Extrait des travaux portant sur les RdPSGSyI

**Olivier, 95**

Olivier Daniel, les réseaux de pétri stochastiques pour l’évaluation des attributs de la sûreté de fonctionnement des systèmes manufacturiers, Thèse de doctorat en automatique et productique présentée à l’INPG, 26/01/1995.

Il a proposé une méthode approchée dédiée aux systèmes de production manufacturiers et  
s’appuyant sur certaines de leurs caractéristiques. C’est une méthode très rapide, car elle  
réduit considérablement les dimensions des systèmes à analyser et, de plus, conserve le sens  
de variation. Ces deux points lui permettent, d’une part, de fournir des résultats sur des  
systèmes pour lesquels les méthodes traditionnelles sont inefficaces et, d’autre part,  
d’effectuer une analyse de sensibilité.  
Il a adopté une démarche de type décomposition mais avec une philosophie ascendante.  
Dans ce but, un nouvel outil appelé Réseaux de Pétri Stochastiques Généralisés à  
Synchronisations Internes a été mis au point. Il permet une description modulaire et  
fonctionnelle d’un système. Le système est représenté par modules dont les fonctionnements  
dépendent de signaux qu’ils s’échangent entre eux.  
Lors du passage à la représentation markovienne. Il a regroupé plusieurs modules entre eux  
afin de créer une cellule. Ce regroupement s’appuie sur un algorithme qui permet d’obtenir  
une représentation markovienne de la cellule. C’est l’algorithme de décomposition  
recomposition qui permet d’effectuer simultanément le regroupement des modules en  
cellules et le calcul des processus de Markov qui leur sont associés.  
Concernant le calcul de la distribution stationnaire du modèle markovien cellulaire, il a  
présenté un algorithme de résolution itératif qui s’appuie sur les spécificités des systèmes de  
production et sur les propriétés du régime permanent des processus de Markov.  
Enfin, il a effectué le calcul des attributs de la sûreté de fonctionnement sur un exemple et  
les résultats son comparés à ceux obtenus par une analyse traditionnelle.

**[Sassine, 98]**

C.Sassine « Intégration des politiques de maintenance dans les systèmes de production manufacturiers ». Thèse de doctorat en automatique et productique présentée à  
102 l’INPG, 02/07/1998  
**Et**  
**[Simeu, 98]**

Zineb Simeu-Abazi “Sur la sûreté de fonctionnement des systèmes de production”. Mémoire de HDR présentée à l’INPG, 1998

Ces travaux s'intéressent à l'étude et à l'intégration de la fonction maintenance dans les  
systèmes de production manufacturiers dans le but d'accroître leurs performances. Trois  
politiques de maintenance ont été considérées (corrective, préventive et mixte). L'approche  
de modélisation modulaire proposée, qui découpe le système étudié en plusieurs cellules  
élémentaires, est basée sur les réseaux de Pétri stochastiques et les processus de Markov.  
Il a donné une représentation modulaire et fonctionnelle du système de production  
manufacturier. L’obtention de résultats quantitatifs par l’analyse nécessite le passage à une  
autre représentation plus adapté, c'est-à-dire le processus de Markov. Pour générer le  
modèle markovien il a utilisé une méthodologie baptisé DEREC (DEcomposition  
Recomposition) ; il décompose le système complet en plusieurs modules, il modélise chaque  
module à part, ensuite il recompose ces différents modules enfin il déduit le PdM de tout le  
système.

Extrait des travaux portant sur les RdPSGSyI au niveau du LAP

**[Fritas, 05]**

Fritas Rafik , Modélisation et analyse par réseaux de pétri d’un système de production géré en KANBAN Cas pratiques : Entreprise Bouteille A Gaz Batna. Mémoire de magister en génie industriel, 2005.

Il a choisi la méthode KANBAN comme méthode de gestion de production et les Réseaux  
de Pétri comme outil de modélisation. L’objectif de cette étude est en effet l’amélioration  
de la gestion des systèmes de production, avec le dilemme : Limitation de la taille des  
stocks est la bonne satisfaction des demandes.  
Pour cela, il a utilisé les RdP aux quel il a associé un mécanisme de décision, basé sur les  
critères Kanban, consécutif aux perturbations de type panne machine

**[Haoues, 05]**

Mohamed Haoues “ L’utilisation conjointe des réseaux de petri stochastiques et des processus de Markov pour la modélisation, l’analyse et l’évaluation des performances d’un système de production Cas pratiques : Entreprise Bouteille A Gaz Batna”. Mémoire de magister en génie industriel, université de Batna 2005.  
**et**  
**[Haoues, 07]**

Haoues Mohammed, Mouss Kinza Nadia et Mouss Leila Hayet ; L’utilisation conjointe des réseaux de pétri stochastiques et des processus de Markov pour l’évaluation des performances d’une ligne d’emboutissage. CPI 2007, Rabat, Maroc

Ces travaux traitent de la modélisation et l’évaluation de performances des SdP à  
événement discrets par approche analytique. Ainsi il traite le problème de la disponibilité et  
de la productivité d’un SdP face à un évènement non attendu dû à une perturbation interne  
de type panne-machine. Pour cela, il a utilisé une approche consiste à l’utilisation conjointe  
et complémentaire de l’outil Réseau de Pétri Stochastique Généralisés à Synchronisations  
Internes (RDPSGSyI) et les processus de markov (PdM).  
Chaque élément du SdP est représenté par un RdPSG où les liens de synchronisation entre  
machine et stock sont réalisés par des émissions et réceptions de signaux. Il a appliqué  
l’algorithme de DEcomposition- REComposition baptisée DEREC pour générer le PdM  
simplifié de chaque cellule élémentaire. Pour la phase résolution il a utilisé l’algorithme  
PAMAV pour trouver les résultats finaux des vecteurs de distribution stationnaire de  
chaque cellule

**[Benferroudj,**  
**10]**

H.Benferroudj, « Modélisation stochastique pour l’évaluation des indicateurs de la sûreté de fonctionnement d’un système de production Cas de l’entreprise DOMELEC ». Mémoire de magister en génie industriel, université de Batna 2010.

Dans ce travail elle a profité de la structure modulaire du SdP pour opérer une  
décomposition non pas structurelle mais fonctionnelle. Dans ce cas la, elle a utilisé les  
Réseaux de Pétri Stochastique Généralisés à Synchronisation Internes (RdPSGSyIs). Ces  
derniers permettent de réaliser une modélisation modulaire et fonctionnelle. Chaque  
fonctionnalité du système est décrite par un RdPSG et, ces différents réseaux sont  
synchronisés entre eux par le biais d’émissions/réceptions de données. Les signaux de  
synchronisation sont émis par les places lorsqu’elles contiennent au moins une marque et  
sont reçus par les transitions.  
Pour générer le PdM d’un RdPSGSyI, synchronisés entre eux. Elle a utilisé l’algorithme de  
DEcomposition- REComposition baptisée DEREC afin de déduire les chaînes de Markov  
relatives à chaque cellule élémentaire. Ensuite, pour calculer la distribution stationnaire du  
système complet. Elle a choisie une méthode de calcul itératif basée sur la propagation des  
fréquences moyennes de franchissement des transitions de fin d’usinage des machines vers  
les cellules en aval, ce qui représente les taux moyens de dépôts dans le stock aval. De  
même, les fréquences moyennes de franchissement des transitions de chargement des  
machines à propager vers l’amont, soit les taux moyens de retrait du stock amont.  
Les résultats obtenus, par l’analyse markovienne permettent d’en déduire quelques  
indicateurs de SdF.

Extrait des travaux portant sur les RAS

**[Mokdad, 97]**

L. N. Mokdad, Calcul de la distribution stationnaire d'une chaîne de Markov par réduction des états : une approche illustrée par l'exemple. Séminaires d'Informatique de l'URCA. Décembre 1997.

Pour pallier aux problèmes de complexité en temps et en espace de la résolution numérique  
des grandes chaînes, elle a étudiée les propriétés structurelles du graphe de la chaîne,  
par l’utilisation du principe de réduction des états. Une diminution appréciable de la  
complexité de résolution peut être obtenue. Elle a ensuite appliqué cette technique aux  
RAS.

**[Fernandes,**  
**98]**

Paulo Henrique Lemelle Fernandes. « Méthodes numériques pour la solution de systèmes markoviens à grand espace d’états ». Thèse de doctorat présentée à l’INPG, Grenoble, février 1998.

Le but de cette thèse est de proposer des techniques numériques visant à optimiser les  
méthodes itératives d’évaluation de performances de modèles Markoviens.  
Ces techniques s’appliquent à des modèles où la matrice de transition de la chaîne de  
Markov associée est stockée sous un format tensoriel. Dans cette thèse le formalisme RAS  
est employé pour la description des modèles.  
L’évaluation de performances cherchée est la détermination de l’état stationnaire de la  
chaîne de Markov. Ils ont définis une algèbre tensorielle généralisée et démontrent des  
propriétés qui servent de base aux algorithmes de résolution de la chaîne de Markov. Le  
principal apport de cette thèse réside dans l’efficacité des ces algorithmes qui sont de type  
itératif. Ceci est fait à deux niveaux : la réduction du coût de chaque itération et la  
réduction du nombre d’itérations nécessaire à la convergence

**[Benoit, 03]**

A.Benoit. « Méthodes et algorithmes pour l’évaluation des performances des systèmes informatiques à grand espace d’états ». Thèse de doctorat présentée à l’INPG, Grenoble, 18 Juin 2003.

La problématique de son thèse de doctorat concerne l’évaluation des performances des  
systèmes informatiques parallèles et distribués à grand espace d’états. L’objectif est  
d’améliorer les formalismes existant, ainsi que les méthodes et algorithmes, dans le but de  
pouvoir traiter des modèles de plus en plus complexes.  
Cette thèse présente le formalisme des RAS à temps continu, et propose un nouveau  
formalisme pour modéliser les systèmes à temps discret.  
Le principal objectif de ces travaux consiste à améliorer les méthodes et algorithmes  
existants sur le formalisme SAN, dans le but de pouvoir évaluer les performances de  
systèmes informatiques à grand espace d’états.  
L’évaluation de performance cherchée réside dans la détermination de l’état stationnaire de  
la chaîne de Markov. Elle a utilisée pour cela des méthodes itératives, et l’opération de  
base est la multiplication d’un vecteur par le descripteur du RAS. Les coûts de cette  
opération sont souvent très élevés lorsque l’espace d’états est grand, tant au niveau du  
temps d’exécution que de la place mémoire utilisée. Elle a présentée des améliorations de  
l’algorithme classique en tenant compte du fait que dans de nombreux modèles, la  
proportion d’états accessibles est faible.  
Les méthodes et algorithmes développés au cours de la thèse ont été implémentés dans le  
logiciel PEPS 2003. Ils ont défini aussi dans [Benoit, 05] un formalisme de RAS pour les  
modèles à temps discret qui gère des événements en conflit, et ils ont proposés un  
algorithme de génération de la chaîne de Markov équivalente à partir du RAS

**[Brenner, 08]**

Leonardo Brenner, Brigitte Plateau. «Efficacité de méthodes de détection du régime stationnaire pour l’analyse de la disponibilité ponctuelle des grands modèles ». Laboratoire d’Informatique de Grenoble, Projet MESCAL .Aussois, 1 Juin 2008.

Leonardo Brenner et Brigitte Plateau ont testés l’efficacité de méthodes de détection du  
régime stationnaire pour l’analyse de la disponibilité ponctuelle des grands modèles.

**[Afonso, 09]**

Afonso Henrique CORRÊA DE SALES. « Réseaux d’Automates Stochastiques: Génération de l’espace d’états atteignables et Multiplication vecteurdescripteur pour une sémantique en temps discret ». Thèse de doctorat en Informatique présentée à l’INPG, 10 Septembre 2009.

Dans cette thèse de doctorat il est intéressé, à l’évaluation de performance pour la première  
phase du cycle de vie du système. Plus particulièrement à la conception des systèmes  
informatiques parallèles et distribués. L’objectif de son thèse consiste à proposer des  
méthodes pour la génération de l’espace d’états atteignables de modèles compositionnels à  
temps continu qui utilisent des taux fonctionnels.  
Au cours de cette thèse il a donné des présentations et des définitions du formalisme des  
RAS à temps continu afin de proposer des méthodes pour la génération de l’espace d’états  
atteignables de modèles décrits par ce formalisme. Ensuite il a présenté les définitions et  
notations du formalisme des RAS à temps discret, ainsi que la proposition d’une algèbre  
tensorielle adaptée à la composition parallèle de ce formalisme, afin de présenter une  
méthode de multiplication d’un vecteur par le descripteur d’un modèle décrit par les RAS à  
temps discret

Extrait des travaux portant sur les RAS au niveau du LAP

**[Titah, 09]**

M.Titah et S.Boufelaas. Les RAS pour l’évaluation des performances des systèmes de production manufacturiers. Mémoire d’ingéniorat, Université de Batna, 2009.  
**et**  
**[Driss, 09]**

Driss Imen. Modélisation d’une cellule de production convergente : blocage et priorité. Mini projet de Méthodologie et initiation à la recherche, Université de Batna, 2009

Ils ont proposé quelques exemples pédagogiques des systèmes de production pour illustrer  
et tester la possibilité de modélisation des SdP par les RAS. A travers ces exemples les  
étudiants ont présentés les différents types d’interaction entre les sous-systèmes.  
Les systèmes de production modélisés sont :  
Un système de production avec palettisation qui utilise seulement la synchronisation.  
Un système de production composé par R cellules élémentaires identiques, chaque cellule  
est constitué d’une machine et d’un stock (M S). Chaque machine ne peut traiter qu’une  
seule pièce à la fois. Les stocks sont de capacité finie c. Cet exemple présente une  
modélisation avec un mécanisme de blocage et priorité (la modélisation de nombre de  
pièces).  
Dans le travail [Titah, 09] a modélisé que l’état de stock, plus précisément l’état des stocks  
amont des machines