

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours
Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

Projet SI241

Suppression de grillage sur des photos de zoo

Vincent ROULET & Vincent BODIN

Introduction

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours
Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

- Dans les images de zoo, difficile d'éviter les grillages : *post-traitement* des images pour essayer de retirer grillage, nécessité de reconstruire l'objet caché.
- Grillage a des propriétés remarquables : composé de lignes, angles quasi-horizontaux, couleur presque uniforme...

Approche retenue

Traitement automatique des images de zoo basé -
essentiellement - sur la structure spatiale du grillage qui crée
une image « démasquée ».

Sommaire

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction
Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours
Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

1 Hypothèses

2 Détection de contours et extraction de lignes

3 Extraction du grillage

4 Inpainting

5 Application et limites

Hypothèses

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours
Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

Grillage non flou. Détection de contour nécessite que le grillage soit un minimum net.

Grillage sans trop de perspective. Si il y a une trop forte homothétie appliquée au grillage, l'espacement dans la transformation de Hough n'est plus régulier.

Grillage sans rupture de direction ou double grillage.

L'algorithme ne détecte qu'une forme de grillage.

Grillage total. Masque étendu sur toute l'image.

Grillage sans « croisillons ». Les lignes sont décalées à chaque intersection.

Nombre minimal de barreaux. La photo possède au moins deux barreaux dans chaque direction.

Sommaire

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours

Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

1 Hypothèses

2 Détection de contours et extraction de lignes

- Détection de contours
- Extraction de lignes

3 Extraction du grillage

4 Inpainting

5 Application et limites

Détecteur de contours

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours

Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

Première étape de l'algorithme

Détecter les contours dans l'image. Idée : les grillages interviennent comme des bords.

Filtre de Canny utilisé, échelle de précision pendant le filtrage Gaussien. Possibilités :

- ① Adapter variance de la gaussienne à la taille caractéristique du grillage ;
- ② redimensionner les images pour que les grillages ait une taille - à peu près - fixe entre plusieurs images.

Lenteur de l'*inpainting* sur grandes images \Rightarrow choix 2.

Détecteur de contours

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours

Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

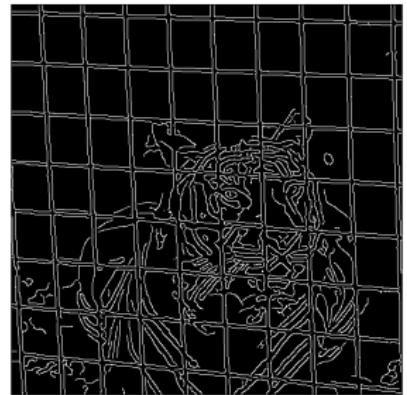
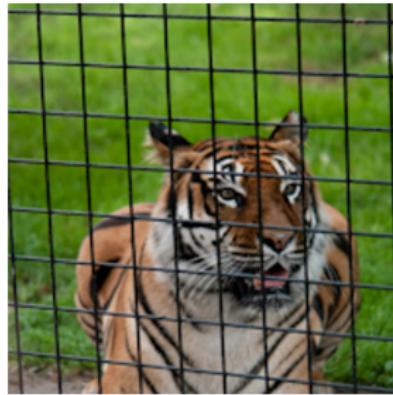


Figure – Dans les colonnes de gauche, l'image initiale et dans celles de droite les résultats de la détection de contour avec l'algorithme de Canny. Toutes les images sont redimensionnées en 512×512 .

Détecteur de contours

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours

Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

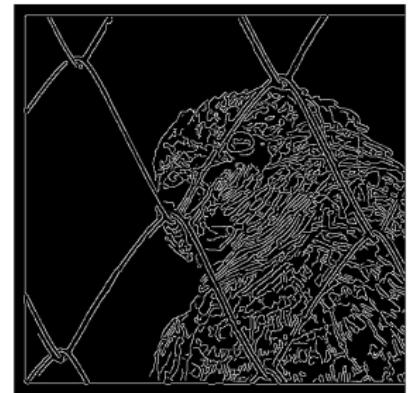


Figure – Dans les colonnes de gauche, l'image initiale et dans celles de droite les résultats de la détection de contour avec l'algorithme de Canny. Toutes les images sont redimensionnées en 512×512 .

Détecteur de contours

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours

Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

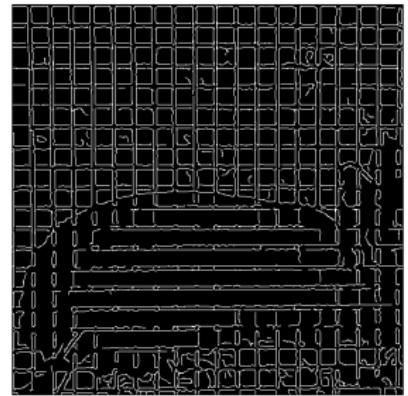
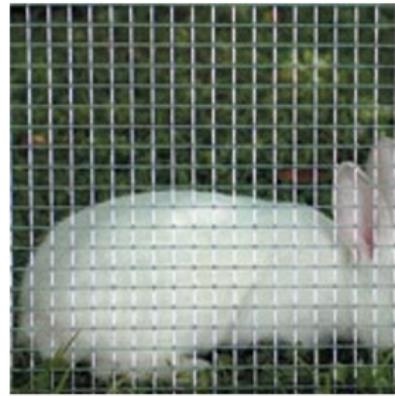


Figure – Dans les colonnes de gauche, l'image initiale et dans celles de droite les résultats de la détection de contour avec l'algorithme de Canny. Toutes les images sont redimensionnées en 512×512 .

Extraction de lignes

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours

Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

Deuxième étape de l'algorithme

Extraire les lignes à partir de la détection de contour

On utilise pour ceci la transformation de Hough.

- utilise une représentation des droites :

$$r = x \cos \theta + y \sin \theta \quad (1)$$

- A chaque point est associé une courbe - sinusoïde - dans l'espace de Hough.
- Croisement de deux courbes \Rightarrow droite reliant les deux points liés à ces courbes.

Extraction de lignes

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

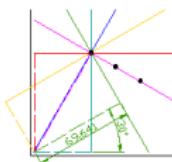
Détection de
contours

Extraction de
lignes

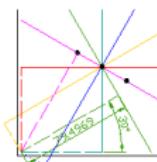
Extraction
du grillage

Inpainting

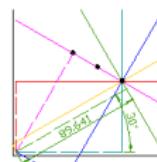
Application
et limites



Angle	Dist.
0	40
30	69.6
60	81.2
90	70
120	40.6
150	0.4



Angle	Dist.
0	57.1
30	79.5
60	80.5
90	60
120	23.4
150	-19.5



Angle	Dist.
0	74.6
30	89.6
60	80.6
90	50
120	6.0
150	-39.6

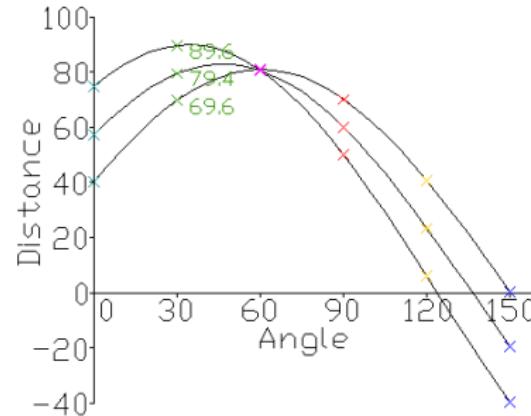


Figure – Transformation de Hough, les croisements dans l'espace arrivé correspondent aux droites dans l'image initiale.

Sommaire

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction
Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours
Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

1 Hypothèses

2 Détection de contours et extraction de lignes

3 Extraction du grillage

4 Inpainting

5 Application et limites

Extraction du grillage

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours

Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

Première étape de l'algorithme

Déecter les contours dans l'image. Idée : les grillages interviennent comme des bords.

Deuxième étape de l'algorithme

Détection de lignes par Transformée de Hough puis détection de grillage sur la transformée de Hough par RANSAC sur Hough

Troisième étape

Raffinement du grillage par périodicité dans Hough

Hypothèses

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours

Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

- Directions du grillage approximativement perpendiculaires ($90^\circ \pm 30^\circ$)
- Lignes dans la transformée de Hough

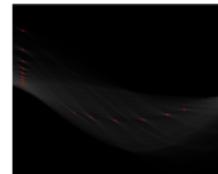
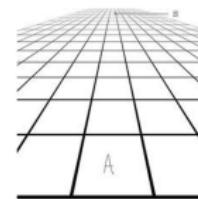
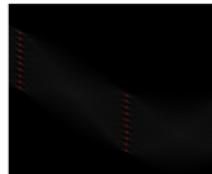
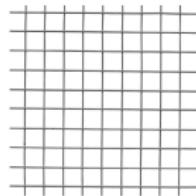


Figure – Illustration de l'impact de la perspective sur les piques troués dans la transformée de Hough

Prétraitements

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours
Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

- Centrage de la transformée de Hough
- Élimination des artéfacts

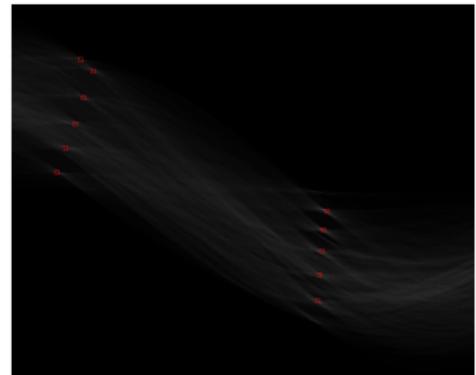
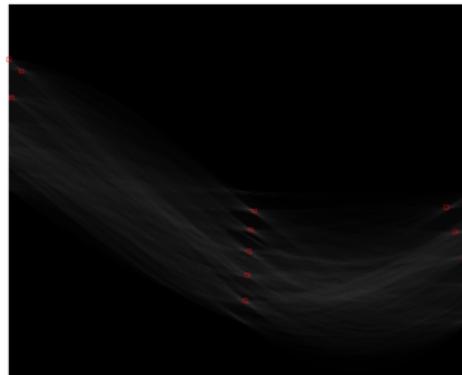


Figure – Centrage de la transformée de Hough

Détection de lignes dans Hough par Ransac

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours

Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

- Essai avec Hough
- RANSAC sur de larges fenêtres coulissantes

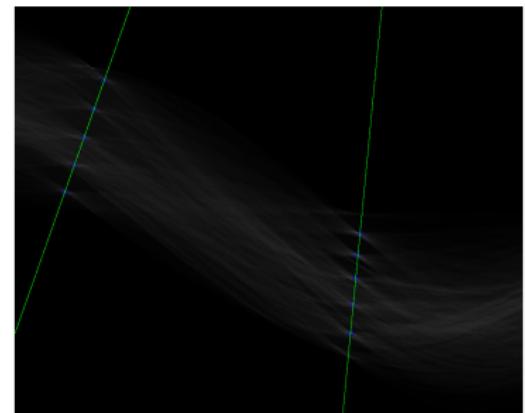
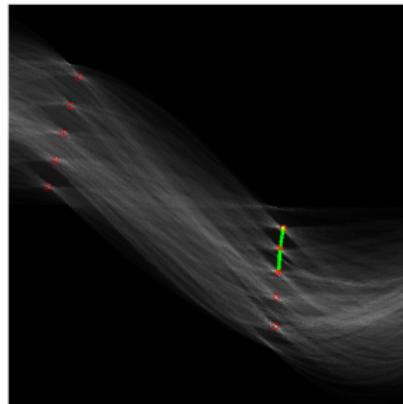


Figure – Détections de droites dans la transformée de Hough

Raffinement du grillage

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

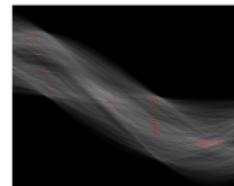
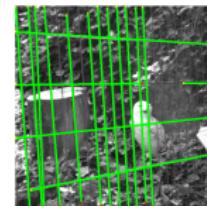
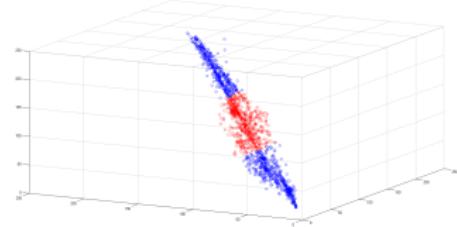
Détection de
contours
Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

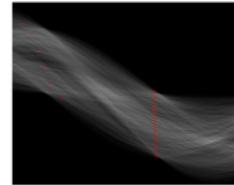
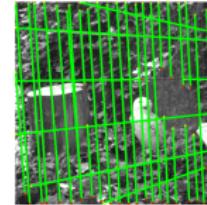
Inpainting

Application
et limites

- Par colorimétrie
 - Kmeans couleur sur le grillage



- Par périodicité dans Hough
 - Période majoritaire dans la ligne trouvée



Sommaire

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction
Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours
Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

1 Hypothèses

2 Détection de contours et extraction de lignes

3 Extraction du grillage

4 Inpainting

5 Application et limites

Inpainting par régularisation parcimonieuse

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours
Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

Denière partie de l'algorithme

Appliquer le masque Φ extrait et remplir les « trous »-
problématique d'*inpainting*.

Inpainting par régularisation variationnelle. Retrouve une
image par le problème d'optimisation - norme TV
ou Sobolev e.g. :

$$f^* = \arg \min E(f) = \|\nabla f\|^2 \text{ s.c. } \Phi(f) = y \quad (2)$$

Inpainting par régularisation parcimonieuse. Passe par une
représentation $a = (a_m)_m$ - base d'ondelettes par
exemple - parcimonieuse et résout :

$$a^* \in \arg \min_a \frac{1}{2} \|y - \Phi \Psi a\|^2 + \lambda J(a) \quad (3)$$

Projet SI241

Suppression de grillage sur des photos de zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours

Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

Sommaire

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction
Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours
Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

1 Hypothèses

2 Détection de contours et extraction de lignes

3 Extraction du grillage

4 Inpainting

5 Application et limites

Application sur une image de zoo

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

Introduction

Hypothèses

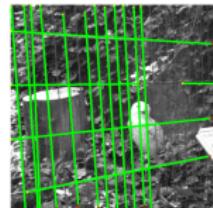
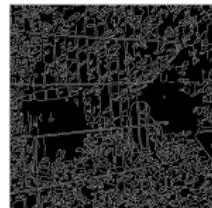
Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours
Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

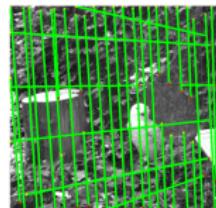
Inpainting

Application
et limites



(a) Image réduite (b) Détection de contours par Canny

(c) Première détection de lignes



(d) Raffinement

(e) Masque

(f) Inpainting

Figure – Processus de suppression des lignes d'un grillage sur une

Exemples de bonnes détections du grillage

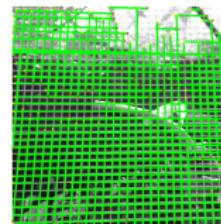
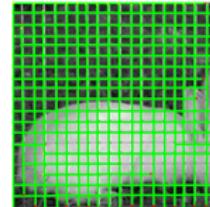


Figure – Exemples de bonnes détections

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours

Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

Limites de l'algorithme

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours
Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

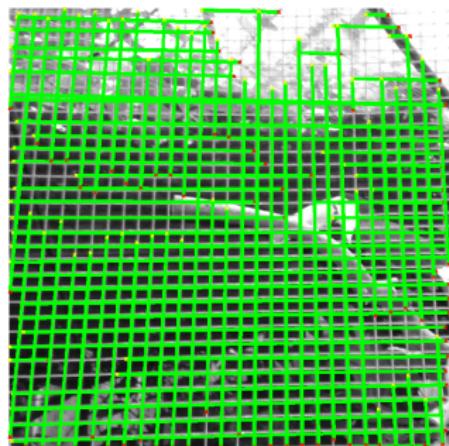
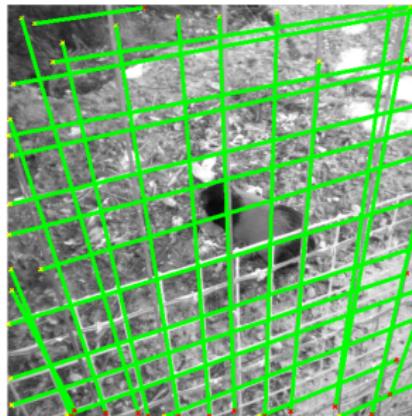


Figure – Exemples de difficultés pour notre algorithme

Limites de notre algorithme

Projet SI241
Suppression
de grillage
sur des
photos de
zoo

Vincent
ROULET &
Vincent
BODIN

introduction

Hypothèses

Détection de
contours et
extraction de
lignes

Détection de
contours

Extraction de
lignes

Extraction
du grillage

Inpainting

Application
et limites

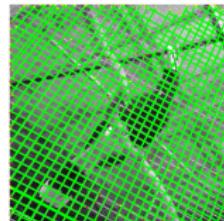
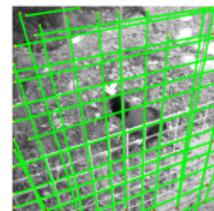
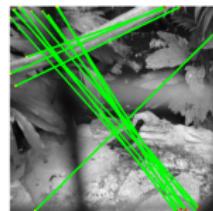


Figure – Exemples de limites de notre algorithme