

## NuSMV, BDD et Model Checking

### Techniques de Model Checking de NuSMV :

NuSMV utilise du *Symbolic Model Checking* (au lieu de manipuler des états individuels, on manipule des ensembles d'états) ce qui permet de contrer en partie le problème de l'explosion des états. Cette solution est **implémentée à l'aide des BDDs**.

Mais NuSMV utilise également une technique appelée *Bounded Model Checking* qui est basée sur la transformation d'un problème de Model Checking en un problème de *propositional satisfiability* (SAT). Pour implémenter cette méthode, NuSMV utilise un **solveur SAT** (plus précisément le solveur SIM).

Ces deux techniques permettent de résoudre différents problèmes et sont donc **complémentaires**.

### Fonctionnement du Model Checking de NuSMV :

Le model checking de NuSMV procède en plusieurs phases :

1. **Flattening** : Cette première étape produit un modèle « plat et synchrone » (*synchronous and flat model*). Elle nécessite l'analyse du fichier d'entrée ainsi que la construction d'un modèle interne du système.
2. **Boolean encoding** : Cette seconde étape transforme le modèle obtenu précédemment en modèle booléen en éliminant les variables scalaires.

Ces deux premières étapes sont communes aux deux techniques de Model Checking utilisées par NuSMV.

3. **Choix de la technique** : L'utilisateur peut choisir la technique de Model Checking qu'il souhaite appliquée.
4. **Model Checking** :
  - a. Cas du Symbolic Model Checking : NuSMV construit alors le BDD correspondant au problème et procède au Model Checking.
  - b. Cas du SAT : NuSMV construit une représentation interne du modèle, basée sur RBC (*Reduced Boolean Circuit*). Ce qui lui permet ensuite de procéder au Bounded Model Checking.