

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 37258 A1** (51) Cl. internationale : **H04L 1/00**

(43) Date de publication :
30.06.2016

(21) N° Dépôt :
37258

(22) Date de Dépôt :
05.08.2014

(71) Demandeur(s) :
**UNIVERSITE HASSAN II AIN CHOCK CASABLANCA, 19 rue tarik ibnou ziad B.P 9167
mers sultan casablanca (MA)**

(72) Inventeur(s) :
BENHADOU Siham ; MEDROMI Hicham ; LEBBAT Adil

(74) Mandataire :
BENHADOU Siham

(54) Titre : **Procédés temps réel pour sécuriser un drone basé sur les systèmes multi-agents et les systèmes de détection et prévention d'intrusion**

(57) Abrégé : Abrégé du contenu technique de l'invention La plateforme de détection d'intrusions proposée, comprend : - un système de détection et prévention embarqué dans un microcontrôleur pour analyser les communications entrant et sortant de l'engin volant; - un analyseur dont le rôle est d'analyser le flux d'information.

Abrégé du contenu technique de l'invention

La plateforme de détection d'intrusions proposée, comprend :

- un **système de détection et prévention embarqué dans un microcontrôleur pour analyser les communications entrant et sortant de l'engin volant;**
- un **analyseur dont le rôle est d'analyser le flux d'information.**

Procédés temps réel pour sécuriser un drone basé sur les systèmes multi-agents et les systèmes de détection et prévention d'intrusion

Description de l'invention

1- Domaine d'application

Cette invention concerne le domaine de la sécurité des engins volants sans pilote d'une manière générale, plus exactement les engins volants sans pilote à montée et descente verticale.

2- Description du problème technique

Les systèmes de détection et de prévention d'intrusion existants font face aux problèmes suivants: un système de détection et prévention d'intrusion ne peut détecter et bloquer l'ensemble du trafic malveillant, de plus les bases de données de signature ne sont pas régulièrement mises à jour. Aussi, les systèmes de détection et de prévention d'intrusion conventionnels ne sont pas adaptés pour protéger les systèmes embarqués pour des raisons structurelles. Ajouté a cela, les architectures des systèmes de détection et de prévention d'intrusion ne peuvent pas satisfaire les stricts restrictions des ressources et les contraintes de temps réel auxquels font face les systèmes embarqués.

Il manque toujours des méthodes et des mécanismes permettant de détecter les scénarios d'attaques complexes et d'outils efficaces pouvant faire coopérer différents systèmes d'intrusions.

3- Solution apportée

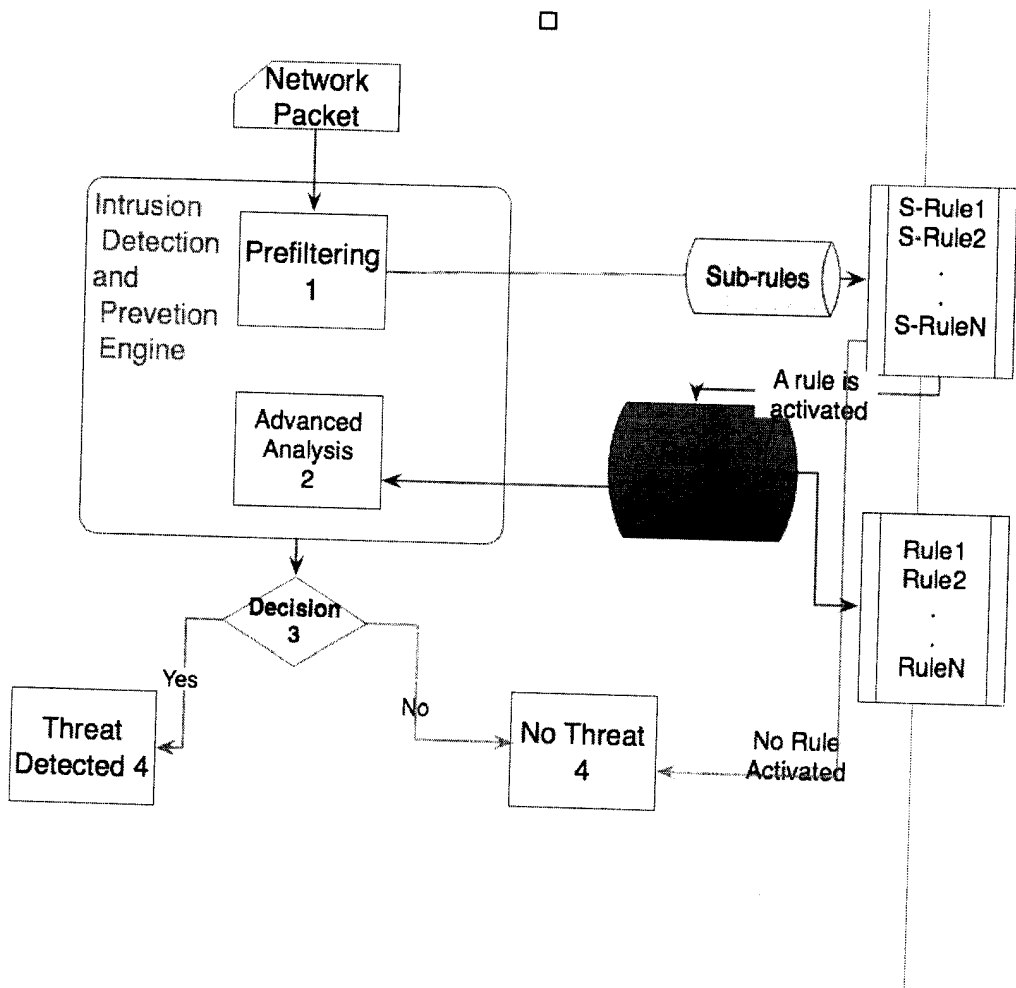
L'architecture du système de détection et prévention d'intrusions proposée est basée sur l'intelligence des Systèmes Multi-Agents. Elle divise le problème en terme des aspects de la collecte d'informations, de pré-traitement et le classement, l'analyse et la configuration. Des

Agents légers permettent d'extraire les informations à partir d'une station de contrôle au sol, classifier et analyser les données, empêcher les menaces et stocker les logs dans une base de données. Ces agents dynamiques fournissent un mécanisme pratique pour étendre les objets existants et permettent d'ajouter rapidement de nouvelles fonctionnalités au système.

Revendication

1. Un système de détection et de prévention d'intrusions pour un engin volant sans pilote à moteurs séparés, caractérisé par: Système embarqué basé sur les systèmes multi agents. La plateforme est caractérisée par une architecture distribuée temps réel. Cette plateforme concerne le domaine de la sécurité des systèmes embarqués, sécurité des engins volant sans pilote.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit procédé comporte deux niveaux de protections: un niveau de détection et un niveau de prévention adaptés pour les systèmes embarqués et respectant les contraintes temps réel.
3. Procédé selon les revendications 1 et 2 caractérisés en ce que lesdites caractéristiques de ladite détection et prévention comprenant un ensemble de phases de : pré-processing, analyse, filtrage, apprentissage et prise de décision.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite détection et prévention utilise des systèmes multi agents à apprentissage basé sur l'approche BDI-CBR pour déterminer et bloquer les intrusions.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite détection et prévention dudit engin volant comporte au moins un système d'analyse (1), au moins un système prise de décision (2), au moins un système de reporting et de journalisation (3), au moins un système de prise de contrôle (4).

Schéma synoptique de l'invention



ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et
complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 37258	Date de dépôt : 05/08/2014
Déposant : Université Hassan II Casablanca	
Intitulé de l'invention : Procédés temps réel pour sécuriser un drone basé sur les systèmes multi-agents et les systèmes de détection et prévention d'intrusion.	
<p>Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.</p> <p>Les documents cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document</p>	
<p>Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :</p> <p>Partie 1 : Considérations générales</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés</p> <p>Partie 2 : Rapport de recherche</p> <p>Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quand à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention</p>	
Examineur: I. OUBIYI	

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
Pages 2
- Revendications
5
- Planches de dessin
Page 1

Partie 2 : Rapport de recherche**Classement de l'objet de la demande :**

CIB : H04L1/00

CPC : H04L1/00

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Espacenet, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	A survey of intrusion detection in wireless network applications; Robert Mitchell, Ing-Ray Chen; 1 February 2014; [tout le document]	1-2
Y	A survey of intrusion detection in wireless network applications; Robert Mitchell, Ing-Ray Chen; 1 February 2014; [tout le document] Intelligent Agent-Based Intrusion Detection System Using Enhanced Multiclass SVM; S. Ganapathy, P. Yogesh, and A. Kannan; 5 July 2012 ; [tout le document] : http://www.hindawi.com/journals/cin/2012/850259/	3-5
A	Etude Comparative des Architectures de Détection d'Intrusion à base des Systèmes Multi Agents ; Mohssine EL AJJOURI, Siham BENHADOU, Hicham MEDROMI ; 11/2013 ; [tout le document]	1-5
A	Cyber Attack Vulnerabilities Analysis for Unmanned Aerial Vehicles; Alan Kim, Brandon Wampler, James Goppert, and Inseok Hwang https://engineering.purdue.edu/HSL/uploads/papers/cybersecurity/cyber-attack-lit-review.pdf	1-5

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs

-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 4 : Remarques de clarté**

- 1.1) La revendication 1 ne satisfait pas à l'exigence de clarté conformément aux dispositions de l'article 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13, car l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini. La revendication tente de définir l'objet par le résultat recherché, ce qui revient simplement à énoncer le problème sous-jacent, sans indiquer les caractéristiques techniques nécessaires pour parvenir à ce résultat ;
- 1.2) La caractéristique BDI-CBR indiquée dans la revendication 4 a été omise dans la description. Aussi La revendication doit éviter tout jargon technique superflu, des termes techniques peu connus ou formulés de façon spécifique (BDI-CBR) peuvent être admis à condition qu'ils aient été définis de façon appropriée et qu'il n'existe pas de termes équivalents généralement reconnus.
- 1.3) Les caractéristiques techniques énoncées dans la revendication de procédé 5 portent sur un dispositif, au lieu de définir clairement ce procédé en termes des étapes. Les limitations visées ne ressortent donc pas clairement de cette revendication
- 1.4) Le document D3 divulgue une publication scientifique des inventeurs de cette demande qui ont exposé leur invention avant le dépôt du brevet, dans un cadre non confidentiel. Par ailleurs, la divulgation de l'invention par l'inventeur n'est pas opposable à la demande de brevet d'invention déposée par ce dernier pendant une période de un an dite "délai de grâce" précédant le dépôt de la demande, conformément à l'article 27 de la loi 17/97 qui stipule : « ...la divulgation de l'invention n'est pas prise en considération dans les cas suivants :
- Si elle a lieu dans les douze mois précédant la date du dépôt de la demande de brevet d'invention et a été effectuée, autorisée ou obtenue du titulaire de la demande de brevet d'invention..... ».

Toutefois, ce délai de grâce n'est pas accordé par certains organismes de propriété industrielle, notamment, l'office européen des brevets, car la divulgation, même orale, des éléments de la présente demande avant la date de dépôt de la demande constitue un art antérieur pour ladite présente demande aux termes de l'article 33(2) PCT et de la règle 64(1)(a) PCT. Cette divulgation de l'invention par l'inventeur de la demande du brevet doit être considérée telle que les revendications au dossier ne sont pas nouvelles.

Cadre 5 : Déclaration motivée quand à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 3-5 Revendications 1-2	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-5	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

- D1 :** A survey of intrusion detection in wireless network applications;
- D2:** Intelligent Agent-Based Intrusion Detection System Using Enhanced Multiclass SVM;
- D3:** Etude Comparative des Architectures de Détection d'Intrusion à base des Systèmes Multi Agents.

1. Nouveauté (N) :

- 1.1. Le document D1 divulgue un système de détection et de prévention d'intrusions pour un engin volant sans pilote caractérisé par un système embaqué basé sur les multi-agents et une architecture distribuée temps réel. Par conséquent, l'objet des revendications 1-2 n'est pas nouveau au sens de l'art. 26 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.
- 1.2. Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques énoncées dans les revendications 3-5. Par conséquent, l'objet des revendications 3-5 est nouveau au sens de l'art. 26 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

2. Activité inventive (AI):

- 2.1. L'objet de la revendication 3 n'implique pas une activité inventive au sens de l'art. 28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

En effet, D1 qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue un procédé de détection et de prévention d'intrusions pour un engin volant sans pilote basé sur les multi-agents et une architecture distribuée temps réel, comprenant un ensemble de phases :

- Collecte de données,
- Surveillance et audit ;
- Analyse et prise de décision ;
- Apprentissage.

Par conséquent, l'objet de la revendication diffère de ce procédé en ce que la présente demande comporte :

- Une phase de pré-processing.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme la conception d'un procédé de détection, prévention et blocage des intrusions pour un engin sans pilote.

La solution proposée dans la revendication 3 de la présente demande ne peut pas être considérée comme impliquant une activité inventive pour les raisons suivantes : l'ensemble de phases du procédé sont décrites dans le même but dans le document D2. Il serait évident pour l'homme du métier désireux de parvenir au même résultat d'appliquer ces caractéristiques avec des effets correspondants suivant D1, afin d'obtenir un procédé conformément à la revendication 3.

Par conséquent, l'objet de la revendication 3 n'implique pas une activité inventive au sens de l'art. 28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

- 2.2. Les caractéristiques techniques des revendications 4-5 sont également connues de D2.

Par conséquent, l'objet des revendications 4-5 n'implique pas une activité inventive au sens de l'art. 28 de

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.
