

CRITERI E PROCEDURE DI RISANAMENTO DI FILE IBIS PER SIMULAZIONI DI INTEGRITA' DEL SEGNALE

Danilo Di Febo, Antonio Orlandi

UAq EMC Laboratory, Dip. di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione,
Università degli Studi dell'Aquila Via Campo di Pile, 67100, L'Aquila (AQ)

L'inarrestabile progresso tecnologico spinge le case produttrici di hardware ad accelerare i processi d'integrazione dei componenti e questo costringe i vendors ad usare nuovi tool di simulazione. Questo ha spinto l'Intel, già nel 1990, a creare un nuovo standard per la descrizione dei componenti che sia indipendente dalla tecnologia costruttiva. Questa scelta nasce dall'impossibilità di avere sempre disponibili i modelli Spice dei componenti utilizzati e dal fatto che il modello stesso porta con se la tecnologia con cui è stato realizzato.

Da questa esigenza nasce il modello IBIS [<http://www.eigroup.org/>. *IBIS Open Forum*], I/O Buffer Information Specification, che rappresenta il comportamento di un componente come un buffer descritto in termini di tensione e corrente ottenute da misure fisiche effettuate su di esso. Questa rappresentazione permette una descrizione completa del componente e non trasporta con se nessuna informazione riguardante la tecnologia costruttiva con cui è stato realizzato. Esigenze di progettazione hanno spinto ad utilizzare i modelli IBIS per ridurre i tempi di simulazione e fornire informazioni utili alle fasi stesse di analisi e progettazione; purtroppo, vista la procedura con cui vengono realizzati i modelli IBIS, essi contengono molti errori e spesso non sono immediatamente utilizzabili. Ciò ha dato la spinta per sviluppare un tool automatico che sia in grado di rilevare e correggere gli errori e, nel contempo, migliorare la qualità del modello IBIS. I tool in commercio sono in grado solo di correggere in maniera automatica gli errori senza possibilità di scelta su cosa correggere e come; quindi si è pensato di sviluppare un tool che sia in grado di soddisfare tutte le esigenze del caso e ci dia ampia facoltà di poter migliorare la qualità del modello stesso rendendolo più accurato ed idoneo ad essere simulato nei tre diversi casi di riferimento, best-case, typical-case and worst-case, ed inoltre essere importato sui più comuni software di simulazione

Al fine di ottenere un prodotto stabile e funzionale si è suddiviso il problema nei seguenti punti

1. Classificazione tipologie di errori
2. Classificazione soluzioni di miglioramento della qualità del modello IBIS
3. Individuazione di una strategia risolutiva
4. Adeguamento allo standard IBIS 5.0
5. Scelta di un linguaggio di programmazione indipendente dal sistema operativo
6. Creazione interfaccia grafica user friendly
7. Scrittura di un adeguato Testing-case che miri a trovare le vulnerabilità del Tool

Con riferimento al punto 1 gli errori gravi più comuni di cui gli IBIS soffrono sono:

- Dati non monotoni
- Ordine non rispettato per i parametri parassiti
- Differenti valori di tensione di inizio e fine tra le tabelle V-t e V-I
- Parametri di I/O non specificabili
- Valori dei componenti parassiti incompleti o errati.
- Non conformità allo standard di riferimento.

Come si può notare la tipologia di errori è varia e complessa. Tale complessità si applica a file IBIS che possono avere una lunghezza che va da poche centinaia di righe a milioni di righe, il che conferma l'utilità di un tool automatico di correzione.

Il successivo passo consta nella definizione di una strategia risolutiva da applicare ad ogni singolo errore. Tra gli errori elencati in precedenza quelli che necessitano di una maggiore complessità computazionale sono sicuramente la correzione dei dati non monotoni ed il mismatch tra tabella V-t e V-I, calcolato utilizzando lo stesso carico.

Per quel che riguarda la correzione dei punti non monotoni si è scelta come soluzione l'interpolazione lineare dei punti. Altro importante problema è derivato dal diverso valore delle tensioni di inizio e fine calcolate, sotto le stesse condizioni di carico, a partire dalle tabelle V-t e V-I. Ciò impone un rescaling con aggiunta di offset della tabella V-t, rescaling ed offset valutato a partire dalla tabella V-I. La parte che richiede una particolare attenzione è quella dell'adeguamento del formato del file allo standard IBIS 5.0.

La fase conclusiva riguarda una serie di test effettuati con CST Design Studio (CST-DS) che mirino a far emergere eventuali bug e anomalie. In Fig. 1 viene riportato il tipico schema d'impiego di un file IBIS all'interno di un tool di simulazione.

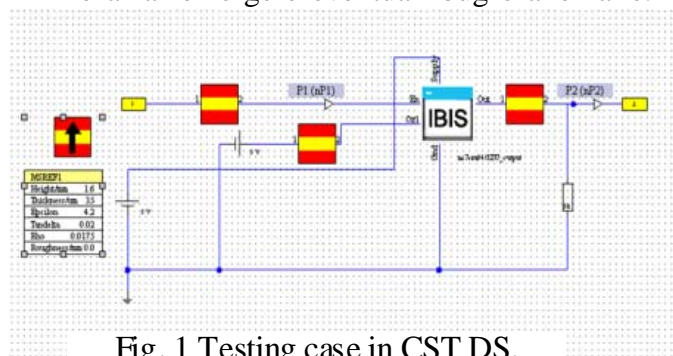


Fig. 1 Testing case in CST DS.

Test effettuati prima e dopo la cura del file IBIS hanno messo in mostra differenze nelle forme d'onda d'uscita che avrebbero indotto errori di progettazione.

Nel caso di IBIS originale non curato si avrebbe a disposizione del simulatore la forma d'onda riportata in Fig.2, in cui si può notare che l'ampiezza degli spike di tensione è equiparabile a quella del segnale;

ciò indurrebbe il progettista a dimensionare meglio gli stadi di accoppiamento o a introdurre ulteriori componenti attivi al fine di ridurre il rumore presente. In verità gli spike presenti in Fig.2 sono dovuti alla presenza di dati non monotoni nelle tabelle di pull-up e pull-down e alla presenza di errori nella tabulazione dei componenti parassiti dovuti al package. Infatti, correggendo il file con il tool automatico, si ottiene la forma d'onda d'uscita, valutata ovviamente nelle stesse condizioni di test, la quale risulta priva degli spike sui fronti di salita.

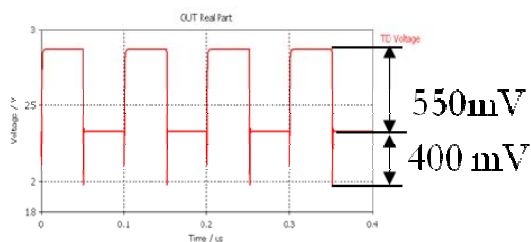


Fig. 2. Simulazione con file IBIS originale

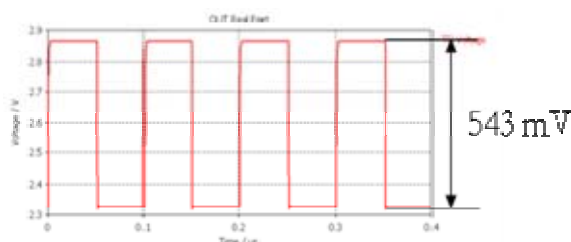


Fig. 3. Simulazione con file IBIS corretto

Referenze

[1] D. Di Febo, *Development of software tool for quality improvement of IBIS model*, Tedi di Laurea Ing. Elettronica V.O., D. Di Febo, Luglio 2009.