

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPOULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA DE BOUMERDES

FACULTE DES HYDROCARBURES ET DE LA CHIMIE



Département Automatisation des procédés industriels et Electrification
Laboratoire d'Automatique Appliquée

Mémoire de Magister

Spécialité : Génie Electrique

Option : Automatisation des procédés industriels et traitement du signal

Présenté par :

IKHLEF Boualem

Thème :

Contribution à l'Etude de la Supervision Industrielle
Automatique dans un Environnement SCADA

Soutenu publiquement ledevant le jury composé de :

Kidouche	Madjid	Maître de conférences	/A	Université de Boumerdès	Président
Zelmat	Mimoun	Professeur		Université de Boumerdès	Rapporteur
Lachouri	Abderezak	Maître de conférences	/A	Université de Skikda	Examineur
Meglouli	Hocine	Maître de conférences	/A	Université de Boumerdès	Examineur
Habbi	Hacene	Maître de conférences	/B	Université de Boumerdès	Examineur

Résumé

Répondant aux besoins de la qualité, de la quantité de la production et de la concurrence du marché économique, les industriels ont tendance à améliorer et à élargir leurs installations et deviennent ainsi de plus en plus complexes, contribuant en même temps à augmenter les risques de pannes qui peuvent survenir sur le fonctionnement de l'installation et à diminuer la sécurité du personnel et de l'environnement.

A cet effet, beaucoup de méthodes de surveillance ont été développées, ces dernières se divisent en deux grandes familles, on retrouve des méthodes à base de modèle, et des méthodes à base des données historiques du système. D'autres techniques de supervision ont été développées pour les installations à haut risque, qui consistent à superviser à partir d'un poste de pilotage qui se situe très loin du site supervisé, cette technique de supervision appartient à la supervision dans un environnement SCADA.

Dans le premier chapitre de ce travail, on a présenté l'architecture d'un système industriel, quelques concepts généraux de la supervision, les risques qui menacent la sûreté industrielle et un petit aperçu sur l'environnement SCADA.

Dans le deuxième chapitre, on a présenté un état de l'art des deux catégories de méthodes de surveillance qui existent ; les méthodes à base de modèle et les méthodes sans modèle.

Dans le troisième chapitre, on a présenté l'approche structurelle et l'estimation paramétrique avec des exemples illustratifs et une comparaison entre ces deux approches.

Dans le quatrième chapitre, on a généré les algorithmes de surveillance d'un système à trois réservoirs, en utilisant l'approche structurelle, puis on les a implémenté dans l'*InduSoft Web Studio*, un logiciel de supervision qui fonctionne dans l'environnement SCADA, et on a aussi réalisé une supervision et un contrôle à distance.

Abstract

Responding to the needs for quality, quantity of the production and competition of the economic market, the industrialists tend to improve and widen their installations and become thus increasingly complex, contributing at the same time to increase the risks of breakdowns that can occur on the operation of the installation and to decrease the environment and staff safety. To this end, much of methods of monitoring were developed, we finds methods at base model, and the methods at base of the historical data of the system. Other techniques of supervision were developed for the high-risk installations, which consist in supervising from a cockpit which is very far from the supervised site; this technique of supervision belongs to the supervision in an SCADA environment.

In the first chapter of this work we present the architecture of an industrial system, some general concepts of the supervision, the risks which threaten the surety industrial and a small outline on SCADA environment.

In the second chapter we present a state of the art of the two categories of methods of monitoring which exist; methods at base model and methods without model.

In the third chapter we present the structural approach and the parametric estimate with illustrative examples and a small comparison between these two approaches.

In the fourth chapter, we generate the algorithms of monitoring of a system with three tanks, by using the structural approach, and then we implemented them in *InduSoft Web Studio*, software of supervision which functions in SCADA environment, and then we realized a remote supervision and control.

ملخص

نظرا للمنافسة في الأسواق الاقتصادية، تضطر المؤسسات المصنعة إلى تطوير و تحسين مرافقها من أجل الاستجابة لاحتياجات الإنتاج من حيث الكمية و النوعية. و هذا ما يؤدي بها إلى التعقيدات و زيادة في أخطار العطل في المنشآت و في نفس الوقت تقليل من سلامة الأفراد و البيئة . و تحقيقا لهذه الغاية وضعت للمرافق العديد من طرق المراقبة فمنها من تقوم على أساس النموذج و أخرى على أساس البيانات التاريخية . و غيرها من تقنيات الرصد للمنشآت عالية المخاطر التي تمتاز بالإشراف على الرصد من موقع القيادة و الذي يكون بعيدا عن موقع المنشأة و هذا النظام ينتمي إلى الرصد في بيئة SCADA.

في الفصل الأول من بحثنا هذا عمدنا إلى تقديم هيكلية الأنظمة الصناعية، بعض مفاهيم عامة عن الرقابة الصناعية، المخاطر التي تهدد أمن و سلامة المنشآت الصناعية و في الأخير لمحة صغيرة عن بيئة SCADA

في الفصل الثاني قدمنا أنواع طرق المراقبة الموجودة بحيث هناك طرق تعتمد على النموذج و أخرى لا تعتمد عليه.

في الفصل الثالث قدمنا النهج الهيكلي ، معايير التقدير مع أمثلة برهانية و في الأخير مقارنة بين هذين النهجين .

في الفصل الرابع اقترحنا تطبيق خوارزميات المراقبة على نظام ثلاث خزانات و ذلك باستخدام النهج الهيكلي ثم تنفيذها في **INDUSOFT WEB** برنامج الرصد الذي يشتغل في بيئة SCADA ثم قمنا بالمراقبة و التحكم عن بعد لنظام.

TINTRODUCTION GENERALE.....	1
-----------------------------	---

CHAPITRE 1 : PROBLEMATIQUE DE SUPERVISION ET DE SURETE DE FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES INDUSTRIELS

1.1 Introduction.....	4
1.2 Concepts Généraux.....	5
1.2.1 Structure générale d'un système industriel.....	5
1.2.2 Risques qui menacent la sûreté de fonctionnement.....	6
1.2.3 Quelques Définitions.....	7
1.2.4 Architecture de la supervision.....	8
1.3 Techniques de la supervision.....	9
1.3.1 Acquisition de données.....	9
1.3.2 Surveillance.....	9
1.3.3 Diagnostic.....	11
1.3.4 Aide à la décision.....	12
1.3.5 Maintenance.....	12
1.4 Supervision dans un environnement SCADA.....	14
1.4.1 Définition du SCADA.....	14
1.4.2 Architecture du SCADA.....	15
1.4.3 Avantage du SCADA.....	16
1.4.4 Interfaces graphiques du SCADA.....	16
1.4.5 Fonctionnalité temps réel.....	17
1.5 Conclusion.....	19

CHAPITRE 2 : ANALYSE DE DIFFERENTES METHODES DE SUPERVISION

2.1 Introduction.....	19
2.2 Classification des méthodes de surveillance.....	20
2.2.1 Méthodes de surveillance avec modèle.....	20
2.2.2 Méthodes de surveillance sans modèle.....	27
2.3 Comparaison qualitative.....	35
2. 4 Conclusion.....	36

CHAPITRE 3 : METHODES DE SURVEILLANCE DANS UN ENVIRONNEMENT SCADA

3.1 Approche Structurelle.....	37
3.1.1 Introduction.....	37
3.1.2 Description de la méthode.....	38
3.1.3 Caractérisation des sous-systèmes.....	44
3.1.4 Génération des résidus.....	47
3.2 Estimation Pramétrique.....	53
3.2.1 Introduction.....	53

3.2.2. Vecteur paramètres.....	53
3.2.3. Méthode d'estimation.....	54
3.2.4. Exemple d'application.....	59
3.2.5 Comparaison qualitative.....	62
3.2.6. Conclusion.....	63

CHAPITRE 4 : IMPLEMENTATION DANS UN ENVIRONNEMENT SCADA

4.1 Introduction.....	64
4.2 Description du logiciel InduSoft Web Studio.....	65
4.3 Génération de RRA d'un système à trois réservoirs avec analyse structurelle.....	69
4.3.1 Description du système.....	70
4.4 Implémentation des RRA sur le logiciel InduSoft.....	74
4.5 Contrôle et supervision à distance.....	82
4.6 Conclusion.....	88

CONCLUSION GENERALE.....	90
--------------------------	----