

Techniki cyfrowe

5. Hazard w układach cyfrowych

Hazard – błędny stan na wyjściu układu cyfrowego spowodowane przez niezerowy czas propagacji sygnałów (opóźnienia między zmianą stanu wejściowego i wyjściowego). Powstaje w stanach przejściowych na skutek nieidealnych właściwości elementów, z których zbudowany jest układ. Przyczyną hazardu są różnice w wartości sygnału i czasie dotarcia do określonego miejsca układu w zależności od drogi.

Hazard może spowodować do chwilowego przekłamania pracy układu lub powstania trwałego błędu.

Rodzaje hazardu:

- hazard statyczny – chwilowa zmiana stanu wyjściowego występująca przy zmianie stanu wejścia, gdy wyjście powinno pozostać niezmienione.
 - Hazard jedynki - chwilowa zmiana 1-0-1, gdy niezmiennie powinno być 1
 - Hazard zera - chwilowa zmiana 0-1-0, gdy niezmiennie powinno być 0Przyczyną są nieidealne właściwości przełączające układu.
- hazard dynamiczny – kilkukrotna zmiana wyjścia występująca przy zmianie stanu wejścia, gdy wyjście powinno zmienić się raz i pozostać w zmienionym stanie. Na przykład zamiast 0-1 następuje 0-1-0-1-0-1 (analogicznie dla zmiany 1-0).
Przyczyną są nieidealne właściwości transmisyjne układu.

Hazard statyczny można wyeliminować na podstawie projektowania układu kosztem jego skomplikowania. Eliminacja hazardu statycznego powoduje równoczesną eliminację hazardu dynamicznego.

Metody eliminacji hazardu to między innymi wprowadzenie do układu taktowania i zrealizowanie go w postaci synchronicznej, nadmiarowe ścieżki,

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Hazard_\(elektronika\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Hazard_(elektronika))

https://pl.wikipedia.org/wiki/Czas_propagacji

https://zasoby1.open.agh.edu.pl/dydaktyka/automatyka/c_teoria_automatow/indexf306.html?go=base&sub=hazard

<https://www.czasopismologistyka.pl/artykuly-naukowe/send/318-artykuly-na-plycie-cd-3/6927-artykul>