

PRÁCTICA 2

Clips

Inteligencia Artificial para la Ciencia de Datos

**2º Curso de Ciencia e Ingeniería de Datos
Escuela de Ingeniería Informática
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria**

Aris Vazdekis Soria y Alejandra Ruiz de Adana Fleitas

MEMORIA SOBRE EL PROYECTO DE LÓGICA EN PYTHON

El proyecto se enfoca en la automatización de una casa así como ciertos protocolos y reglas a seguir en casos específicos enfocados principalmente en la seguridad, confort y eficiencia energética impulsado a través del lenguaje de programación CLIPS.

La estructura básica del programa se compone de diversas plantillas y hechos que representan los elementos clave del sistema. Las plantillas incluyen definiciones para personas, ubicaciones, sensores de humo, expulsores de agua, notificaciones en tiempo real, cámaras, policía, baterías, inversores y sensores de radiación. Estos elementos se utilizan para modelar los diversos aspectos de la casa y su entorno.

Los hechos iniciales, o "main_facts", establecen el estado inicial del sistema, definiendo la hora, las personas presentes en la casa y el estado de las diferentes ubicaciones, sensores y dispositivos.

El programa se organiza en reglas que abordan diferentes situaciones y condiciones. Estas reglas cubren una variedad de escenarios, desde el control de iluminación y temperatura hasta la detección de intrusos y la gestión de la energía solar. Cada regla se activa en función de condiciones específicas y toma acciones correspondientes, como encender o apagar dispositivos, enviar notificaciones en tiempo real o llamar a la policía en caso de intrusión.

ÍNDICE

PLANTILLA (deftemplate).....	4
• PLANTILLA 1 —> person.....	4
• PLANTILLA 2 —> location.....	4
• PLANTILLA 3 —> time.....	4
• PLANTILLA 4 —> smoke_sensor.....	4
• PLANTILLA 5 —> water_ejector.....	4
• PLANTILLA 6 —> real_time_notification.....	4
• PLANTILLA 7 —> camera.....	4
• PLANTILLA 8 —> police.....	4
• PLANTILLA 9 —> battery.....	4
• PLANTILLA 10 —> inverter.....	4
• PLANTILLA 11 —> radiation_sensor.....	4
DECLARACIÓN DE HECHOS (deffacts).....	5
REGLAS (defrule).....	5
• REGLA 1 —> turn_light_on.....	5
• REGLA 2 —> turn_light_off.....	5
• REGLA 3 —> close_the_doors.....	5
• REGLA 4 —> open_the_doors.....	5
• REGLA 5 —> close_doors_late_evening.....	5
• REGLA 6 —> upper_blinds.....	5
• REGLA 7 —> lower_blinds.....	6
• REGLA 8 —> turn_air_conditioner_on.....	6
• REGLA 9 —> turn_air_conditioner_off1.....	6
• REGLA 10 —> turn_air_conditioner_off2.....	6
• REGLA 11 —> turn_water_heater_off.....	6
• REGLA 12 —> turn_water_heater_on.....	6
• REGLA 13 —> fire_protocol.....	6
• REGLA 14 —> detect_intruder1.....	7
• REGLA 15 —> detect_intruder2.....	7
• REGLA 16 —> solar_panel.....	7
EXPERIMENTACIÓN: EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.....	8
• 1ª EVALUACIÓN: CASO INTRUSO.....	8
• 2ª EVALUACIÓN: CASO INCENDIO.....	8
CONCLUSIONES.....	9
RECURSOS UTILIZADOS.....	10
DIAGRAMA DE FLUJO.....	10
BIBLIOGRAFÍA.....	10

PLANTILLA (deftemplate)

En esta sección vamos a definir cada una de las plantillas que serán utilizadas en el sistema así como sus slots.

- **PLANTILLA 1 → person**

Define las características de una persona, incluyendo su nombre, rol y ubicación actual.

- **PLANTILLA 2 → location**

Describe una ubicación en la casa, especificando su nombre, estado de la luz, estado de la alarma, distancia a las salidas de emergencia y estado de la puerta.

- **PLANTILLA 3 → time**

Representa el tiempo actual, con un slot para la hora del día..

- **PLANTILLA 4 → smoke_sensor**

Define un sensor de humo, indicando su ubicación y estado.

- **PLANTILLA 5 → water_ejector**

Describe un dispositivo de expulsión de agua, especificando su ubicación, estado y temperatura.

- **PLANTILLA 6 → real_time_notification**

Define una notificación en tiempo real, incluyendo su estado, mensaje y ubicación asociada.

- **PLANTILLA 7 → camera**

Describe una cámara de seguridad, indicando su estado y ubicación.

- **PLANTILLA 8 → police**

Define una entidad relacionada con la policía, con slots para indicar si se debe llamar a la policía y el mensaje asociado.

- **PLANTILLA 9 → battery**

Describe una batería, especificando su estado y nivel de carga.

- **PLANTILLA 10 → inverter**

Representa un inversor de corriente, con un slot para indicar su estado.

- **PLANTILLA 11 → radiation_sensor**

Define un sensor de radiación, indicando el valor de radiación detectado.

DECLARACIÓN DE HECHOS (deffacts)

En esta sección, vamos a realizar la declaración de hechos que representan el estado inicial del sistema. Estos hechos proporcionan información concreta sobre las personas presentes en el hogar, el estado de las diferentes habitaciones, la actividad de los sensores de humo y agua, así como condiciones específicas como el estado de la batería y el inversor de paneles solares. Esta información inicial es fundamental para el correcto funcionamiento del sistema de hogar inteligente, ya que establece el contexto inicial sobre el cual se basarán las reglas y acciones subsiguientes.

REGLAS (defrule)

- **REGLA 1 → turn_light_on**

Esta regla se activa cuando detecta a una persona en una habitación de la casa. Su propósito es ahorrar energía encendiendo las luces solo cuando hay alguien en la habitación, además de mejorar la comodidad de los residentes al garantizar una iluminación adecuada.

- **REGLA 2 → turn_light_off**

Esta regla se activa cuando ya no hay personas en una habitación. Su propósito es apagar las luces automáticamente cuando no se encuentra nadie en la habitación, contribuyendo a reducir el consumo de energía y a promover prácticas sostenibles en el hogar.

- **REGLA 3 → close_the_doors**

Esta regla se activa cuando ninguno de los padres se encuentra dentro de la casa y la hora es anterior a las 22:00. Su propósito es cerrar la puerta principal de la casa para garantizar la seguridad de los niños y de la casa.

- **REGLA 4 → open_the_doors**

Esta regla se activa cuando alguno de los padres se encuentra dentro de la casa y la hora es anterior a las 22:00. Su propósito es facilitar el acceso a la casa de los residentes, mejorando la comodidad y la accesibilidad.

- **REGLA 5 → close_doors_late_evening**

Esta regla se activa cuando los niños se encuentran dentro de la casa y son las 22:00 o más tarde. Su propósito es cerrar las puertas de la casa por la noche para garantizar la seguridad de los niños y proteger la propiedad.

- **REGLA 6 → upper_blinds**

Esta regla se activa cuando son las 08:00. Su propósito es subir automáticamente las persianas permitiendo aprovechar la luz natural y despertando a la familia para que empiece el día.

- **REGLA 7 —> lower_blinds**

Esta regla se activa cuando son las 20:00. Su propósito es bajar automáticamente las persianas ayudando a bloquear la luz exterior durante la noche.

- **REGLA 8 —> turn_air_conditioner_on**

Esta regla se activa cuando hace más de 25 grados en la calle y hay al menos una persona en la habitación. Su propósito es mantener un ambiente confortable y fresco al mismo tiempo que se ahorra energía

- **REGLA 9 —> turn_air_conditioner_off1**

Esta regla se activa cuando hace menos de 25 grados. Su propósito es ahorrar energía apagando el aire acondicionado de la habitación.

- **REGLA 10 —> turn_air_conditioner_off2**

Esta regla se activa cuando hace más de 25 grados y no hay nadie en la habitación. Su propósito es ahorrar energía apagando el aire acondicionado de la habitación.

- **REGLA 11 —> turn_water_heater_off**

Esta regla se activa cuando son las 22:00. Su propósito es ahorrar energía apagando el calentador de agua por la noche ya que no se va a utilizar hasta el día siguiente.

- **REGLA 12 —> turn_water_heater_on**

Esta regla se activa cuando son las 05:00. Su propósito es encender el calentador de agua que se apagó en la noche para que cuando la familia se levante ya esté el agua caliente.

- **REGLA 13 —> fire_protocol**

Esta regla se activará si un sensor de humo realiza una detección, en consecuencia se activa el protocolo antiincendios. Se activa sistema de notificación y alerta en tiempo real, en donde se alteran aquellas localizaciones de la casa en las que se encuentren al menos un individuo. Activa rociadores en zona de fuego si la temperatura es superior a 70°C pues se considera un fuego de alto riesgo. En el caso de que la temperatura de la habitación se de 120°C o superior se activa el protocolo de evacuación organizado segun distancias seguido de una apertura automática de las puertas de emergencia. Las distancias son definidas previamente en cada hecho de localización de la casa de manera que son completamente personalizables.

- **REGLA 14 —> detect_intruder1**

Esta regla se activa cuando se detecta un intruso en la casa y al menos un miembro de la familia también está dentro de la casa. Esta regla por defecto al detectar un intruso empezará a sonar la alarma de la habitación donde se encuentre el intruso, se activará la cámara de seguridad de la habitación donde se encuentra el intruso, sonara por los altavoces de la casa un mensaje que nos avise de la presencia de un intruso y se encenderán las luces de toda la casa. Acto seguido nos preguntará si queremos llamar a la policía, de manera que si respondemos que sí, se llamará a la policía y empezará a sonar la alarma general de la casa. Por otro lado, si no llamamos a la policía no pasara nada. Su propósito es asegurar la seguridad de la casa y de sus habitantes.

- **REGLA 15 —> detect_intruder2**

Esta regla se activa cuando se detecta un intruso dentro de la casa y ningún miembro de la familia se encuentra dentro de ella. Se activa de forma automática la alarma general de la casa, se cierra la puerta principal de la casa, se activa la cámara de seguridad de la habitación donde se encuentra el intruso y se llama a la policía. Su propósito es asegurar la seguridad de la casa y de sus habitantes.

- **REGLA 16 —> solar_panel**

El panel solar tiene un inversor el cual se activa para transformar la energía a corriente eléctrica y generar un flujo de corriente hacia una batería. La batería sigue dos reglas: a partir de las 21:00 funciona y cuando está cargada al 100% el inversor le deja de mandar corriente eléctrica. El inversor tiene un sensor de radiación que a partir de un aproximado valor de 250 watts/m2 de radiación solar este rentabiliza su funcionamiento y en esta programación se activaría.

EXPERIMENTACIÓN: EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD

El sistema de seguridad implementado en CLIPS tiene como objetivo proteger una casa simulada contra intrusiones e incendios, garantizando la seguridad de sus habitantes.

Durante la experimentación, se simularán situaciones de intrusión dentro del entorno controlado del programa, así como un incendio experimentando en ambos casos el comportamiento del sistema habiendo personas dentro de la casa y fuera. Esto nos permitirá evaluar y verificar que el sistema responde a tales situaciones.

- **1ª EVALUACIÓN: CASO INTRUSO**

En una habitación determinada de la casa simulada, se generará la presencia de un intruso. Este evento desencadenará la activación de los sensores de movimiento y la correspondiente respuesta del sistema de seguridad.

En primer lugar, se simula la intrusión modificando los datos del entorno virtual para reflejar la presencia del intruso en una ubicación específica. Esto incluye activar los sensores de movimiento y otras medidas de seguridad correspondientes a la detección de intrusiones.

Una vez que el sistema detecta la intrusión simulada, se observa cómo responde. Esto implica activar las alarmas, notificar a los residentes y tomar las medidas necesarias para contener la situación y proteger el hogar.

El sistema en CLIPS muestra una efectividad óptima en todos los casos de intrusión inclusive aquellos casos en los que hay varios intrusos. El sistema responde correctamente frente a la interacción con el usuario respecto a llamar a la policía o no y también responde correctamente en los casos en los que hay personas dentro de la casa o cuando está vacía.

- **2ª EVALUACIÓN: CASO INCENDIO**

En una habitación determinada de la casa simulada, se generará la presencia de una detección de humo. Este evento se evalúa con detenimiento para actuar frente a diversos casos.

En la primera prueba, hay cuatro personas en la casa y surge un fuego (indiferente si la habitación está habitada o no). El fuego es leve por lo que la activación de los eyectores junto con los avisos a los demás habitantes solventa la situación.

En la segunda prueba, hay tres personas en la casa y una fuera. El fuego es grave y no se sitúa en una salida de emergencia, por lo que se activan los respectivos eyectores de agua y se procede a una ordenada según la habitación en la que se encuentran las tres personas. El sistema responde sin problemas.

En la tercera prueba, se repite el contexto de la segunda con la diferencia de que el fuego surge en una salida de emergencia por lo que a la hora de la evacuación, los habitantes de la casa son evacuados de manera que no pasen por el fuego. El sistema efectúa el procedimiento con exactitud.

El protocolo antiincendios responde de manera satisfactoria y pasa las pruebas de nuestra evaluación. Las condiciones de temperatura, posición de las personas en la casa, así como evacuación son efectuadas correctamente.

CONCLUSIONES

La realización de este proyecto representó un desafío debido a la utilización de un nuevo lenguaje de programación nunca visto antes. A lo largo del proceso de desarrollo, nos enfrentamos a diversos obstáculos que pusieron a prueba nuestra comprensión y habilidades en programación pero que supimos afrontar..

El principal desafío al cual nos enfrentamos fue la elaboración de reglas complejas para controlar el comportamiento del sistema según diferentes situaciones, entre estas destaca sobre todo la complejidad de la regla anti incendios. Otro desafío que encontramos fue la lectura de palabras introducidas por el usuario desde la consola. Pese a que idealizamos el funcionamiento asemejando con otros lenguajes de programación de alto nivel como Python, resultó ser un desafío puesto que nos costó encontrar la manera de comparar una cadena de caracteres y un símbolo, así como la duda sobre cómo interpretar la lectura en el programa.

Además, la integración de diversos dispositivos como sensores, cámaras, detectores de humo, sensores de radiación, ...; agregó una complejidad adicional al proyecto al tener que coordinar la interacción entre estos componentes para garantizar el funcionamiento coherente y efectivo del sistema.

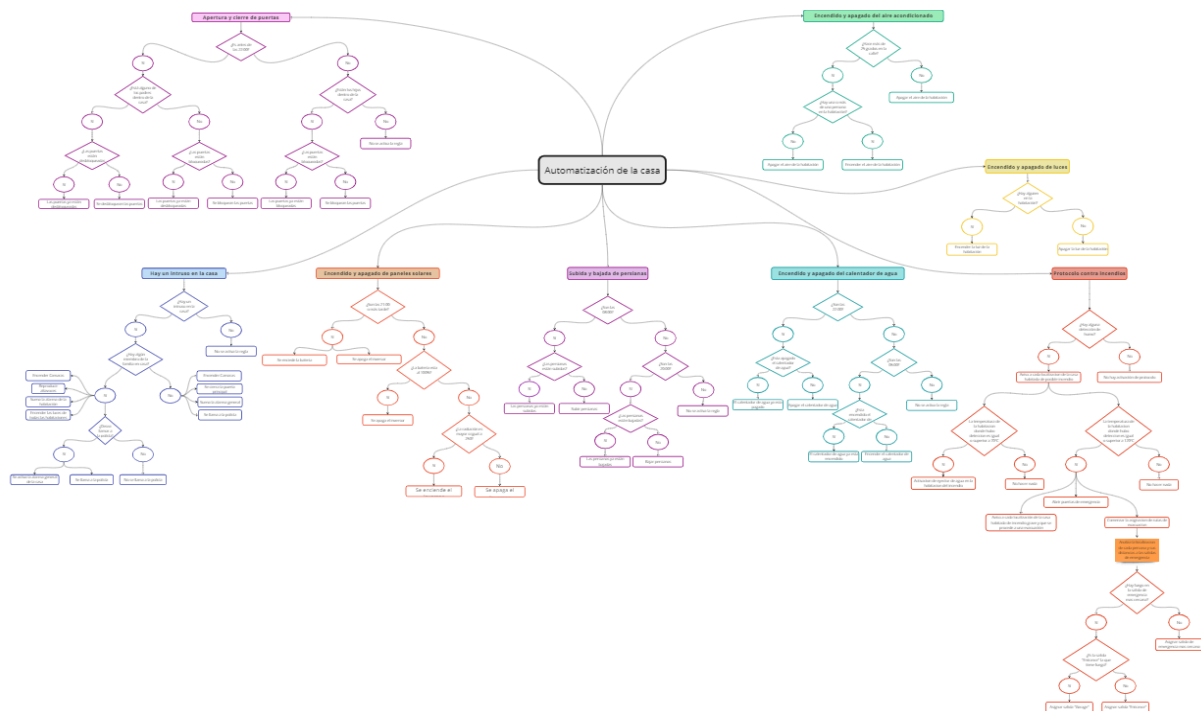
A pesar de los desafíos encontrados podemos concluir que el proyecto ha sido un éxito en términos de cumplir con los objetivos establecidos así como evaluamos en el apartado previo de experimentación. De esta manera, logramos implementar un sistema de seguridad y monitoreo automático que proporciona información en tiempo real y toma medidas adecuadas dependiendo de las circunstancias, así como su gran capacidad de personalización y flexibilidad para adaptarlo no solo a la casa imaginada en nuestro entorno de pruebas, sino que a una gran variedad de hogares.

RECURSOS UTILIZADOS

La estructura y contenido de la memoria se han desarrollado siguiendo las pautas del proyecto de lógica. Entre los recursos utilizados encontramos el entorno de desarrollo Notepad++ junto con el entorno de ejecución de CLIPSIDE facilitado por el profesor. Como herramienta de documentación se utilizó Documentos de Google. Como lugar de búsqueda para formar nuestro sistema experto fue el Buscador de Google así como una entrevista a un experto de la empresa ElectricasCanarias.

DIAGRAMA DE FLUJO

Hemos desarrollado el diagrama de flujo utilizando una aplicación web de diseño avanzado de diagramas. Dejamos a continuación una imagen de la estructura general del diagrama y en [este](#) link su visualización en vivo.



BIBLIOGRAFÍA

- <https://fitterra.es/calentador-valencia/como-funciona-el-sistema-de-encendido-de-un-calentador-de-agua/>
- <https://www.cottesgroup.com/blog/proteccion-contraincendios-en-edificios-inteligentes-como-ayuda-la-tecnologia-a-la-pci>
- <https://www.upct.es/~orientap/Protec%20CC2.pdf>
- <https://www.vesternet.com/es-eu/pages/scenarios-smart-home-security-guide>

- Entrevista a experto en instalación de paneles solares de empresa ElectricasCanarias
- Apuntes campus virtual