

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA E
INFORMÁTICA INDUSTRIAL**

NOME DO AUTOR

TÍTULO EM PORTUGUÊS

DISSERTAÇÃO

CURITIBA

2019

NOME DO AUTOR

TÍTULO EM PORTUGUÊS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do grau de “Mestre em Ciências” – Área de Concentração: Informática Industrial.

Orientador: Nome do Orientador

CURITIBA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

T137 Sobrenome, Nome

 Título em português/ Nome do Autor. – 2019.

 30 f. : il. ; 30 cm

 Orientador: Nome do Orientador.

 Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial. Curitiba, 2019.

 Bibliografia: f. 27-28.

 1. Teoria do controle. 2. Redes de comutação. 3. TCP/IP (Protocolo de rede de computação), ...

CDD (22. ed.) 621.3

Biblioteca xxxxxx

Título da Dissertação Nº 596:

**“Esquema de Controle de Congestionamento para
TCP Baseado na Banda Disponível”.**

por

Marcos Talau

Esta dissertação foi apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de MESTRE EM CIÊNCIAS – Área de Concentração: Telemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial – CPGEI – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Curitiba, às 09h30min. do dia 04 de maio de 2012. O trabalho foi aprovado pela Banca Examinadora, composta pelos professores:

Visto da coordenação:

Texto da dedicatória.

AGRADECIMENTOS

Texto dos agradecimentos.

Texto da epígrafe.

RESUMO

SOBRENOME, Nome. TÍTULO EM PORTUGUÊS. 30 f. Dissertação – Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

Texto do resumo (máximo de 500 palavras).

Palavras-chave: Palavra-chave 1, Palavra-chave 2, ...

ABSTRACT

SOBRENOME, Nome. TITLE IN ENGLISH. 30 f. Dissertação – Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

Abstract text (maximum of 500 words).

Keywords: Keyword 1, Keyword 2, ...

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	– Arvore de objetivos definido pelo modelo Moise (HÜBNER et al., 2002)	. 22
FIGURA 2	– Ontologia que descreve <i>Domain Model</i> no model V3S (BAROT et al., 2013) 22

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	– Construtores da linguagem <i>ACTIVITY-DL</i> (BAROT et al., 2013)	23
TABELA 2	– As pré-condições possíveis para as atividades (BAROT et al., 2013)	24

LISTA DE QUADROS

LISTA DE SIGLAS

LISTA DE SÍMBOLOS

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	MOTIVAÇÃO	13
1.2	RELEVÂNCIA	13
1.3	OBJETIVOS	13
1.3.1	Objetivo Geral	13
1.3.2	Objetivos Específicos	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	AGENTES	14
2.2	ARTEFATOS	14
2.3	SISTEMA MULTIAGENTE	14
2.4	NORMAS	14
2.5	RISCOS	15
2.6	POSSIBILIDADES	15
3	METODOLOGIA	16
3.1	ANÁLISE DOS MODELOS	16
3.2	ACOMPANHAMENTO DE PROFISSIONAIS EM ATIVIDADE DE RISCO	16
3.3	CONSTRUÇÃO DO MODELO	16
3.4	IMPLEMENTAÇÃO	16
4	RESULTADOS	17
4.1	ESTRUTURA CONCEITUAL	17
4.1.1	Módulos	17
4.1.2	Conjuntos	17
4.1.3	Predicados	17
4.1.4	Regras	17
4.2	UML	17
4.2.1	Diagrama de Classes	17
4.2.2	Diagrama de Atividades	17
4.3	CASO DE ESTUDO	17
4.4	RACIOCÍNIO	17
4.5	VALIDAÇÃO	17
5	ANÁLISE COMPARATIVA	18
5.1	MOISE+	18
5.1.1	Estrutura	18
5.1.2	Análise comparativa	21
5.2	DASTANI	21
5.2.1	Análise comparativa	21
5.3	V3S	21
5.3.1	Estrutura	21
5.3.2	Análise comparativa	24
5.4	NORMMAS	24
5.4.1	Estrutura	24

5.4.2 Análise comparativa	25
5.5 PERSPECTIVA GENÉRICA	25
6 CONCLUSÃO	26
6.1 AVALIAÇÃO DOS OBJETIVOS	26
6.2 TRABALHOS FUTUROS	26
REFERÊNCIAS	27
Apêndice A – NOME DO APÊNDICE	29
Anexo A – NOME DO ANEXO	30

1 INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO

1.2 RELEVÂNCIA

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AGENTES

(JENNINGS; LESPÉRANCE, 2000)

- Conceitos de Agentes
- Exemplos de Agentes

2.2 ARTEFATOS

(RICCI et al., 2007) (RICCI et al., 2006)

- Definição de Artefatos no contexto de Sociedade Multiagente

2.3 SISTEMA MULTIAGENTE

(WEISS, 2000) (WOOLDRIDGE, 2002) (ABBAS et al., 2015) (LÓPEZ; LUCK, 2004) (HÜBNER et al., 2002) (CASTELFRANCHI, 1998)

- Apresentar definições de SMA
- Aprestar conceito de objetivo
- Apresentar conceito de papel
- Apresentar os conceitos de relações deonticas

2.4 NORMAS

(LÓPEZ; LUCK, 2004) (LOPEZ; LUCK, 2003) (DASTANI et al., 2009)

- Definir o que é norma
- Tratar os tipos de normas
- Tratar o conceito de agentes normativos
- Tratar o conceito de sistemas multiagentes normativos
- Apresentar o modelo do Dastani
- Enfatizar como ele apresenta os conceitos de violação e sanção

2.5 RISCOS

(RASMUSSEN, 1997) (FADIER et al., 2003)

- Comentar as observacoes de Rasmussen
- Definir o risco dentro da estrutura do framework (FADIER et al., 2003)

2.6 POSSIBILIDADES

(DUBOIS et al., 1994)

- Comentar a ocorrência das possibilidades dentro do contexto da lógica fuzzy
- Descrever a ocorrência da lógica no contexto modal (encontrar paper?).

3 METODOLOGIA

3.1 ANÁLISE DOS MODELOS

3.2 ACOMPANHAMENTO DE PROFISSIONAIS EM ATIVIDADE DE RISCO

3.3 CONSTRUÇÃO DO MODELO

3.4 IMPLEMENTAÇÃO

4 RESULTADOS

4.1 ESTRUTURA CONCEITUAL

4.1.1 MÓDULOS

4.1.2 CONJUNTOS

4.1.3 PREDICADOS

4.1.4 REGRAS

4.2 UML

4.2.1 DIAGRAMA DE CLASSES

4.2.2 DIAGRAMA DE ATIVIDADES

4.3 CASO DE ESTUDO

4.4 RACIOCÍNIO

4.5 VALIDAÇÃO

5 ANÁLISE COMPARATIVA

5.1 MOISE+

O Moise+ é usado para realizar a especificação de sistemas multiagentes. Para cumprir com essa finalidade, existe três tipos de especificação que são; Estrutural, Funcional, e Deôntica.

5.1.1 ESTRUTURA

A especificação estrutural acontece em três níveis, individual, social e coletivo. O nível individual trata de definir os papéis ρ dos agentes. Uma possível entre os papéis acontece por intermédio da hereditariedade em que se ρ' é filho de ρ . Isso implica afirmar que ρ' é uma especialização de ρ . Um exemplo apropriado para isso é o jogo de futebol onde existe o papel jogador dado por ρ e existe o papel atacante dado por ρ' (HÜBNER et al., 2002). Em termos formais, essa relação é dada por;

$$\rho_a \sqsubset \rho_b$$

O nível social estabelece relações de ligação dado pelo predicado $link(\rho_s, \rho_d, t)$. Existe três possíveis valores para t , os quais são $t = \{aut, com, acq\}$. O valor *auth* significa autoridade (neste caso ρ_s exerce autoridade sobre ρ_d), o valor *com* significa comunicação (neste caso ρ_s pode se comunicar com ρ_d) e o valor *acq* significa conhecimento (ρ_s tem conhecimento da existência de ρ_d) (HÜBNER et al., 2002). O MOISE+ define as seguintes relações de implicabilidade

$$\begin{aligned} link(\rho_s, \rho_d, auth) &\rightarrow link(\rho_s, \rho_d, com) \\ link(\rho_s, \rho_d, com) &\rightarrow link(\rho_s, \rho_d, acq) \end{aligned} \tag{1}$$

O modelo também determina como se dá as relações de hereditariedade para o predicado de *link*, é dado por (HÜBNER et al., 2002);

$$\begin{aligned} link(\rho_s, \rho_d, t) \wedge \rho'_s \sqsubset \rho'_s &\rightarrow link(\rho'_s, \rho_d, t) \\ link(\rho_s, \rho_d, t) \wedge \rho'_d \sqsubset \rho'_d &\rightarrow link(\rho_s, \rho'_d, t) \end{aligned} \quad (2)$$

O nível coletivo determina a existência de compatibilidade entre os papeis (HÜBNER et al., 2002). Essa é uma relação reflexiva e transitiva de determina que se um papel ρ_a possui a capacidade de realizar um determinado objetivo, então o papel ρ_b também tem essa capacidade. Em termos formais, essa relação se dá da seguinte forma (HÜBNER et al., 2002).;

$$\rho_a \bowtie \rho_b \wedge \rho_a \neq \rho_b \wedge \rho_a \sqsubset \rho' \rightarrow \rho' \bowtie \rho_b$$

O nível coletivo também apresenta o conceito de grupo dado por *gt* e constituído por;

$$gt = \langle R, SG, L^{intra}, L^{inter}, C^{intra}, C^{inter}, np, ng \rangle$$

Em que R é o conjunto dos papeis não abstratos, SG são subgrupos que estão contidos neste grupo, L^{intra} consiste dos *links* intra-grupos, L^{inter} dos links inter-grupos, C^{intra} das relações de compatibilidade intra-grupos e C^{inter} das relações de compatibilidade inter-grupos. O símbolo np denota a cardinalidade mínima e máxima para uma dada função e o símbolo ng realiza o mesmo para os subgrupos (HÜBNER et al., 2002).

A Especificação Funcional tem como por finalidade descrever os objetivos a serem atingidos dentro de uma estrutura de árvore. A figura a seguir define como se dá esse tipo de especificação;

A figura 1 define três tipos de relação de subobjetivos; *sequence* onde todos os subobjetivos devem necessariamente ser concluídos em sequência, *choice* onde o agente tem a possibilidade de escolher qual objetivo ele deseja seguir e *parallelism* onde todos os objetivos devem ser concluídos, contudo sem uma sequência definida. Como é possível observar na figura, os objetivos são agrupados em conjuntos de missões m . A relação a seguir define isso melhor;

$$m_k = \{g_n, \dots, g_m\}$$

A Especificação Deôntica define predicados para estabelecer permissões e obrigações entre os papéis e as missões. Toda obrigação implica necessariamente em uma permissão. A relação a seguir estabelece isso;

$$obl(\rho, m, tc) \rightarrow per(\rho, m, tc)$$

$$obl(\rho, m, tc) \wedge \rho \sqsubset \rho' \rightarrow obl(\rho', m, tc) \quad (3)$$

$$per(\rho, m, tc) \wedge \rho \sqsubset \rho' \rightarrow per(\rho', m, tc) \quad (4)$$

$$(5)$$

Onde o predicado *obl* define uma obrigação e o predicado *per* define permissão. O argumento *tc* define uma periodicidade de tempo para o qual a relação deôntica é válida.

Existe muitos ponto similares entre o modelo proposto neste estudo e o Moise. Ambos os modelos apresentam papéis ρ , apresentam objetivos g e apresentam relações deônticas de obrigação e permissão. Isso se deve ao fato, em partes, que o modelo proposto neste estudo importou muitos dos conceitos presentes no Moise tendo em vista a aplicabilidade para o domínio em interesse. Esses conceitos são importantes para o modelo deste estudo pois são grande relevância para descrever situações onde uma equipe de pessoas devem atingir certos objetivos trabalhando em cooperação.

Contudo, ambos modelos apresentam diferenças significativas. Uma dessas diferenças reside em como as relações deônticas são atribuídas, pois no Moise a relação é feita entre o papel e a missão e no modelo proposto neste estudo a relação é feita entre o papel e o objetivo. Isso se deve ao fato de que uma das finalidades deste estudo consiste na realização de uma análise de sanções e violações. Como essas análises trabalham no nível de atividades, objetos e condições (dentro do contexto deste estudo), trabalhar na ordem de objetivos trás uma análise mais aprimorada no estudo das violações e sanções.

O Moise não apresenta suporte a tratativa de sanções e violações. Assim sendo, para conseguir atingir um modelo onde fosse possível analisar certos tipos de sanções e violações de interesse, foi necessário introduzir predicados que não fazem parte do vocabulário e da sintaxe do Moise.

O Moise trabalha uma estrutura lógica de interesse a descrição de grupos, *links* e compatibilidades. Esses conceitos não são trabalhados no modelo em interesse por não serem necessários ao domínio de interesse deste estudo. Assim sendo, esses conceitos trariam complexidades adicionais sem justificativa válida para isso.

5.1.2 ANÁLISE COMPARATIVA

5.2 DASTANI

5.2.1 ANÁLISE COMPARATIVA

5.3 V3S

V3S é um modelo com a finalidade de gerar ambientes para desenvolver treinamentos complexos em ambiente de realidade virtual visando atividades de risco e de emergência. O modelo é composto por três submodelos; *Domain Model*, *Activity Model* e *Risk Model* (BAROT et al., 2013). O *Domain Model* é o núcleo do sistema. Todos os objetos, ações e relações são descritos por uma ontologia. A figura 2 exibe a estrutura de classe desta ontologia.

5.3.1 ESTRUTURA

Activity Model é estruturado sobre uma linguagem de descrição conhecido por *ACTIVITY-DL*. Essa linguagem usa álgebra de Allen's que tem como finalidade definir raciocínios temporais (ALLEN, 1983). As relações definidas por essa álgebra é dada por;

1. $X < Y$ onde X : ocorre antes de Y
2. $XmY, YmiX$: X encontra Y
3. $XoY, XoiY$: X sobrepõem a Y
4. $XsY, YsiX$: X começa Y
5. $XdY, YdiX$: X ocorre durante Y
6. $XfY, YfiX$: X termina junto com Y
7. $X = Y$ X é igual a Y

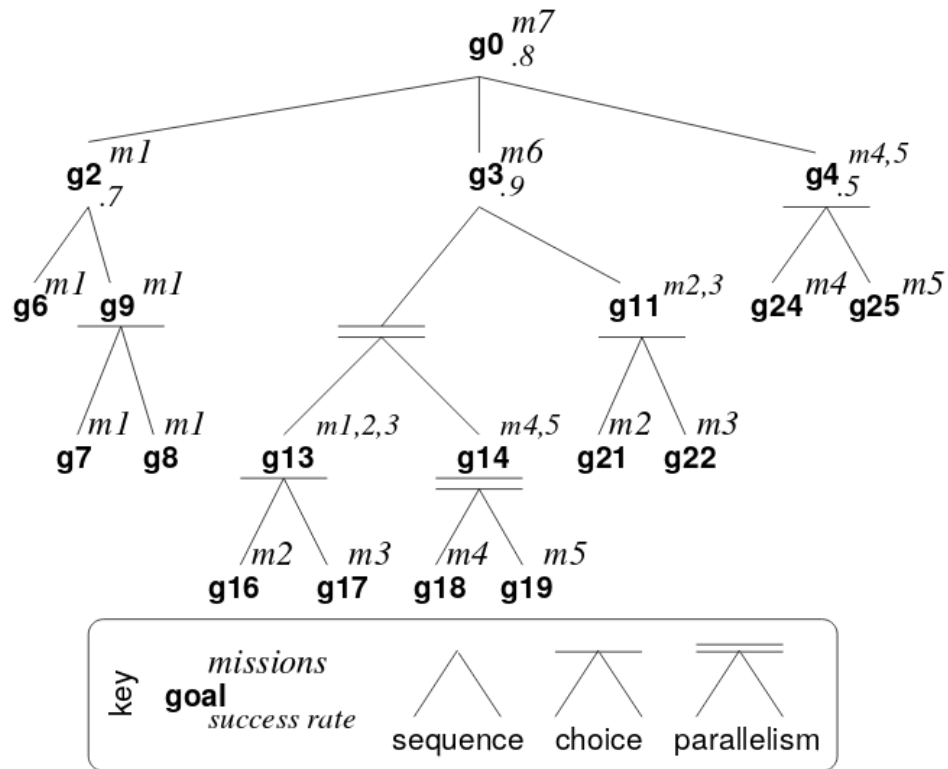


Figura 1: Arvore de objetivos definido pelo modelo Moise (HÜBNER et al., 2002)

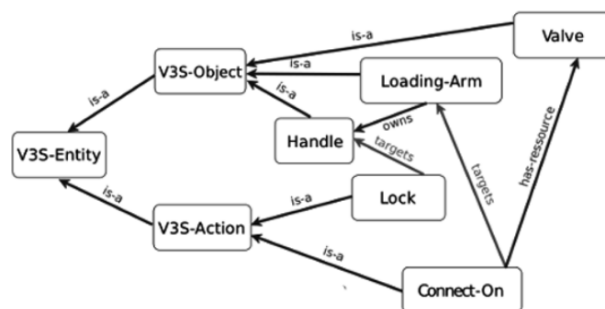


Figura 2: Ontologia que descreve *Domain Model* no model V3S (BAROT et al., 2013)

Construtor	Nome	Relações de Allen
IND	Independent	$A\{<, >, m, mi, o, oi, s, si, d, di, f, fi, =\}B$
SEQ	Sequential	$A\{<, >, m, mi\}B$
SEQ-ORD	Ordered	$A\{<, >, m\}B$
PAR	Parallel	$A\{o, oi, s, si, d, di, f, fi, =\}B$
PAR-SIM	Simultaneous	$A\{=\}B$
PAR-START	Start	$A\{s, si, =\}B$
PAR-END	End	$A\{f, fi, =\}B$

Tabela 1: Construtores da linguagem *ACTIVITY-DL* (BAROT et al., 2013)

A linguagem define construtores que são semanticamente equivalente a certos operadores da álgebra de Allen's. Esses construtores (atuantes sobre atividades) são definidos pela tabela 1

No que tange a questões referentes a segurança e violação, a linguagem *ACTIVITY-DL* define *tags* no estudo (FADIER et al., 2003). Essas *tags* são BCTUs, BATUs. BCTUs representam situações informais entre os atores de um determinado campo, por exemplo; trabalhar com produtos químicos sem usar equipamentos de proteção individual. BATUs corresponde a práticas de risco tolerado. Existe dois tipos de BATUs, primeiro - quando realizado por obrigação ou interesse de conforto (quando os operadores acham impossível realizar a operação respeitando as instruções), segundo - ocorre durante a operação do sistema com o propósito de evitar que o sistema deixe de funcionar.

Activity Model apresenta uma categorização de pré-condições. A tabela 2 detalhe essa categorização.

Risk Models é a parte do modelo que define a análise de risco. Existe duas categorias; risco de análise clássico e método de análise de confiabilidade humana. A primeira categoria permite definir uma análise quantitativa de risco, contudo falha ao definir a complexidade dos resultados frente a fatores humanos. Em contrapartida, a segunda categoria considera fatores humanos, contudo falha em definir medidas objetivas sobre questões de segurança (BAROT et al., 2013).

O V3S combina ambas situações usando a abordagem MELISSA (CAMUS et al., 2012) (BAROT et al., 2013). Essa abordagem é baseada em três pontos (1) atividades relacionadas em cenários de acidentes, (2) descrição das tarefas de representação e (3) fatores influentes em potencial nas atividades.

Categoria	Pré-condição	Descrição
Condições para perceber	Nomológico	Descreve o estado do mundo necessário para que a tarefa seja fisicamente realizável. Condições dependem diretamente das regras de ação definidas no modelo de domínio. Exemplo: Abre a porta se estiver fechada.
Condições para perceber	Regulamentar	Descreve o estado do mundo necessário para uma boa realização da atividade de acordo com prescrito em procedimento. Exemplo: Para desconectar o tubo, a proteções devem ser desgastado.
Condições para Examinar	Contextual	Descreve o estado de mundo em que a atividade é relevante. Quando essa condição é falsa, então a atividade deve ser ignorada. Exemplo: Limpar o tubo é relevante apenas se o tubo estiver sujo.
Condições para Examinar	Favorável	Descreve o estado de mundo onde a tarefa é preferencial sobre as demais. Essas condições ajudam a escolher entre várias tarefas quando existe uma alternativa para a realização de uma tarefa decomposta. Exemplo: se o parafuso estiver enferrujado, desarmar.

Tabela 2: As pré-condições possíveis para as atividades (BAROT et al., 2013)

5.3.2 ANÁLISE COMPARATIVA

5.4 NORMMAS

NormMAS é um modelo usado para definir comportamento normativo de sistemas multiagentes (CHANG; MENEGUZZI, 2016). No que tange questões referentes ao comportamento normativo, o modelo trabalha com duas definições (CHANG; MENEGUZZI, 2016).

5.4.1 ESTRUTURA

Definição 1. *Um norma é definida por meio de uma tupla $N = \langle \mu, \kappa, \chi, \tau, \rho \rangle$*

- $\mu \in \{obligation, prohibition\}$ representa as modalidades de norma.
- $\kappa \in \{action, state\}$ representa o tipo de *trigger* da condição.
- χ representa o conjunto de estados em que uma norma se aplica.
- τ representa a norma da condição de *trigger*
- ρ representa a sanção aplicada pela violação do agente.

A defição 1 pode ser compreendida sobre o seguinte exemplo;

Todos os imigrantes que possuem passaporte válido, devem ser aceitos. A falha resulta na perda de 5 créditos.

Dentro da definição 1, o exemplo fica;

$$\langle obligation, action, valid(Passport), accept(Passport), loss(5) \rangle \quad (6)$$

NormMAS define um *Registro de ação* que é dado pela definição 2.

Definição 2. *Um Registro de Ação é definido por meio de uma tupla $R = \langle \gamma, \alpha, \beta \rangle$*

- γ representa o agente executando uma ação;
- α representa a ação sendo executada pelo agente γ
- β representa os estados internos do agente γ no momento da execução.

5.4.2 ANÁLISE COMPARATIVA

5.5 PERSPECTIVA GENÉRICA

6 CONCLUSÃO

6.1 AVALIAÇÃO DOS OBJETIVOS

6.2 TRABALHOS FUTUROS

REFERÊNCIAS

- ABBAS, H.; SHAHEEN, S.; AMIN, M. H. Organization of multi-agent systems: An overview. **International Journal of Intelligent Information Systems**, 06 2015.
- ALLEN, J. F. Maintaining knowledge about temporal intervals. **Commun. ACM**, ACM, New York, NY, USA, v. 26, n. 11, p. 832–843, nov. 1983. ISSN 0001-0782. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/182.358434>>.
- BAROT, C. et al. V3S: A virtual environment for risk-management training based on human-activity models. **Presence**, v. 22, n. 1, p. 1–19, 2013. Disponível em: <http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/PRES.a_00134>.
- CAMUS, F.; LENNE, D.; PLOT, E. Designing virtual environments for risk prevention: the melissa approach. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)**, v. 6, n. 1, p. 55–63, Feb 2012. ISSN 1955-2505. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s12008-011-0138-4>>.
- CASTELFRANCHI, C. Modelling social action for ai agents. **Artificial Intelligence**, v. 103, n. 1, p. 157 – 182, 1998. ISSN 0004-3702. Artificial Intelligence 40 years later. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370298000563>>.
- CHANG, S.; MENEGUZZI, F. Simulating normative behaviour in multi-agent environments using monitoring artefacts. In: DIGNUM, V. et al. (Ed.). **Coordination, Organizations, Institutions, and Norms in Agent Systems XI**. Cham: Springer International Publishing, 2016. p. 59–77. ISBN 978-3-319-42691-4.
- DASTANI, M. et al. Normative multi-agent programs and their logics. In: MEYER, J.-J. C.; BROERSEN, J. (Ed.). **Knowledge Representation for Agents and Multi-Agent Systems**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 16–31. ISBN 978-3-642-05301-6.
- DUBOIS, D.; LANG, J.; PRADE, H. Possibilistic logic. In: _____. [S.l.: s.n.], 1994. p. 439–513.
- FADIER, E.; GARZA, C. D. L.; DIDELOT, A. Safe design and human activity: construction of a theoretical framework from an analysis of a printing sector. **Safety Science**, v. 41, n. 9, p. 759 – 789, 2003. ISSN 0925-7535. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092575350200022X>>.
- HÜBNER, J. F.; SICHMAN, J. S.; BOISSIER, O. A model for the structural, functional, and deontic specification of organizations in multiagent systems. In: BITTENCOURT, G.; RAMALHO, G. L. (Ed.). **Advances in Artificial Intelligence**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2002. p. 118–128. ISBN 978-3-540-36127-5.
- JENNINGS, N. R.; LESPÉRANCE, Y. **Intelligent Agents VI. Agent Theories, Architectures, and Languages: 6th International Workshop, ATAL'99, Orlando, Florida, USA, July 15-17, 1999. Proceedings**. [S.l.: s.n.], 2000. ISBN 978-3-540-67200-5.

LOPEZ, F.; LUCK, M. Modelling norms for autonomous agents. In: . [S.l.: s.n.], 2003. p. 238 – 245. ISBN 0-7695-1915-6.

LÓPEZ, F. López y; LUCK, M. A model of normative multi-agent systems and dynamic relationships. In: LINDEMANN, G.; MOLDT, D.; PAOLUCCI, M. (Ed.). **Regulated Agent-Based Social Systems**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004. p. 259–280. ISBN 978-3-540-25867-4.

RASMUSSEN, J. Risk management in a dynamic society: a modelling problem. **Safety Science**, v. 27, n. 2, p. 183 – 213, 1997. ISSN 0925-7535. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753597000520>>.

RICCI, A.; VIROLI, M.; OMICINI, A. Programming mas with artifacts. In: BORDINI, R. H. et al. (Ed.). **Programming Multi-Agent Systems**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2006. p. 206–221. ISBN 978-3-540-32617-5.

RICCI, A.; VIROLI, M.; OMICINI, A. Cartago: A framework for prototyping artifact-based environments in mas. In: WEYNS, D.; PARUNAK, H. V. D.; MICHEL, F. (Ed.). **Environments for Multi-Agent Systems III**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2007. p. 67–86. ISBN 978-3-540-71103-2.

WEISS, G. Multiagent systems: A modern approach to distributed artificial intelligence. In: _____. [S.l.: s.n.], 2000. v. 1, p. –648. ISBN 0262731312.

WOOLDRIDGE, M. An introduction to multiagent systems. In: _____. [S.l.: s.n.], 2002. p. –348. ISBN 047149691X.

APÊNDICE A – NOME DO APÊNDICE

ANEXO A – NOME DO ANEXO