



UCLA

UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
LISANDRO ALVARADO



DECANATO DE
CIENCIAS Y
TECNOLOGIA

Implementación de un Modelo Afectivo para la Arquitectura Multiagente para Sistemas Auto-Organizados y Emergentes (MASOES)

Maestría en Ciencias de la Computación, Mención
Inteligencia Artificial

Ing. Saúl Piña, Dra. Niriaska Perozo

sauljabin@gmail.com, nperozo@ucla.edu.ve

www.ucla.edu.ve

Octubre 25, 2017



Agenda

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

- Introducción
- Objetivo General
- MASOES
- Modelo Afectivo de MASOES
- Propuesta
- Casos de Estudio
- Demostración
- Conclusiones
- Publicaciones
- Trabajos Futuros
- Preguntas





Introducción

Objetivo General

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

Implementar el modelo afectivo de MASOES en un sistema multiagente





Introducción

El Problema

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

- Un objetivo importante planteado por la comunidad científica es construir sistemas artificiales que exhiban comportamiento emocional.
- Se espera que el procesamiento afectivo mejore la calidad y la credibilidad de las respuestas emocionales generadas por los agentes inteligentes.
- La computación afectiva puede ser usada en simulaciones de sociedades emocionales como las del ser humano, en el tratamiento de trastornos como el autismo, epilepsia, depresión, entre otras.
- Las emociones ayudan a mejorar la interacción de los agentes y promueven la auto-organización y emergencia.
- MASOES ha sido verificado a nivel de diseño, mas no ha sido implementado.





MASOES

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

- MASOES (Multiagent Architecture for Self-Organizing and Emergent Systems, en inglés).
- Herramienta para el diseño no formal de sistemas, que produzcan un estado auto-organizado el cual emerja de las interacciones locales entre los agentes y de los cambios que se dan en el entorno.
- Cada agente puede cambiar su comportamiento dinámicamente, guiado por su estado emocional, para satisfacer dinámicamente los objetivos del sistema a través de la auto-organización de sus actividades.





MASOES

Componentes de MASOES a Nivel Individual

Introducción

MASOES

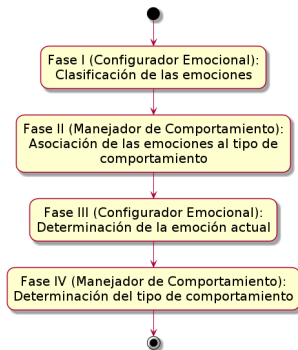
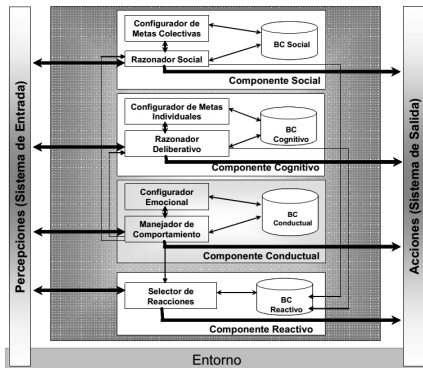
Propuesta

Casos de Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros





MASOES

Reglas de Priorización de Comportamientos

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

-
- Regla 1:** Si el *Estado Emocional* es *Positivo*
entonces priorizar *Comportamiento Imitativo*
- Regla 2:** Sino Si el *Estado Emocional* es *Ligeramente Negativo*
entonces priorizar *Comportamiento Cognitivo*
- Regla 3:** Sino Si el *Estado Emocional* es *Altamente Negativo*
entonces priorizar *Comportamiento Reactivo*
-





Propuesta

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

- Frente a lo expuesto, el presente trabajo propone una implementación del modelo afectivo de MASOES sobre un sistema multiagente, con la finalidad de brindar un entorno para la interacción entre los procesos emocionales y las diferentes funciones de un agente.
- Además, se aplicó lo implementado sobre casos de estudio utilizando simulaciones para generar emociones a nivel individual y colectivo, y se comparan los resultados a nivel de implementación con los obtenidos a nivel de diseño.





Propuesta

Aspectos Arquitecturales

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

JADE
Java Agent DEvelopment,
uno de los marcos de trabajo
con paradigma de POA
(**Programación Orientada a
Agentes**) más populares,
implementado en el lenguaje
de programación Java

FIPA
**Foundation for Intelligent
Physical Agents,** las cuales
representan una colección
de normas que tienen como
objetivo promover la
interoperabilidad de agentes
heterogéneos y los servicios
que pueden representar





Propuesta

Aspectos Arquitecturales

Introducción

MASOES

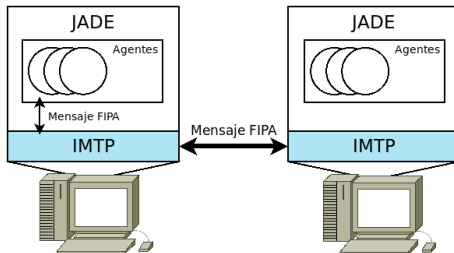
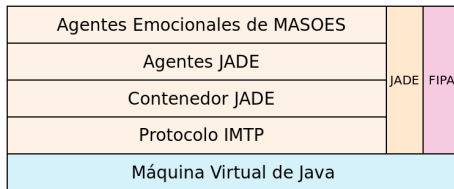
Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros





Aspectos Propuestos a Nivel Individual

Propuesta de Una Ontología Para MASOES

Introducción

MASOES

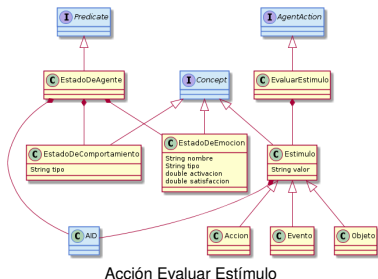
Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros





Aspectos Propuestos a Nivel Individual

Diseño del Agente Emocional

Introducción

MASOES

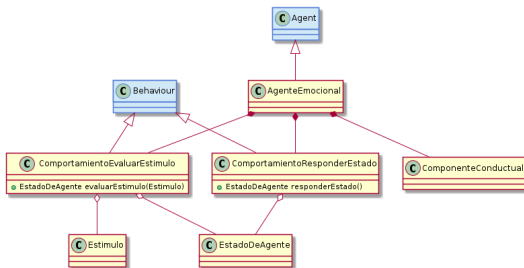
Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros





Aspectos Propuestos a Nivel Individual

Diseño del Componente Conductual

Introducción

MASOES

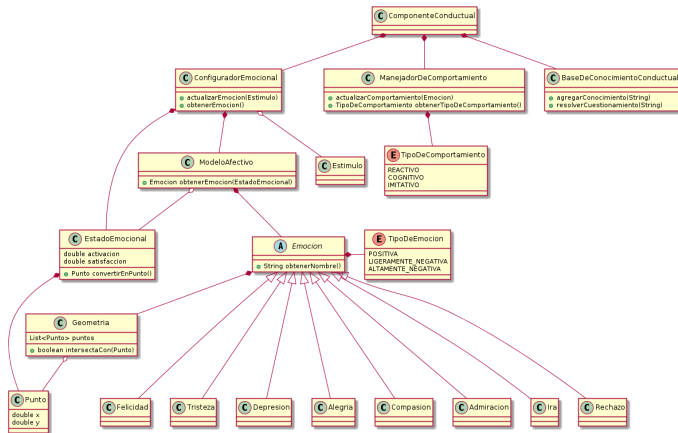
Propuesta

Casos de Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros





Componente Conductual

Procesamiento de Estímulo

Introducción

MASOES

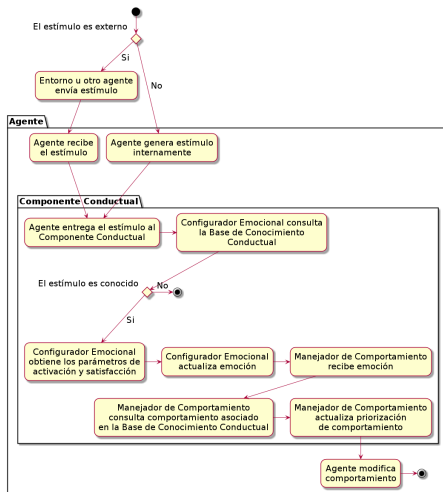
Propuesta

Casos de Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros





Aspectos Propuestos a Nivel Colectivo

Cálculo de la Emoción Social

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

Emoción Social

$$ES(Ag) = \{EC(Ag), m(Ag), \sigma(Ag)\}$$

Donde Ag representa al grupo de agentes en estudio, $EC(Ag)$ se refiere a la emoción central exhibida por el grupo de agentes, $m(Ag)$ es el estado emocional más alejado de la EC , $\sigma(Ag)$ representa la dispersión emocional entorno a la EC .





Aspectos Propuestos a Nivel Colectivo

Cálculo de la Emoción Social

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

Emoción Central

$$EC(Ag) = (\bar{A}(Ag), \bar{S}(Ag))$$

Promedio de la Activación

$$\bar{A}(Ag) = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}, \forall ag_i \in Ag$$

Promedio de la Satisfacción

$$\bar{S}(Ag) = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n}, \forall ag_i \in Ag$$





Aspectos Propuestos a Nivel Colectivo

Cálculo de la Emoción Social

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

Distancia Máxima

$$m(Ag) = (m_A(Ag), m_S(Ag))$$

Distancia Máxima de la Activación

$$m_A(Ag) = \max \left(\sqrt{(A_i - \bar{A}(Ag))^2} \right), \forall ag_i \in Ag$$

Distancia Máxima de la Satisfacción

$$m_S(Ag) = \max \left(\sqrt{(S_i - \bar{S}(Ag))^2} \right), \forall ag_i \in Ag$$





Aspectos Propuestos a Nivel Colectivo

Cálculo de la Emoción Social

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

Dispersión Emocional

$$\sigma(Ag) = (\sigma_A(Ag), \sigma_S(Ag))$$

Dispersión Emocional de la Activación

$$\sigma_A(Ag) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (A_i - \bar{A}(Ag))^2}{n}}, \forall ag_i \in Ag$$

Dispersión Emocional de la Satisfacción

$$\sigma_S(Ag) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S}(Ag))^2}{n}}, \forall ag_i \in Ag$$





Casos de Estudio

Estímulos Asociados al Usuario Registrado Propuestos para los Casos de Estudio de Wikipedia

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

Estímulo	P_a	P_s
Aumento de Reputación		
Artículo Nuevo	0.05	0.05
Nueva Edición	0.03	0.04
Artículo Sobresaliente	0.08	0.08
Decremento de Reputación		
Guerra de Ediciones	-0.08	-0.08
Artículo Borrado	-0.06	-0.06
Artículo Modificado	-0.02	-0.03





Caso de Estudio 1: Emociones a Nivel Social

Escenario 1: Baja Dispersión Emocional y Bajo Número de Agentes

Introducción

MASOES

Propuesta

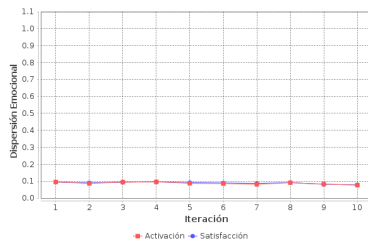
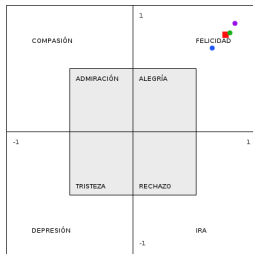
Casos de Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

- Emoción Central
- UsuarioRegistrado1
- UsuarioRegistrado2
- UsuarioRegistrado3





Caso de Estudio 1: Emociones a Nivel Social

Escenario 2: Alta Dispersión Emocional y Bajo Número de Agentes

Introducción

MASOES

Propuesta

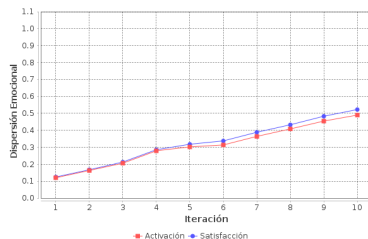
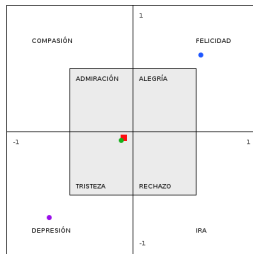
Casos de Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

- Emoción Central
- UsuarioRegistrado1
- UsuarioRegistrado2
- UsuarioRegistrado3





Caso de Estudio 1: Emociones a Nivel Social

Escenario 3: Baja Dispersión Emocional y Alto Número de Agentes

Introducción

MASOES

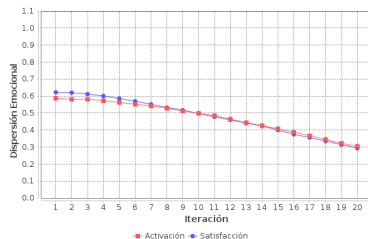
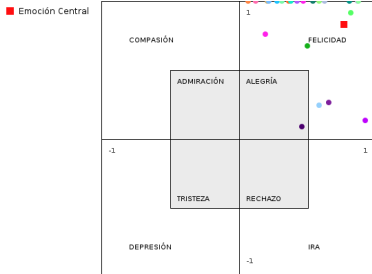
Propuesta

Casos de Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros





Caso de Estudio 1: Emociones a Nivel Social

Escenario 4: Alta Dispersión Emocional y Alto Número de Agentes

Introducción

MASOES

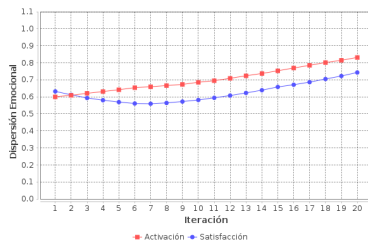
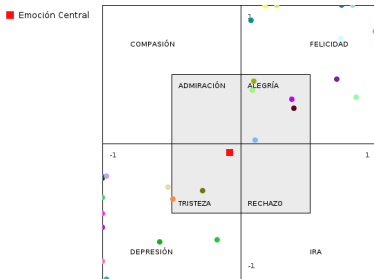
Propuesta

Casos de Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros





Caso de Estudio 2: Emociones a Nivel Individual

Escenario 1: Grado de Satisfacción Alto y Activación Alto, Medio y Bajo

Introducción

MASOES

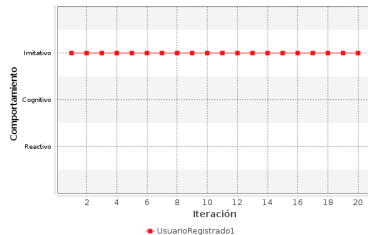
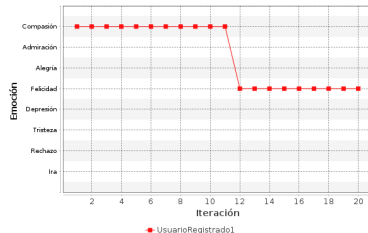
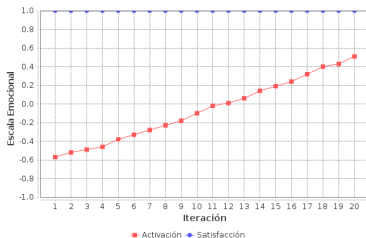
Propuesta

Casos de Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros





Caso de Estudio 2: Emociones a Nivel Individual

Escenario 2: Grado de Satisfacción y Activación Medio y Bajo

Introducción

MASOES

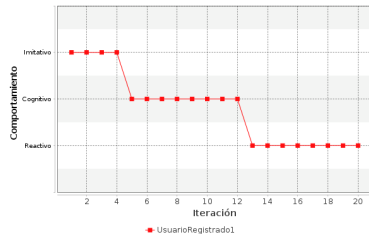
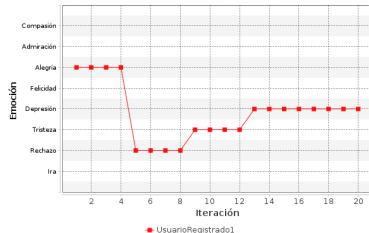
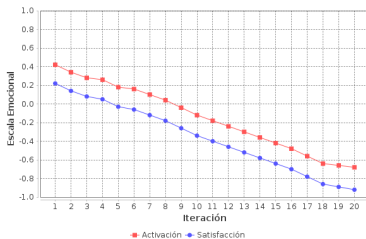
Propuesta

Casos de Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros



Demostración





Conclusiones

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

- Se abordó la implementación del modelo afectivo propuesto en MASOES, y por ende su componente conductual.
- Se propone el cálculo de la Emoción Social de un grupo de agentes.
- Los resultados obtenidos demuestran que la implementación cumple con lo requerido en MASOES, tanto a nivel individual como colectivo.
- Se pudo comprobar que la emoción central es más válida a medida que la dispersión emocional es más cercana a cero, ya que se trata de un conjunto de agentes que tienen emociones muy parecidas (homogéneas).





Conclusiones

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

- Este trabajo proporciona un marco de trabajo el cual se puede seguir extendiendo, para simular cualquier tipo de sistema emergente y auto-organizado modelado con MASOES.
- Se propone una ontología de comunicación para MASOES, específicamente para agentes estandarizados FIPA, con ella es posible comunicar los agentes emocionales entre sí o con otros tipos de agentes.





Publicaciones

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

- Implementación de un Modelo Afectivo para MASOES. Latin American Journal of Computing, Escuela Politécnica Nacional Quito-Ecuador. Aceptado para Publicación, 2017.
- Conferencia: Modelos Emocionales Dimensionales. VIII Jornadas de Ingeniería de Sistemas Informáticos y de Computación (JISIC) NOV/2017, Escuela Politécnica Nacional Quito-Ecuador.
- Verificación a Nivel de Implementación de un Modelo Afectivo Para la Arquitectura Multiagente Para Sistemas Emergentes y Auto-organizados (MASOES). Reporte Técnico por enviar a Revista para evaluación, 2017.





Trabajos Futuros

Introducción

MASOES

Propuesta

Casos de
Estudio

Conclusiones

Publicaciones

Trabajos Futuros

- Se podría implementar otros componentes individuales de la arquitectura de MASOES, como son, los componentes Cognitivo, Reactivo y Social.
- Adaptar a otros componentes de MASOES la Base de Conocimiento Colectivo .
- Proponer un cálculo de emoción social, que pueda dar como resultado más de una emoción central, esto, basado en las agrupaciones de estados emocionales que puedan emerger en el grupo de agentes.



Preguntas



Gracias

UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL



LISANDRO ALVARADO