

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Informàtica

**Títol:** Sistema d'alarma domèstic amb reconeixement facial i control remot

**Document:** Resum

**Alumne:** Robert Ripoll López

**Tutor:** Anton Bardera Reig

**Departament:** Informàtica, Matemàtica Aplicada i Estadística

**Àrea:** Llenguatges i Sistemes Informàtics

**Convocatòria (mes/any):** Juny 2020

# 1. Introducció

Durant el 2019 a Catalunya s'han produït un total d'aproximadament 24.000 robatoris amb força a domicilis, i en aquesta quantitat no estan inclosos els furts (robatoris sense ús de força, violència ni intimidació) ni els robatoris en poblacions inferiors a 50.000 habitants (Ministerio del Interior, 2019). En canvi, a l'any anterior, el 2018, se'n van produir un total de 25.700 (Ministerio del Interior, 2018). Aquest decrement podria fer creure que els robatoris amb força a domicilis estan disminuint, però les xifres de l'any 2011 són de 21.200 robatoris violents (Ministerio del Interior, 2011), i semblaria que el nombre de delictes d'aquest tipus ha anat incrementant al llarg dels anys, a excepció del 2019 on han sigut menors que el 2018.

La majoria dels sistemes d'alarma domèstics que es comercialitzen no són capaços d'enregistrar i identificar el rostre de l'intrús. Per tant, la tasca d'identificar l'intrús recau sobre el propietari de l'habitatge, i que tant podria donar-se el cas que es trobés al domicili com que no s'hi trobés en el moment de la intrusió.

## 2. Ordinador monoplaca

Els ordinadors monoplaca són ordinadors continguts en una única placa, en la que es troben tots els components que els conformen. Aquesta placa conté el microprocessador, l'entrada/sortida, memòria RAM i altres components (Single-board computer, 2020). Alguns models disposen de ports d'entrada i sortida que permeten a l'ordinador comunicar-se amb altres components electrònics, de forma programàtica. Els components que s'hi solen connectar són sensors (per exemple: termòmetre, sensor de moviment, etc.) i actuadors (per exemple: LED, bronzidor, motor, etc.).

### 2.1. *Raspberry Pi*

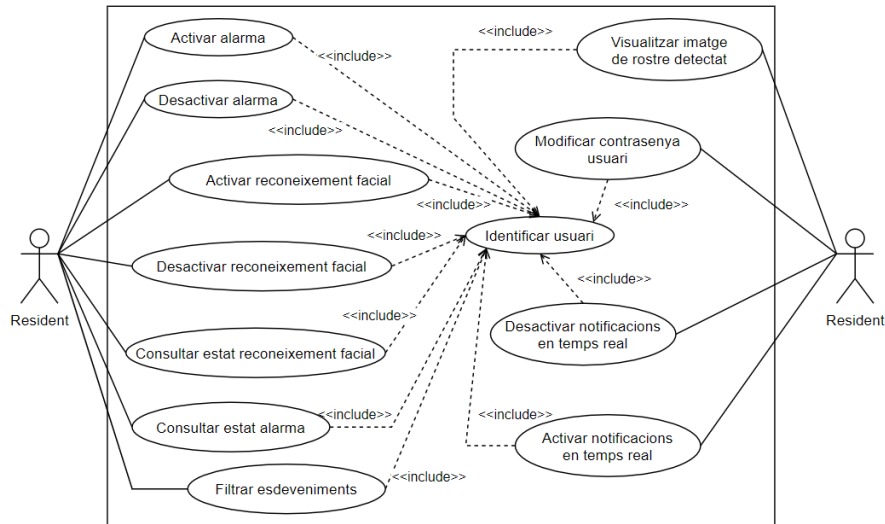
La *Raspberry Pi* és un ordinador monoplaca de baix cost de la mida d'una targeta de crèdit, que es connecta a un monitor, utilitza un teclat estàndard i un ratolí. És un model que disposa de ports d'entrada i sortida genèrics, i permetran rebre informació de sensors (en el cas d'aquest projecte, del sensor d'obertura de porta i de la càmera), i enviar senyals a actuadors (s'ha utilitzat un bronzidor per emetre senyals acústics). A més a més, també disposa de connexió a Internet, que permetrà enviar informació sobre els esdeveniments produïts als propietaris, com també permetre als residents gestionar l'estat de l'alarma.

## 3. Anàlisi

### 3.1. Casos d'ús

L'únic actor identificar és el resident, que és l'únic que actuarà i realitzarà accions directament i explícitament sobre l'alarma.

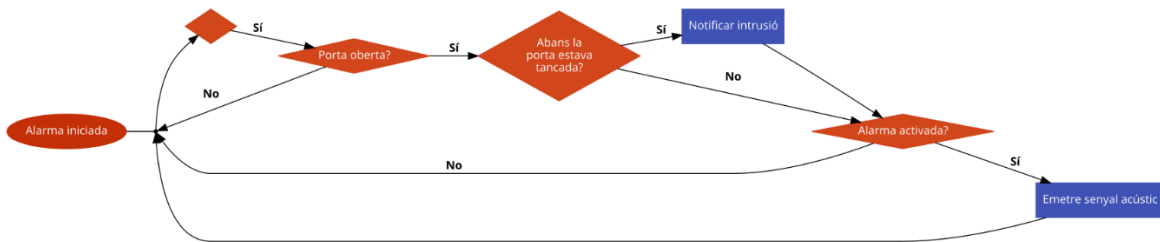
El resident podrà realitzar els casos d'ús representats a continuació des del sistema de gestió i control.



## 3.2. Model de processos

### 3.2.1. Alarma

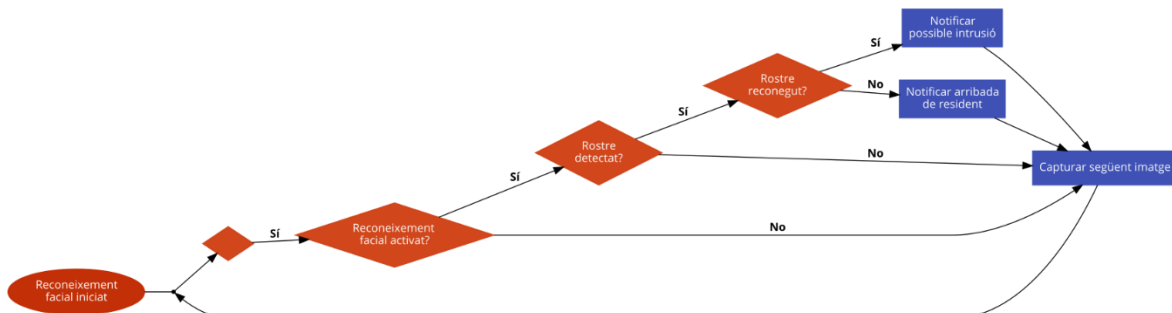
El procés d'alarma consisteix en definir el comportament que tindrà el sistema d'alarma respecte a l'estat de la porta, és a dir, si la porta del domicili s'obre o es tanca. A continuació una representació gràfica del flux del procés d'alarma en cas d'obertura de la porta del domicili.



### 3.2.2. Reconeixement facial

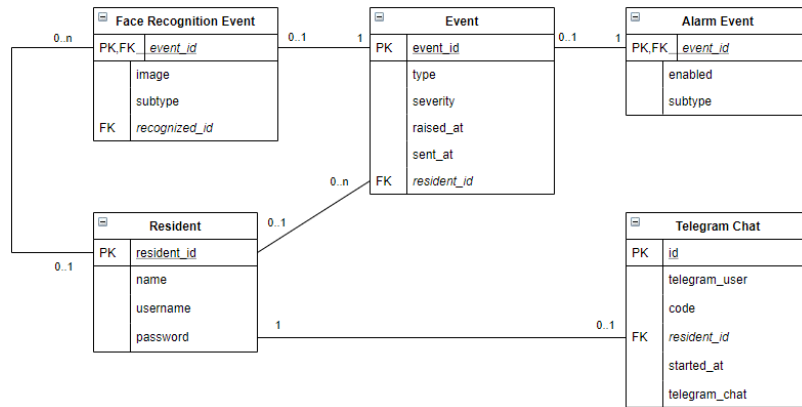
El procés de reconeixement facial consisteix a definir el comportament que tindrà el sistema del reconeixement facial respecte a la presència de rostres capturats, per al posterior reconeixement.

A continuació una representació gràfica del flux del procés del reconeixement facial.



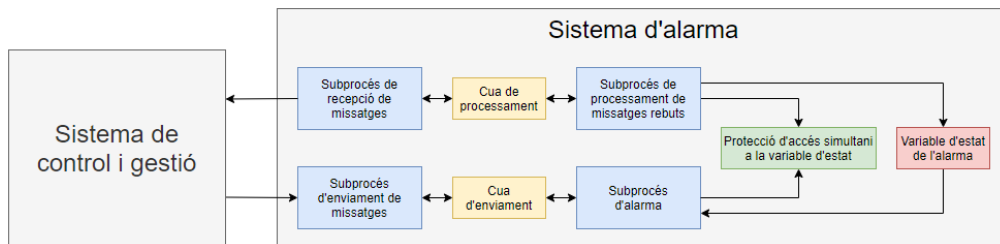
## 3.3. Model de dades

A continuació, el diagrama del model de dades dissenyat en aquest projecte.



## 4. Estructuració

El diagrama d'aquesta secció representa el funcionament intern i l'estructuració que segueixen els processos del sistema d'alarma i el sistema de reconeixement facial.




## 5. Implementació

The screenshot shows the main page of the web portal. At the top, there is a blue header with 'RipollAlarma' and 'Usuaris' (Users) with a dropdown menu showing 'Robert'. The main content is divided into two sections: 'Alarma' and 'Reconeixement Facial'. Both sections have a yellow warning icon and a toggle switch set to 'Off'. Below each section is a table of the last 10 events. The 'Alarma' table has columns for Event, Actor, Severitat (Severity), Data, and Estat (Status). The 'Reconeixement Facial' table has columns for Event, Actor, Persona (Person), Severitat, Data, and Imatge (Image). Both tables have a 'Veure'n més' (View more) button.

Event	Actor	Severitat	Data	Estat
Intrusió	-	Alt	4/6/2020 17:18:19	Activada

Event	Actor	Persona	Severitat	Data	Imatge
Reconeixement	-	???	Alt	4/6/2020 17:33:50	<a href="#">Veure</a>

Captura de pantalla de la pàgina principal del portal web.

RipollAlarma  Usuaris Robert ▾

Events de l'alarma

Severitat:  Tipus d'event:  Actor:  Data:

Event	Actor	Severitat	Data	Estat
Intrusió	-	Alt	30/5/2020 17:10:53	Activada
Intrusió	-	Alt	30/5/2020 17:07:50	Activada
Intrusió	-	Alt	30/5/2020 17:05:50	Activada
Intrusió	-	Alt	30/5/2020 17:05:06	Activada
Intrusió	-	Alt	30/5/2020 11:33:14	Activada
Intrusió	-	Alt	30/5/2020 11:11:56	Desactivada
Intrusió	-	Alt	30/5/2020 10:27:17	Desactivada
Intrusió	-	Alt	30/5/2020 10:27:01	Activada
Intrusió	-	Alt	30/5/2020 10:23:44	Activada

Anterior  Següent

*Captura de pantalla del llistat d'esdeveniments del sistema d'alarma.*

## 6. Conclusions

L'objectiu inicial d'aquest projecte era el de desenvolupar una alarma domèstica amb reconeixement facial, capaç de reconèixer els rostres dels residents i enviar notificacions en temps real als residents, a més de permetre la gestió de la totalitat del sistema des d'un portal web.

Després d'haver desenvolupat el projecte i d'acord amb els resultats de les proves, pot afirmar-se que s'han complert satisfactòriament tots els requisits definits inicialment.

En l'àmbit de la càmera van produir-se desviacions, ja que la idea inicial era aprofitar l'espiell ja instal·lat a la porta del domicili, però no va acabar sent factible per culpa de la baixa qualitat del borescopi, entre altres complicacions. Malgrat això, s'ha acabat implementant un reconeixement facial òptim i funcional capaç de distingir els rostres dels residents dels de possibles intrusos, utilitzant una càmera funcional en situacions de baixa lluminositat.

Perquè el producte desenvolupat al llarg del projecte pogués comercialitzar-se, caldria implantar mesures de seguretat físiques, especialment amb la càmera, ja que actualment podria ser manipulada de forma fàcil. Això també és aplicable a la placa, ja que caldria fabricar a mida una carcassa de metall antimanipulacions.

Aquest treball ha sigut idoni per aprendre conceptes de seguretat, multiprocessat, visió per computador, reconeixement facial, intel·ligència artificial, PaaS, components electrònics, ordinadors monoplaca (concretament Raspberry Pi), comunicacions a través de websocket. També ha ajudat a consolidar aspectes explicats al llarg de la carrera, com: computació paral·lela, xarxes i comunicacions, bases de dades i sistemes de gestió de bases de dades, electrònica i intel·ligència artificial.