングマージンがとられている。タイミングマージンの増大は性能および消費電力に大きな影響を与える。この問題に対処するために、近年タイミングエラー検出フリップフロップ (FF) を備える動的電圧可変技術 (Dynamic Voltage Scaling : DVS) システムにより過剰なタイミングマージンを削減する手法の研究が行われている[1]。タイミングエラー検出 FF を利用した DVS システムは FF 部の面積の増加が問題となっている。そこで、本論文ではカナリア FF 利用時の面積増加について調査した。

2. カナリア・フリップフロップ (FF)

過剰なタイミングマージンを取り除くために、カナリア FF が提案されている[1]。カナリア FF はタイミングエラーを予報する目的で利用される。図 1 にカナリア FF の回路を示す。

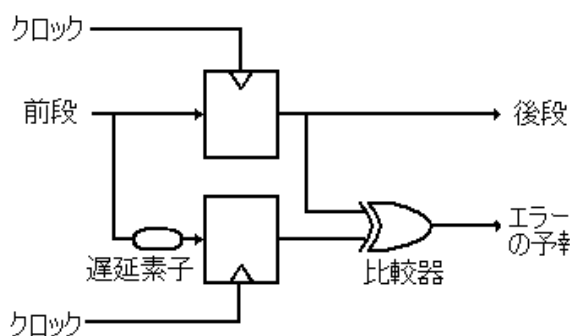


図 1 : カナリア FF

通常の FF をカナリア FF に置き換えると、面積の増加が問題となる。FF 単体でどの程度トランジスタ数が増加するかを調べるためトランジスタレベルで設計した。図 2 にカナリア FF の回路図を示す。その結果、カナリア FF のトランジスタ数は通常の FF の

2.56 倍になることが判った。さらに置換する FF 数を限定する手法[2]を使い、東芝の MeP コアとルネサステクノロジーの M32R を対象に評価したところ、FF 全体の面積がそれぞれ通常の 1.33 倍、1.11 倍になるという結果が出た。

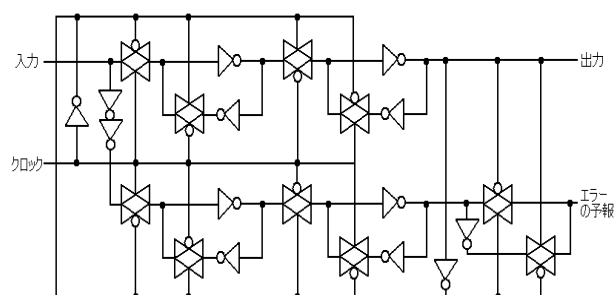


図 2 : カナリア FF の回路図

3. まとめ

本論文ではカナリア FF 置き換え時の面積増加を予測した。フリップフロップ単体の面積増加は 2.56 倍と大きなものとなったが、置換する FF を限定することで実用化できる範囲に抑えられた。今後は DVS による消費エネルギーの削減効果とカナリア FF の増加による消費エネルギーのトレードオフを評価する必要がある。

参考文献

- [1] 佐藤 寿倫, 国武 勇次, "カナリア・フリップフロップを利用する DVS 方式の改良", 情報処理学会研究報告, 2007.
- [2] 国武 勇次, 佐藤 寿倫, 山口 誠一郎, 安浦 寛人, "タイミングエラーの予報を目的とするカナリア FF の挿入位置限定", 電子情報通信学会技術研究報告, 2008.