Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal Christian N. Pfarher Mauro J. Torrez

24 de junio de 2010

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetivo

Herramientas utilizadas

Tácnicae utilizadae

Transformada de Hough Estadísticas del Histograma

Método

Entrenamien Clasificación

ruebas

Armado Base de Datos Conjunto de Imágenes Sólo con técnica de T. de

iougn iólo con técnica de his

Hough+Histogram Cómo se hicieron?

Resultado

Conclusiones



Objetivo

Identificar edificios y monumentos a partir de fotos sacadas con el móvil.

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetivo

utilizadas

Técnicas utilizadas

Transformada de Hough Estadísticas del Histograma

/létodo

Entrenamiento Clasificación

Pruebas

rmado Base de Datos onjunto de Imágenes ólo con técnica de T. de ough

lo con técnica de histo

Cómo se hicieron?

Resultado

Conclusiones



Herramientas

▶ Transformada de Hough

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetiv

Herramientas utilizadas

Técnicas utilizadas

Transformada de Hough

Método

Entrenamiento

Pruebas

Armado Base de Datos
Conjunto de Imágenes
Sólo con técnica de T. de

Sólo con técnica de his

Hough+Histogram Cómo se hicieron

Resultado

Conclusiones



Herramientas

- ▶ Transformada de Hough
- Histograma

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetiv

Herramientas utilizadas

Técnicas utilizadas

Transformada de Hough

Método

Entrenamiento

Pruebas

Armado Base de Datos Conjunto de Imágenes Sólo con técnica de T. de Hough

ólo con técnica de hist

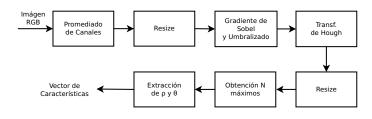
Hough+Histogran Cómo se hicieron

Resultado

Conclusiones



Técnica 1: Transformada de Hough



▶ Umbralizado:

$$f(I) = \begin{cases} 0, & I \le U \\ 255, & I > U \end{cases}$$

Salida: vector de 60 características

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetivo

utilizadas

Γécnicas utilizadas

Transformada de Hough Estadísticas del Histograma

Metodo

Entrenamient Clasificación

Pruebas

Armado Base de Datos Conjunto de Imágenes Sólo con técnica de T. de

Sólo con técnica de

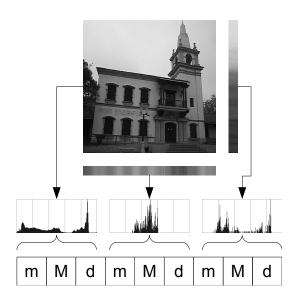
Hough+Histograma Cómo se hicieron?

Resultado

Conclusione



Técnica 2: Estadísticas del histograma



Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetivo

Herramientas utilizadas

Técnicas utilizadas

Transformada de Hough Estadísticas del Histograma

Métod

Entrenamier Clasificación

ruebas

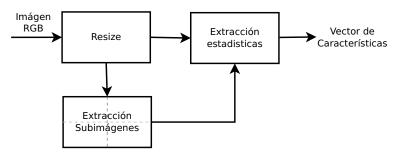
Armado Base de Datos Conjunto de Imágenes Sólo con técnica de T. de Hough

Sólo con técnica de hist Hough+Histogramas

Cómo se hiciero

Conclusione

Técnica 2: Estadísticas del histograma



Salida: vector de 45 características

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetivo

Herramientas utilizadas

Técnicas utilizadas

Transformada de Hough Estadísticas del Histograma

Método

Entrenamien Clasificación

Pruebas

Armado Base de Datos Conjunto de Imágenes Sólo con técnica de T. de Hough

ólo con técnica de hi

Hough+Histograma Cómo se hicieron?

Resultado

Conclusione



Entrenamiento

- Entrada: base de datos de imágenes etiquetadas
- Se generan "prototipos" que promedian las características de las imágenes con igual etiqueta

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetivo

Herramientas utilizadas

T4------

Transformada de Hough

Método

Entrenamiento

Clasificación

Armado Base de Datos Conjunto de Imágenes Sólo con técnica de T. de

ólo con técnica de his

Hough+Histogram Cómo se hicieron?

Resultade

Conclusione



Clasificación

- Entrada: imagen a clasificar
- Se calculan las características de la imagen a clasificar
- Se etiqueta según el prototipo que minimice el MSE entre sus características y las de la imagen:

$$p_{\text{ganador}} = \arg\min_{i} \left\{ \frac{1}{\sum N_{j}} \sum_{j=1}^{K} \sum_{n=1}^{N_{j}} (t_{j}[n] - p_{ij}[n])^{2} \right\}$$
(1)

- Donde p_i será el prototipo ganador
- ► Con la etiqueta del prototipo, se encuentra la clase

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetivo

Herramientas utilizadas

Técnicas utilizadas

Transformada de Hough Estadísticas del Histograma

Método

Entrenamient Clasificación

Pruebas

Armado Base de Datos Conjunto de Imágenes Sólo con técnica de T. de Hough

Sólo con técnica de

Hough+Histogramas Cómo se hicieron?

Resultado

Conclusiones



Armado de la base de datos

- Imágenes de 640x480
- Obtenidas con celular
- Diferentes condiciones de iluminación: día, noche, interiores

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetivo

Herramienta utilizadas

écnicas utilizadas

Transformada de Hough Estadísticas del Histograma

Método

Entrenamien Clasificación

Pruebas

Armado Base de Datos
Conjunto de Imágenes
Sólo con técnica de T. de

ólo con técnica de hist

Hough+Histogram Cómo se hicieron?

Resultado

Conclusione



Base de datos































Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Conjunto de Imágenes

Imágenes de prueba (validación)































Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

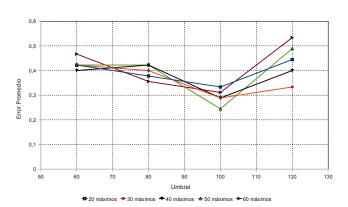
Esteban C. Fornal. Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Técnicas utilizadas

Conjunto de Imágenes

Obtención de parámetros óptimos para Hough

Determinación de umbral y cantidad de máximos a utilizar



Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal. Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Técnicas utilizadas

Sólo con técnica de T. de



Prueba del método

- Utilizando la técnica de Hough sola
- Utilizando la técnica de histogramas
- Utilizando Hough e histogramas con igual ponderación

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetivo

Herramientas utilizadas

écnicas utilizadas

Transformada de Hough Estadísticas del Histogram

Método

Entrenamien

Pruebas

Armado Base de Datos
Conjunto de Imágenes
Sólo con técnica de T. de

Sólo con técnica de histograma

Hough+Histograma

Resultado

Conclusione



Hough+Histogramas

Igual ponderación

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal. Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Hough+Histogramas



Procedimiento

```
imagen 1 \longrightarrow \{1,2..10\} \longrightarrow \text{prototipo } 1 \longrightarrow \{\text{prueba } 1\} \longleftarrow \text{imagen } 1
imagen 2 \longrightarrow \{1,2..10\} \longrightarrow \text{prototipo } 2 \longrightarrow \{\text{prueba } 2\} \longleftarrow \text{imagen } 2
... \longrightarrow \dots \longrightarrow \{\text{prueba } 3\} \longleftarrow \dots
imagen 5 \longrightarrow \{1,2..10\} \longrightarrow \text{prototipo } 5 imagen 5 \longrightarrow \{1,2..10\} \longrightarrow \text{prototipo } 5
```

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

ojetivo

Herramientas utilizadas

Técnicas utilizadas

Transformada de Hough Estadísticas del Histograma

Métoc

Entrenamie

ruebas

mado Base de Datos onjunto de Imágenes olo con técnica de T. de

o con técnica de hist

ugh+Histogramas

Cómo se hicieron?

Resultado

Conclusione



Resultados

Se considera la tasa de error según:

$$E_{\%} = 100 \cdot \frac{\text{número de errores}}{\text{número de pruebas}},$$

Tasas de error para las técnicas de extracción de características

Técnica	5 etiquetas	15 etiquetas
Histogramas	0%	0%
Hough	35.5%	60.43%
Ambas	2.22%	4.17%

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetivo

Herramientas utilizadas

Fácnicae utilizadae

Transformada de Hough Estadísticas del Histograma

Método

Entrenamien Clasificación

ruebas

rmado Base de Dato onjunto de Imágenes

lough Sólo con técnica de histo

Hough+Histograma

Resultados

Conclusione



Conclusiones

- Satisfactorio coinciderando restricciones
- Optimización para dispositivos móviles
- Preprocesamiento de la imágen

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetivo

utilizadas

écnicas utilizadas

Iransformada de Hough Estadísticas del Histogram

Método

Entrenamien

. .

Armado Base de Datos Conjunto de Imágenes Sólo con técnica de T. de

iólo con técnica de his

Hough+Histogram Cómo se hicieron

Resultad

Conclusiones



Trabajos futuros

- Preprocesamiento
- Filtrado homomórfico
- Warping
- Optimización de la implementación
- ► Hough local

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetivo

Herramientas utilizadas

Técnicas utilizadas

Transformada de Hough
Estadísticas del Histograma

Método

Entrenamien Clasificación

Giasilicacion

Armado Base de Datos Conjunto de Imágenes Sólo con técnica de T. de

ougn ólo con técnica de hist

Hough+Histogram Cómo se hicieron

Resultade

Conclusiones



► ¿Preguntas?

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetiv

Herramienta

Técnicas utilizadas

Transformada de Hough

Método

Entrenamiento

_ .

Armado Base de Datos
Conjunto de Imágenes

Hough Rála san tásnisa da hiri

Hough+Histograma

Cómo se hicieron

Resultados

Conclusiones



► ¡Muchas gracias!

Identificación de edificios y monumentos a partir de fotografías tomadas con

dispositivos móviles

Esteban C. Fornal, Christian N. Pfarher, Mauro J. Torrez

Objetiv

Herramientas

Técnicas utilizadas

Transformada de Hough

Método

Metodo

Clasificación

Pruebas

Armado Base de Datos Conjunto de Imágenes

Conjunto de Imagenes Sólo con técnica de T. de Hough

Sólo con técnica de hist

Hough+Histogran Cómo se hicieron

Resultados

Conclusiones