

Autoencoder y LVQ en compresión de imágenes

Emmanuel Rojas Fredini, Cristian Yones, Federico Benitez

23 de noviembre de 2010

Contenidos

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

1 Introducción

- Objetivos

2 Métodos

- Autoencoder
- LVQ1

3 Resultados

¿Qué es un Encoder?

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benítez

Introducción

Objetivos

Métodos

Autoencoder
LVQ1

Resultados

2^n bits



¿Qué es un Encoder?

Encoder

Para nuestra concepción es un *programa* o *algoritmo* que convierte de un formato o código a otro, por razones de velocidad, seguridad, espacio, etc.



IC - Encoder

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos

Autoencoder
LVQ1

Resultados

Métodos de IC utilizados para crear encoders:

- Redes Neuronales
- LVQ1
- Clustering Difuso
- Clustering basado en hormigas

IC - Encoder

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos

Autoencoder
LVQ1

Resultados

Métodos de IC utilizados para crear encoders:

- Redes Neuronales
- LVQ1
- Clustering Difuso
- Clustering basado en hormigas

IC - Encoder

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos

Autoencoder
LVQ1

Resultados

Métodos de IC utilizados para crear encoders:

- Redes Neuronales
- LVQ1
- Clustering Difuso
- Clustering basado en hormigas

IC - Encoder

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos

Autoencoder
LVQ1

Resultados

Métodos de IC utilizados para crear encoders:

- Redes Neuronales
- LVQ1
- Clustering Difuso
- Clustering basado en hormigas

IC - Encoder

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos

Autoencoder
LVQ1

Resultados

Métodos de IC utilizados para crear encoders:

- Redes Neuronales
- LVQ1
- Clustering Difuso
- Clustering basado en hormigas

Autoencoder

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

¿Qué es?

Un autoencoder es una red neuronal usada para el aprendizaje de códigos, utilizados para crear una representación comprimida de datos.

Las particularidades de un autoencoder son:

Autoencoder

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

¿Qué es?

Un autoencoder es una red neuronal usada para el aprendizaje de códigos, utilizados para crear una representación comprimida de datos.

Las particularidades de un autoencoder son:

- Arquitectura
 - Posee *al menos 3 capas*, donde alguna capa interna poseen menos neuronas que la primera
 - La primera y ultima capa tienen *igual cantidad de neuronas* e igual interpretación cada una

Autoencoder

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

¿Qué es?

Un autoencoder es una red neuronal usada para el aprendizaje de códigos, utilizados para crear una representación comprimida de datos.

Las particularidades de un autoencoder son:

- Arquitectura
 - Posee *al menos 3 capas*, donde alguna capa interna poseen menos neuronas que la primera
 - La primera y ultima capa tienen *igual cantidad de neuronas* e igual interpretación cada una
- Entrenamiento
 - La red se entrena para que la *salida sea igual a la entrada*

Arquitectura

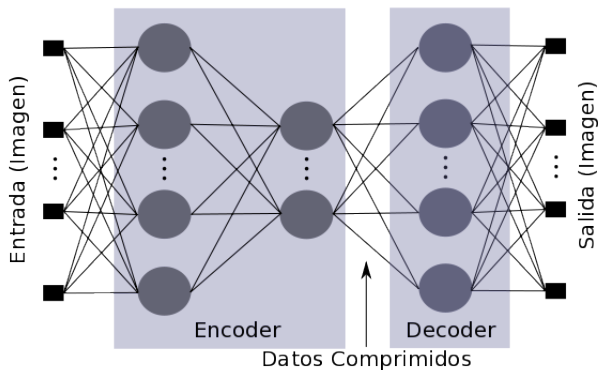
Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados



Arquitectura

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

Componentes

La red se entrena completa, pero luego se parte en 2 componentes.

- *Encoder*
Es la primer parte de la red, donde se almacenan los pesos para codificar una entrada
- *Decoder*
Es la segunda parte de la red, donde se almacenan los pesos para decodificar los datos previamente codificados

Arquitectura

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

Componentes

La red se entrena completa, pero luego se parte en 2 componentes.

- *Encoder*
Es la primer parte de la red, donde se almacenan los pesos para codificar una entrada
- *Decoder*
Es la segunda parte de la red, donde se almacenan los pesos para decodificar los datos previamente codificados

Arquitectura

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

Componentes

La red se entrena completa, pero luego se parte en 2 componentes.

- *Encoder*
Es la primer parte de la red, donde se almacenan los pesos para codificar una entrada
- *Decoder*
Es la segunda parte de la red, donde se almacenan los pesos para decodificar los datos previamente codificados

Arquitectura

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción

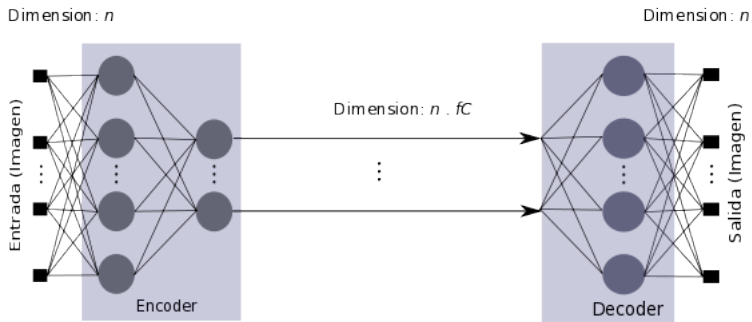
Objetivos

Métodos

Autoencoder

LVQ1

Resultados



Entrenamiento

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

- Backpropagation
- Inteligencia Colectiva
 - Enjambre de Partículas
 - Algoritmo Genético

Implementación

Se uso uso Backpropagation ya que tiene una mejor velocidad de convergencia.

Entrenamiento

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

- Backpropagation
- Inteligencia Colectiva
 - Enjambre de Partículas
 - Algoritmo Genético

Implementación

Se uso uso Backpropagation ya que tiene una mejor velocidad de convergencia.

Implementación

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción

Objetivos

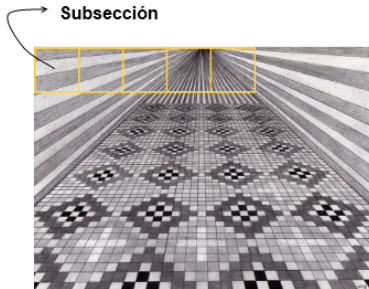
Métodos

Autoencoder
LVQ1

Resultados

Características propias:

- 3 Capas
- Entrenamiento por sub-secciones(cuadradas): 3x3, 4x4
- Radio de compresión en imagenes de $\frac{1}{10}$ y $\frac{1}{5}$



Learning Vector Quantization

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

¿Qué es?

Un método de clasificación similar a SOM, teniendo como principal diferencia la ausencia de topología.

Elementos:

Learning Vector Quantization

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

¿Qué es?

Un método de clasificación similar a SOM, teniendo como principal diferencia la ausencia de topología.

Elementos:

- Code-Book

Un conjunto de N vectores de datos inicializados con partes de los datos a aprender

Learning Vector Quantization

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

¿Qué es?

Un método de clasificación similar a SOM, teniendo como principal diferencia la ausencia de topología.

Elementos:

- Code-Book
Un conjunto de N vectores de datos inicializados con partes de los datos a aprender
- Entrenamiento
No supervisado similar a SOM

Esquema

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción

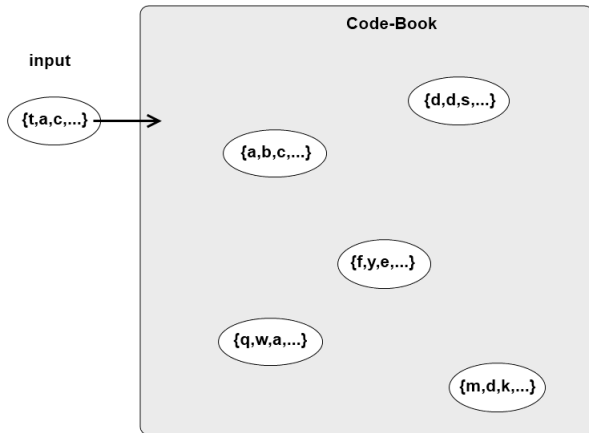
Objetivos

Métodos

Autoencoder

LVQ1

Resultados



Entrenamiento

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

Selección/Adaptación¹

$$c(n) = \mathit{argmin} ||x(n) - m_i(n)||$$
$$m_c(n+1) = m_c(n) + \alpha[x(n) - m_c(n)]$$

¹No se implemento inhibición

Red Neuronal: Pixels vs Segundos

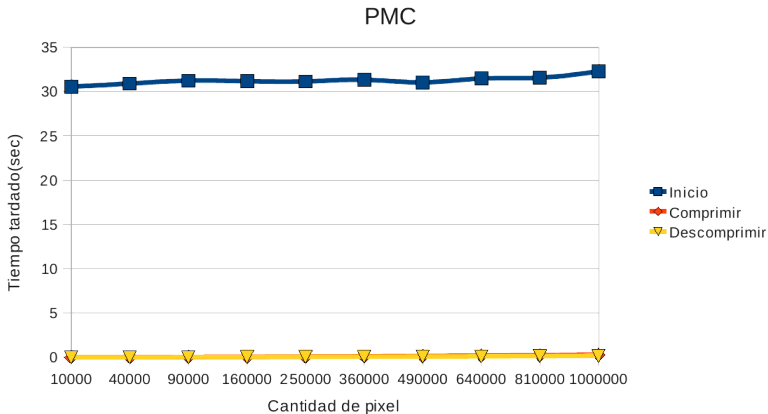
Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados



LVQ: Pixels vs Segundos

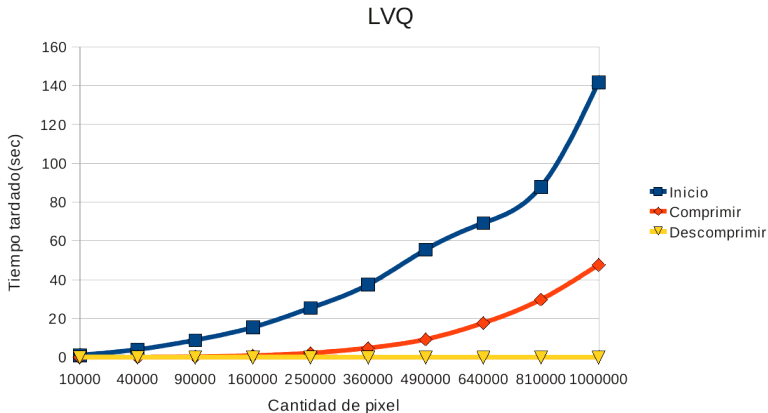
Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados



JPG: Pixels vs Segundos

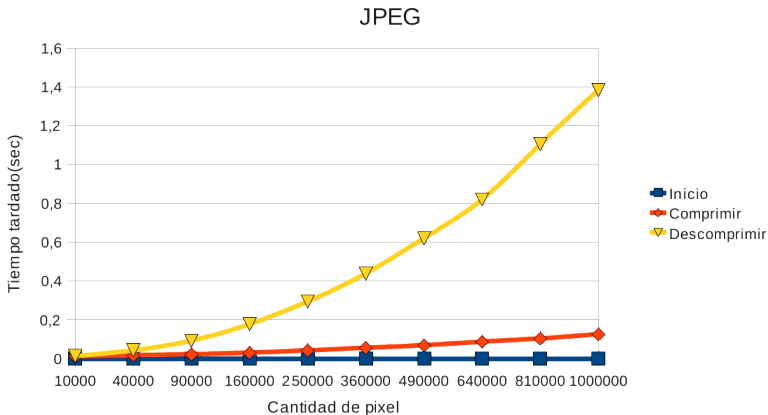
Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados



Compresión: Error vs Ratio de Compresión

Autoencoder y
LVQ en
compresión
de imágenes

Emmanuel
Rojas Fredini,
Cristian
Yones,
Federico
Benitez

Introducción
Objetivos

Métodos
Autoencoder
LVQ1

Resultados

