

PROTECCIÓ DE LA PRIVACITAT EN ENTORNS URBANS I NO URBANS

Camp Davesa Puigvert

Tutors: Xavier Baró i Jordi Vitrià

1. Introducció
2. Metodologia
3. Arquitectura de l'aplicació
4. Resultats
5. Conclusions i Treballs futurs

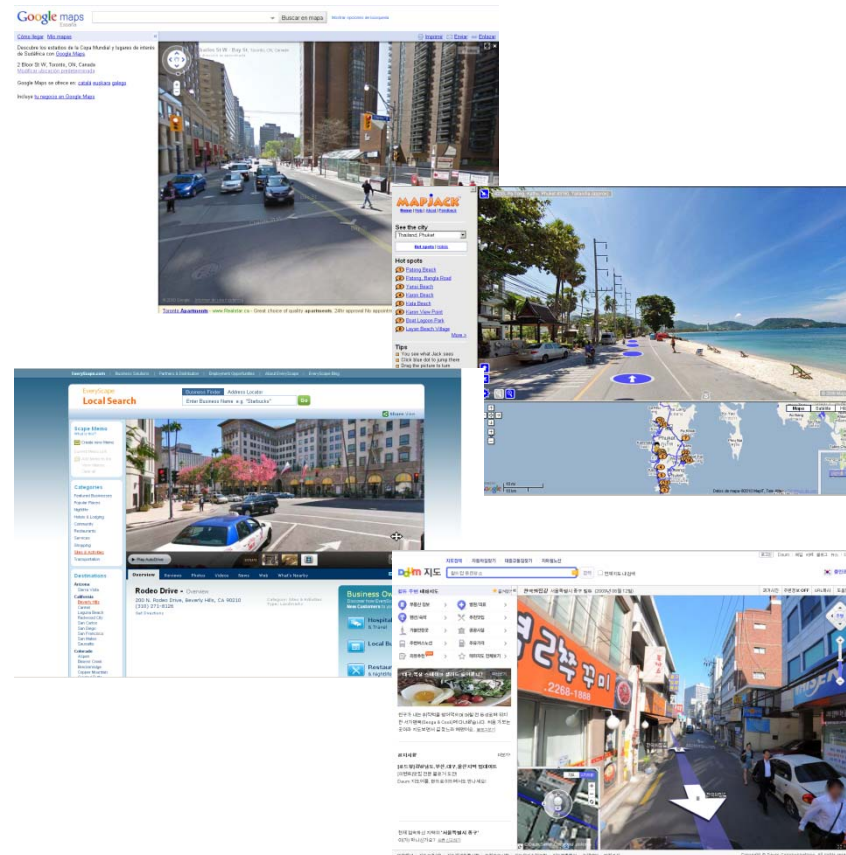
3

1. Introducció

Introducció

4

- Google Street View
- MapJack
- EveryScape
- Daum



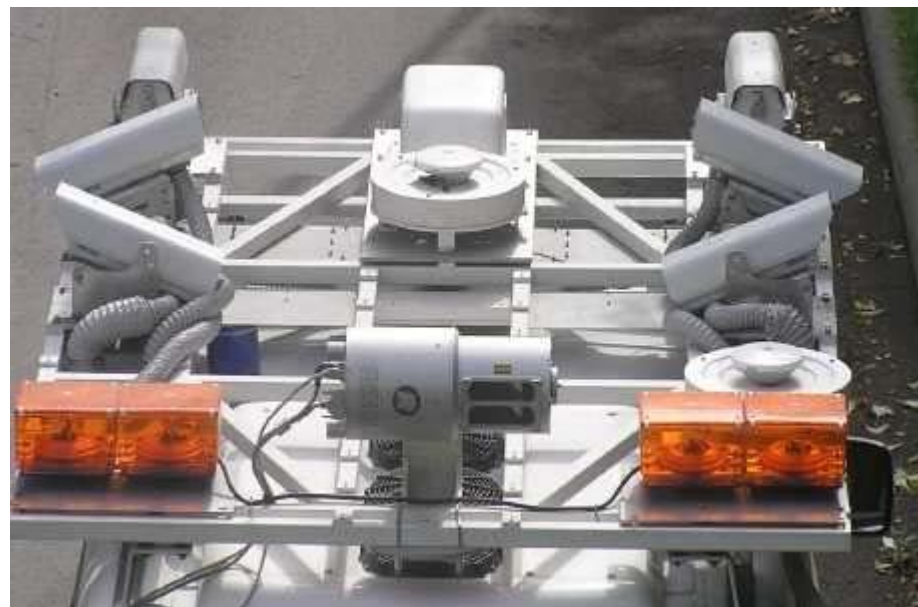
Objectius

5



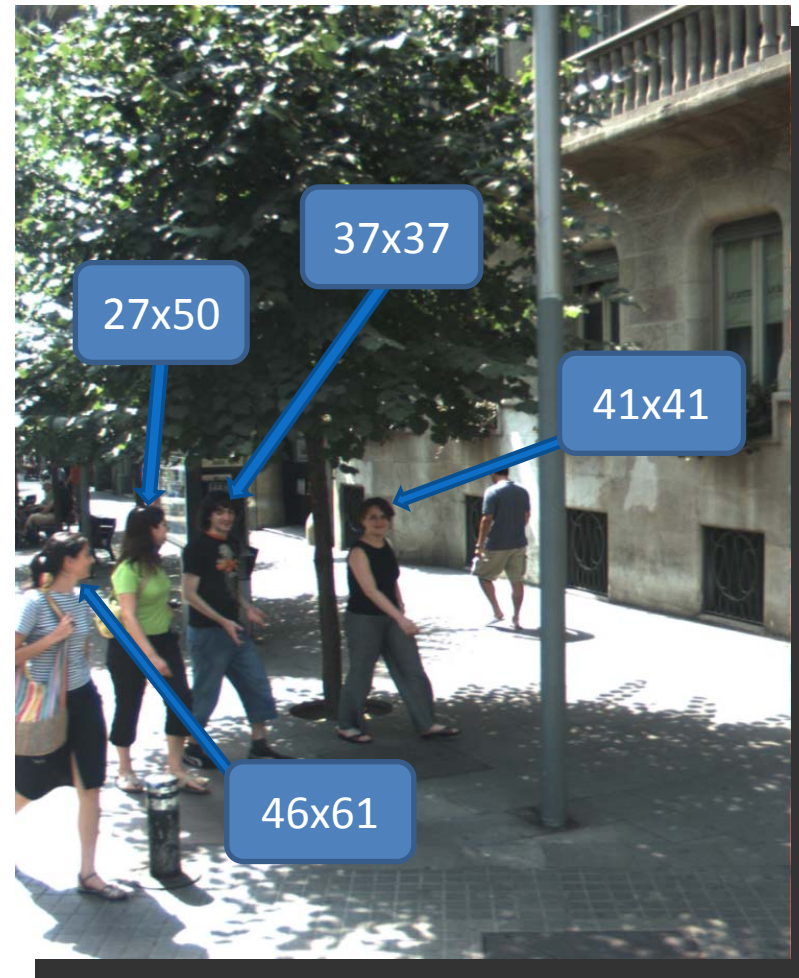
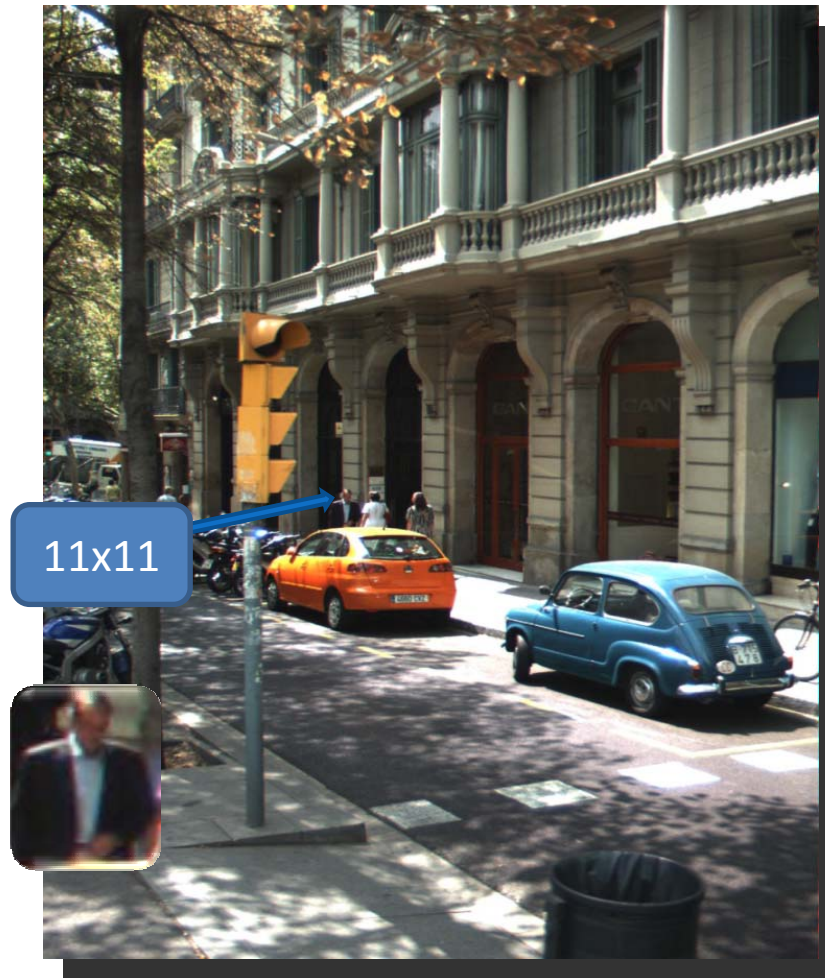
Anàlisi problema – Geomòbil

6



Anàlisi imatges – Cares

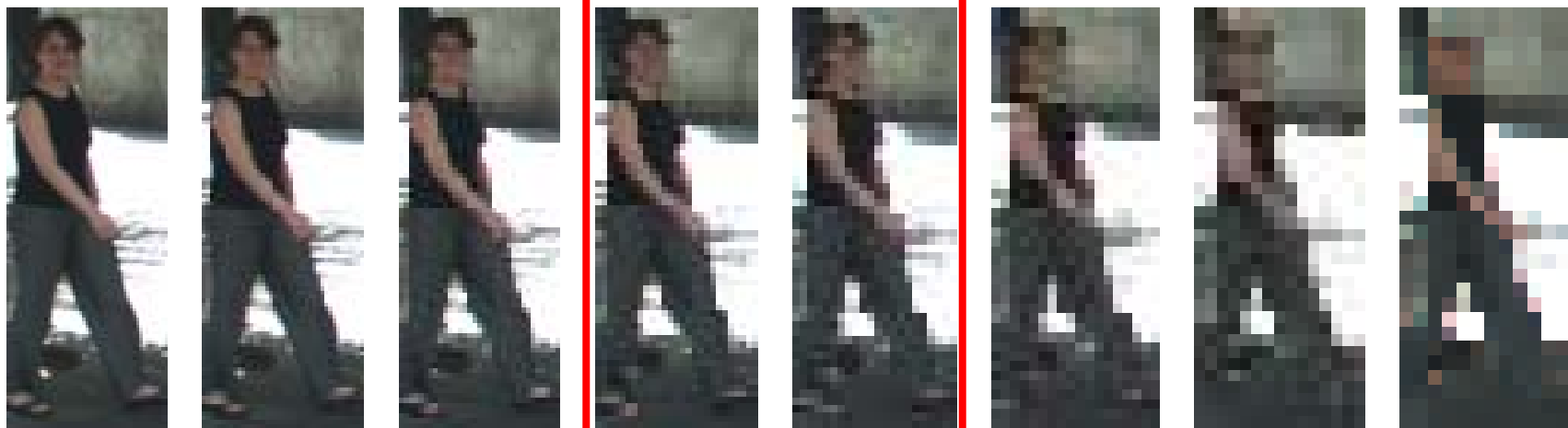
7



Anàlisi imatges – Cares

8

- ▣ 18 x 18 píxels si la cara està aïllada
- ▣ 12 x 12 píxels si tenim context (cara 10% alçada)

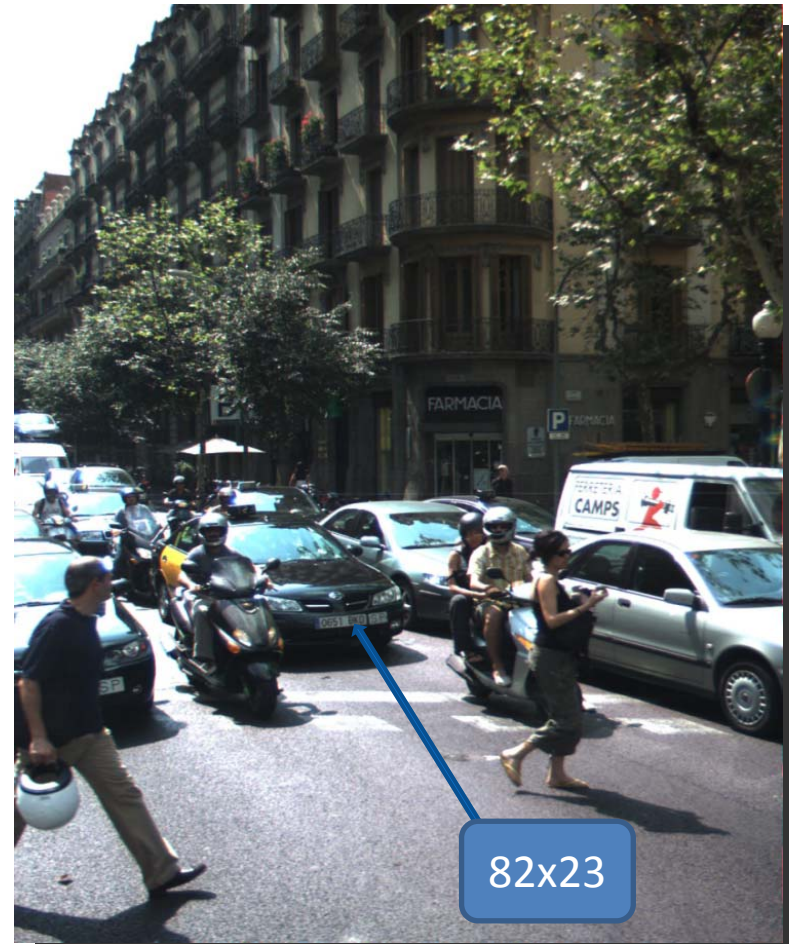


79x203 píxels

19x45 píxels

Anàlisi images – Matrícules

9



Anàlisi imatges – Matrícules

10

- Les matrícules són llegibles a partir dels 11 píxels d'alçada.



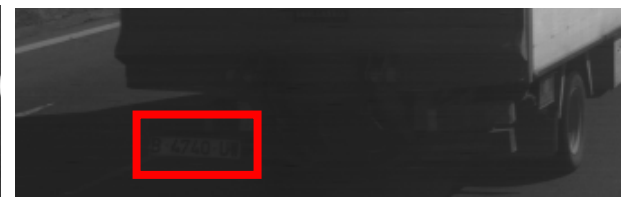
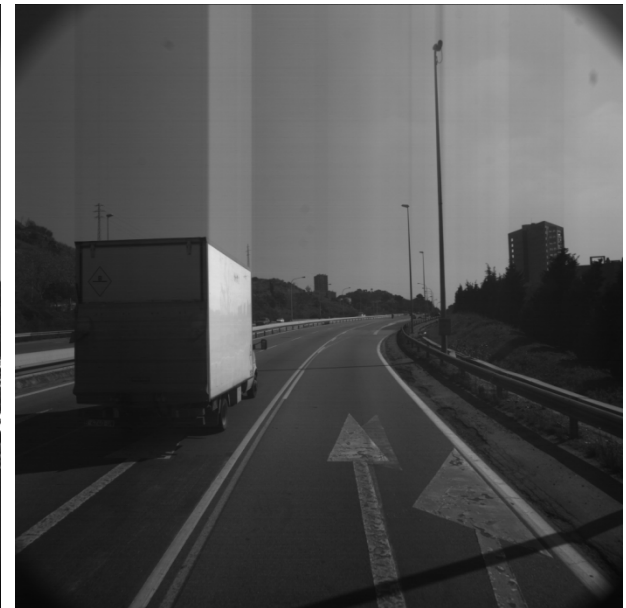
110x34 píxels

24x9 píxels

Complexitat entorns

11

- Carretera: Les regions que més apareixen són les corresponents a matrícules.



Complexitat entorns

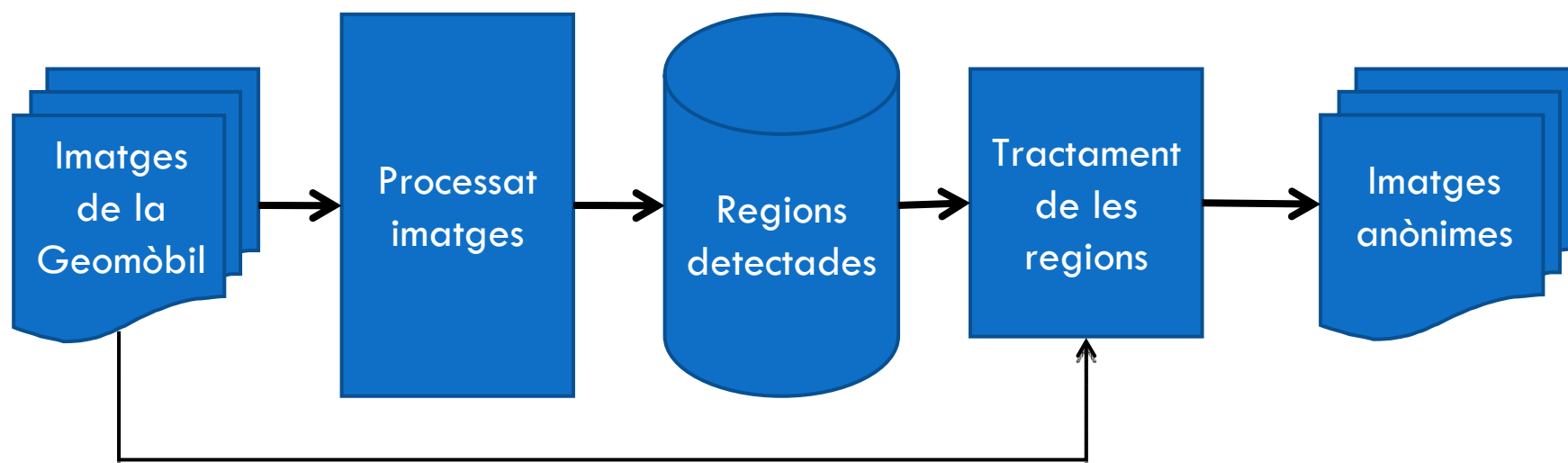
12

- Urbà: Les regions d'interès són molt variables → es poden detectar molts vianants. Les matrícules apareixen esbiaixades.



Proposta de solució

13



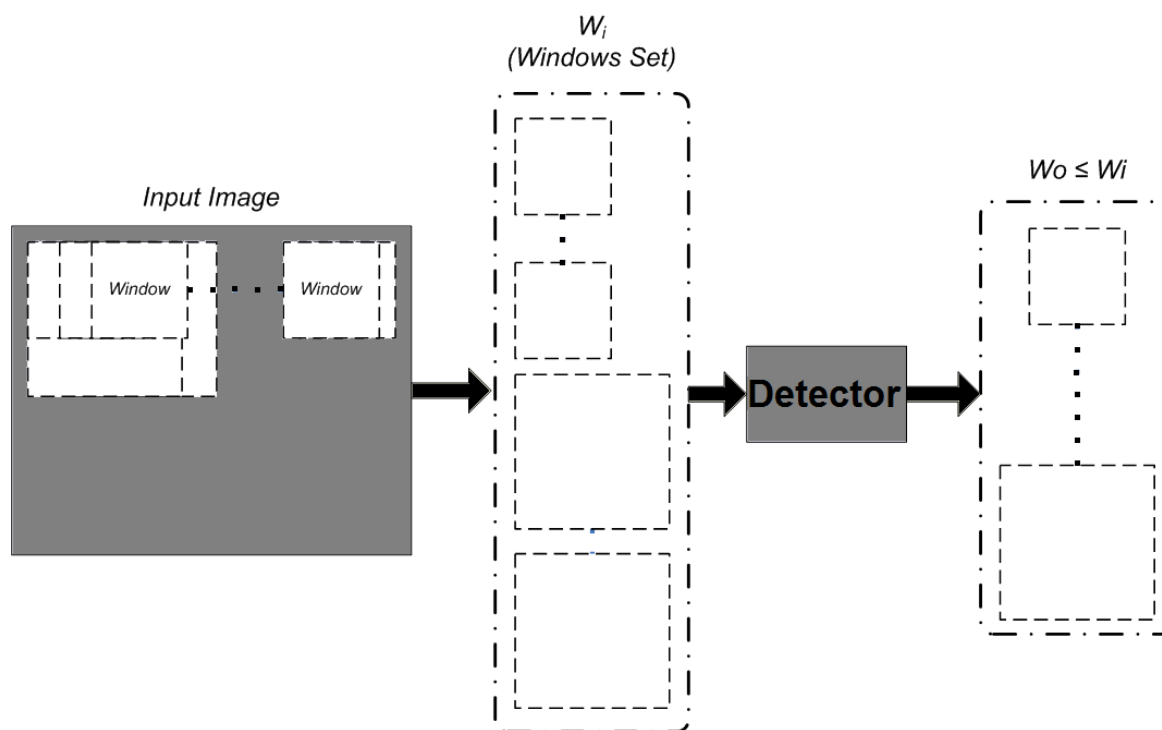
14

2. Metodologia

Detecció de Cares

15

□ Utilització de finestres lliscants



Detecció de cares

16

- Aprenentatge d'un model de cara a partir d'exemples de regions de cara

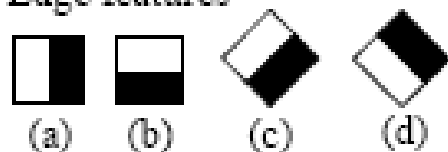


Detecció de cares

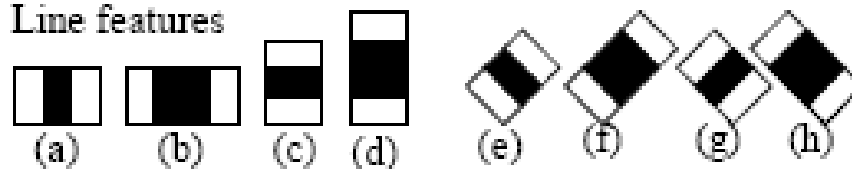
17

□ Característiques de Haar

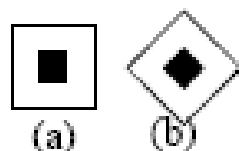
1. Edge features



2. Line features



3. Center-surround features



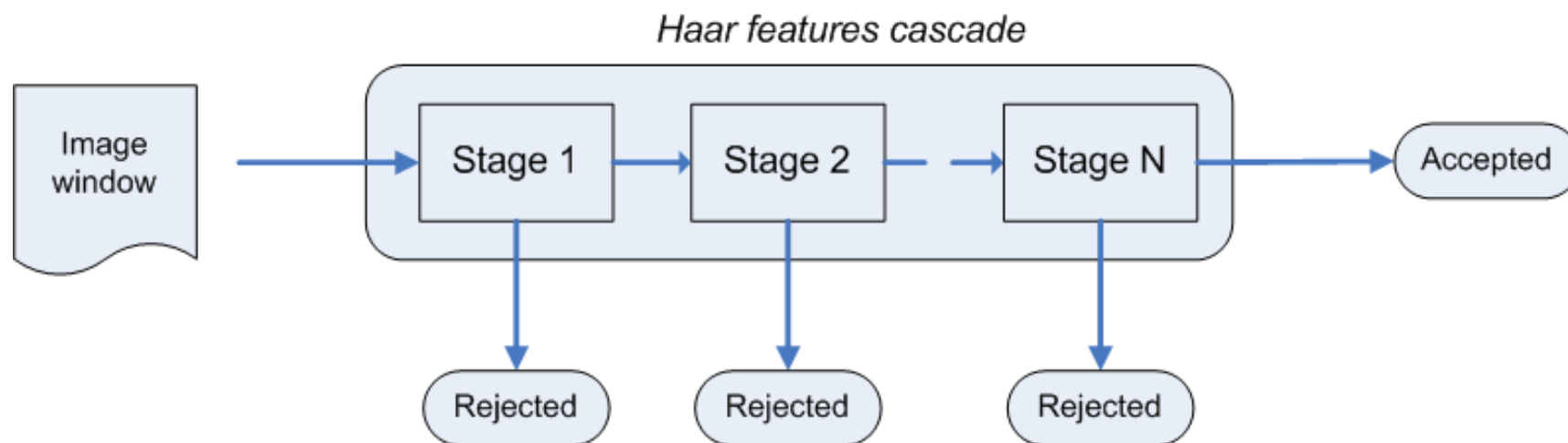
4. Special diagonal line feature



Detecció de cares

18

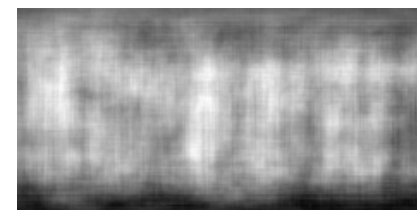
- Utilització de cascades.



Detecció de matrícules

19

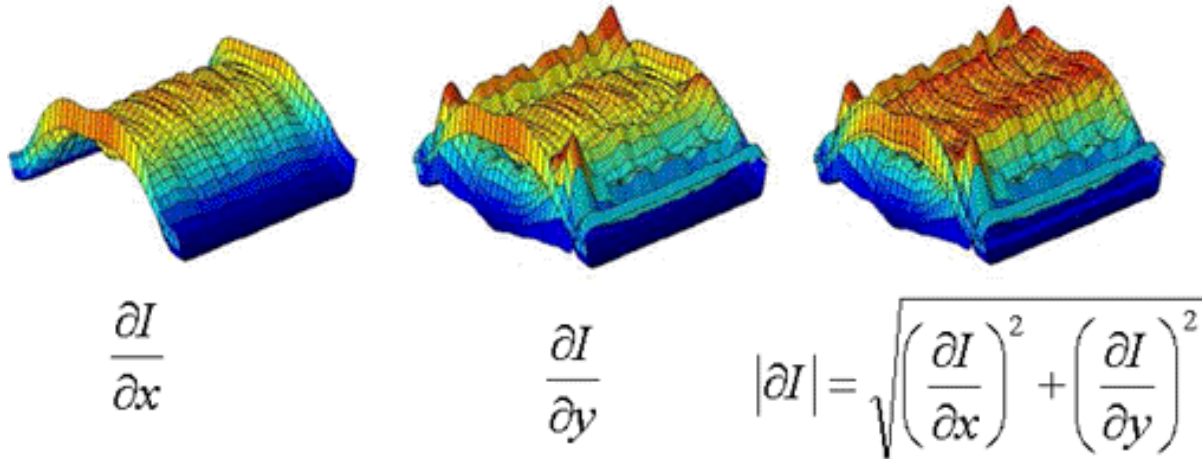
- Aprenentatge d'un model de text a partir d'exemples de regions de text



Detecció de matrícules

20

- Tractament de les matrícules com a regions de text
- Utilització dels mòduls dels gradients



Detecció de matrícules

21

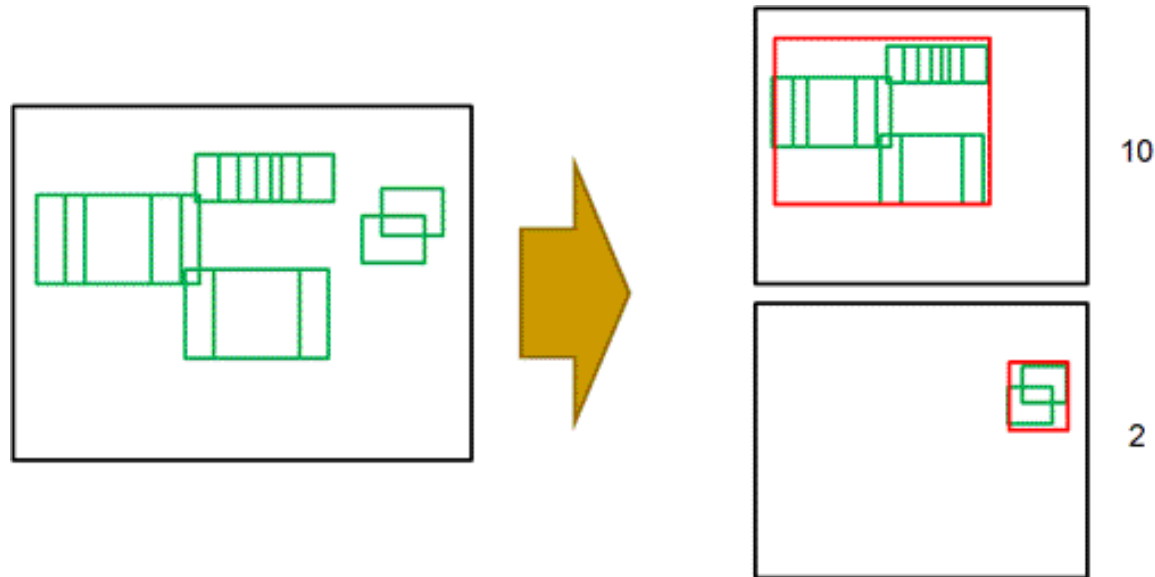
- Utililització de característiques rectangulars



Detecció de matrícules

22

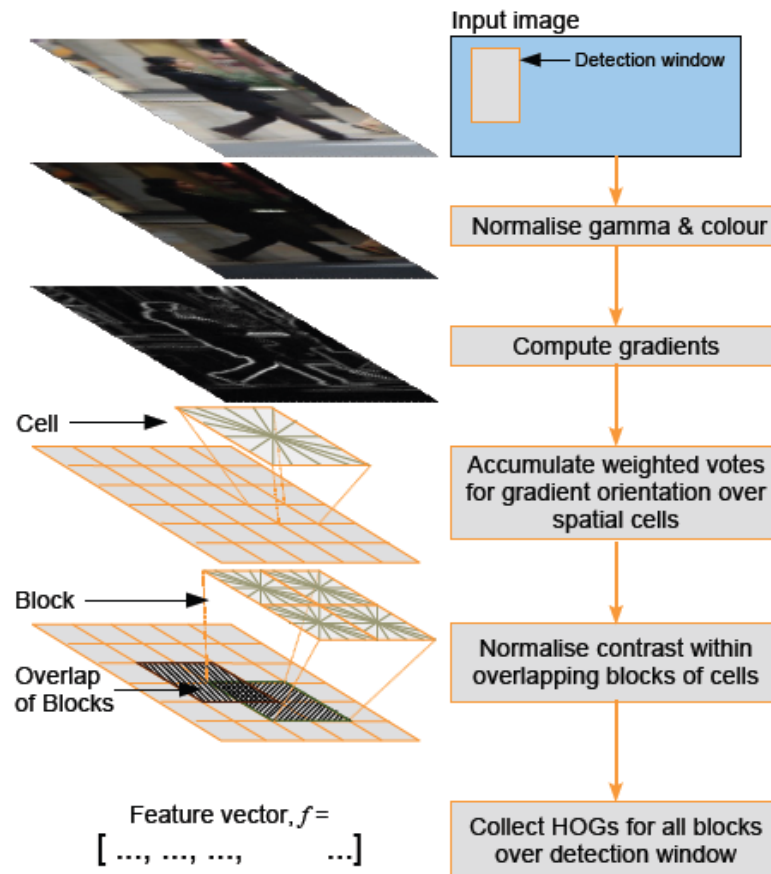
- Agrupament de regions



Detecció de persones

23

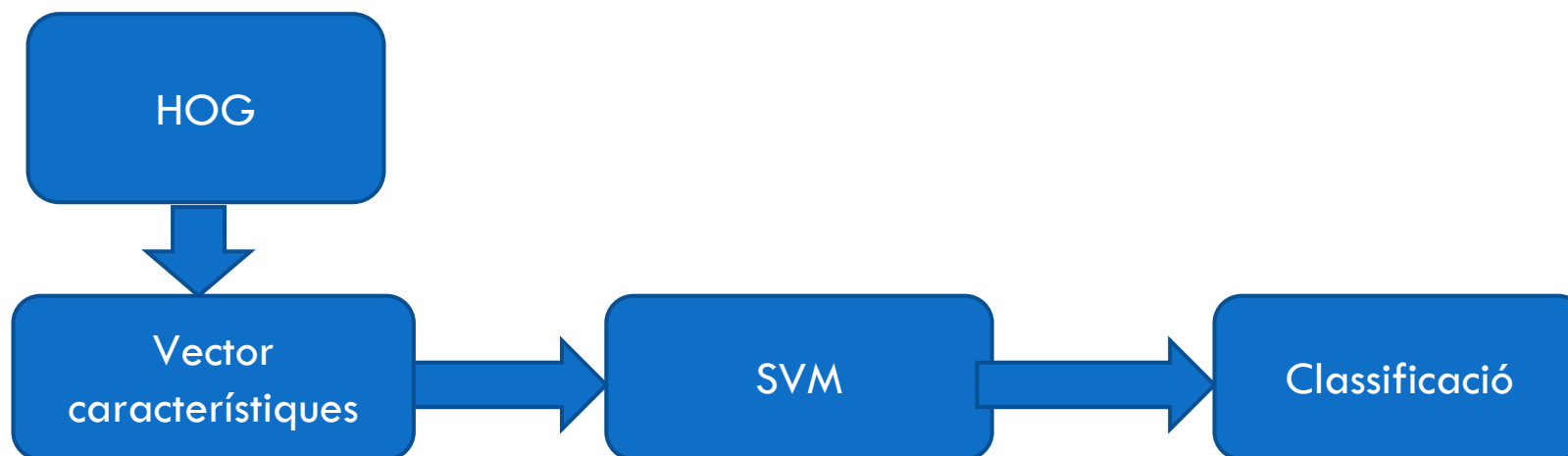
- Finestra lliscant
- Descripció de les regions basada en Histogrames d'Orientacions



Detecció de persones

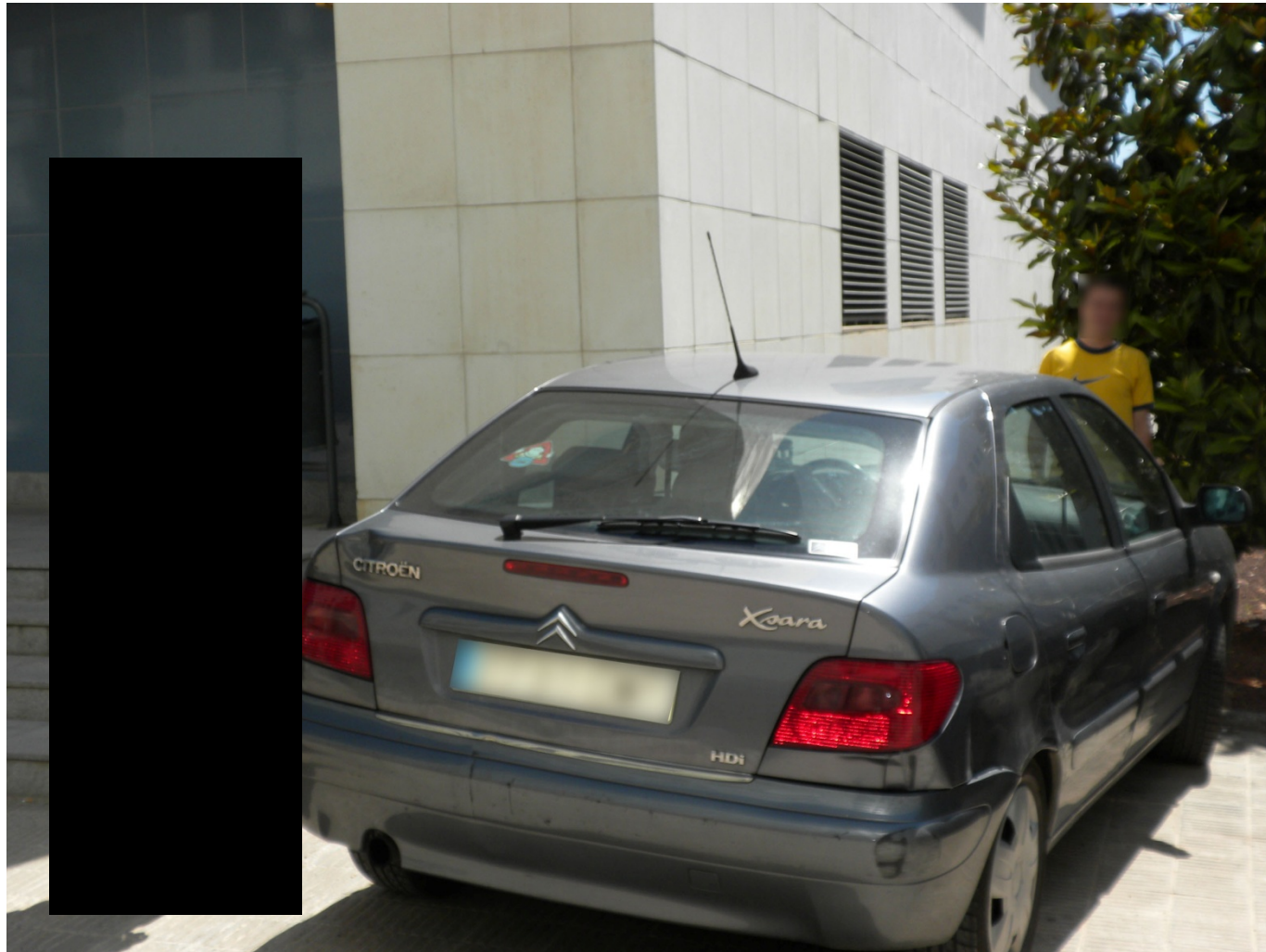
24

□ Utilització de SVM



Inpainting

25



Inpainting

26



Inpainting

27

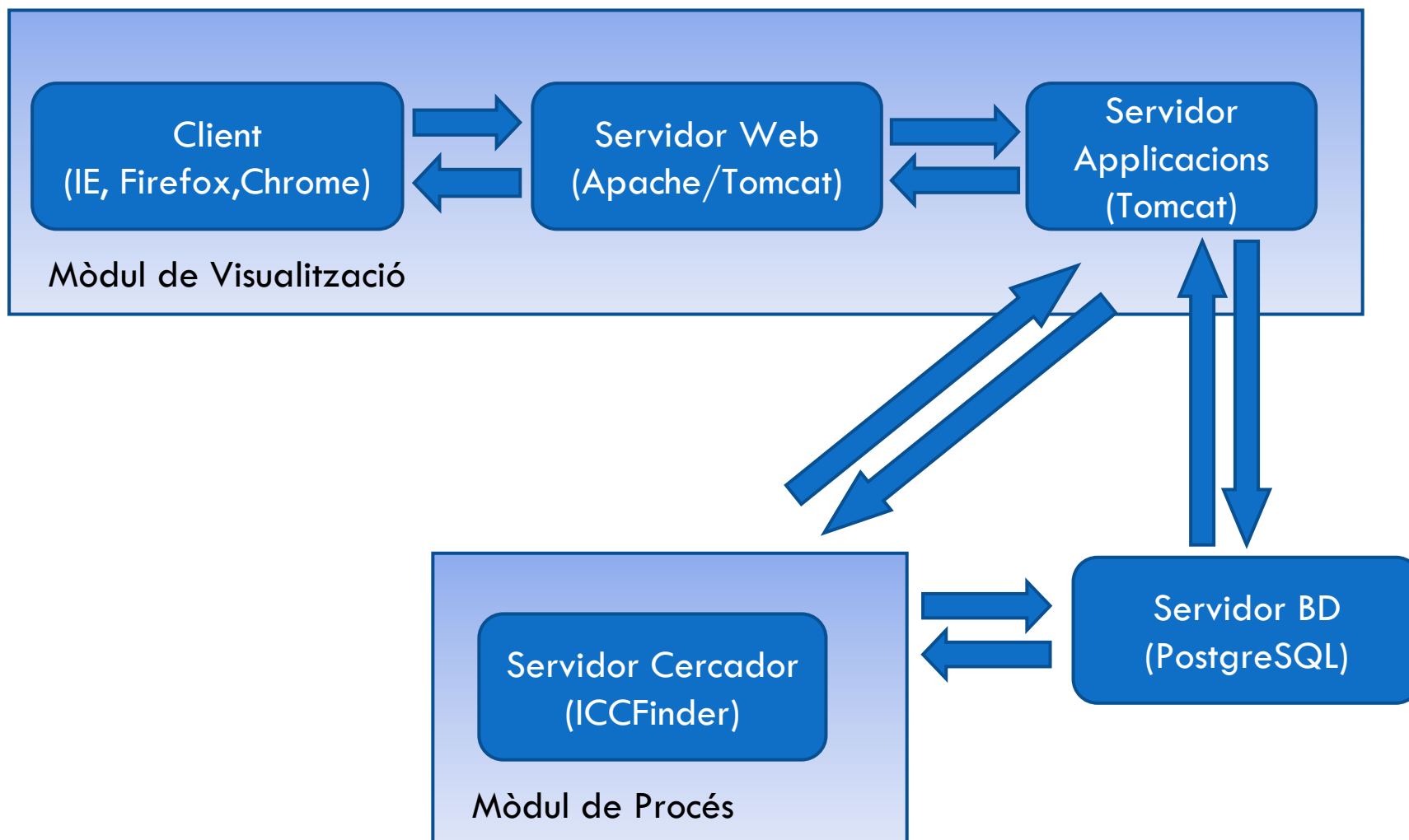


28

3. Arquitectura de l'aplicació

Arquitectura de l'Aplicació

29



Mòdul de procés

30

- Tasques que realitza
 - ▣ Detecció de cares
 - ▣ Detecció de persones
 - ▣ Detecció de matrícules
 - ▣ Guardar a la base de dades
 - ▣ Inpainting
 - ▣ ...
- Combinació de tasques (Plans)
 - ▣ Detectar + Guardar
 - ▣

Mòdul de procés – Tasques

31



Usuari

Definició de plans

Nom: Pla_Anon

Seqüència tasques:

1. Detectar Cares
2. Eliminar Cares
3. Guardar Resultats

Mòdul de procés – Tasques

32



Usuari

Creació de tasca

Nom: Tasca 1
Tipus: Pla_Anon
Paràmetres: Imatge1.bmp
Dependències: Cap

Addició de la tasca

Tasques pendents

Tasca 1

Cap

Imatge

Tipus: Pla_Anon

Mòdul de procés – Tasques

33

Gestor de tasques



Tasques pendents

Tasca 1



Tipus: Pla_Anon

Workers disponibles

Worker 1

Control Plans

Worker 2

Detecció Cares

Worker 3

Eliminació Regions

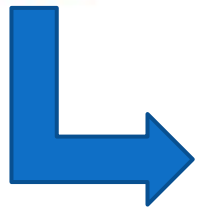
Worker 4

Guardar Resultats

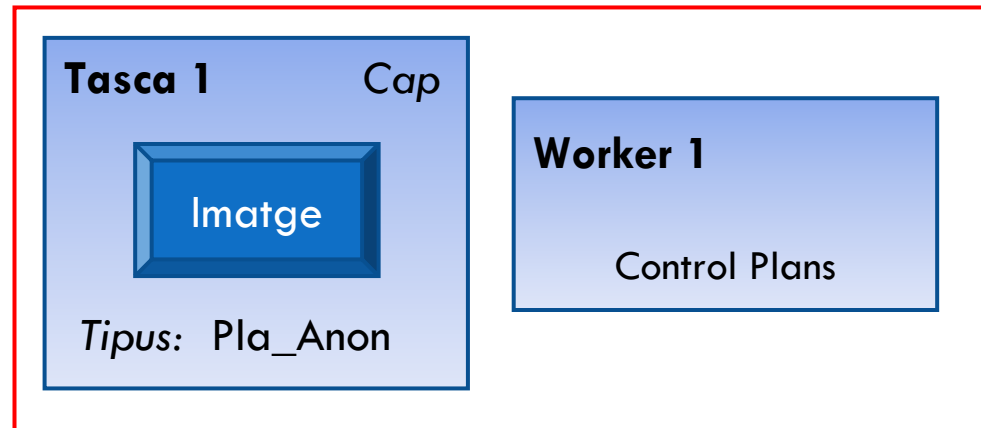
Mòdul de procés – Tasques

34

Gestor de tasques



Assignació
tasques



Tasques pendents

Workers disponibles

Worker 2

Detecció Cares

Worker 3

Eliminació Regions

Worker 4

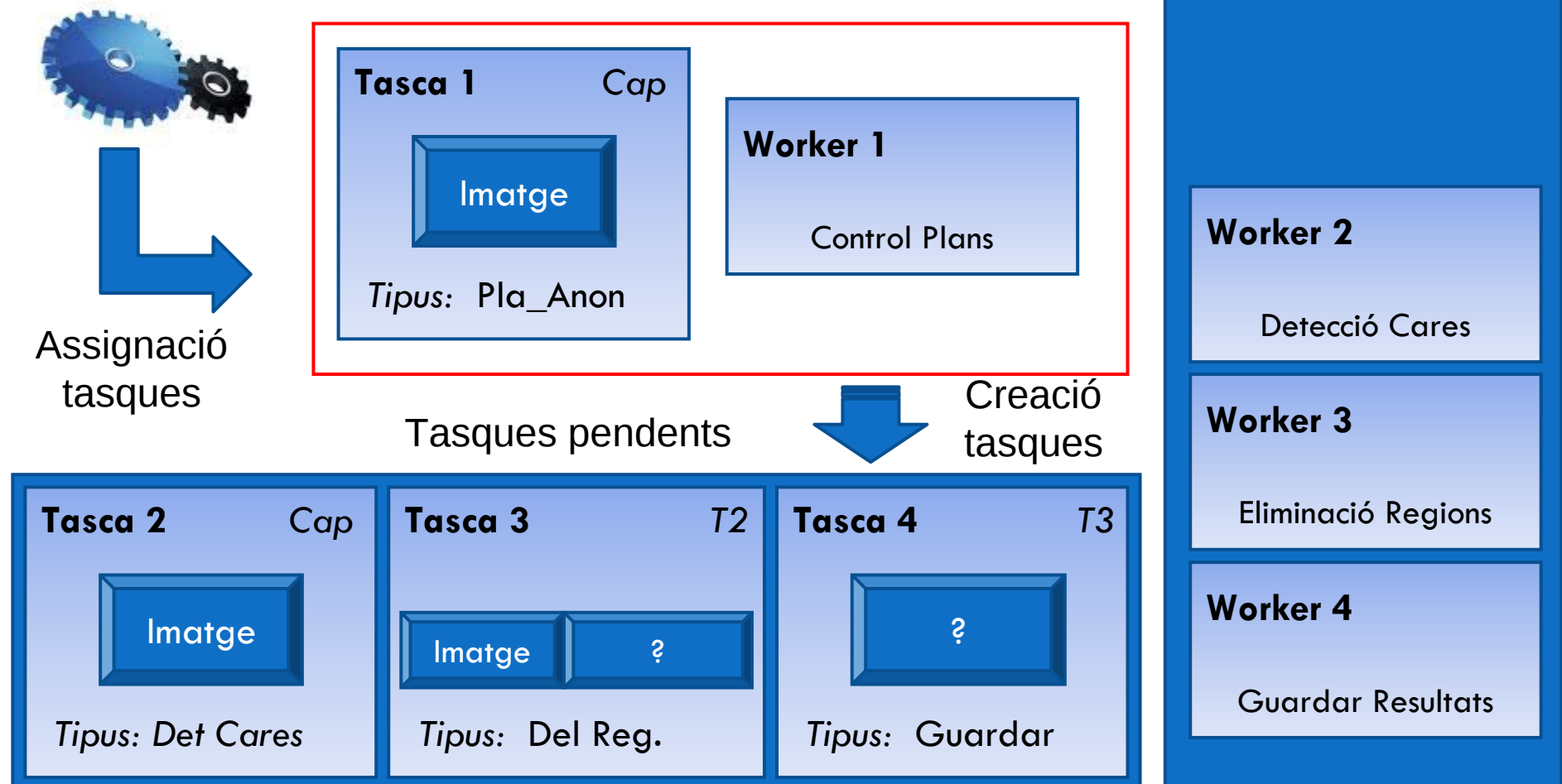
Guardar Resultats

Mòdul de procés – Tasques

35

Gestor de tasques

Workers disponibles



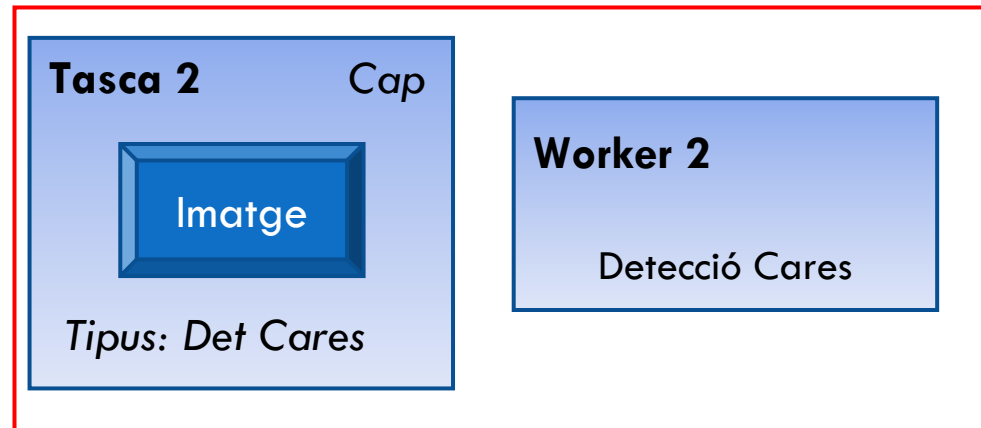
Mòdul de procés – Tasques

36

Gestor de tasques



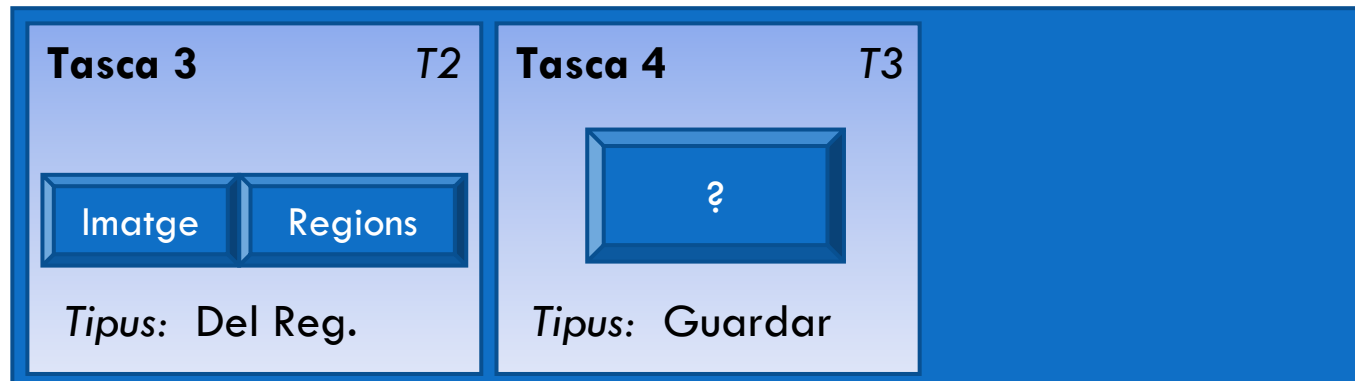
Assignació
tasques



Tasques pendents



Inserció
Resultats



Workers disponibles

Worker 1

Control Plans

Worker 3

Eliminació Regions

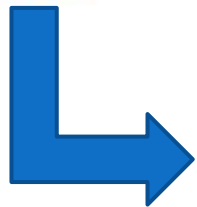
Worker 4

Guardar Resultats

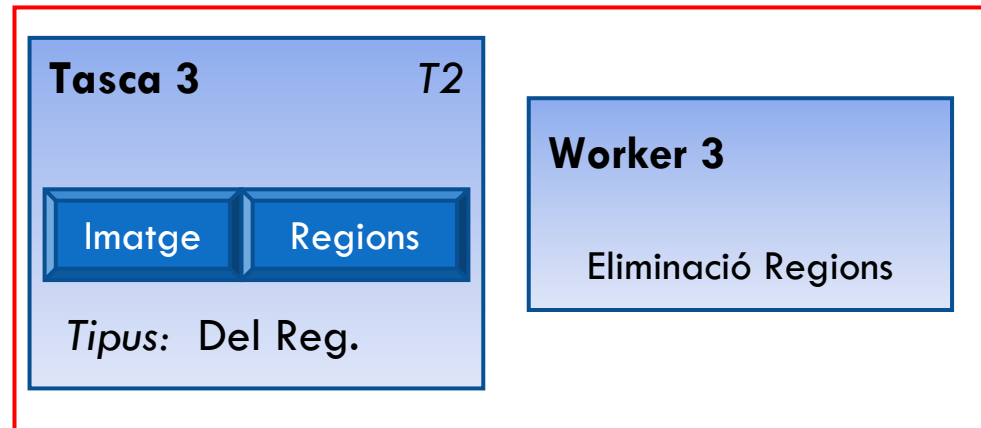
Mòdul de procés – Tasques

37

Gestor de tasques



Assignació
tasques



Tasques pendents

Inserció
Resultats

Workers disponibles

Worker 1

Control Plans

Worker 2

Detecció Cares

Worker 4

Guardar Resultats



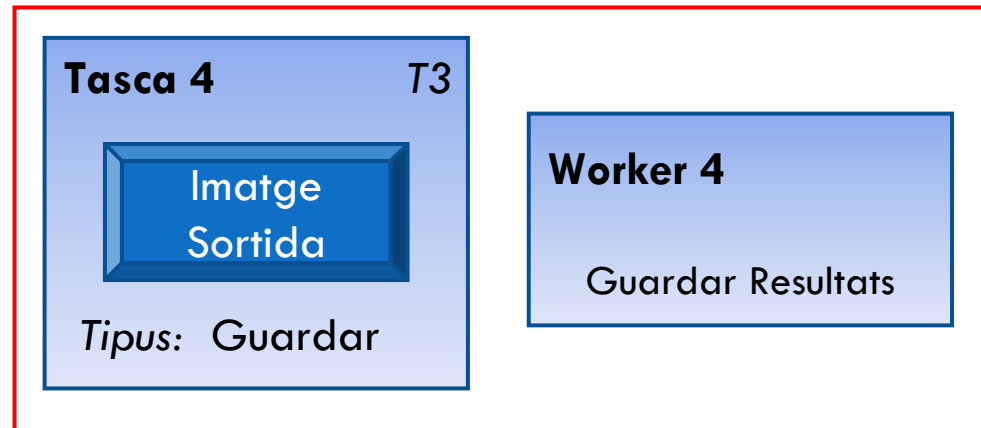
Mòdul de procés – Tasques

38

Gestor de tasques



Assignació
tasques



Tasques pendents

Workers disponibles

Worker 1

Control Plans

Worker 2

Detecció Cares

Worker 3

Eliminació Regions

Mòdul de procés – Tasques

39

Gestor de tasques



Esperant noves tasques....

Tasques pendents



Workers disponibles

Worker 1

Control Plans

Worker 2

Detecció Cares

Worker 3

Eliminació Regions

Worker 4

Guardar Resultats

Administració del sistema

40

localhost (127.0.0.1)

Workers				
ID	Status	Parent	Plan	Type
0		-1	-1	WORKER_TASK_COMMUNICATION_SERVER
1		-1	10	WORKER_TASK_PLAN_CTRL
2		1	11	WORKER_TASK_PLAN_CTRL
3		-1	12	WORKER_TASK_PLAN_CTRL
4		-1	13	WORKER_TASK_PLAN_CTRL
5		4	13	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
6		1	10	WORKER_TASK_RECOGNITION
7		3	12	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
8		21	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
9		4	13	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
10		1	10	WORKER_TASK_RECOGNITION
11		2	11	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
12		3	12	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
13		1	10	WORKER_TASK_RECOGNITION
14		3	12	WORKER_TASK_IPCA
15		4	13	WORKER_TASK_DATA_STORING
16		4	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
17		3	12	WORKER_TASK_DATA_STORING
18		1	10	WORKER_TASK_DATA_STORING
19		3	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
20		6	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
21		6	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
22		6	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
23		6	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
24		6	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
25		6	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
26		6	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
27		6	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
28		6	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
29		18	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
30		15	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
31		12	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
32		11	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
33		14	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
34		13	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
35		20	2	WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
36		2	11	WORKER_TASK_IPCA
37		2	11	WORKER_TASK_DATA_STORING

Tasks				
ID	Parent	Plan	Status	Type
1	-1	11		WORKER_TASK_PLAN_CTRL
2	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
3	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
4	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
5	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
6	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
7	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
8	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
9	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
10	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
11	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
12	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
13	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
14	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
15	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
16	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
17	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
18	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
19	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
20	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR
21	1	11		WORKER_TASK_DESC_EXTRACTOR

Task Manager

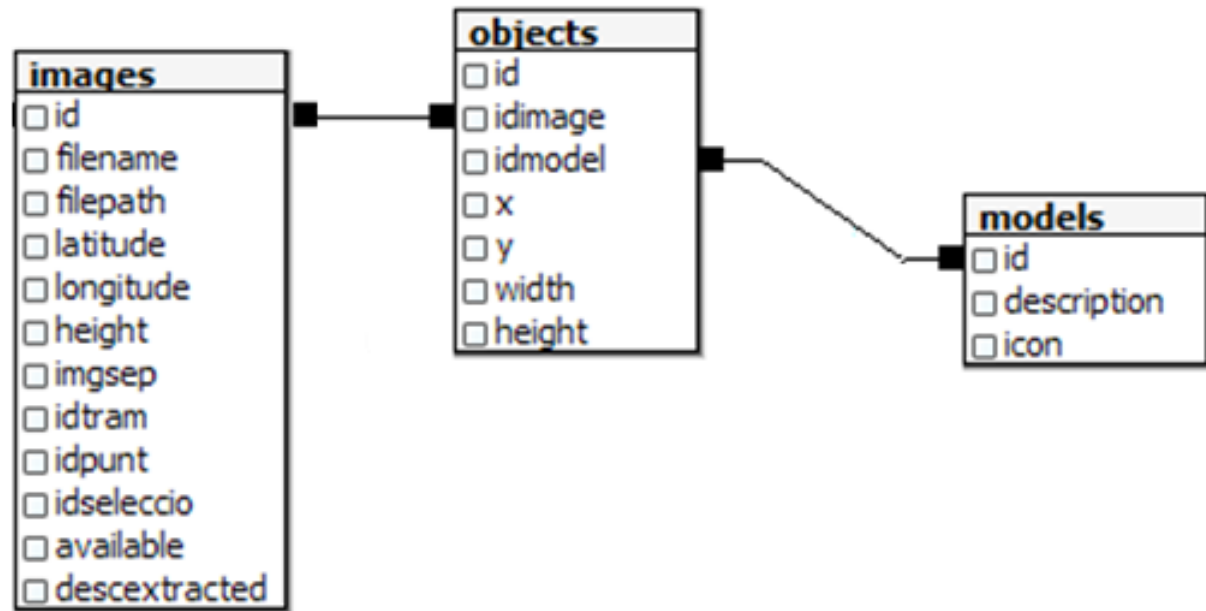
File Path:

Plan ID:

Base de dades

41

- Servidor de base de dades PostgreSQL
 - ▣ Taules principals:



42

4. Resultats

Barems

43

- **1r barem:** Es considera que totes les cares, persones i matrícules que apareixen s'han de detectar.
- **2n barem:** Totes les cares i persones que estan borroses, o que estan en un angle molt tancat o cremades, i les cares que portin gorra o barrets i ulleres de sol no es consideren per a la detecció. Per les matrícules, es considera que les que estan en perspectiva no es detecten.

Percentatges

44

□ Deteccions

	Barem 1	Barem 2
Encerts cares	51.35%	67.77%
Encerts persones	55.10%	70.13%
Encerts matrícules	31.00%	64.00%

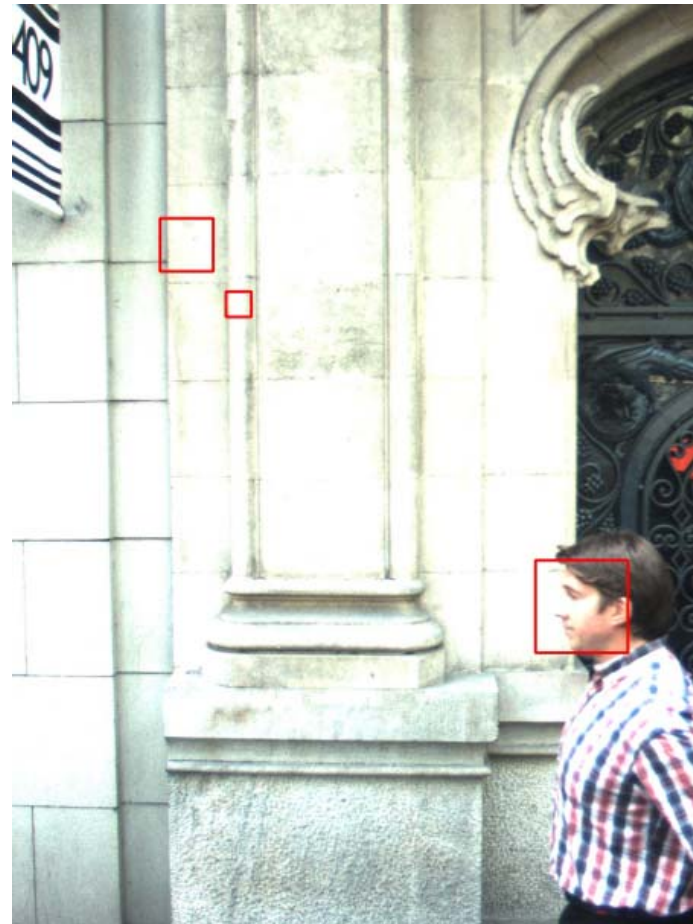
□ Falsos positius

	Barem 1	Barem 2
Cares	6.09/cara	4.14/cara
Persones	6.04/persona	4.36/persona
Matrícules	6.00/matrícula	4.50/matrícula

Detecció de cares

45

□ Resultats correctes



Detecció de cares

46

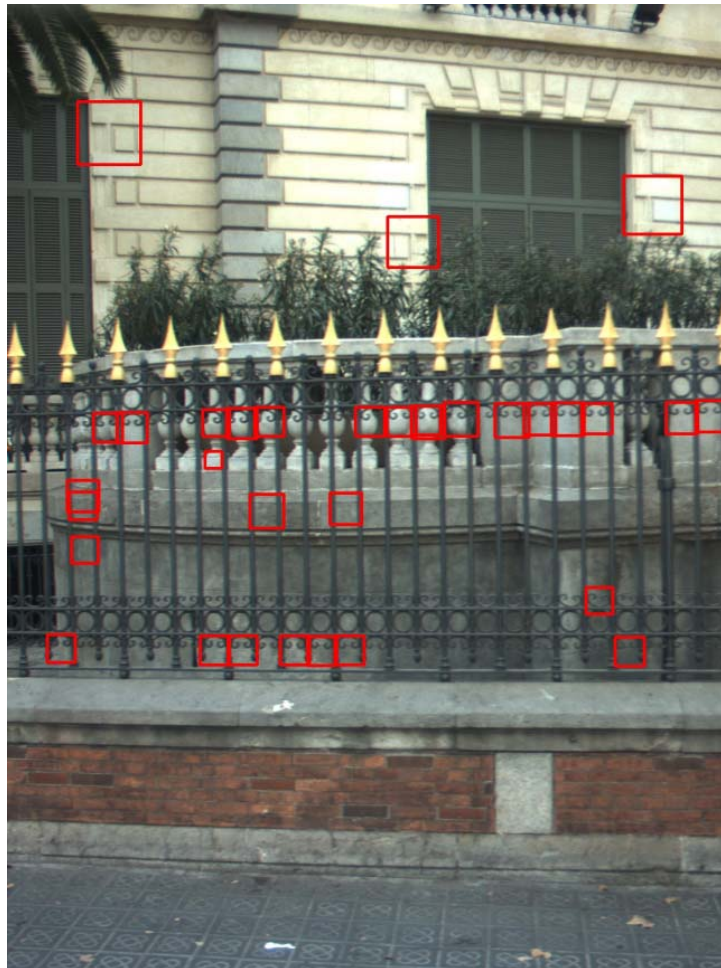
- Cares perdudes: complements, cares cremades, amb molta oclusió.



Detecció de cares

47

□ Elements distorsionants



Detecció de persones

48

- ❑ Problemes amb persones que no estan dretes o amb oclusions.



Detecció de matrícules

49

- Bona detecció de matrícules, i exemple de fals negatiu en una matrícula antiga.



Detecció de matrícules

50

- Problemes en la rotació de les matrícules



Inpainting

51

- Resultat satisfactori



Inpainting

52

□ Errors en la reconstrucció



5. Conclusions i treballs futurs

Conclusions i discussió

54

- S'ha realitzat un estudi d'un problema encara obert, obtenint-ne els requeriments funcionals.
- S'ha creat un sistema capaç de tractar els problemes de privacitat utilitzant els detectors clàssics de cares i vianants, i una variant dels detectors de textos per matrícules.
- Utilització del mètode les l'Inpainting per millorar el resultat final.
- Problemes amb les rotacions de les matrícules.

Treballs futurs

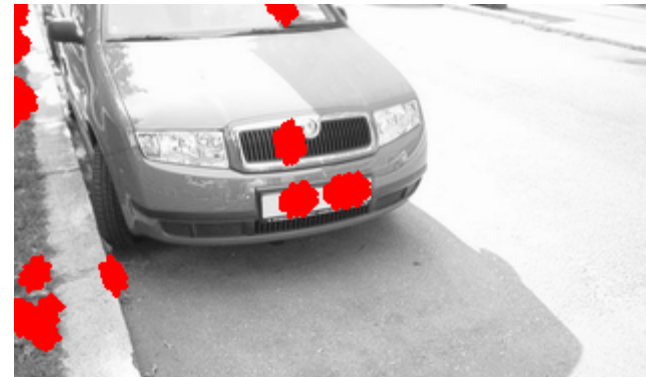
55

- Utilitzar altres mètodes diferents dels clàssics per a la detecció de cares i vianants.
- Utilitzar la informació GPS de les imatges per obtenir imatges capturades en punts propers, per obtenir una millor reconstrucció en l'inpainting.
- Utilització d'un mètode de detecció de dígit per a la millora de la detecció de matrícules.

Treballs futurs

56

- Tot i que encara no s'ha fet un estudi exhaustiu, a nivell qualitatiu sembla que funciona força bé.



GRÀCIES

Resultats

58

- Detecció de matrícules
 - Considerant totes les matrícules que apareixen, no s'arriba al 31%
 - La major part de les matrícules no estan horitzontals (excepte càmeres davanteres)
 - Quan la matrícula està horitzontal, la detecció està sobre el 64%

Resultats

59

- Detecció de persones
 - **1r Barem:** Es considera que totes les persones que apareixen s'han de detectar.
 - **2n barem:** Totes les persones que estan borrores, o amb oclusions o que apareixen cremades no es computen.

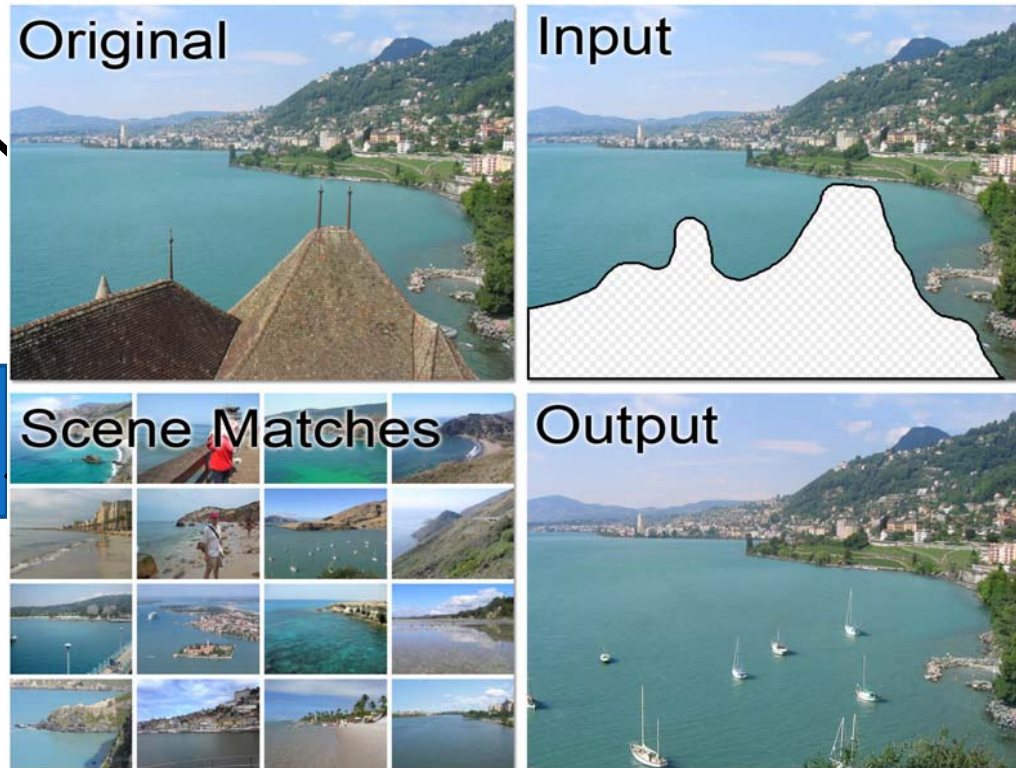
	Barem 1	Barem 2
Percentatge encerts	55.10%	70.13%
Nombre persones	324/588	450/488
Falsos positius	6.04/persona	4.36/persona

Inpainting

60

Imatge d'entrada amb regions eliminades

Seqüència d'imatges



Imatge de sortida