



Title: Evaluación de un sistema jerárquico difuso, utilizando conceptos compuestos difusos en sistemas de terapia asistida por computadora

Author: MORALES-NAVA, Renato

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCONIMI Control Number: 2019-006
BCONIMI Classification (2019): 050319-0006

Pages: 18
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

CONTENIDO.

- ✓ Introducción.
 - Lógica Difusa.
 - Sistemas Difusos Jerárquicos (HFS)
 - Conceptos compuestos Difusos.
- ✓ Objetivo.
- ✓ Problema.
- ✓ Metodología.
- ✓ Discusión y análisis.
- ✓ Conclusiones



Introducción

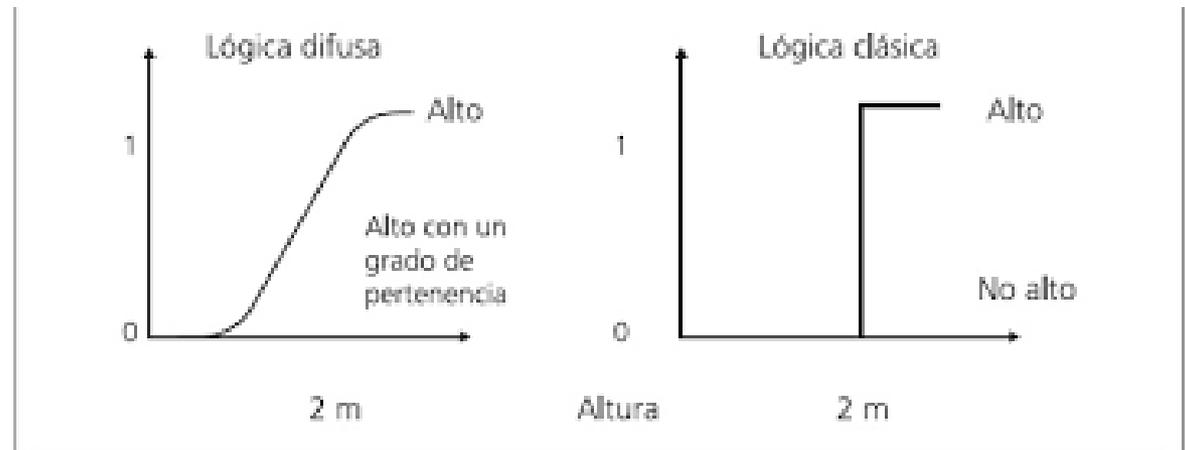
La idea de la lógica difusa fue propuesta por primera vez por el **Dr. Lotfi Zadeh** de la Universidad de California en Berkeley en la década de **1960**.

Los **sistemas de lógica difusa** proporcionan un conjunto de herramientas y métodos comprobados para imitar o emular el razonamiento básico humano, es decir, transformarlo en instrucciones que la computadora pueda entender o transformar en instrucciones binarias.



Definición de Lógica Difusa.

La lógica difusa es un método de operaciones lógicas basado en lógica de muchos valores en lugar de lógica binaria (**lógica de dos valores**). La lógica de dos valores a menudo considera que 0 es falso y 1 es verdadero. Sin embargo, la lógica difusa trata con valores de verdad entre 0 y 1, y estos valores se consideran como intensidad (**grados**) de verdad.



Frases como :

- "Nos vemos **luego**"
- "**un poco más**"
- "no me siento **muy bien**"

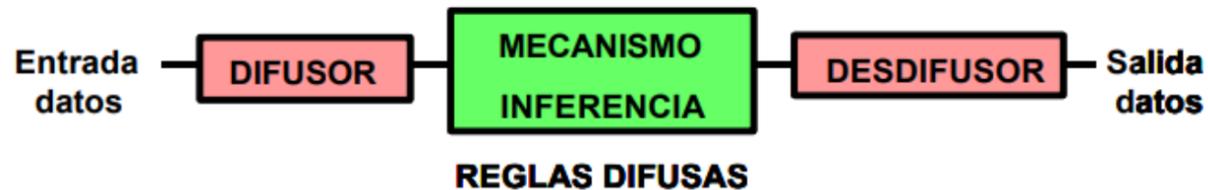
decimos que son difusas porque la difusificación surge de las diferentes interpretaciones que damos a :

son expresiones difusas

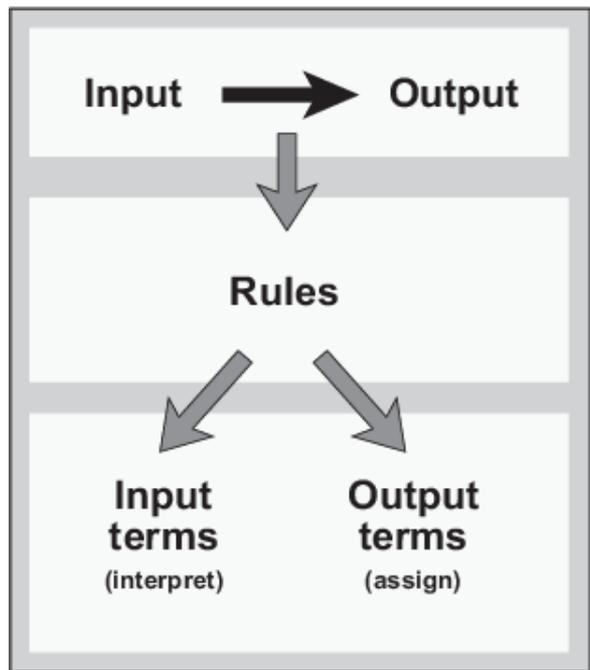
"luego"
"un poco más"
"muy bien".



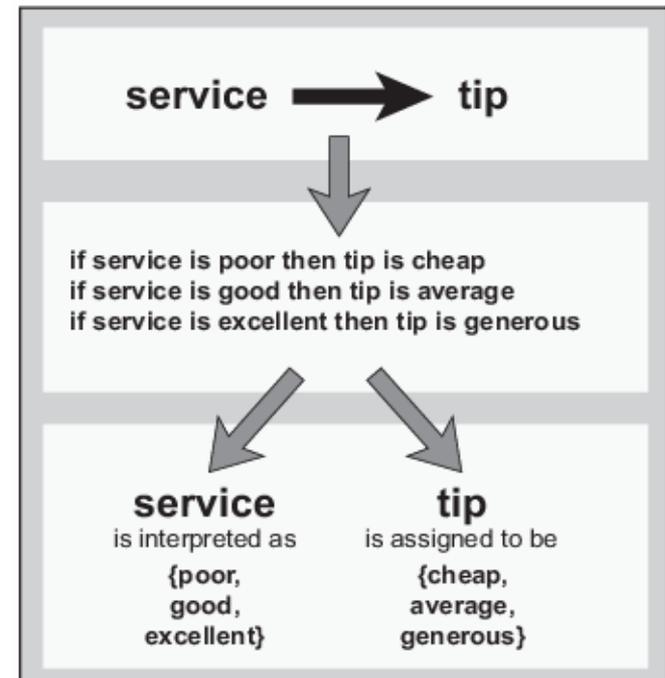
Esquema general de un sistema basado en Lógica Difusa



The General Case

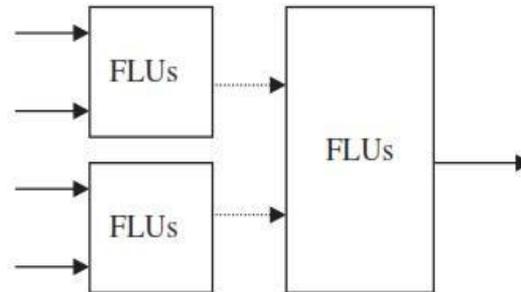


A Specific Example



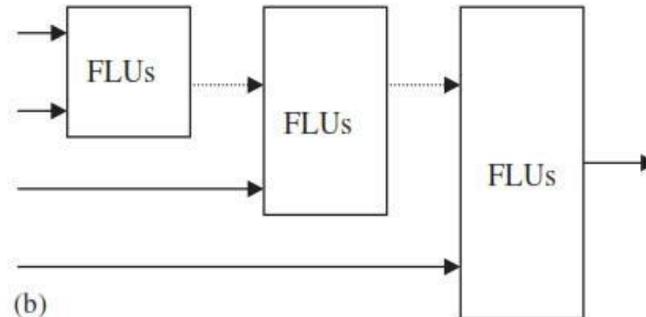
Sistemas Difusos Jerárquicos (HFS)

Consisten en varios sistemas difusos de baja dimensión en una forma jerárquica y los cuales tienen la ventaja de que el número total de reglas aumenta solo linealmente con el número de variables de entrada.



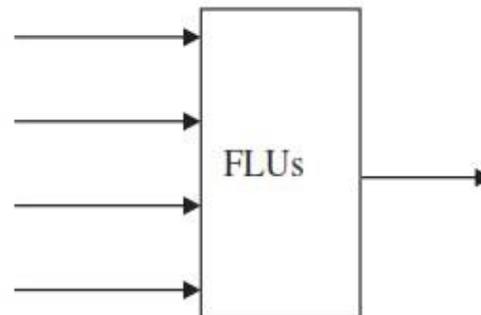
Input variables = 4.
Membership functions = 5.
Rules = $3 \cdot 5^2 = 75$.

(a)



Input variables = 4.
Membership functions = 5.
Rules = $3 \cdot 5^2 = 75$.

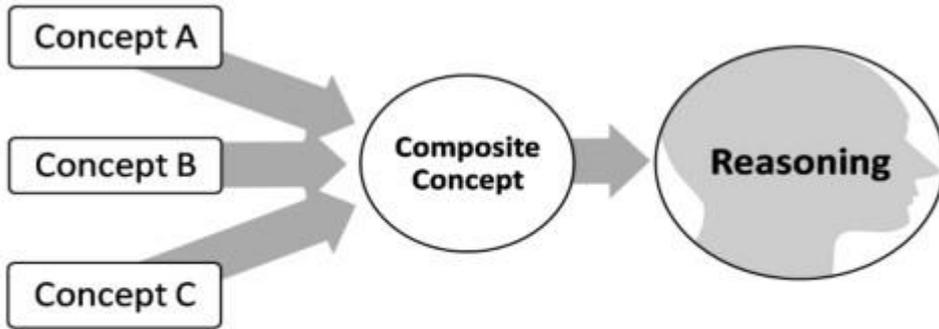
(b)



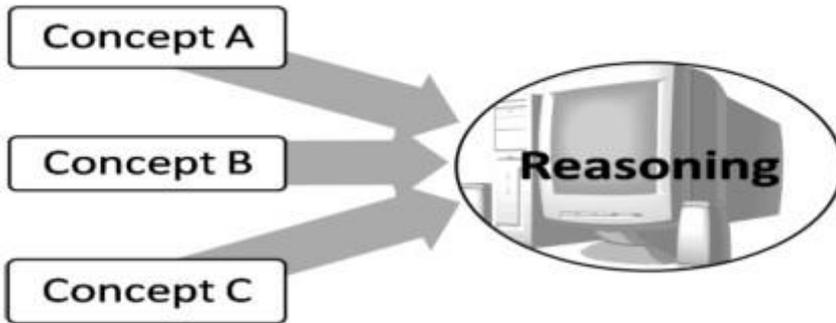
Input variables = 4.
Membership functions = 5.
Rules = $5^4 = 625$.

(c)

Fuzzy Composite Concepts



Human Reasoning based on composite concepts (here shown using three basic concepts).



Common, concept based reasoning process in fuzzy logic systems (here shown using three basic concepts).

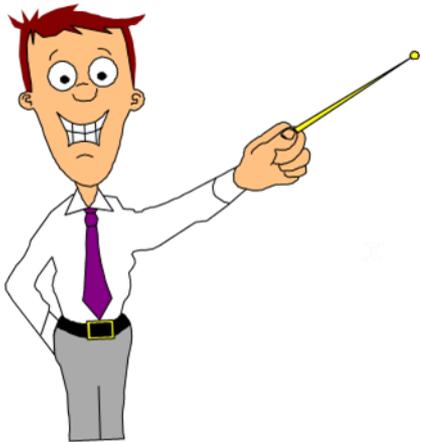
"Si el clima es agradable,
daré un largo paseo"



Humedad.
Temperatura.
Viento.

Objetivo

Diseñar y evaluar un HFS utilizando FCC que permita medir su eficiencia y desempeño en escenarios de la salud.



Problemática

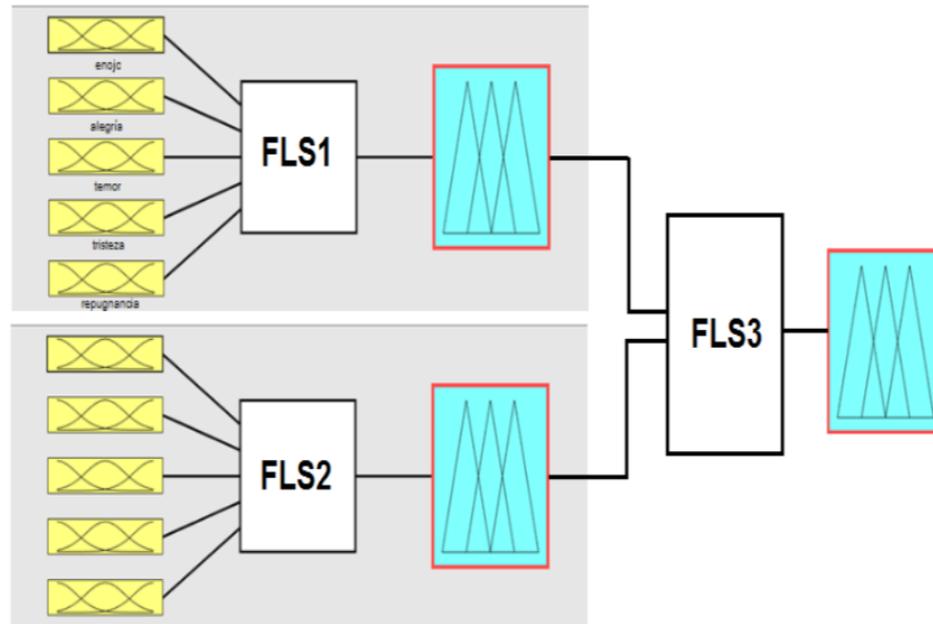
En este trabajo se considera un sistema jerárquico difuso, donde el número de reglas crece exponencialmente con las variables involucradas por lo que se dificulta la interpretabilidad de las mismas, esto puede suceder en escenarios de alto impacto como es el área de la salud, y en particular, el estrés laboral, donde sistemas expertos son utilizados, se ha visto que los HFS son utilizados eficazmente, reduciendo el número de reglas, manteniendo la interpretabilidad del sistema.

Metodología

- ✓ El rendimiento de la metodología propuesta de modelado de efectos se prueba mediante el despliegue de un sistema de aprendizaje personalizado y una serie de experimentos en escenarios virtuales.
- ✓ Se propone Lógica Difusa para modelar los parámetros, características y dependencias de datos heterogéneos imprecisos e inciertos del sistema propuesto.

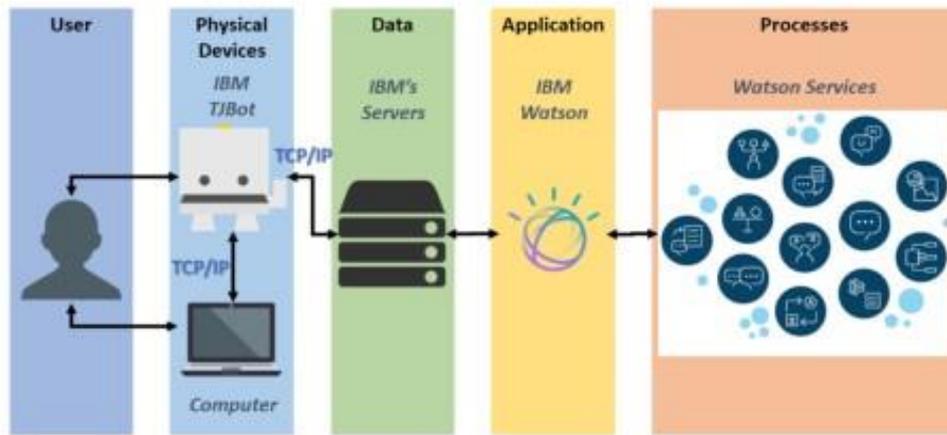
Modelo propuesto

El modelo presentado supera este problema por los componentes de la capa de generación secuencial del sistema difuso jerárquico a partir de datos, ya que la parte más problemática del sistema difuso jerárquico son las conexiones entre capas para obtener el conjunto de datos y de agrupamiento difuso en niveles superiores, logrando así un diagnostico mas completo.

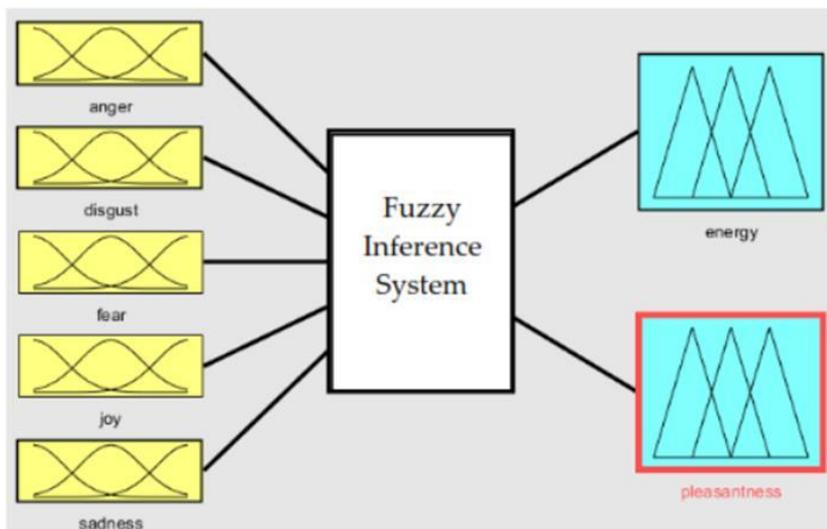


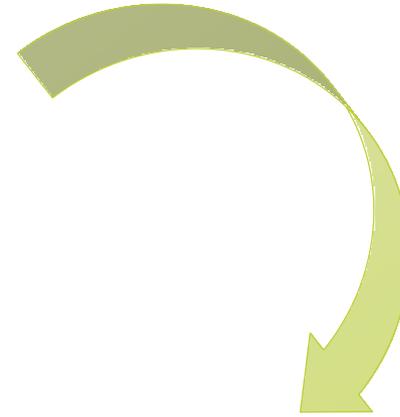
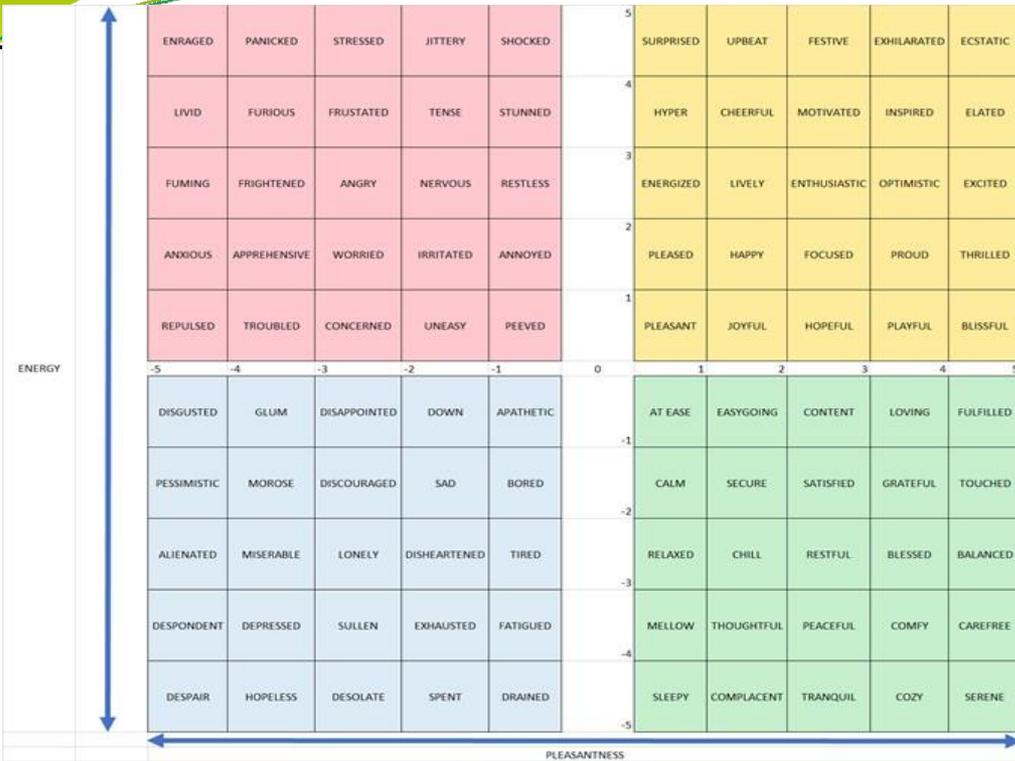
Discusión y Análisis

FLS1 : Sistema de inferencia difusa para obtener la energía y el agrado a través de múltiples emociones.

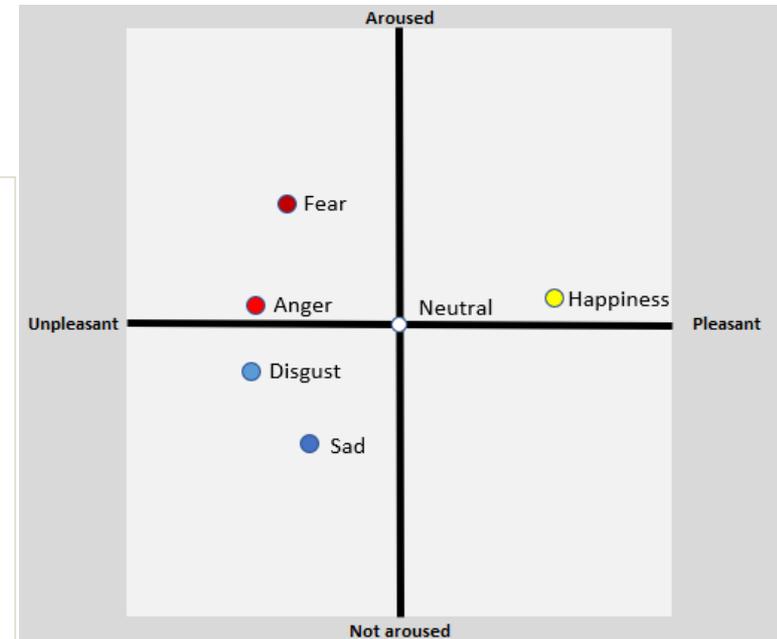


Original sentence	Translated sentence	Anger	Disgust	Fear	Joy	Sadness
"Tengo muchas cosas por hacer el día de hoy y no quiero terminar las"	"I have many things to do today and I don't want to end"	0.1140	0.0629	0.2168	0.2099	0.4155
"Me encuentro presionados porque aún no tengo nada de mi proyecto"	"I am pressured because I am not yet nothing my project "	0.0245	0.0191	0.5472	0.0162	0.3289
"Me ciento vienen general aún que tengo mucho trabajo por hacer"	"I percent are generally still have much work to be done"	0.0527	0.0122	0.0953	0.1136	0.4633
"Aturdida porque me dieron muchos regalos en mi cumpleaños"	"Dazed because I gave many gifts in my birthday"	0.0203	0.0067	0.0129	0.8159	0.1248
"Estoy cansada y quiero un café porque tengo mucho trabajo"	"I am tired and I want a coffee because I have a lot of work"	0.2440	0.0479	0.2054	0.1154	0.5735
"Me siento bien salía a correr por la mañana con un amigo"	"I feel good to be out in the morning with a friend"	0.0155	0.0045	0.0230	0.8919	0.0532
"En estos momentos me siento muy extasiado"	"Now I am very ecstatic"	0	0	0	0.8804	0
"Mi amigo me dijo mentiras el día de hoy"	"My friend told me lies today"	0.4211	0.1291	0.0829	0.1359	0.4091

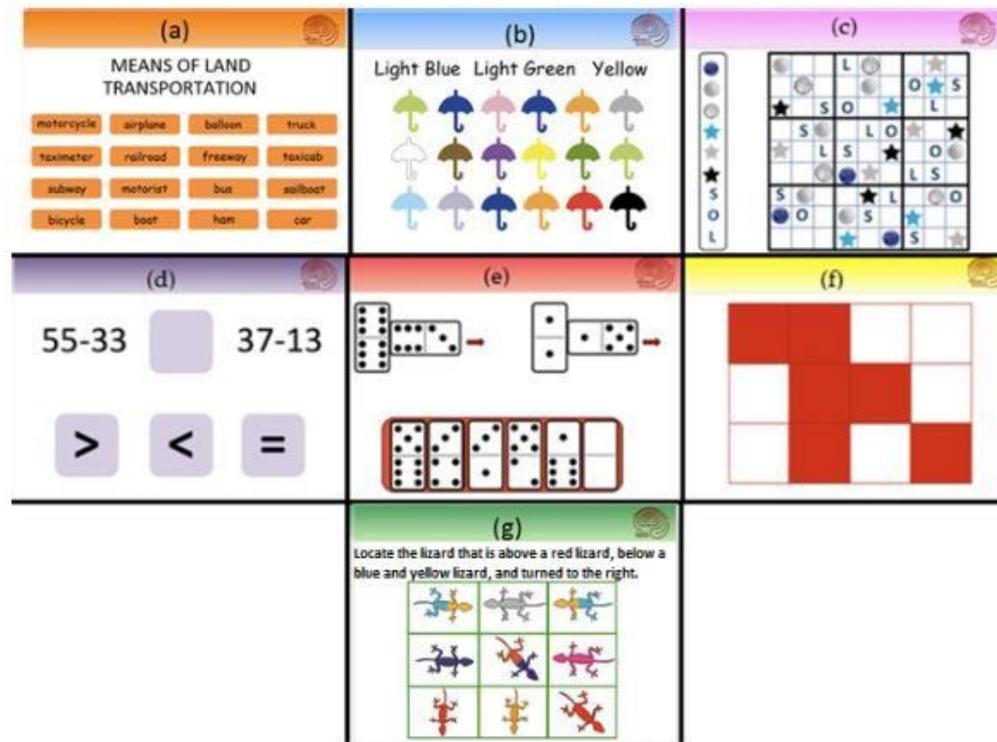
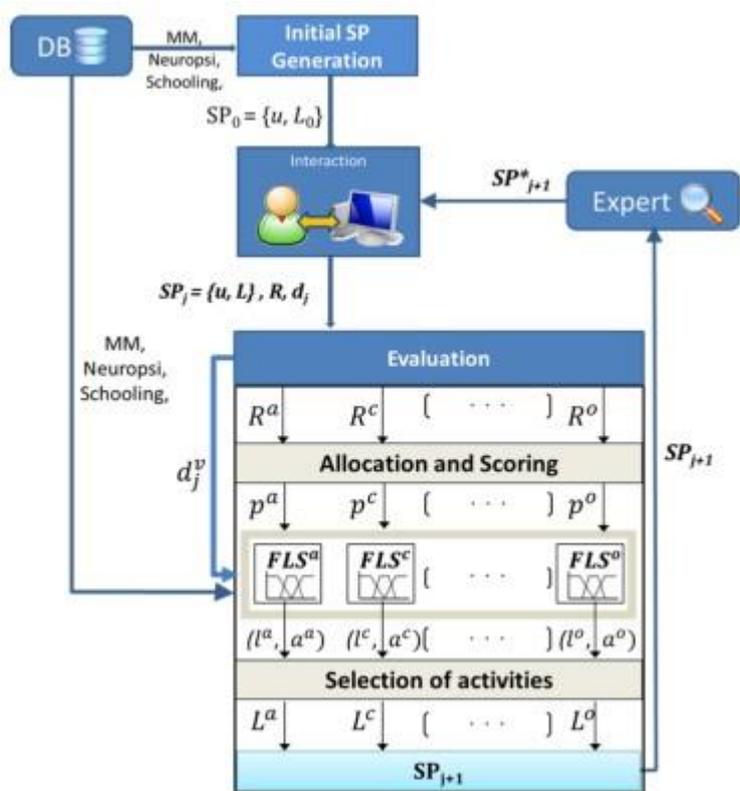




- Reconocimiento de la emoción a partir de lo que se esta diciendo.
- Salida : **Agrado y Energía**, que son mas fáciles de Interpretar.
- Interpretadas las salidas reflejadas en un cuadrante
- El experto tomara acciones sobre como el usuario se esta sintiendo.



FLS2 : Sistema inteligente para el monitoreo y generación de tareas en escenarios de terapia para adultos mayores.

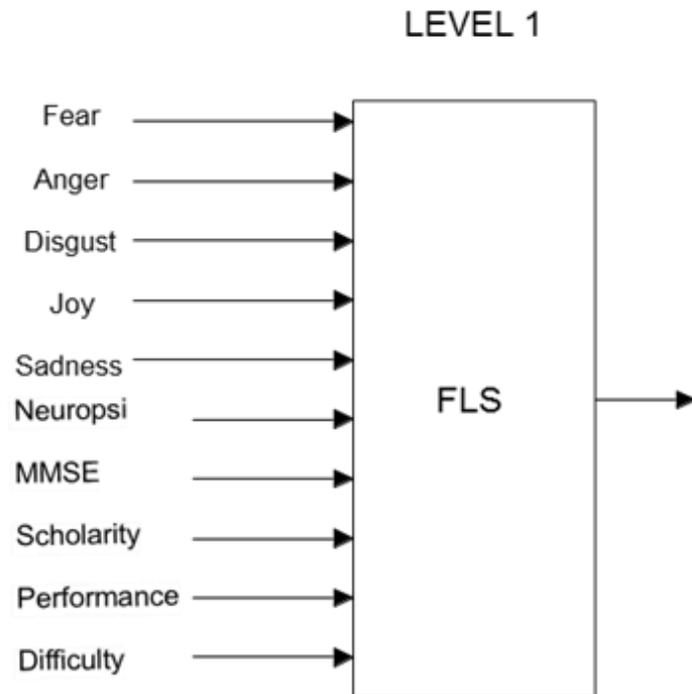


Cantidad de ejercicios Programados y Realizados



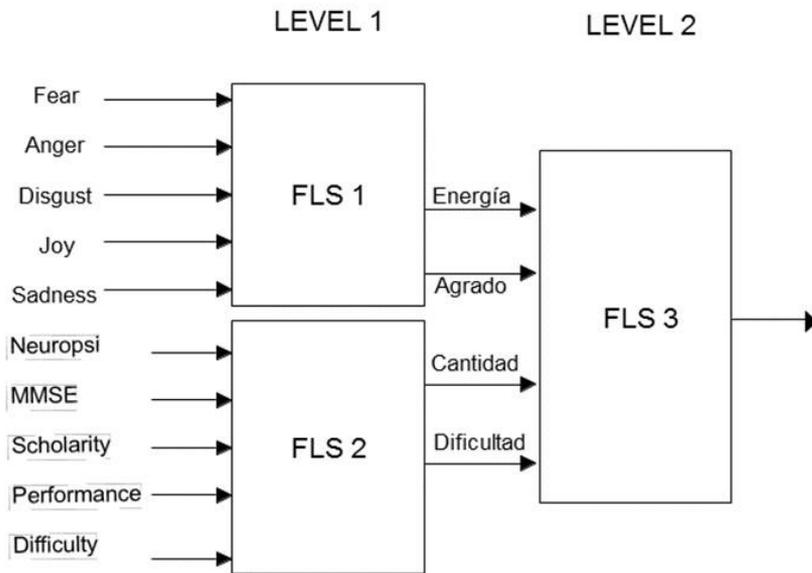
Salida. (Aptitud)
Aprovechamiento y su desempeño en el software al realizar las actividades a sus ejercicios.

Si consideramos integrar en un solo sistema difuso convencional, nos quedaría el siguiente esquema.

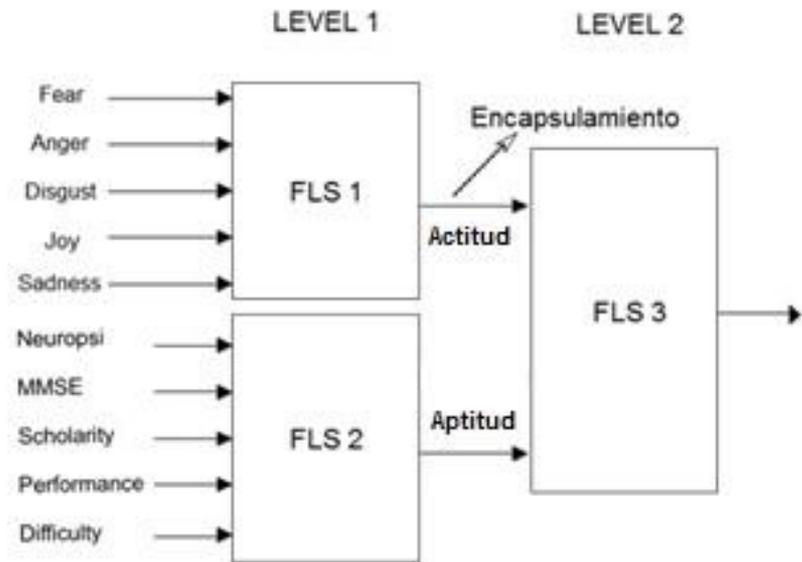


Variables de entrada = 10
Funciones de membresía = 9
Numero de Reglas = $1 \times 9^{10} = 3,486,784,401$

Buscar Integrar los 2 sistemas que puedan servir para atender como se siente el usuario al realizar estos ejercicios, si le fue mal, porque ? (Estaba triste, enojado, enfadado, etc...)



Variables de entrada = 4
 Funciones de membresía = 9
 Numero de Reglas = $3 \times 9^4 = 19,683$



Variables de entrada = 2
 Funciones de membresía = 9
 Numero de Reglas = $3 \times 9^2 = 243$

Esto le provee mas información al experto para poder determinar una acción.

Conclusión

El sistema jerárquico difuso, no solo tiene como objetivo minimizar las reglas o funciones de membresía sino también optimizar el funcionamiento de sistema lógico difuso, mejorando al implementar dos sistemas en uno, cuidando su interpretabilidad y el resultado será más sensible y óptimo para los usuarios.



Bibliografía

- Cox Earl. “Fuzzy Fundamentals”, Spectrum IEEE, October 1992. P.58-61 . Descripción de controles difusos, metodología de diseño, cuando emplearlos y ejemplos.
- Da Ruan (editor). Fuzzy Set Theory and Advanced Mathematical Applications. Kluwer Academic Publishers. Libro que contiene una colección de artículos referentes al estudio de los conjuntos difusos.
- Dubois Didier y Prade Henri. Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications, Academic Press. Teoría y aplicaciones de lógica difusa.
- Kaufman Arnold, Gupta Madan M., Introduction to Fuzzy Arithmetic. Van Nostrand , New York, 1991. Aritmética de números difusos y teoría sobre conjuntos difusos.
- Lee, Chuen Chien, “Fuzzy Logic in control systems: fuzzy logic controller part I”. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Vol 20, No.2, p.404-418, March/April 1990. Bases teóricas sobre control difuso, revisión de un método general de diseño de un control difuso.
- Lee, Chuen Chien, “Fuzzy Logic in control systems: fuzzy logic controller part II”. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Vol 20, No.2, p.419-435, March/April 1990. Bases teóricas sobre control difuso, revisión de un método general de diseño de un control difuso.
- Zadeh Lotfi. “Fuzzy Sets”. Information and Control, vol 8, pags. 338 – 353,1965. Artículo original describiendo la teoría de los conjuntos difusos.
- Zadeh Lotfi, Kacprzyk, Janusz (editores). Fuzzy Logic for the Management of Uncertainty. John Wiley & Sons. 1992. Aplicaciones de los sistemas difusos en el manejo de incertidumbres.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCONIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)