

Programación Emergente Auto- organizada en Sistemas Multiagentes

CASOS

- **Climatización emergente**
- **Tráfico Vehicular**
- **Asignación de Aulas**
- **Vigilancia Epidemiológica**
- **Estacionamientos Inteligentes**
- **Campañas de Ventas**



ApEm



Modelo de Emergente

Modelo de Emergente	
Conversación	NA
Objetivo de la emergentes	Problema a resolver usando emergencia artificial
Agentes que participan	
Tipo de emergencia	
Técnica de Emergencia de inspiración	NA
Espacio de memoria compartida (estructurada de datos de las variables)	Variables Compartidas que verán todos los agentes
Proceso de retroalimentación (macroalgoritmo de aprendizaje para la Actualización de variables)	• Descripción General de los mecanismos de aprendizaje (actualización de variables, tanto las compartidas como las individuales de cada agente) • Definir agentes que realizan cada mecanismo de aprendizaje y que variables actualizan (sean estas variables compartidas o no) • Macro-algoritmo Detallado de cada mecanismo de aprendizaje
Reglas locales de decisión (ecuaciones + macroalgoritmo de toma de decisiones)	• Definir agentes que toman decisión con esas variables actualizadas • Definición de las Ecuaciones de Toma de Decisión: • Algoritmos que las invoca (puede ser diferente para cada agente)

CLIMATIZACION EMERGENTE DE UN ENTORNO

Bases

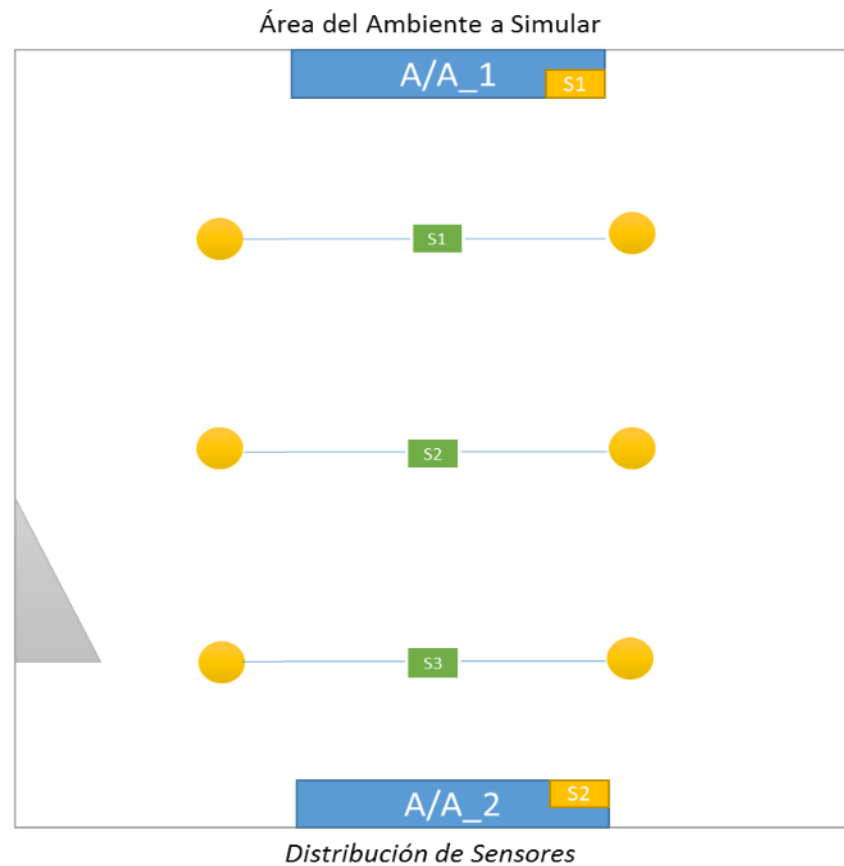
La climatización emergente de un entorno podría cubrir la necesidad actual para la gestión energética a través de dispositivos que permiten controlar el consumo, dando soluciones para problemáticas ambientales originadas por excesos producidos por los entes de la sociedad actual, atacando temas como la huella energética y espacios por clima inteligente.

- **Control de temperatura:** cada consola de aire acondicionado deberá contar con un sensor para que reciba la señal del entorno y así poder auto regularse.
- **Control de iluminación:** uno de los factores importantes que se deben controlar es la intensidad de la luz, permitiendo así una iluminación conforme al entorno y por lo tanto un ahorro de energía. Este se controlara con un sensor por cada dos lámparas que se encuentren cercanas, las cuales adaptaran su intensidad conforme a la señal recibida del sensor externo.

diseño

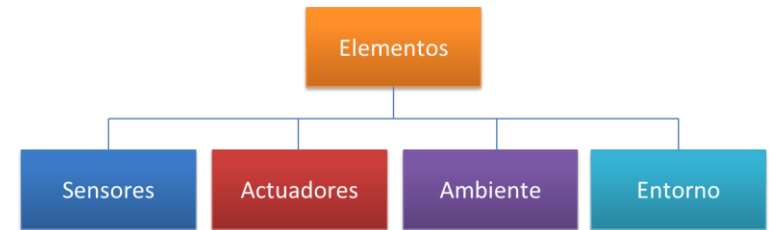
El sistema se divide en dos módulos:

- Control de temperatura
- Control de iluminación



CONCLUSION

Elementos.



Algoritmo de comportamiento

- Inicialización de parámetros.
 - 1.Activación de sensores y actuadores
 - 2.Delimitación del ambiente.
- Monitoreo de condiciones de entorno
- Bucle
 - 1.Si existe un cambio en la condiciones del entorno y está dentro de los parámetros de tolerancia
 1. Se mantienen las condiciones actuales
 - 2.Sino. Se capta la variable del entorno que tuvo variación
 1. Si es una variable de temperatura
 - 1.Se verifican los rangos de cambio
 - 2.Se emite el estímulo para los actuadores
 - 3.Proceso de comunicación entre actuadores para su activación
 - 4.Activación de los actuadores instanciados
 - 5.Adecuación de temperatura óptima.
 - 2.Si es una variable de iluminación
 - 1.Se verifican los rangos de cambio
 - 2.Se emite el estímulo para los actuadores
 - 3.Proceso de comunicación entre actuadores para su activación
 - 4.Activación de los actuadores instanciados
 - 5.Adecuación de la iluminación óptima.
- Fin bucle.
- Vuelve al paso 2.

Diseño

Patrones de comportamiento

Patrón de comportamiento del Ambiente

Índices de Luminosidad

- Tenue
- Normal
- Brillante

Índices de Temperatura

Temperatura	Nivel
Cálido	>24°C
Templado	(17-24)°C
Frio	(12-17)°C

Diseño

Patrón de comportamiento del entorno

- Índices de Luminosidad

Luminosidad	Nivel
Día	6:00am – 5:00pm
Noche	5:01pm – 5:59am
Día lluvioso	6:00am – 5:00pm

- Índices de temperatura

Temperatura	Nivel
Cálido	>32°C
Templado	(22 – 31) °C
Frío	<21 °C

Modelo Matemático

Función Intensidad

Sa = Sensor Apagado

Sn = Sensor Normal

St = Sensor Tenue

$$f_V(AI)_{\infty} \quad \begin{matrix} Sa=0, & Sn \approx \infty, & St=0 \text{ x-y} \\ Sa \approx \infty, & Sn=0, & St=0.2 \end{matrix} \quad \begin{matrix} Sa=0.2, & Sn=0.2, & St \approx \infty \\ & & 0 \end{matrix}$$

Umbral

$\theta_{ti} \theta=0, \quad i=esquina \theta=\infty, \quad i=centro$

Probabilidad

Pa = Probabilidad Apagado

Pn = Probabilidad Normal

Pt = Probabilidad Tenue

Reglas locales de decisión

$Pa_i = \frac{s_a}{s_a + \theta_{ai}}$	$Pn_i = \frac{s_n}{s_n + \theta_{ni}}$	$Pt_i = \frac{s_t}{s_t + \theta_{ti}}$
--	--	--

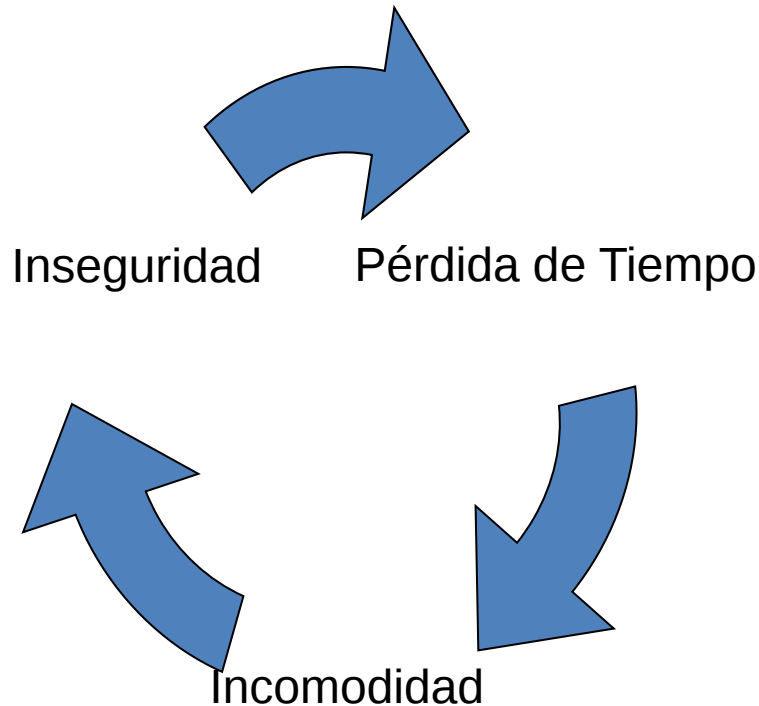
Modelo Matemático

Proceso de retroalimentación

Positiva	Negativa
$S_t = S_t(t+1) + \delta f(AI)$	$\theta_{ti}(t) = \theta_{ti}(t+1) - \delta f(AI)$

Estacionamiento Inteligente

Definición del problema



¿Cómo podemos resolver de forma organizada, autónoma y autoregulada, la asignación de puestos del estacionamiento reduciendo los tiempos de búsquedas?

Definición del problema

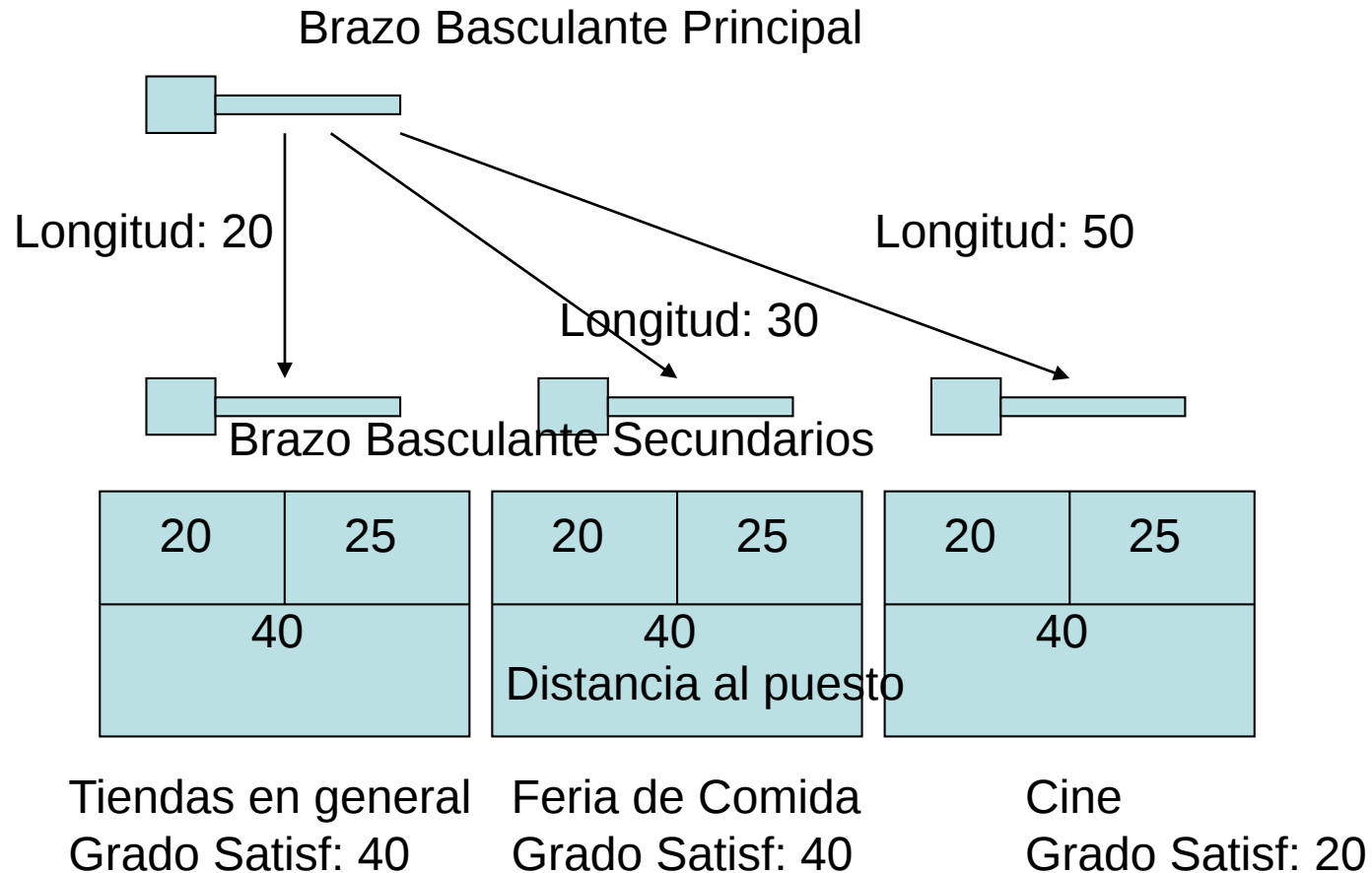
- **Objetivo**

- Diseñar un sistema que permita la distribución de los vehículos reduciendo los tiempos de búsqueda del usuario para estacionarse.

- **Objetivo Específico**

- Indicar la Disponibilidad de los estacionamientos.
- Dirigir los vehículos a otras áreas en caso de la no disponibilidad.

Diseño



Diseño

- Probabilidad de Brazo Basculante Principal

$$Bbp = \frac{k1}{\sum Bbs \times k1}$$

Regla local de
decisión 1

- Probabilidad de ir del Brazo basculante principal al secundario

$$Bbs_{ps} = \frac{\left(T_{ps}^{\alpha}\right)\left(K_{ps}^{\beta}\right)(Ed)}{\sum \left(T_{ps}^{\alpha}\right)\left(K_{ps}^{\beta}\right)(Ed)}$$

Regla local de
decisión 2

Diseño

- Actualización de las feromonas

Proceso de retroalimentación

$$T_{ps} \leftarrow (1 - P) T_{ps} + \sum \Delta T_{ps}^k \quad \Delta T_{ps}^k \begin{cases} Q/L_k \\ 0 \end{cases}$$

- Probabilidad de elegir un estacionamiento

$$Est_{sx} = \frac{\left(F_{sx}^{\alpha} \right) \left(K_{sx}^{\beta} \right) (Ed)}{\sum \left(F_{sx}^{\alpha} \right) \left(K_{sx}^{\beta} \right) (Ed)}$$

Regla local de decisión 3

Diseño

- El vehículo llega a la entrada principal del estacionamiento (actuador o brazo basculante principal) solicita un ticket para ingresar.
- El brazo basculante toma la decisión de abrir o no con una probabilidad $P(bpl)$.
- El vehículo ingresa dirigiéndose al área de estacionamiento donde se encuentra otro brazo basculante para ubicar un puesto este tomará la decisión de abrir o no de acuerdo a una probabilidad $P(bsl)$.
- Los puestos de estacionamiento se activarán de acuerdo a una probabilidad $P(pa)$ para que puedan ser ocupados.
- El vehículo se estaciona y ocupa un puesto de estacionamiento, activando un sensor señalando que se encuentra ocupado.

Análisis de Resultados

The screenshot shows a software window titled 'Form1' with a control panel at the top and three parking area simulations below. The control panel includes a green square, three input fields with values 100, 40, and 60, and three buttons: 'Calcular', 'Detener', and 'Resetear'. The three parking areas are labeled 'Estacionamiento 1', 'Estacionamiento 2', and 'Estacionamiento 3'. Each area contains a grid of red buttons with numerical values. Below the grids are labels 'label11', 'label12', and 'label13'. At the bottom, there is a section titled 'Feromonas y Probabilidad de los Brazos Basculante Secundarios' with three empty text input fields.

Estacionamiento 1	Estacionamiento 2	Estacionamiento 3
10	10	10
10	15	10
15	15	195
20	20	195
20	4060	1880

label11 label12 label13

Feromonas y Probabilidad de los Brazos Basculante Secundarios

Se trata de acceder por el brazo basculante más cercano y al acceder se trata de estacionar en un lugar más cercano a la puerta del centro comercial.

Si la distancia de alcance al centro comercial es mayor es menos el agrado de tomar esa opción.

*Sistema de vigilancia
epidemiologico distribuido*

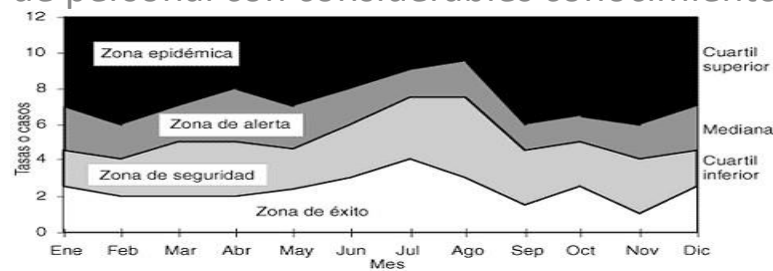
Sistema de vigilancia epidemiológico distribuido

- La vigilancia de salud pública es la herramienta que los servicios de salud pública utilizan para monitorear el estado de salud de las poblaciones. Su propósito es el de proveer las bases para que de la manera más adecuada posible, las instituciones establezcan prioridades de salud pública, desarrollen planes de trabajo y tomen acciones para promover y proteger la salud de la población.
- Es necesario preparar corredores o canales endémicos en los cuales la incidencia actual pueda ser representada gráficamente sobre la incidencia histórica y, de esta forma, detectar tempranamente cifras anormalmente altas (o bajas) de casos de la enfermedad en estudio.

Sistema de vigilancia epidemiológico distribuido

Métodos para elaborar corredores endémicos consisten en calcular una medida central y un recorrido de fluctuación normal de la incidencia para cada uno de los meses, a partir de una serie de casos notificados en un período de 5 a 7 años.

- El más sencillo consistía en representar gráficamente el número máximo y mínimo de casos notificados cada mes, generando así una “banda endémica” con un área inferior de seguridad y una superior o epidémica.
- Un poco más complejo es el método de la mediana y los cuartiles, mediante el cual se generan cuatro zonas: una debajo del cuartil inferior o zona de éxito, una entre el cuartil inferior y la mediana o zona de seguridad, una entre la mediana y el cuartil superior o zona de alerta, y una por encima del cuartil superior o zona epidémica.
- Los modelos más complejos son los de los mínimos cuadrados (que analizaban las tendencias lineales de cada año) y el de la media aritmética y desviaciones estándar, que precisaban para su aplicación de personal con considerables conocimientos en estadística.

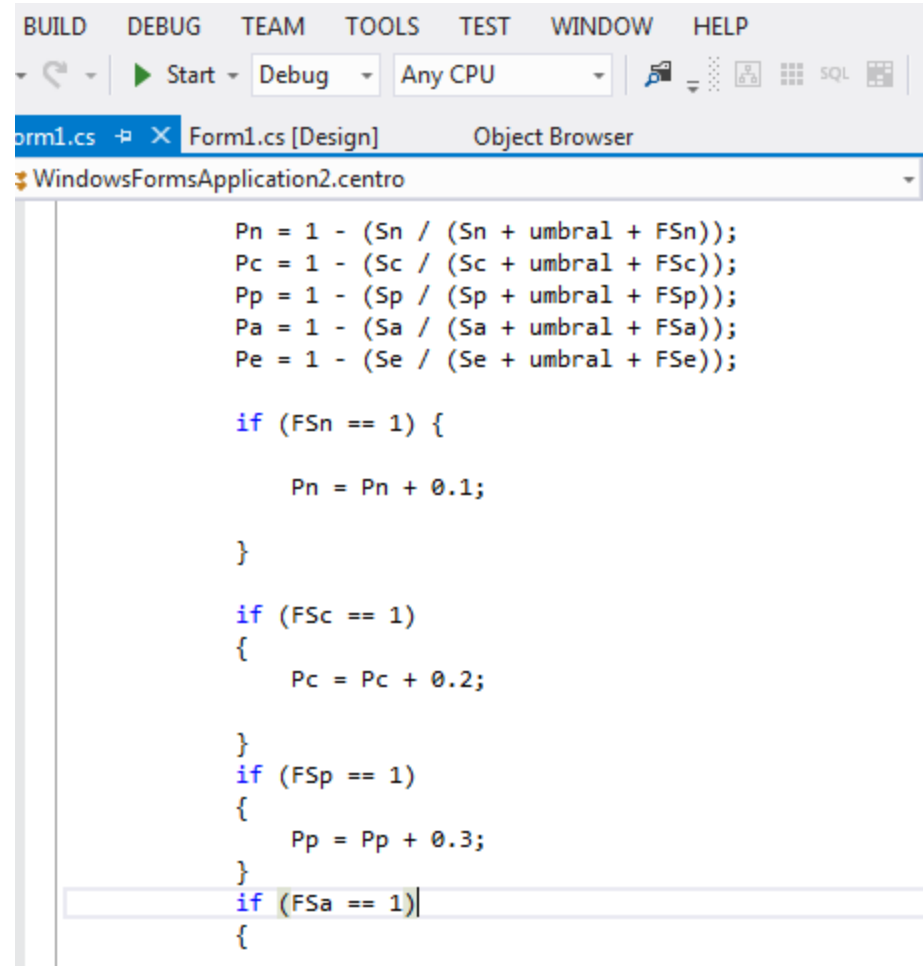


Modelo del Sistema de Vigilancia epidemiológico distribuido.

Probabilidad de cambio de estado:

Probabilidad de cambiar estado Alerta	$PA = \frac{SA}{SA + \theta Ai} + \text{FactorPrioridad}$
Probabilidad de cambiar estado Contingencia	$PC = \frac{SC}{SC + \theta Ci} + \text{FactorPrioridad}$
Probabilidad de cambiar estado Epidemia	$PE = \frac{SE}{SE + \theta Ei} + \text{FactorPrioridad}$
Probabilidad de cambiar estado Prevenido	$PP = \frac{SP}{SP + \theta Pi} + \text{FactorPrioridad}$
Probabilidad de cambiar estado Normal	$PN = \frac{SN}{SN + \theta Ni} + \text{FactorPrioridad}$

Reglas locales de decisión



```
BUILD  DEBUG  TEAM  TOOLS  TEST  WINDOW  HELP
Start  Debug  Any CPU
Form1.cs [Design]  Object Browser
WindowsFormsApplication2.centro

Pn = 1 - (Sn / (Sn + umbral + FSn));
Pc = 1 - (Sc / (Sc + umbral + FSc));
Pp = 1 - (Sp / (Sp + umbral + FSp));
Pa = 1 - (Sa / (Sa + umbral + FSa));
Pe = 1 - (Se / (Se + umbral + FSe));

if (FSn == 1) {
    Pn = Pn + 0.1;
}

if (FSc == 1)
{
    Pc = Pc + 0.2;
}

if (FSp == 1)
{
    Pp = Pp + 0.3;
}

if (FSa == 1)
{

```

Factores Ambientales Externos

Genera la Intensidad del estado Alerta	$SA(t) = SA(t + 1) - f(a, e) \mp z$
Genera la Intensidad del estado Contingencia	$SC(t) = SC(t + 1) - f(a, e) \mp z$
Genera la Intensidad del estado Epidemia	$SE(t) = SE(t + 1) - f(a, e) \mp z$
Genera la Intensidad del estado Prevenido	$SP(t) = SP(t + 1) - f(a, e) \mp z$
Genera la Intensidad del estado Normal	$SN(t) = SN(t + 1) - f(a, e) \mp z$

Procesos de retroalimentación

Propagación

La variable **Z** es un factor de zona, que puede influir en la intensidad del estado.

$$f(a, e) = \begin{cases} x & Sa = 0 & Sc = 1 & Se = 0 & Sp = 0 & Sn = 0 \\ y & Sa = 0 & Sc = 0 & Se = 1 & Sp = 0 & Sn = 0 \\ z & Sa = 0 & Sc = 0 & Se = 0 & Sp = 0 & Sn = 1 \\ t & Sa = 0 & Sc = 0 & Se = 0 & Sp = 1 & Sn = 0 \\ v & Sa = 1 & Sc = 0 & Se = 0 & Sp = 0 & Sn = 0 \end{cases}$$

```
Sn = lista[nodoActual-1].Probabilidad + FSn + z;
Sc = lista[nodoActual-1].Probabilidad + FSc + z;
Sp = lista[nodoActual-1].Probabilidad + FSp + z;
Sa = lista[nodoActual-1].Probabilidad + FSa + z;
Se = lista[nodoActual-1].Probabilidad + FSe + z;
```

Umbral

$$\theta_{ti} = \begin{cases} 0 & i = \text{hospital} \\ \infty & i = \text{Ambulatorio} \\ 0.05 & i = \text{CDI} \end{cases}$$

```
switch (TipoCentro)
{
    case 1: umbral = 0.005;
        break;

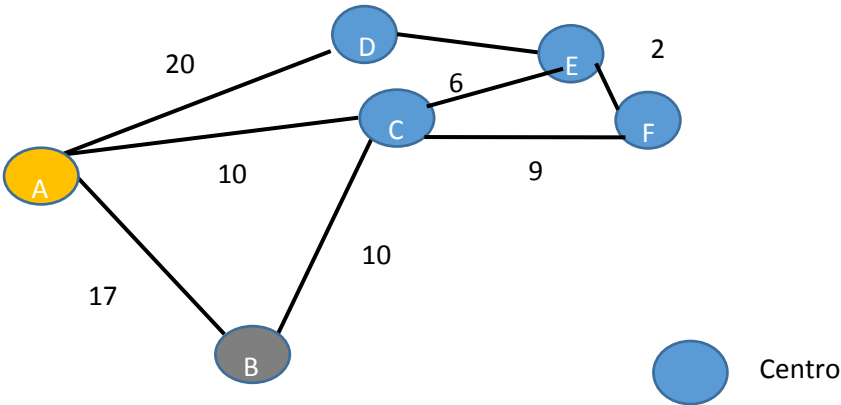
    case 2: umbral = 0;
        break;

    case 3: umbral = 2;
        break;
}
```

Actualización de del estado Alerta θ_{ij}	$\theta_{Ai} = \theta_{Ai} + f(a, e)$ $\theta_{Aj} = \theta_{Aj} - f(a, e)$
Actualización de del estado Contingencia θ_{ij}	$\theta_{Ci} = \theta_{Ci} + f(a, e)$ $\theta_{Cj} = \theta_{Cj} - f(a, e)$
Actualización de del estado Epidemia θ_{ij}	$\theta_{Ei} = \theta_{Ei} + f(a, e)$ $\theta_{Ej} = \theta_{Ej} - f(a, e)$
Actualización de del estado Prevenido θ_{ij}	$\theta_{Pi} = \theta_{Pi} + f(a, e)$ $\theta_{Pj} = \theta_{Pj} - f(a, e)$
Actualización de del estado Normal θ_{ij}	$\theta_{Ni} = \theta_{Ni} + f(a, e)$ $\theta_{Nj} = \theta_{Nj} - f(a, e)$

Fecha 20/mayo ----- Epoca lluviosa -----						
M	A	B	C	D	E	F
Estado	Alerta	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
F(a,e)	+0,25	+0,25	+0,25	+0,25	+0,25	+0,25
ZonaR.	+0,75	+0,25	+0,25	+0,25	+0,50	+0,75
Disp.	lleno	Dispon.	Dispon.	Dispon.	Dispon.	Dispon.
Recursos	50	100	100	100	100	100
Tipo	Ambul.	CDI	Hospital	Ambul.	CDI	Hospital
Probabil.	0,50	0	0	0	0	0

Grafo de un mapa de centros

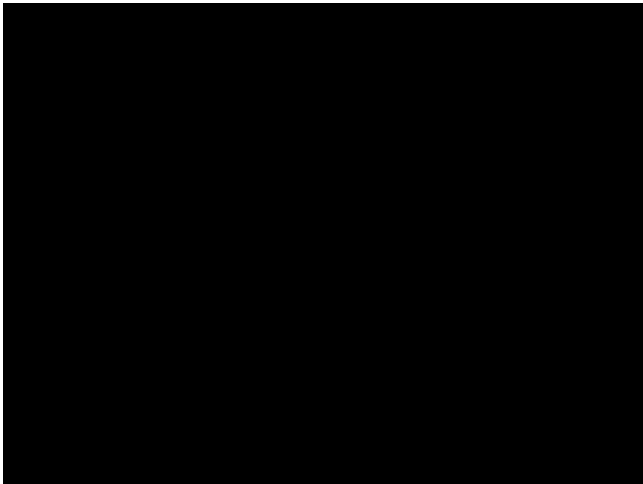
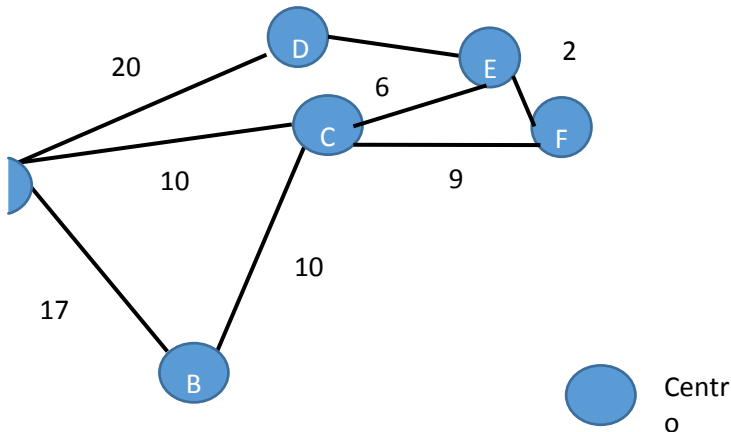


M	A	B	C	D	E	F
A	0	17	10	20	0	0
B	17	0	10	0	0	0
C	10	10	0	0	6	9
D	20	0	0	0	7	0
E	0	0	6	7	0	2
F	0	0	9	0	2	0

(i= A) Ambulatorio	A	B	C	D	E
		En alerta			
Busca Vecinos / pregunta por status	-	Vec / Nor mal	Vec / Nor ma	Vec / Nor mal	-
Verifico el status del centro	Full Agente busca cercano / (C) más cercano		Recebe pacientes de A		

(i=B) CDI	A	B	C	D
Busca Vecinos / pregunta por status	Vec / Alerta	-	Vec / Normal	-
Calcular probabilidad	$P(1,50 / 1,50 + 0,05) = 0,96$	-	$P(0,5 / 0,5 + 100) = 0,005$	-
Tomar Decisión en base al vectordeprob.	Selecciona A			
Actualiza Estatus		En Alerta		
Actualiza Historico Cambio Est.		Alerta, mayo/2014 VecInflu yente A		

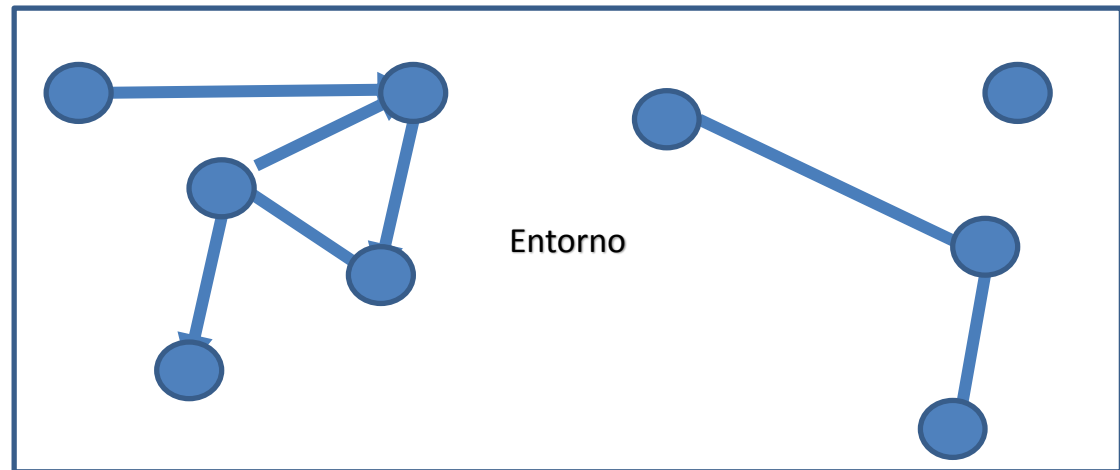
Grafo de un mapa de centros



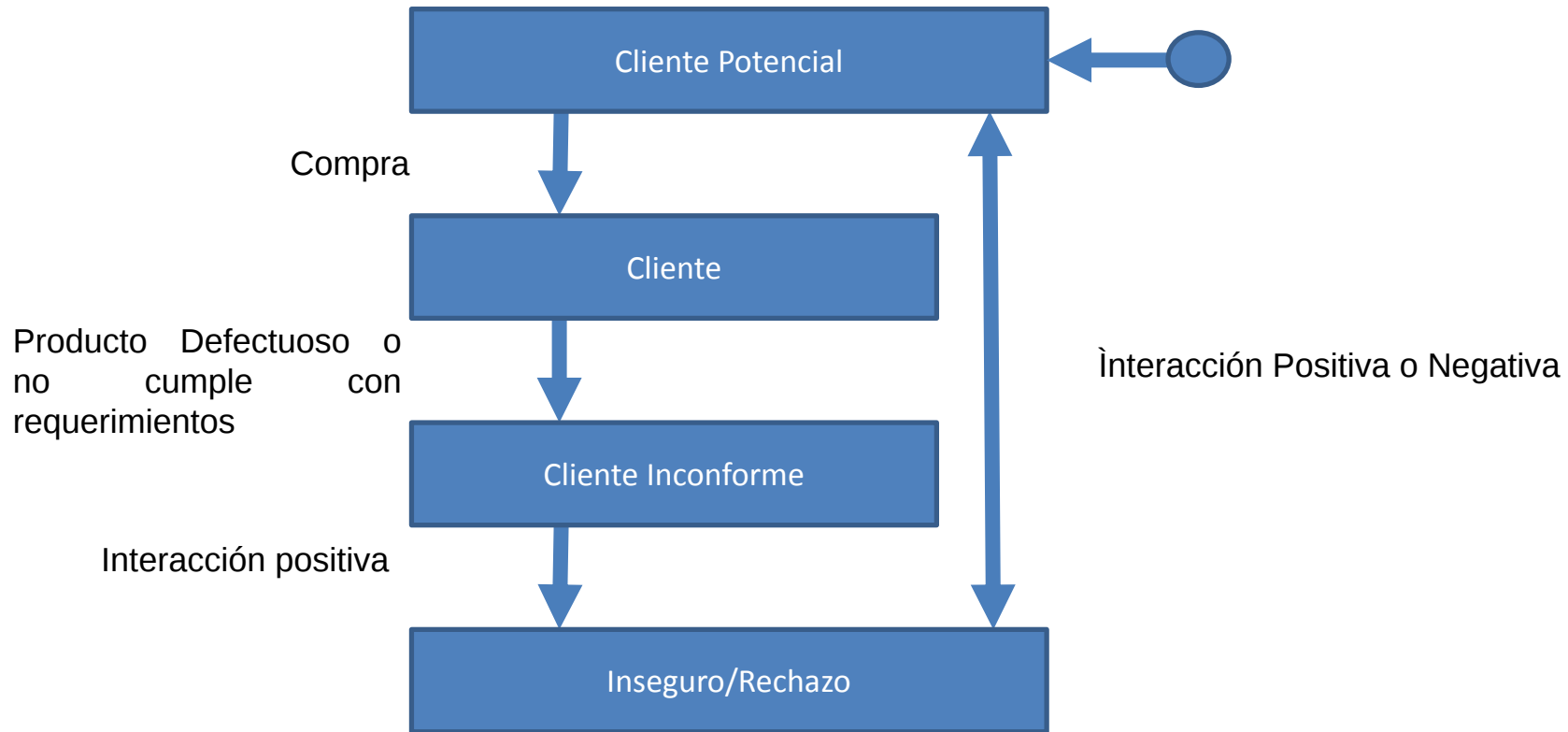
	Agente paciente	estado	búsqueda	utilidad	mundo	acción
A	Agente A	lleno	[B17,C10,D20]	C10 Alto, B17 Medio D20 Bajo	B disp. C disp. D disp.	Enviar a C
B	Agente B	disponible	-	-	-	
C	Agente C	disponible	-	-	-	Recibir de A
D	Agente D	disponible	-	-		

LANZAMIENTO DE PRODUCTO A LA VENTA

- ✓ Cada entidad tomará una decisión de compra de acuerdo a sus preferencias.
- ✓ La probabilidad de adquirir un producto que posea afinidad con la entidad es mayor que la probabilidad de que la entidad compre un producto que no posea afinidad con la misma.
- ✓ Cada entidad puede influenciar positiva o negativamente a otras entidades de su entorno social.
- ✓ La publicidad puede desplegarse por cualquier medio audiovisual con una probabilidad de influenciar a las entidades, siempre y cuando posean un receptor audiovisual.
- ✓ Siguiendo estos parámetros, se espera que las entidades de cierto entorno social, tengan mayor probabilidad de comprar productos de determinado tipo.



Entidad



Auto-Organización

- Cada entidad funciona de manera autónoma e independiente, envía mensajes a otras entidades para influenciarlas en la adquisición de nuevos productos.
- A su vez, también recibe mensajes de otras entidades con las que comparten una interacción, afectando su opinión sobre determinado producto.
- Las entidades tienen la capacidad de influenciar y ser influenciadas por otras entidades de su grupo social, resultando que cada entidad de un grupo social, tenga la probabilidad de comprar diferentes productos en base a los gustos de las entidades dentro de su grupo y no solo sus gustos particulares.
- Esto supone, que la influencia de compra de determinado tipo de producto en determinado grupo social será mayor si el grupo tiene una afinidad común.

Estigmergia

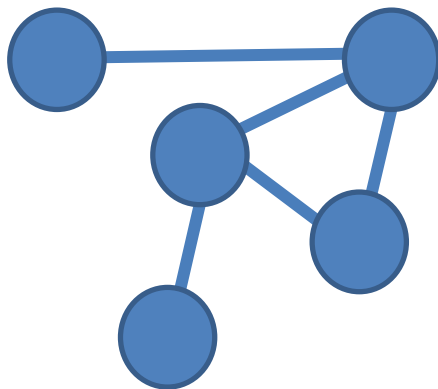
En vista de que las entidades dentro de un grupo social poseen gustos particulares, puede resultar que cada individuo de este grupo compre una serie de productos de acuerdo a las necesidades y gustos del grupo en general, que se diferencia de otros grupos.

Retroalimentación

Una entidad tratará de influenciar a otras entidades de su grupo social, para comprar los productos afines, pero las demás entidades tratarán de influenciar a su vez a esta entidad a comprar otros productos.

Productos en común:

Carros.
Zapatos.
Jabones.



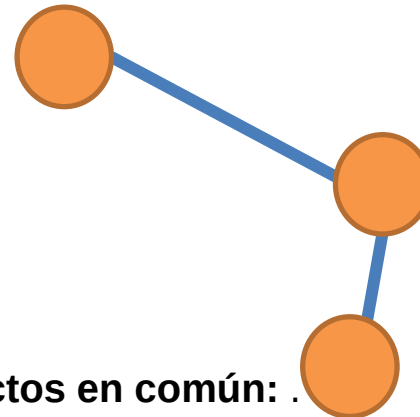
Productos en común:

Chucherias.

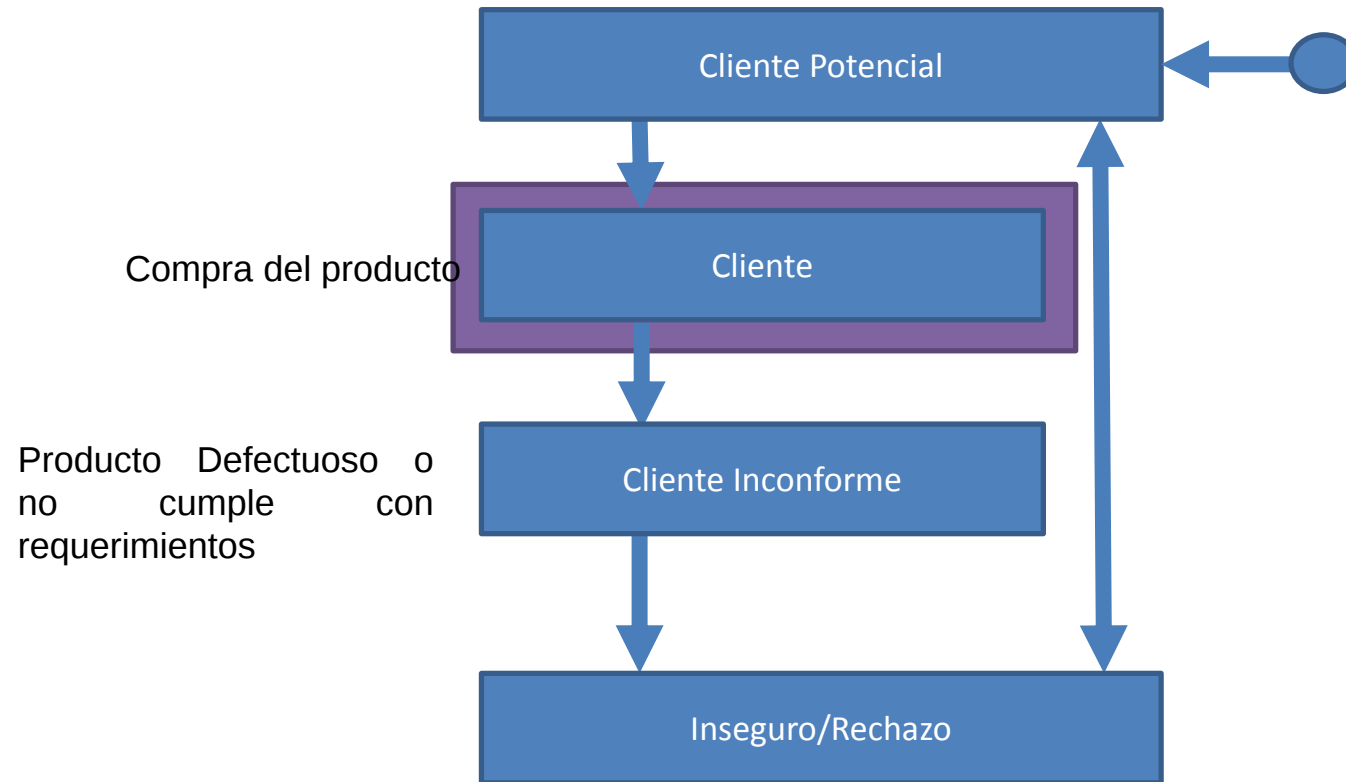


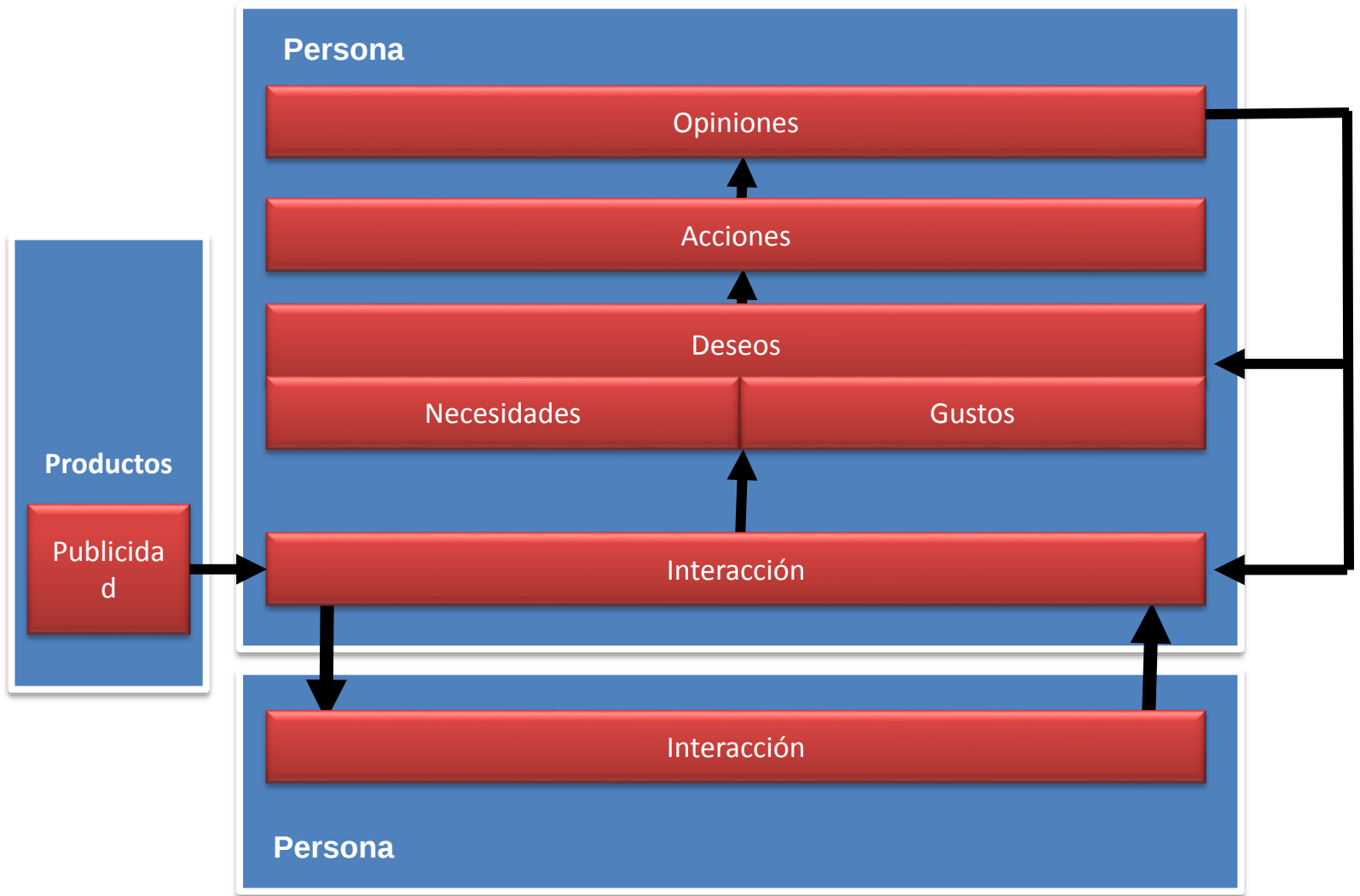
Productos en común: .

Mascotas.
Electrodomesticos.



Persona.Producto





Algoritmo (Persona.Producto)

- Cada persona del Sistema enviará un mensaje a cada uno de sus contactos, el mensaje contiene una opinion (positiva o negativa) sobre cada producto comprado.
- Si la persona posee un receptor audiovisual, tiene una probabilidad de enterarse de un nuevo producto.
- Si el producto satisface las necesidades y/o gustos de la persona, esta tiene una probabilidad relativa de comprarlo.
- Si un cliente compra un producto defectuoso, pasará a ser cliente inconforme.
- Un cliente inconforme tiene una probabilidad de pasar a ser cliente inseguro, si recibe opiniones positivas de dicho producto.
- Un cliente inseguro puede pasar a ser cliente potencial, si recibe suficientes opiniones positivas de dicho producto.
- Un cliente potencial tiene la probabilidad de pasar a ser un cliente inseguro si recibe críticas negativas de dicho producto.

Algoritmo (Producto)

- Se crea un producto.
- Un producto tiene una probabilidad de salir defectuoso.
- Un producto tiene un tiempo de vida.
- Se lanza una campaña publicitaria del producto.

Modelo

Regla local de decisión

$$PC_i = \frac{D_i}{\sum D}$$

- PC_i Probabilidad de comprar un producto específico.
- D_i Deseo de adquirir un producto específico.
- $\sum D$ Sumatoria total de deseo de adquirir los productos conocidos.

Modelo

$$D_i = G_{p_i} + N_{p_i} \mp O_{p_i} \mp \frac{\sum O_{v_i}}{V}$$

- D_i Deseo de adquirir un producto específico.
- G_{p_i} Gustos de una persona sobre un producto específico.
- N_{p_i} Necesidades de una persona sobre un producto específico.
- O_{p_i} Opiniones de una persona sobre un producto específico.
- $\frac{\sum O_{v_i}}{V}$ Promedio de opiniones de los vecinos referente a un producto específico.
- V Cantidad de vecinos de la persona

Modelo

$$O_{p_i} = f(\bar{P}_i, \bar{O}_{p_i}, \bar{\frac{\sum O_{v_i}}{V}})$$

- O_{p_i} Opiniones de una persona sobre un producto específico.
- P_i Estado del producto.
- O_{p_i} Opiniones de una persona sobre un producto específico.
- $\frac{\sum O_{v_i}}{V}$ Promedio de opiniones de los vecinos referente a un producto específico.
- V Cantidad de vecinos de la persona

Propuesta

Proceso de retroalimentación

$$O_{p_i} = P_i * \left(\frac{\bar{O}_{p_i} + \frac{\sum O_{v_i}}{V}}{2} \right) + P_i * K$$

- O_{p_i} Opiniones de una persona sobre un producto específico.
- P_i Estado del producto.
- O_{p_i} Opiniones de una persona sobre un producto específico.
- $\frac{\sum O_{v_i}}{V}$ Promedio de opiniones de los vecinos referente a un producto específico.
- V Cantidad de vecinos de la persona.
- K Constante de increment entre cero y uno.

Propuesta 2

Proceso de retroalimentación

$$O_{p_i} = P_i * \left(\frac{\bar{O}_{p_i} + \frac{\sum O_{v_i}}{V}}{2} \right) + P_i * K$$

- O_{p_i} Opiniones de una persona sobre un producto específico.
- P_i Estado del producto (0/1).
- O_{p_i} Opiniones de una persona sobre un producto específico.
- $\frac{\sum O_{v_i}}{V}$ Promedio de opiniones de los vecinos referente a un producto específico.
- V Cantidad de vecinos de la persona.
- K Número aleatorio entre 0 y 100.

SISTEMA INTELIGENTE PARA CONTROL DE TRÁFICO VEHICULAR EN VIAS RAPIDAS

Objetivo

Optimizar el flujo de vehículos en las vías rápidas garantizando la seguridad de los conductores y la fluidez de de vehículos de la vía .

Reglas

1. Si existe obstáculos en la vías se le informa a los semáforos cercanos para que cierren el acceso.
2. En caso de que exista alta afluencia de vehículos se notificarán vías alternas.
3. En caso de ciertas condiciones ambientales, como: lluvia, neblina y escasa iluminación se activaran reductores de velocidad.
4. Dependiendo de la afluencia de vehículos se modificarán los tiempos de espera en los semáforos para agilizar el trafico.

Reconocimiento de patrones

- En las horas picos las zonas comerciales de la ciudad aumentan su trafico vehicular.
- Las vías cercanas a las zonas industriales de la ciudad incrementan el trafico pesado al inicio y fin de la jornada laboral.
- Durante los fines de semana el trafico en las zonas industriales disminuye al mínimo.

Retroalimentación

- En caso de que la cámara identifique un mayor flujo vehicular, los semáforos aumentarían el tiempo de duración de la luz verde en el sentido de la vía rápida.
- Si el sensor de humedad indica niveles de humedad altos, se levantarían reductores de velocidad en los segmentos de la vía afectada.

Estigmergia

- Al existir en las intersecciones aumento el flujo de trafico, se incrementa el tiempo de duración de luz de pase en el semáforo, y se transmite la información en el enjambre de semáforos cercanos.

Algoritmo: Agente Cámara

Función: **determinar la frecuencia de vehículos en la vía y si existe en algún obstáculo en los canales de circulación.**

Inicio

Captura imagen de la vía durante N segundos.

Frecuencia = vehículos en imagen / N segundos.

Mientras **frecuencia $\geq$ tope de flujo** entonces

Si **Identificar obstáculo = verdadero** entonces

Si **Verifico obstáculo = parcial** entonces

Mensaje = “Cierre parcial”

Sino

Mensaje = “Cierre total”

Sino

flujo_hora_tope = Frecuencia.

Mensaje = “congestión”

Fin_mientras

Mensaje = “normal”

Fin

Algoritmo: Agente Semáforo

Función : Regular el transito vehicular en los segmentos de vías rápidas

Inicio

tiempo_paso = N segundos

tiempo_precaución = N segundos

Mientras verificar_cámara_vecina entonces

Camara = verificar_camara_vecina

Si Camara = “cierre total” entonces

inhabilitar_semaforo = verdadero

notificar(“cierre”, “vía alterna”)

Sino Si Camara = “cierre parcial” entonces

tiempo_paso = -N segundos

Algoritmo: Agente Semáforo

notificar (“problema”, “vía alterna”)

Sino Si Camara = “congestión” entonces

tiempo_paso = -N segundos

notificar (“congestión”)

Fin si

Fin si

Fin si

▪

Algoritmo: Agente sensores de humedad

Función: Identificar si la humedad presente en la vía es superior a los limites establecidos.

Inicio

tope_humedad = humedad

Registro = Captura (n segundos)

Si registro $\geq$ tope_humedad entonces

Mensaje = “alerta”

Sino

Mensaje = “normal”

Fin si

Fin

Algoritmo: Reductor de velocidad

Función: **Habilitar o deshabilitar los reductores de velocidad para controlar el trafico de vehículos.**

Inicio

Reductor = deshabilitar

Mientras **consultar_ambiente** entonces

Ambiente = consultar_ambiente

Si **ambiente = “alerta”** entonces

Reductor = habilitar

Fin si

Fin

Diseño

Para el sistema inteligente de control de tráfico de vías rápidas con intersecciones se planteó los siguientes componentes:

Enjambre de semáforos inteligentes: Los cuales son los encargados de agilizar el tráfico de las intersecciones.

Enjambre de cámaras de detección: Los cuales son las encargadas de percibir su entorno para el envío de información a los semáforos inteligentes. Este entorno.

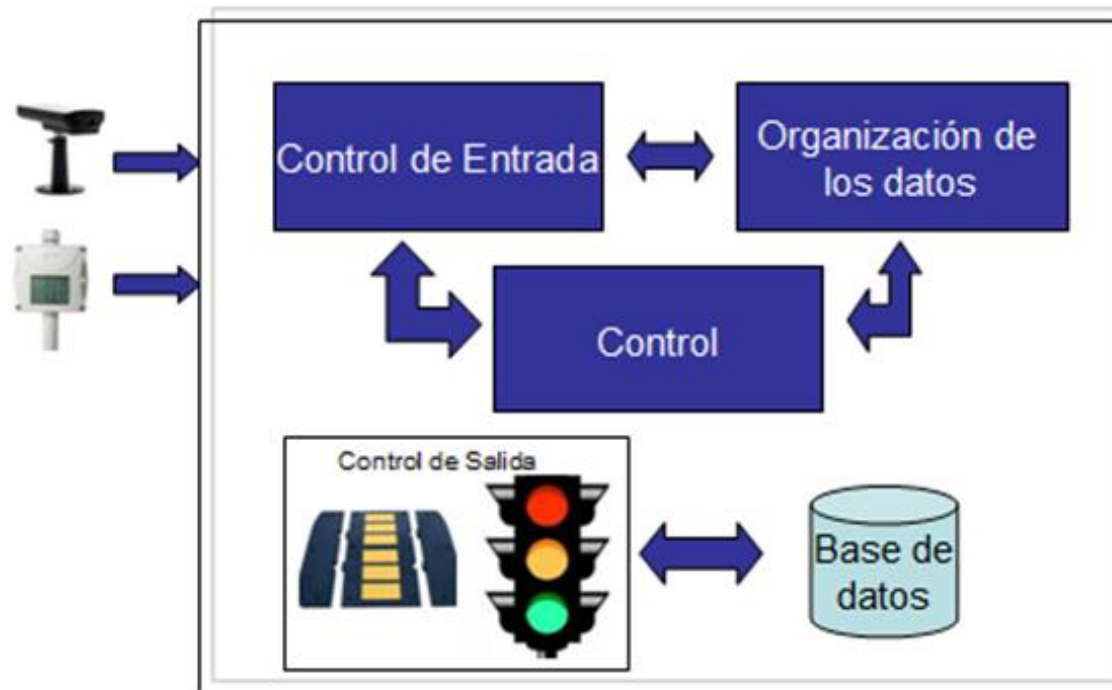
Enjambre de reductores de velocidad: Son obstáculos que permiten reducir la velocidad de los vehículos que circulan en las vías principales.

Sensores de detección de humedad: Permite la adquisición de humedad para la transmisión de datos al sistema inteligente para la toma de decisiones de velocidades

Entorno de Trabajo de Agentes

Medidas de rendimiento	Entorno	Actuadores	Sensores
Semáforos Inteligentes			
Reducir Velocidad	Calles	Luz amarilla	Cámara
Minimizar el embotellamientos	Obstáculos	Luz Verde	Cámara
	Tráfico	Luz Roja	
Controlar tráfico	Calles	Luz Verde	Sensor de humedad
Reductores de velocidad			
Controlar las velocidades	Calles	Presencia de reductor	Cámara
Disminuir las velocidades de los carros	Humedad	Presencia de reductor	Sensor de humedad
	Obstáculos	No presencia de reductor	Cámara

Arquitectura del Sistema



Arquitectura del Sistema

Para que el agente decida que cantidad de tiempo dar a cada intersección, este utiliza el algoritmo de búsqueda A*. El cual utiliza una función de evaluación:

$$f(n) = g(n) + h'(n)$$

Donde $h'(n)$ representa el valor heurístico del nodo a evaluar desde el actual, este está dado en función del número de vehículos que circulan por ambas vías y la hora del día que es, $g(n)$ es el coste real del camino recorrido para llegar a dicho nodo, n .

Según la hora del día en que esté trabajando el semáforo, se calculará el tiempo de las luces, teniendo este un valor más elevado en las horas pico dadas como heurística.

Dentro del algoritmo se hace la llamada a la búsqueda A* en el momento que se hace la sincronización de las luces.

Sistema Emergente para la Asignación de Aulas

Introducción

- Objetivo principal distribuir a cada curso de la universidad en los salones correspondientes, designando las secciones de acuerdo a la cantidad de alumnos inscritos por curso y a la cantidad de horas de cada materia.

Planteamiento del problema

- El modelo de asignación de las aulas en las universidades es un proceso que requiere de auto-organización.
- Es necesario crear un mecanismo que administre y coordine dicho proceso.

proponer el desarrollo de un modelo emergente de asignación de aulas sustentado en el algoritmo de optimización de basado en colonias de hormiga;

Diseño del sistema

Descripción: conjunto de aulas (agentes) que disponen de una capacidad, recursos y tipología (práctica y teoría) específicos, que se comunica entre sí, donde inicialmente se encuentran disponibles de acuerdo a un horario específico. Este modelo se alimenta con la cantidad de estudiantes por cátedra, devolviendo como salida un reporte de la asignación de aula por cátedra

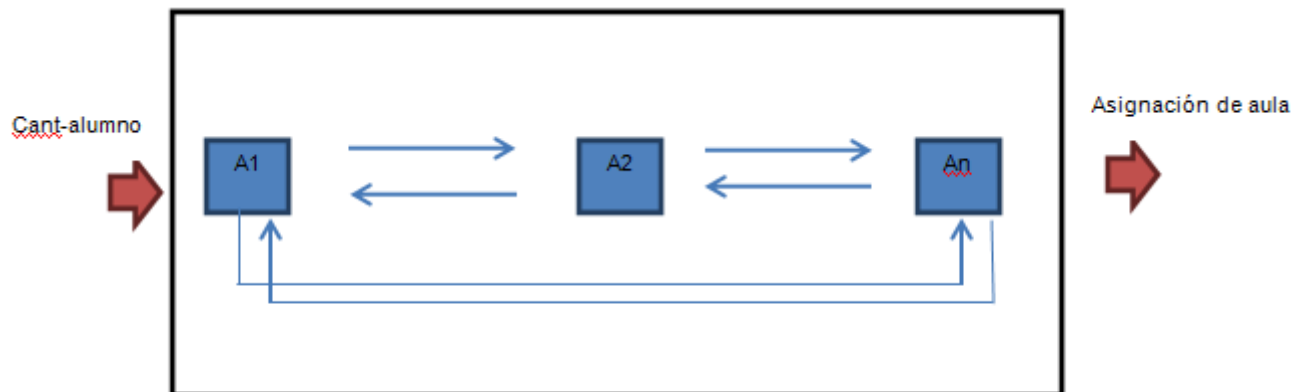


Fig. 1. Modelo de asignación de aula

Diseño del sistema

Decisión del diseño:

- **Las Hormiga** estarían representadas por **las Secciones**.
- **El alimento** estaría constituido por todas **las aulas**, (el tipo de aula y la capacidad).
- **Feromonas** esta especificadas por la **cantidad de esencia que deja cada aula** cuando se le ha asignado una sección.

Resultados

- El sistema establece las secciones de acuerdo a la cantidad de alumnos inscritos por materia y a la capacidad de cada aula.
- Como resultados finales se puede observar los horarios disponibles para una determinada aula con la que está establecida cada aula.

Hora	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
7:00	Taller de la Creatividad	Herramientas de Apoy	Electrotecnia	Programación II	
9:00	Taller de la Creatividad	Herramientas de Apoy	Electrotecnia	Programación II	
10:00	Taller de la Creatividad	Electrotecnia	Electrotecnia	Programación II	
11:00	Taller de la Creatividad	Electrotecnia	Programación II		
12:00	Taller de la Creatividad	Electrotecnia	Programación II		
1:00	Taller de la Creatividad	Electrotecnia	Programación II		

Salir

Fig. 6. Consulta de horario disponible para una determinada aula.

Conclusiones

- Los sistemas emergentes tienen la propiedad de funcionar gracias a la colaboración de un grupo de elementos, un ejemplo de estos modelos son la colonias de hormigas.
- El modelo emergente de asignación de aula es ejemplo de optimización mediante el uso de algoritmo bio-inspirado, ya que permite registrar las aulas e inscribir las materias y asignar de manera aleatoria las secciones, como lo hacen las hormigas.