




Pour l'évaluation des risques par Graphes de Markov

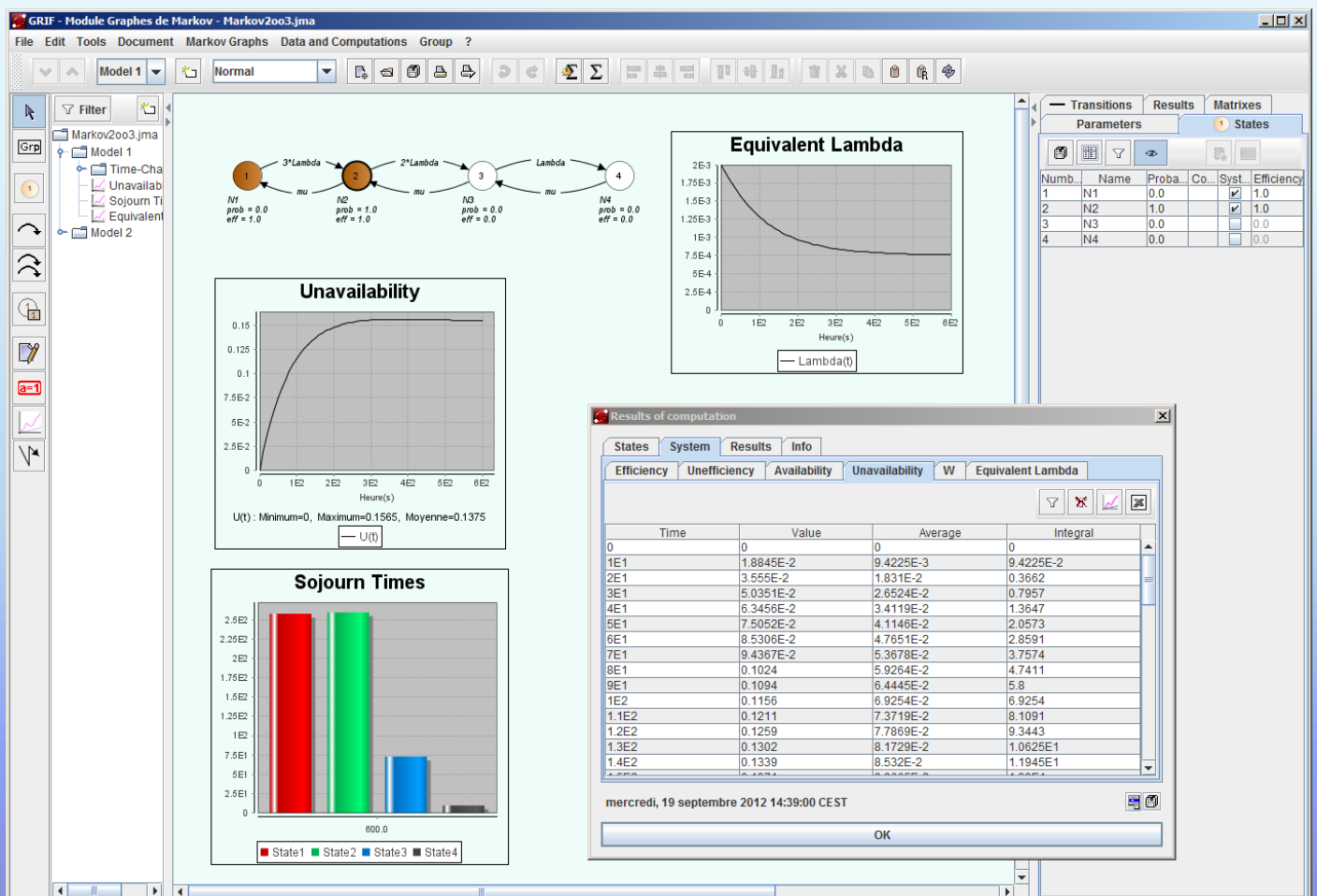
 Ce module de la plate-forme logicielle GRIF permet de modéliser un système sous la forme d'un graphe de Markov. Cette modélisation simple et transverse à tous les domaines (aéronautique, automobile, ferroviaire, pétrolier ...) permet d'obtenir de nombreuses informations dont la disponibilité et Lambda Equivalent d'un système au cours du temps. Le module Markov s'appuie sur ALBIZIA, le moteur de calcul Markovien et BDD (pour Binary Decision Diagram en anglais) développé par TOTAL basé sur des algorithmes efficaces de calculs matriciels.

Modélisation et calculs

La saisie est réalisée via une interface graphique intuitive qui propose la création des différents états du système et permet de les relier via des transitions. Pour chaque état du graphe il est possible d'indiquer si le système est disponible ou non. Pour effectuer des études d'efficacité, l'utilisateur peut indiquer l'efficacité du système dans chaque état. Enfin, la saisie des taux de transition entre états achève la réalisation du graphe de Markov et autorise le lancement des calculs.

Le module Markov fournit de nombreuses informations :

- La probabilité d'être dans un état donné,
- Le temps de séjour cumulé dans chaque état,
- La disponibilité/fiabilité du système,
- La fréquence de panne et le Lambda Equivalent du système au cours du temps.

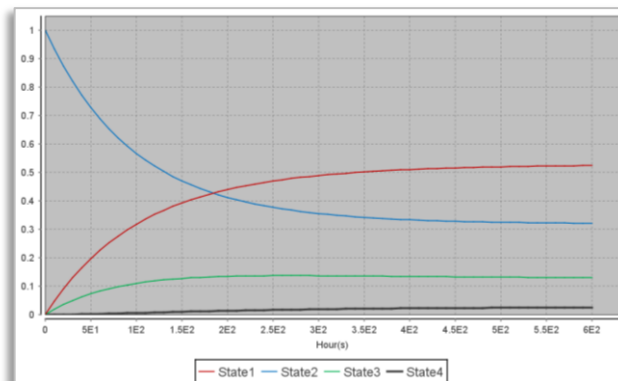


Valeurs au cours du temps :

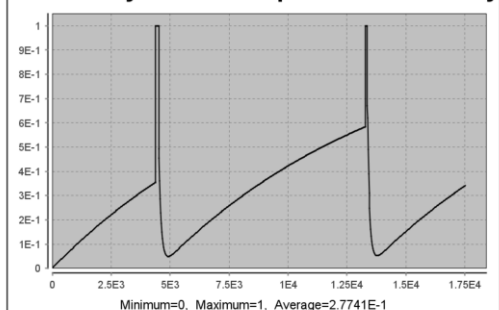
Sur une durée d'exploitation donnée du système, la probabilité d'être dans un état en fin de mission est intéressante, mais connaître son évolution au cours du temps peut s'avérer être encore plus utile.

La figure ci-contre présente un exemple de graphique obtenu pour un système constitué de 3 composants. Chaque courbe représente la probabilité au cours du temps d'être dans un des 4 états suivants (sachant qu'à $t = 0$, un composant est en panne) :

- State1 : les 3 composants fonctionnent,
- State2 : 1 composant est en panne,
- State3 : 2 composants sont en panne,
- State4 : 3 composants sont en panne.



Periodically Tested Component Unavailability



Markov Multiphases :

Parfois, il n'est pas possible de modéliser le comportement d'un système donné par un graphe de Markov seul et unique. En effet, ce système peut par exemple avoir des phases de test ou de réparation pendant lesquelles il est nécessaire de le représenter par un ou plusieurs autres graphes.

Ces différentes phases de la vie du système étudié peuvent être modélisées dans le module Markov et permettent par exemple d'afficher la disponibilité d'un système périodiquement testé en prenant en compte de nombreux paramètres : durée et efficacité du test, erreurs de reconfiguration ...

Calculs d'efficacité :

Le module Markov de GRIF permet de calculer l'efficacité d'un système. Lors du paramétrage d'un état du graphe pour lequel le système est disponible, il est possible de spécifier l'efficacité associée du système. Cela permet de prendre en compte les états dégradés et d'effectuer des calculs de disponibilité de production.

Utilisation avec les modules Booléens :

Les graphes de Markov réalisés peuvent être utilisés pour décrire des événements dans les modules booléens (Tree, ETree, BFiab).

Exploitation des données et résultats

- Synthèse des données d'entrée sous forme de tableaux facilitant par exemple le contrôle qualité d'une saisie.
- Possibilité d'automatiser les calculs (lancement en batch).
- Résultats stockés au sein même du document et exportables sous divers formats (csv, XML, Excel...).
- Visualisation des résultats sous la forme de courbes, camemberts ou histogrammes.
- Impression vectorielle des éléments graphiques et des courbes au format PDF qui permet de garder une qualité parfaite même au format A3 ou A2.
- Interaction avec le système d'exploitation : possibilité de copier/coller courbes et résultats vers des logiciels de traitement de texte, tableaux ou outils de présentation.
- Connexion possible aux bases de données MySQL, Accès, Excel afin de récupérer les valeurs à utiliser pour les paramètres.

Informations pratiques

Une **version de démonstration** est téléchargeable depuis le site www.grif-workshop.fr.

Contact : E-mail : contact@satodev.fr -- Téléphone : +33 (0)5 35 54 13 85

