

Examen Final - Sistemas Multiagentes

Nombre: Bryan Mendoza

Fecha: 25/07/2025

Requisitos del sistema

- Detectar eventos de emergencia mediante sensores distribuidos.

Requisitos funcionales

- El sistema deberá recopilar continuamente datos de sensores ambientales como: sensores de humo, de temperatura, de nivel de caudal, nivel de agua, de vibración.
- El sistema deberá analizar los datos percibidos para identificar eventos de emergencia como incendios, accidentes, inundaciones o fallos eléctricos.
- El sistema debe generar una alerta y clasificar el tipo de emergencia detectada.

Requisitos no funcionales

- Disponibilidad de sensores: Los sensores deben estar activos las 24 horas del día.
- Precisión: La tasa de falsos positivos debe ser menor al 3%.
- Latencia: La detección de la emergencia debe producirse en menos de 10 segundos desde que empezó la emergencia.

- Coordinar unidades de respuesta (bomberos, ambulancias, policía).

Requisitos funcionales

- El sistema debe detectar a la unidad de respuesta más adecuada según el evento. Por ejemplo: bomberos si es un incendio, ambulancia si hay heridos, policía si hay algún robo.
- El sistema permitirá la reasignación de unidades si la unidad que iba en camino tiene algún percance o si la emergencia se agrava.

Requisitos no funcionales

- Eficiencia de comunicación: Las comunicaciones entre el sistema y las unidades deben estar siempre habilitadas y sin ningún ruido ni caída de sistema.
- Robustez: El sistema debe contar con mecanismos de respaldo ante fallos de red o servidores.
- Compatibilidad: El sistema debe integrarse con los sistemas actuales de cada entidad de respuesta.

- Optimizar rutas de desplazamiento evitando zonas bloqueadas.

Requisitos funcionales

- El sistema deberá calcular la ruta más rápida hacia el sitio de la emergencia tomando en cuenta el tráfico en tiempo real, obras o algún otro percance que bloquee las vías.
- El sistema debe pedir la unidad al establecimiento más cercano a la emergencia.
- El sistema deberá actualizar la ruta si se detectan nuevos bloqueos durante el trayecto.

Requisitos no funcionales

- Eficiencia: El sistema debe reconocer la ubicación de la emergencia en menos de 1 min y comunicarse con la estación más cercana a la emergencia.
- Tiempo de cálculo: El cálculo de la ruta óptima no debe superar 1 minuto.
- Interoperabilidad: El sistema debe ser compatible con datos de tránsito de terceros(google maps).

- Priorizar emergencias según gravedad y recursos disponibles.

Requisitos funcionales

- El sistema deberá evaluar la gravedad del evento según el tipo de emergencia, ubicación y número de personas afectadas y clasificarlas por prioridad .
- El sistema debe ordenar las emergencias y asignar recursos disponibles según la prioridad asignada.
- El sistema deberá actualizar en tiempo real la prioridad si el evento empeora o mejora.

Requisitos no funcionales

- Escalabilidad: El sistema debe soportar al menos 30 emergencias simultáneas
- Toda decisión del sistema debe registrarse en caso de requerir revisión.

- Comunicar el estado del sistema a una interfaz central para supervisión humana.

Requisitos funcionales

- El sistema deberá enviar actualizaciones en tiempo real y se mostrará en una interfaz en la estación central para informar a operadores humanos.
- El sistema deberá mostrar el estado actual de cada evento, la ubicación de las unidades asignadas a la emergencia y el tiempo estimado en llegar.

Requisitos no funcionales

- Usabilidad: La interfaz de usuario debe ser fácil de usar e intuitiva con un tiempo de aprendizaje inferior a 1 hora para personas nuevas.
- Accesibilidad: La interfaz debe ser accesible desde estaciones de monitoreo y dispositivos móviles autorizados.

Diseño del Sistema Multiagente

Agentes del sistema y sus roles

- **Agente Gestor de sensores:** Monitorea los datos percibidos por los sensores, analiza los datos y detecta condiciones anómalas (humo, agua, choque).
- **Agente Clasificador de emergencias:** Analiza los eventos identificados como anómalos, asigna prioridades según el tipo de emergencia y se comunica con otros agentes para atender la emergencia.
- **Agente de asignación:** Es el encargado de comunicarse con la estación más cercana a la emergencia para pedir las unidades de emergencia correspondientes.
- **Agente de Rutas:** Calcula la mejor ruta desde la ubicación de la unidad hasta la ubicación de la emergencia. Además, detecta las estaciones más cercanas a la emergencia.
- **Agente Supervisión:** Es el encargado de monitorear el estado de las unidades y del sistema y mostrar en una interfaz gráfica para el operador humano.

Entorno

Los agentes operan en una ciudad inteligente equipada con infraestructura IoT como los son sensores físicos distribuidos por la ciudad que detectan humo, agua, impacto, ruido, etc. También dispone de redes de comunicación para el intercambio de información entre agentes y sensores y estaciones de respuesta ante emergencias como bomberos, policías, ambulancias. Y el centro de control humano donde un operador supervisa el sistema

PEAS

1. Agente Gestor de Sensores

- **Performance:** Precisión en la detección de anomalías, rapidez de análisis de los datos.
- **Environment:** Ciudad y los datos provenientes de sensores distribuidos (temperatura, vibración, humedad).
- **Actuators:** Modelos para el análisis de datos, envío de alertas al Agente Clasificador.
- **Sensors:** Sensores de temperatura, de humo, de ruido, de caudal, de nivel de agua, etc.

2. Agente Clasificador de Emergencias

- **Performance:** Exactitud al clasificar las emergencias, tiempo de respuesta ante eventos múltiples.
- **Environment:** Datos anómalos detectados, información histórica de emergencias.
- **Actuators:** Modelos de clasificación de emergencia, comunicación con agente de asignación.
- **Sensors:** Eventos anómalos notificados por el gestor de sensores.

3. Agente de Asignación

- Performance: Eficiencia en selección de estaciones, disponibilidad de unidades.
- Environment: Estaciones de la ciudad, disponibilidad de recursos.
- Actuators: Solicita movilización a estaciones.
- Sensors: Ubicación de la emergencia, instrucciones del agente clasificador, estado de las unidades.

4. Agente de Rutas

- Performance: Tiempo de llegada a la emergencia, actualización dinámica del camino.
- Environment: Mapa en tiempo real, bloqueos, ubicación de estaciones y emergencias.
- Actuators: Envío de rutas al agente de asignación y a las unidades de emergencia.
- Sensors: Datos de tráfico, geolocalización de estaciones y unidades.

Interacciones entre agentes

Cooperación: El agente Clasificador coopera con el Agente de Asignación y el Agente de Rutas para coordinar una respuesta eficiente a la emergencia.

Coordinación: El Agente Gestor de Sensores se coordina con el Agente Clasificador para la detección y clasificación de eventos.

Negociación: Puede existir negociación entre el Agente de Asignación y múltiples estaciones para determinar cuál puede responder más rápido con los recursos disponibles.

Aplicación de la Metodología GAIA

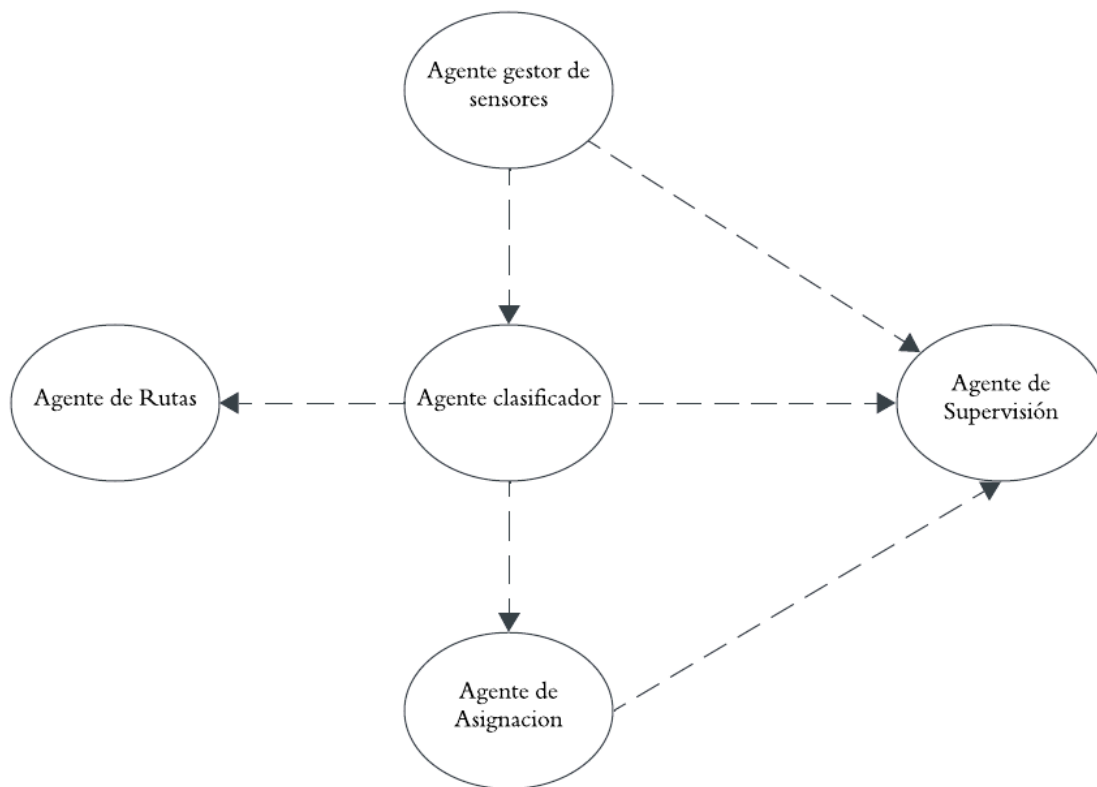
Análisis de roles

Rol	Responsabilidades	Permisos	Protocolos
GestorSensores	Monitorear sensores, detectar anomalías	Acceder a sensores IoT	notificarAnomalía
Clasificador	Evaluar emergencia, determinar prioridad	Leer alertas, consultar historial	clasificarEvento, informarAsignación
Asignador	Localizar estación más cercana, solicitar unidades	Consultar disponibilidad, enviar solicitudes	asignarUnidad
PlanificadorRutas	Calcular rutas óptimas y estaciones cercanas	Acceder a mapas de tráfico	generarRuta
Supervisor	Visualizar sistema y eventos	Ver estado general del sistema	mostrarEstado

Modelo de interacción: Describe los protocolos de comunicación entre roles.

- **notificarAnomalía:** El Agente Gestor de sensores detecta una condición anómala (humo, agua, humo) a partir de los datos recogidos por los sensores. Luego, organiza la información en un mensaje de evento con sus metadatos (tipo, ubicación, hora, intensidad) y la envía al Agente Clasificador de Emergencias.
- **clasificarEvento:** Al recibir un evento anómalo, el agente clasificador analiza el tipo de emergencia (incendio, accidente, inundación, etc.), evalúa su gravedad y asigna una prioridad.
- **generarRuta:** Una vez clasificado el evento, el agente clasificador solicita al agente de rutas el cálculo del trayecto más corto desde posibles estaciones o unidades hasta la zona afectada.
- **asignarUnidad:** Con la información de clasificación y ruta, el agente Clasificador solicita al agente de asignación que contacte a la estación más cercana para desplegar una o más unidades de emergencia.

Modelo organizacional: Representa la estructura organizacional del sistema.



Modelo de agentes: Asocia roles a agentes concretos.

Agente	Rol
Agente Gestor de sensores	notificarAnomalia
Agente Clasificador	Clasificador
Agente de Asignación	Asignador
Agente de Rutas	generarRuta
Agente de Supervisión	mostrarEstado

Modelo de servicios: Enumera los servicios que ofrece cada agente.

Agente	Servicios
Gestor de Sensores	detectarAnomalía, enviarAlerta
Clasificador	evaluarEvento, priorizarEmergencia, solicitarRuta, enviarAsignación
Asignación	consultarDisponibilidad, movilizarUnidad
Rutas	generarRuta, detectarEstaciónCercana
Supervisión	visualizarSistema, actualizarEstado

Diagramas Representativos

Diagrama de arquitectura del sistema: Represente los agentes, sus interacciones y el entorno.

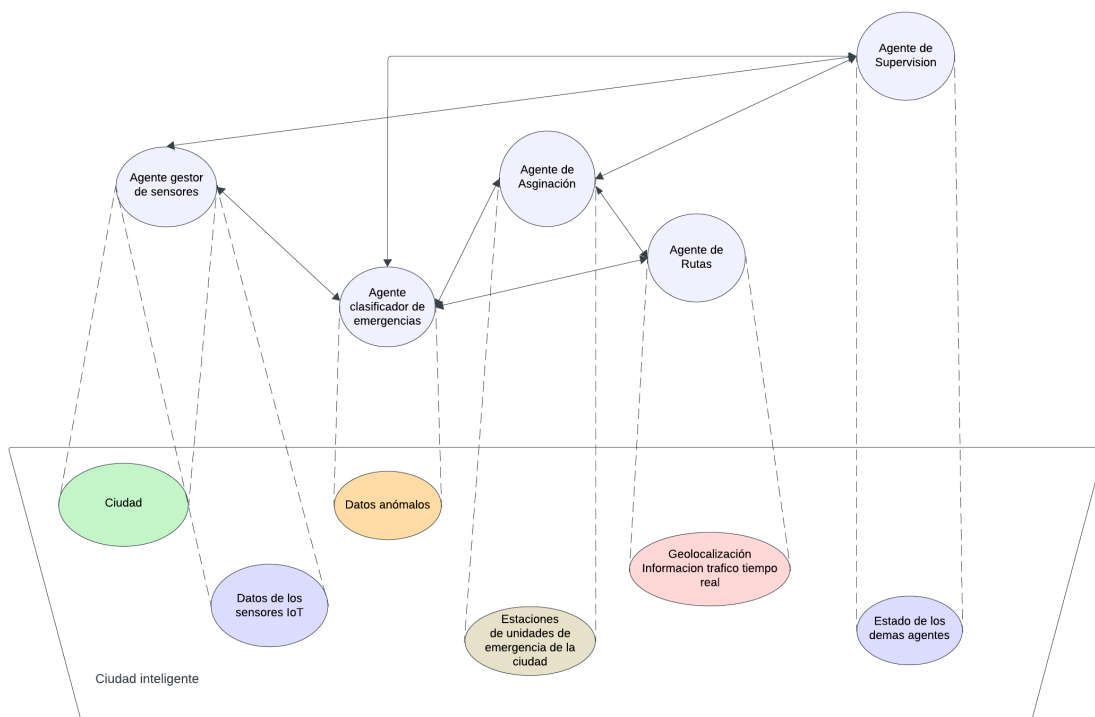


Diagrama de roles GAIA: Visualice los roles y sus relaciones.

