

Curriculum vitæ

Identité

Prénom : **José-Luis**
Nom : **Vilchis Medina**

Titre : Docteur en Informatique,
Qualifié en section 27 du CNU
Qualification : MCF-2020-27-20227334672

Téléphone personnel : (+33) 07 54 25 44 66
Adresse professionnelle : ONERA–The French Aerospace Lab
2 Avenue Edouard Belin
31000 Toulouse

Email professionnel : jose.vilchis_medina@onera.fr
Email personnel : jluis.vim@protonmail.com

Situation Actuelle

Oct/2020–Sep/2021	ONERA–The French Aerospace Lab	
	Département Traitement de l'Information et	
	Systèmes (DTIS)	
	Toulouse, France	
	Poste postdoctoral	
	Superviseur : Charles.Lesire@onera.fr	

Situation Professionnelle

Oct/2019–Sep/2020	Laboratoire d'Informatique, de Robotique et	
	de Microélectronique de Montpellier	
	(LIRMM)	
	Montpellier,	
	Equipe EXPLORE	
	France	
	Poste postdoctoral	
	Superviseur : Karen.Godary@lirmm.fr	
Sep/2018– Août/2019	Aix-Marseille Université	
	Laboratoire d'Informatique et Systèmes (LIS)	
	A.T.E.R.	
	Marseille, France	
	<i>Licence Informatique</i>	

Formation

Sep/2015–Déc/2018	<p><u>Doctorant en Informatique</u> Aix-Marseille Université Laboratoire d'Informatique et Systèmes (LIS) Equipe Calcul Naturel</p> <p>Sujet de thèse : <i>Modeling of Resilient System in Default Logic. Application to Solar Power UAV.</i></p> <p>Jury : Pierre Siegel (Directeur), Andrei Doncescu (co-Directeur), Lakhdar Saïs (Président et Rapporteur), Amal El Fallah Seghrouchni, Yves Lacroix, Vincent Risch, Jacques Demongeot (Rapporteur).</p>	Marseille, France
Septembre/2015	<p><u>Ingénieur Génie Électrique et Automatique</u> INP-ENSEEIH</p> <p>Option : Commande, Décision et Informatique des Systèmes Critiques (M2R), Mention : Assez Bien</p> <p>Projet de Fin d'études : <i>Conception d'un démonstrateur électronique versatile pour la mesure de déplacements par réinjection optique dans une diode laser, avec contrôle du faisceau émis</i></p> <p>Superviseurs : Julien Perchoux et Antonio Luna Arriaga</p>	Toulouse, France
Août/2012	<p><u>B.S., Ingénieur en Électronique</u> Universidad Autónoma de Baja California</p> <p>Option : Automatisation et contrôle - <i>Mention Honorifique</i></p> <p>Projet de Fin d'études : Développement des systèmes embarqués et ses applications.</p>	Ensenada, Mexique

Prix/Distinctions

<p>Haute réussite scolaire par le Centre national d'évaluation (CENEVAL) Universidad Autónoma de Baja California, Promotion 2012 Génie Électronique, Mention : Très Bien</p>
<p>Bourse d'échange Mexico-France Ingénieurs Technologie (MEXFITEC) Génie Électronique et Traitement du Signal en 2ème année à l'INP-ENSEEIH, 2010–2011</p>

Compétences techniques

Systèmes Embarqués :

Conception et développement logiciels et matériel avec plusieurs plates-formes MCU et DSP (Texas Instruments DSP, Atmel ATmega MCU, Microchip PIC MCU et autres)

Programmation :

Prolog, Python, C/C++, Java, L^AT_EX, PHP, HTML, CSS

Bureau d'Édition et Logiciels de productivité :

Vim, L^AT_EX, OpenOffice, Git

Systèmes d'exploitation :

Mac OS X, Linux et d'autres variantes d'UNIX

Contacts de références

Pr. Pierre SIEGEL
pierre.siegel@lis-lab.fr

Laboratoire d'Informatique et Systèmes
Marseille, France

Pr. Andrei DONCESCU
andrei.doncescu@laas.fr

LAAS-CNRS
Toulouse, France

MCF. Vincent RISCH
vincent.risch@lis-lab.fr

Laboratoire d'Informatique et Systèmes
Marseille, France

MCF. Hichem HADDOU BENDERBAL
hichem.haddou-ben-derbal@imt-atlantique.fr

IMT Atlantique
Nantes, France

1 Recherche

1.1 Thèse de doctorat

Ma thèse a porté sur la «Modélisation des Systèmes Résilients en Logique Non-monotone : Application aux UAV». Elle présente un modèle résilient de pilotage d'un drone autonome à énergie solaire, basé sur une logique non-monotone. Le drone utilisé est un moto-planeur, il a l'avantage de pouvoir couvrir de longues distances avec peu de perte d'altitude. L'objectif est de maintenir un vol, le plus longtemps possible, en profitant des ascendances : ascendances thermiques (l'air chaud qui s'élève naturellement du sol), dynamiques (le vent rencontre un obstacle). . . La recherche des ascendances est très difficile car elle dépend de l'expérience du pilote et des conditions météorologiques. De plus la météo peut changer très vite. Un deuxième objectif est la gestion de l'énergie électrique du moto-planeur. Enfin, le pilotage doit prendre en compte de nombreuses contraintes, en particulier celles liées à la sécurité du vol et à la réglementation aéronautique, qui ne sont pas toujours compatibles. Toutes les informations et règles connues par le pilote peuvent changer très vite, être incomplètes, contradictoires, avec des exceptions, ou même fausses. Les logiques "classiques" ne peuvent pas prendre compte de telles informations. C'est un problème très connu en Intelligence Artificielle, qui est étudié depuis plus de 40 ans dans le cadre des raisonnements (ou logiques) non-monotones.

En simplifiant, une logique est non-monotone si l'ajout de nouvelles informations à une connaissance C peut invalider des déductions précédentes. Nous utilisons la logique des défauts définie par Reiter en 1980. Une *théorie des défauts* est un ensemble $\Delta = \{W, D\}$ où W est un ensemble de formules logiques du premier ordre qui formalisent les informations certaines, et D est un ensemble de règles d'inférence spécifiques qui formalisent les informations incertaines. Un défaut est une règle d'inférence de la forme : $d = \frac{A:B}{C}$ où A est le prérequis, B est la justification et C est la conclusion. Le sens intuitif d'un défaut est *Si A est vrai et si B est possible alors C est vrai*. Avec cette logique, il est possible de traduire les règles de pilotage, les informations des capteurs et la réglementation aéronautique en défauts. Le but principal d'une théorie des défauts est le calcul des extensions. Les extensions sont des solutions (des points fixes) cohérentes par rapport à l'ensemble des faits W et des conséquences de tout défaut appliqué. Plusieurs solutions peuvent être trouvées. Dans notre cas, les solutions donnent des actions de pilotage à appliquer (monter, descendre, tourner à droite ou à gauche, allumer ou éteindre le moteur...) [MSD17].

Comme plusieurs solutions peuvent être proposées, il faut décider d'en choisir une. Nous proposons un critère de décision opportuniste pour choisir la meilleure extension qui donnera l'ensemble d'actions à appliquer. La prise de décision se fait de manière non-probabiliste, c'est-à-dire que pour prendre une décision, il n'est pas nécessaire de calculer une distribution Gaussienne ou d'effectuer des calculs complexes. L'avantage de pouvoir travailler avec un critère non-probabiliste est qu'il réduit le nombre d'opérations complexes et qu'il n'est pas nécessaire de faire l'expérience des alternatives (comme le font les modèles d'apprentissage). Les défauts sont pondérés, et le poids d'un défaut important est plus grand (par exemple les défauts portant sur la sécurité sont plus importants que ceux portant sur la réglementation). Cette approche minimise les risques (consommation d'énergie, perte d'altitude, obstacles...), et maximise les bénéfices (sécurité, temps de vol, recherche de thermique,...). Ceci permet d'obtenir une extension qui sera appliquée aux actionneurs du drone [MSRD18].

Dans cette partie de ma thèse, j'ai développé un prototype de moto-planeur autonome d'une envergure de 1366 mm et d'une longueur de 977 mm. J'ai installé à bord un micro-ordinateur basé sur le système d'exploitation Linux, avec un processeur fonctionnant à 1 GHz (simple cœur), 512 Mo de RAM et une consommation de 0,8 watt. Différents capteurs ont été connectés au micro-ordinateur : un capteur inertiel, un altimètre, un module GPS, un capteur de pression atmosphérique, un tube de Pitot (instrument qui permet de mesurer la vitesse d'air) et un capteur ultrasons, utilisé pour détecter les obstacles. Les actionneurs sont des servomoteurs contrôlés par des signaux numériques PWM, permettant un changement d'angle des ailes. SWI-Prolog a été installé dans le micro-ordinateur, un ensemble de 120 règles de pilotage a été testé. Les extensions sont obtenues en quelques millisecondes. Si l'on augmente le nombre de défauts, le temps de calcul n'augmente pas trop, car des défauts normaux et des clauses de Horn sont utilisés ce qui, dans la pratique, permet de réduire la complexité algorithmique

[MSRD19a].¹.

Une fois les problèmes des contradictions et de la prise de décision traités, j’ai travaillé sur la notion de contrôle pour pouvoir converger vers un objectif (monter à une altitude, aller vers une position, décoller, atterrir en urgence...). Le contrôle du modèle proposé se fait *via* une propriété de résilience. Dans toutes les approches connues, la résilience fait toujours référence à la capacité d’un système à absorber les chocs et à surmonter une catastrophe.

Dans ce contexte, un cadre appelé KOSA a été proposé. KOSA contient un ensemble de connaissances décrivant des objectifs, des états et des actions, unis par un ensemble de règles. Le cadre KOSA est un formalisme qui permet d’étudier la propriété de résilience. Une théorie KOSA est une théorie des défauts $\Delta = \{W, D\}$ où $W = \{R \cup I\}$ où R est un ensemble de formules logiques du premier ordre qui formalisent les faits qui sont connus, I est un ensemble de littéraux qui représente l’état d’un système, et D est un ensemble de règles d’inférence spécifiques qui formalisent les informations incertaines.

L’intégration du modèle de Minsky, dans le cadre KOSA, permet d’avoir une mesure de la distance entre les objectifs (monter, descendre, atterrissage, décollage, détection de thermiques...). On peut alors, pour un état I donné et un objectif à long terme I' , donner une distance par rapport à un autre objectif I_k proche. Cela permet en particulier de changer d’objectif en cas de forte perturbation. Minsky décrit trois éléments, un état actuel dans lequel une situation se développe, l’état dans lequel nous voulons être/aboutir et la différence entre ces deux états. Cette différence peut être utilisée afin de déterminer les actions à appliquer qui permettront d’atteindre l’objectif. En tenant compte de cela, j’ai pu inclure ce modèle dans le cadre KOSA. La propriété de résilience peut être alors redéfinie comme une relation entre les états et les objectifs. Les extensions sont calculées à partir d’un état I donné, ce qui permet de savoir dans quel état futur I_k va aller. La connexion entre deux ou plusieurs états crée différentes configurations que nous appelons trajectoires. Ces connexions représentent une évolution du comportement, par conséquent, cela révèle l’existence des trajectoires résilientes [MSRD19b].

1.2 Publications

Articles dans des conférences internationales avec comité de lecture

- [MSD17] Vilchis Medina, Pierre Siegel, and Andrei Doncescu. Autonomous aerial vehicle based on non-monotonic logic. In *3rd International Conference on Vehicle Technology and Intelligent Transport Systems (VEHITS)*, page 6p, 2017.
- [MSRD18] José Luis Vilchis Medina, Pierre Siegel, Vincent Risch, and Andrei Doncescu. Intelligent and adaptive system based on a non-monotonic logic for an autonomous motor-glider. In *2018 15th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision (ICARCV)*, pages 442–447. IEEE, 2018.
- [MSRD19a] José Luis Vilchis Medina, Pierre Siegel, Vincent Risch, and Andrei Doncescu. An implementation of a non-monotonic logic in an embedded computer for a motor-glider. In *Proceedings 35th International Conference on Logic Programming (Technical Communications), ICLP 2019 Technical Communications, Las Cruces, NM, USA, September 20-25, 2019*, 2019.
- [MSRD19b] José Luis Vilchis Medina, Pierre Siegel, Vincent Risch, and Andrei Doncescu. A resilient behavior approach based on non-monotonic logic. In *18th Mexican International Conference on Artificial Intelligence, MICAI 2019, Xalapa, Veracruz, Mexico*, pages 403–413. Springer, 2019.

1. Un défaut normal est un défaut avec $B = C$ donc : $d = \frac{A:C}{C}$ (cela garantit toujours une solution) et une clause de Horn (Prolog est basé sur ce principe) est une clause comportant au plus un littéral positif : $q \vee \neg p_1 \vee \dots \vee \neg p_n$;

Articles dans des conférences nationales avec comité de lecture

- [1] Medina, José-Luis Vilchis and Siegel, Pierre and Doncescu, Andrei, Journées Francophones sur la Planification, la Décision et l'Apprentissage pour la conduite de systèmes (JFPDA 2017), "Piloteage stable d'un planeur en utilisant une logique non-monotone", 2017.
- [2] José Luis Vilchis Medina and Pierre Siegel and Andrei Doncescu, Journées d'Intelligence Artificielle Fondamentale, "Non-monotonie et Resilience : Application au Piloteage d'un Motor-planeur Autonome", 2018.
- [3] Medina, José Luis Vilchis and Siegel, Pierre and Risch, Vincent and Doncescu, Andrei, "A Resilient Behavior Approach Based on Non-monotonic Logic", JIAF, 2020.

2 Enseignement

2.1 Synthèse des enseignements effectués

Vacations

Pendant mon doctorat, j'ai enseigné en tant que vacataire à l'Université d'Aix-Marseille (campus de Luminy et Saint-Charles).

Année	Type	Libelle UE	Semestre	Hr
2016	TP	Programmation Synchrone de Micro-contrôleurs	Sem6	20.00
2016	TP	Systèmes Embarqués	Sem7	20.00
2017	TP	Systèmes Embarqués	Sem7	20.00

ATER

Durant 09/2018–08/2019, j'ai pu obtenir un poste d'ATER² (à plein temps) à la faculté de sciences de l'Université d'Aix-Marseille.

Type	Heure	Libelle UE	Semestre	Hr
TD	10.00	(SIN4U03L) Web	Sem4	10.00
TD	15.00	(SIN4U06L) Langages formels De : janv.-2019 à août-2019	Sem4	15.00
TD	12.00	(SIN5U07L) Projet personnel et professionnel de l'étudiant 3	Sem5	12.00
TD	22.00	(SPO1U39L) Introduction à l'informatique (PES1)	Sem1	22.00
TP	34.00	(SIN4U03L) Web	Sem4	22.67
TP	24.00	(SIN4U05A) Projet : initiation génie logiciel	Sem4	16.00
TP	6.00	(SIN4U06A) Langages formels	Sem4	4.00
TP	20.00	(SIN6U04C) Compilation	Sem6	13.33
TP	36.00	(SPO1U10A) Informatique	Sem1	24.00
TP	24.00	(SPO2U01A) Fonctionnement des ordinateurs	Sem2	16.00
TP	24.00	(SPO2U07A) Programmation 1	Sem2	16.00
TP	24.00	(SPO2U07C) Programmation 1 De : janv.-2019 à août-2019	Sem2	16.00
			Total	187.00

2. Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche rattaché – ATER

3 Activités de recherche

Présentations à des colloques

Juillet/2020	14èmes Journées d'Intelligence Artificielle Fondamentale (JIAF) Titre : A Resilient Behavior Approach Based on Non-monotonic Logic.	Angers, France (virtuelle)
Juin/2020	GT Systèmes à Événements Discrets (SED) du GdR MACS Titre : Contrôleur décisionnel d'un robot sous marin en logique non-monotone (comparaison avec des automates)	Nantes, France (virtuelle)
Juin/2018	12èmes Journées d'Intelligence Artificielle Fondamentale (JIAF) Titre : Non-monotonie et Resilience : Application au Pilotage d'un Moto-planeur Autonome.	Amiens, France
Juillet/2017	Journées Francophones sur la Planification, la Décision et l'Apprentissage pour la Conduite de Systèmes PFIA 2017	Caen, France

Présentations à des séminaires

Août/2019	Université autonome de Basse Californie (UABC) Titre : Modeling of Resilient Systems in Non-monotonic Logic. Application to Solar Power UAV.	Ensenada, Mexique
Novembre/2017	LIRICA, LIS Titre : Non-monotonic Reasoning and Uncertain Decision-Making : Application to an Autonomous Glider. <i>FRUMAM, Campus St. Charles</i>	Marseille, France
Juin/2017	CANA, LIS Titre : Modeling a Resilient System using Non-monotonic Logic. <i>Campus Luminy</i>	Marseille, France

Présentations à des écoles d'hiver

Janvier/2017	L'École Jeunes Chercheurs et Chercheuses en Informatique Mathématique ENS de Lyon	Lyon, France
--------------	---	--------------

Groupes et associations

Membre du GDR IA

Membre du GDR IM

Membre du GDR Robotique