

THESE

présentée à

**Université Scientifique et Médicale de Grenoble
Institut National Polytechnique de Grenoble**

pour obtenir le grade de

Docteur de 3ème cycle
« Informatique »

par

Jacques CAILLAT



CONTRIBUTION AU TEST DES CIRCUITS INTEGRES LOGIQUES



Thèse soutenue le 8 octobre 1976 devant la Commission d'Examen :

Président : Monsieur J. KUNTZMANN

Monsieur L. BOLLIET

Madame G. SAUCIER

Examineurs : Monsieur J.P. LUSINCHI

Monsieur J.C. RONCIN

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I : PRESENTATION

1. TRI INDUSTRIEL
 - 1.1. Introduction
 - 1.2. Types de tests
 - 1.3. Aspects matériel du tri
2. TEST LOGIQUE
 - 2.1. Définitions et rappels
 - 2.2. Le problème séquentiel

CHAPITRE II : CARACTÉRISATION DES CIRCUITS EN VUE DU TEST

1. PROBLEME DE REPRESENTATION
2. CARACTERISATION DES CIRCUITS A TESTER
 - 2.1. Définition des circuits à tester
 - 2.2. Comportement des circuits lors du test
 - a) Définitions
 - b) Condition de non rebouclage instantané
 - 2.3. Propriété des circuits lors du test
3. MODELISATION DES ELEMENTS STANDARDS SEQUENTIELS
 - 3.1. Comportement asynchrone
 - 3.2. Modélisation

CHAPITRE III : CARACTÉRISATION DES PANNES

1. TYPES DE DEFAULTS
2. PANNES DE COLLAGES
 - 2.1. Relation d'équivalence
 - 2.2. Relation de couverture
3. PANNES DE COURTS-CIRCUITS
 - 3.1. Types de courts-circuits logiques
 - 3.2. Relations entre collages et courts-circuits
 - 3.3. Modélisation des courts-circuits
 - a) *Définition*
 - b) *Courts-circuits type implication*
 - c) *Courts-circuits type ET et type OU*
4. RESUME DES HYPOTHESES DE PANNES

CHAPITRE IV : STRUCTURATION D'UN PROGRAMME DE TEST

1. STRATEGIE DE TEST D'UN CIRCUIT
 - 1.1. Rappels
 - 1.2. Principe de synthèse-analyse
 - 1.3. Choix d'une panne
2. STRATEGIE DE TEST D'UNE PANNE
 - 2.1. Rappels des méthodes de chemin sensible
 - 2.2. Adaptation au cas des circuits séquentiels
 - 2.3. Probleme des implications

CHAPITRE V : DÉTERMINATION DES VALEURS DES CONNEXIONS

1. DEFINITIONS

- 1.1. Introduction
- 1.2. Domaine des valeurs de connexion
- 1.3. Opérations sur le domaine de valeurs
 - a) *Extension des opérations définies sur B^2*
 - b) *Implications*

2. RESTRICTION DU DOMAINE DES VALEURS DE CONNEXIONS

- 2.1. Assignment initiale et stabilité
- 2.2. Sous-domaines de valeurs
- 2.3. Propriétés du sous-domaine $\mathcal{D}_i$
 - a) *Structure de treillis*
 - b) *Simplification des opérations d'implication*
 - c) *Prise en compte des effets répétés d'une panne*
 - d) *Exemples d'application*

CHAPITRE VI : ALGORITHME DE SYNTHESE

1. DEFINITIONS

2. ALGORITHME

- 2.1. Représentation des pannes
 - a) *Courts-circuits de type ET et de type OU*
 - b) *Court-circuit de type IMPLICATION*
- 2.2. Implications
 - a) *Implications dans un vecteur d'état*
 - b) *Implications dans une famille de vecteurs d'état*
- 2.3. Propagation
- 2.4. Prolongation aval de la sous-séquence

- 2.5. Consistance
- 2.6. Prolongation amont de la sous-séquence
- 2.7. Critères heuristiques
 - a) *Critères ordonnant les différentes possibilités*
 - b) *Critères diminuant le nombre de possibilités*
- 2.8. Exemples

CHAPITRE VII : RÉSULTATS PRATIQUES

- 1. CARACTERISTIQUES DU PROGRAMME
- 2. UTILISATION DU PROGRAMME
 - 2.1. Enchaînement de synthèses et d'analyses
 - 2.2. Enchaînement de générations pseudo-aléatoires et d'analyses
 - 2.3. Analyse de vecteurs d'entrée donnés
- 3. PANNES NON DETECTABLES
- 4. EXEMPLES
 - 4.1. Bascule D SFC 474
 - 4.2. Mémoire 16 bits
 - 4.3. Registre à décalage série-parallèle 4 étages
 - 4.4. Microprocesseur SFC 92901

CONCLUSION

ANNEXE I : Résumé de la notice d'emploi du programme

ANNEXE II : Conditions de blocage d'un cycle par un opérateur

BIBLIOGRAPHIE