

**UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**Lógica y Teoría de la Comunicación**

**Taller N°2**

Integrantes: Kevin Arévalo Fernández

Cristóbal Fernández Veliz

Marco Hernández Muena

Matias Pizarro Flores

Profesor: Daniel Vega Araya

20 de septiembre de 2020

TABLA DE CONTENIDOS

[1.](#_heading=h.gjdgxs) INTRODUCCIÓN 3

[2.](#_heading=h.30j0zll) RESUMEN DEL TRABAJO 4

[3.](#_heading=h.1fob9te) DESARROLLO 4

[4.](#_heading=h.3znysh7) ANÁLISIS 4

[5.](#_heading=h.2et92p0) CONCLUSIÓN 5

[6.](#_heading=h.tyjcwt) REFERENCIAS 5

# INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se pide modelar el diagnóstico médico para determinar el grado de Influenza que padece un paciente, esta modelación debe hacer uso de lógica difusa, donde se presentan cuatro grados de Influenza, los cuales son leve, moderada, alta y muy alta. Se pide también que el modelo sea una aplicación informática en el lenguaje de programación Python y la librería **scikit-fuzzy**. También el sistema presentará ciertos síntomas como Dolor de cabeza, náuseas y vómitos o diarrea, dolores musculares, fatiga, congestión nasal, escalofríos, tos o dolor de garganta y fiebre mayor que 38°C.

Se obtuvo mediante opiniones de pacientes que han sufrido reiteradamente cuadros de influenza las siguientes reglas:

1. SI el dolor de cabeza es leve y las náuseas y vómitos son leves y el dolor muscular es leve y la fatiga es leve y la congestión nasal es moderada ENTONCES la influenza es leve.
2. SI el dolor de cabeza es moderado y las náuseas y vómitos son leves y el dolor muscular es moderado y la tos es moderada y la congestión nasal es severa ENTONCES la influenza es moderada.
3. SI fiebre es moderada y el dolor de cabeza es leve y las náuseas y vómitos son moderados y el dolor muscular es moderado y la fatiga es moderada y los escalofríos son moderados y la congestión nasal es severa ENTONCES la influenza es moderada.
4. SI fiebre es alta y el dolor de cabeza es moderado y el dolor muscular es moderado y los escalofríos son altos ENTONCES la influenza es muy alta.
5. SI el dolor de cabeza es moderado y el dolor muscular es alto y la fatiga es moderada y la tos es leve y la congestión nasal es leve ENTONCES la influenza es moderada.
6. SI el dolor de cabeza es alto y las náuseas y vómitos son altos y el dolor muscular es moderado y la tos es leve y la congestión nasal es moderada ENTONCES la influenza es alta.

El sistema deberá tener ciertas consideraciones las cuales son:

* Debe considerar interacción tiempo real con el usuario.
* Incluir tres factores de riesgos para identificar mayores signos de gravedad.
* Utilizar la implicación o inferencia de Mamdani.
* Implementación de conjuntos difusos para cumplir con las reglas definidas.
* Aplicar la desfusificación con el método de Centro de Área (COA) o Bisector de Área (BOA).
* Considerar escalas de parametrización.

# RESUMEN DEL TRABAJO

Se presentará el funcionamiento general de la implementación hecha y se interiorizará más en las diferentes funciones e implementaciones en el apartado de Desarrollo que viene a continuación.

Teniendo las reglas y las consideraciones en mente se decidió crear una escala de padecimiento para los diferentes síntomas relacionados al diagnóstico, esta escala es la misma para todos los síntomas y toma los valores entre 0 y 10, también se usaron los valores lingüísticos de baja, moderada y alta. Para la implementación de las funciones de pertenencia de los distintos síntomas se usaron funciones triangulares, trapezoidales y funciones tipo S. Cuando se inicia el programa se pregunta mediante la terminal la intensidad de los diferentes síntomas que puede poseer, siendo 0 la ausencia del síntoma y 10 la intensidad máxima del síntoma, una vez ingresados los datos estos se fuzifican para obtener los diferentes valores de pertenencia tienen estos valores correspondientes al síntoma.

Al fuzificar los datos estos pasan por las diferentes reglas, las cuales usan el mínimo (debido al uso del conector AND) para generar los cortes, estos cortes son unidos y se genera el área correspondiente que con el método Centro de Área Podemos desfuzificar y obtener los valores de pertenencia del resultado para dar el diagnostico final al paciente sobre su estado de Influenza.

# DESARROLLO

Para la realización del programa primero se definieron las escalas la cual para todas las funciones de pertenencia es del 1 al 10. Para el nivel de los síntomas se definieron 3 niveles: “alta”, “moderada", “baja”, y para cada uno de esos niveles se definieron una función de pertenencia, las cuales son, función en S que representa al nivel “alta” con pertenencia 0 en 3 y pertenencia 1 en 7. Para “moderada” se definió una campana de Gauss con pertenencia 0 en 1 y 5, y pertenencia 1 en 4.5. Por último para “baja” , se definió una función en Z la cual tiene pertenencia 0 en 7 y pertenencia 1 en 3. Para el nivel de influenza, se crearon 4 niveles “leve”, ”moderada”, “alta”, “muy alta”. Para “leve” se usó una función de pertenencia en Z con pertenencia 0 en 2 y pertenencia 1 en 4. Para “moderada” se ocupó una campana de Gauss con pertenencia 0 en 0.5 y 4, y con pertenencia 1 en 2. Para “alta” se ocupó también una campana de Gauss con pertenencia 0 en 0.5 y 6, y con pertenencia 1 en 2. Y por último para “muy alta”, se utilizó una función en S con pertenencia 0 en 6 y pertenencia 1 en 8.

Además de lo expuesto anteriormente se crearon diversas funciones, una de ella es simplemente para interactuar con el usuario y obtener las entradas que serán sometidas a la fuzzificación, y esta función es *preguntas\_usuario()*, que es acompañada de *responder\_pregunta() y registra\_temperatura(),* que son validadores para la entrada que ingrese el usuarioy por otro lado *resolucion()*, toma el valor desfuzzsificado y vuelve a fuzzificar en la función de pertenencia del grado de influenza que presenta. También dentro de las funciones, se crearon las reglas las cuales cada una fue definida en una función, creandose asi 6 funciones, a las cuales se les pasa el arreglo de valores que fue definido por el usuario al serle preguntada por pantalla, al aplicar estas reglas cada una devuelve un valor, como en este caso se ocupa “y” en todas las reglas escoge el mínimo y realiza un corte en los grados de influenza con la función *cut()* y eso devuelve el corte que realizó en la función de salida. También está la función *fuzzifucar\_variables\_entrada()* que es la que se encarga de fuzzificar lo ingresado por el usuario al interactuar con el programa devolviendo una lista con los valores de pertenencia en cada grado o nivel. Una de las funciones más importantes es *sis\_inferencia()*, la cual ocupa la inferencia de madmani y realiza una unión de lo obtenido en la aplicación de las reglas. Para la interpretación primero se desfuzzifica con *fuzz.defuzz(),* después esto va a la función anteriormente nombrada resolución y realiza lo anteriormente mencionado. Por último, está la función main que es en la cual se inicializan algunas variables, que nos permitirán ir guardando los datos de la aplicación de las funciones, y además se siguen los pasos para la realización de la interpretación de los datos, los cuales son primero se piden los datos que serán ingresados por el usuario, luego se fuzzifican estas entradas, después pasan por el sistema de inferencia, posteriormente se desfuzzifica y por último se interpreta.

# ANÁLISIS

En comparación con la lógica clásica, la lógica difusa abre un abanico de posibilidades, ya que permite representar más escenarios que la lógica clásica, ya que la lógica clásica, es una representación binaria de las cosas, pero esto trae consigo que en la lógica difusa la interpretación de los resultados, puede llegar a ser errónea, por distintas razones, algunas de ellas podrían ser, una mala definición de reglas, funciones de pertenencia, mala elección de las escalas u otros factores, por lo que se vuelve más compleja y asu vez es más complejo el aplicar esta. Pero sin duda la lógica difusa es mejor para este tipo de programas o aplicación, ya que las escalas de dolor, de sintomas, varian por persona, por lo que no se puede establecer un claro umbral de dolor o no dolor

# CONCLUSIÓN

# REFERENCIAS