iHola!

Soy Santiago Rentería

Hoy vamos a hablar sobre Creatividad e Inteligencia Artificial Puedes contactarme en santiagorenteria25@gmail.com



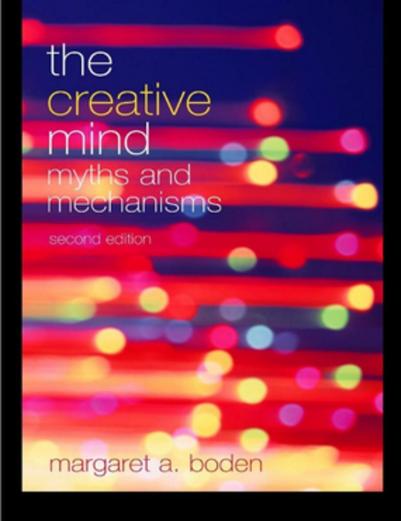
Creatividad Aumentada

Inteligencia Artificial en la Industria Creativa

¿Qué es la creatividad?

- Creación de ideas / artefactos:
 - Novedosos
 - Sorprendentes
 - Valiosos
- Sintetizar / asociar conceptos
- © ¿Subcojunto o superconjunto de la inteligencia humana?

No hay una definición satisfactoria para la creatividad, pero el estudio sistemático de sus múltiples instancias es provechoso.





Metacreation Lab

Generative Systems

Computational Creativity: The Final Frontier?

Simon Colton1 and Geraint A. Wiggins2



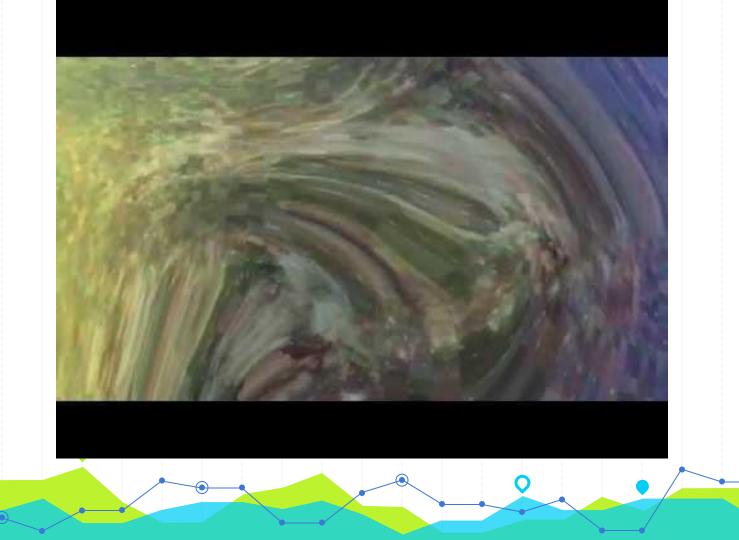
Creatividad Aumentada

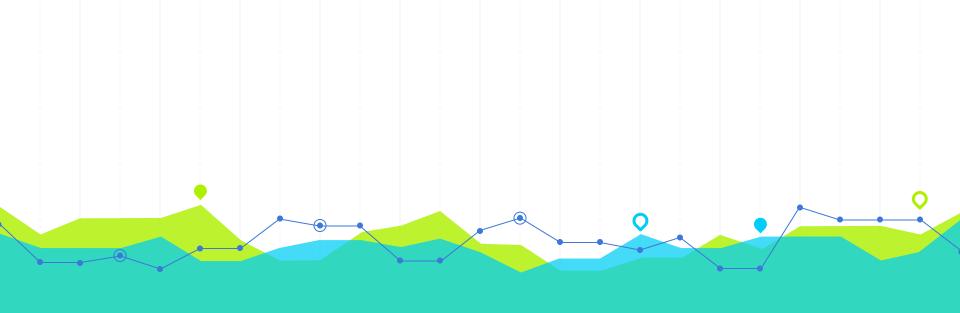
Incrementar el potencial humano a través de la extensión tecnológica de los modos de pensamiento, representación y asociación.



Human creativity is not going to be automated, but the lack of it.







Modelos con RNC

Transferencia de estilo pictórico

2

A Neural Algorithm of Artistic Style

Leon A. Gatys, 1,2,3* Alexander S. Ecker, 1,2,4,5 Matthias Bethge 1,2,4

Werner Reichardt Centre for Integrative Neuroscience
and Institute of Theoretical Physics, University of Tübingen, Germany
 Bernstein Center for Computational Neuroscience, Tübingen, Germany
 Graduate School for Neural Information Processing, Tübingen, Germany
 Max Planck Institute for Biological Cybernetics, Tübingen, Germany
 Department of Neuroscience, Baylor College of Medicine, Houston, TX, USA
 To whom correspondence should be addressed; E-mail: leon.gatys@bethgelab.org

Contenido **Estilo Pastiche**

Contenido

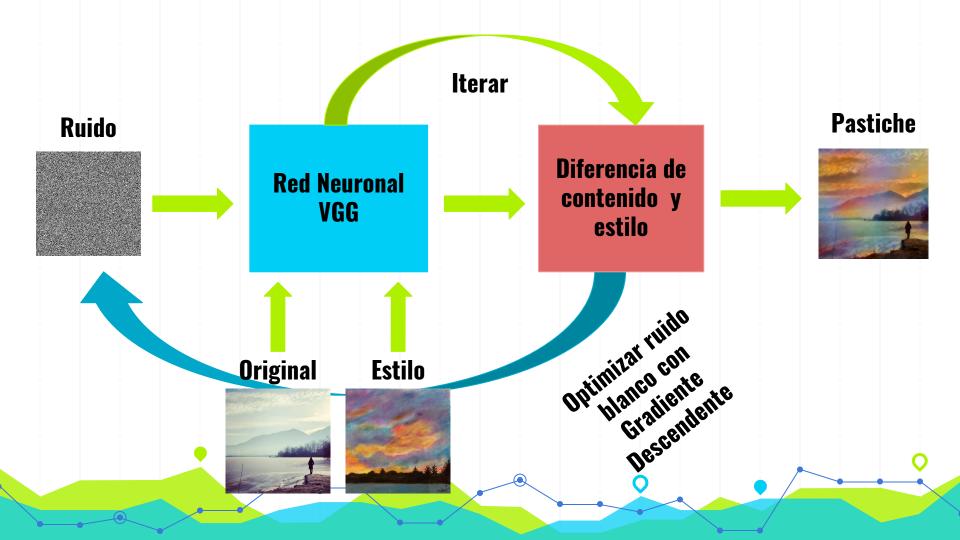
Estilo

Pastiche









Red neuronal VGG

Activaciones de capas (Feature maps)

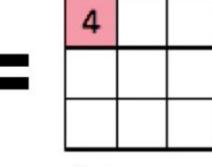


Diferencia de contenido y estilo

| 1, | 1, | 1, | 0 | 0 |
|------|----|-----|---|---|
| 0,0 | 1, | 1,0 | 1 | 0 |
| 0,,1 | 0, | 1, | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |

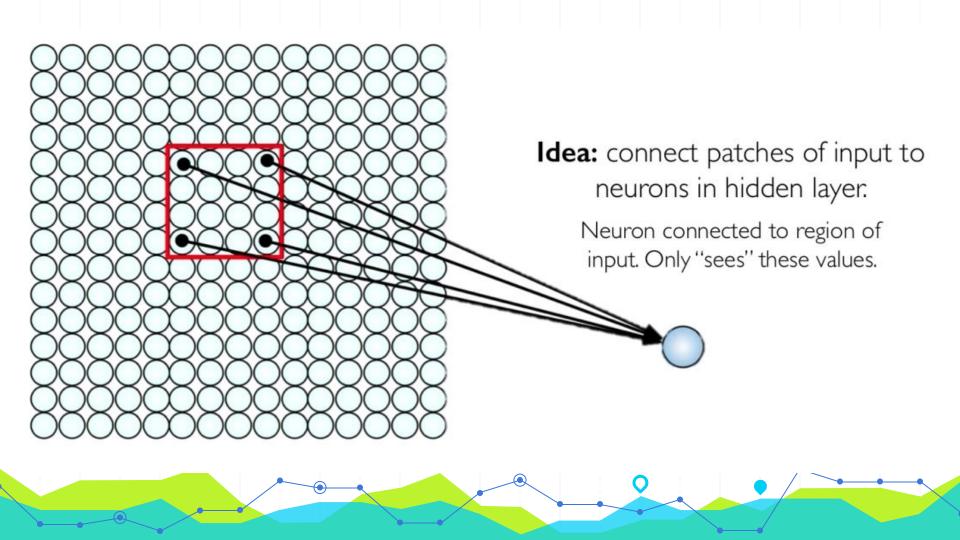


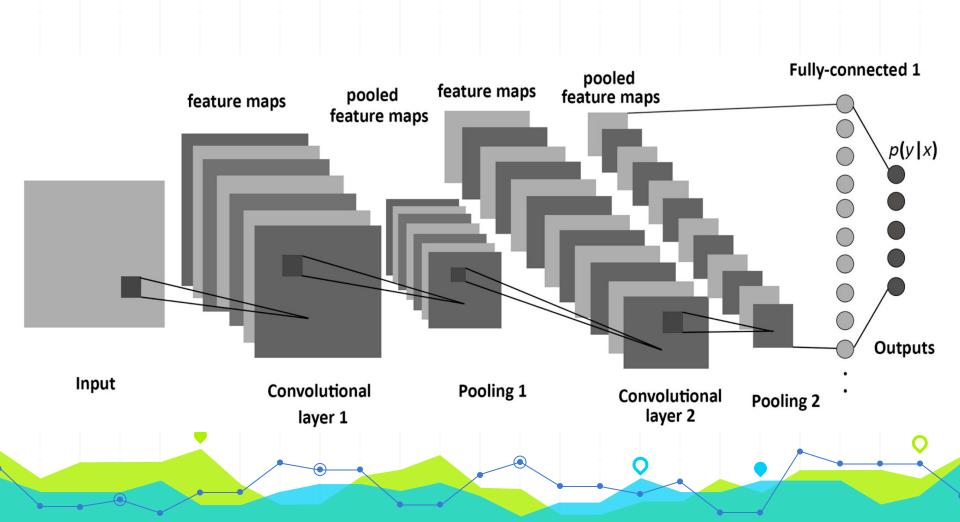
| 1 | 0 | 1 |
|---|--------|---|
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| | filter | |

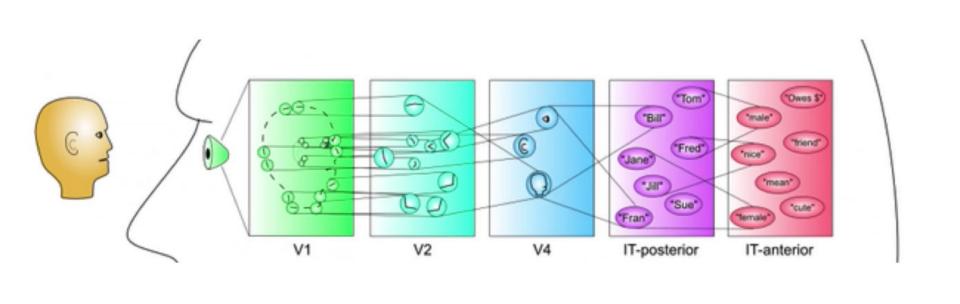


feature map

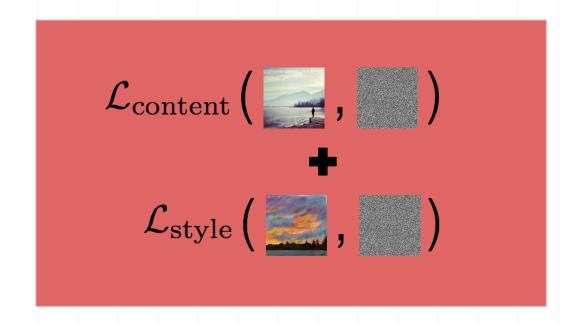


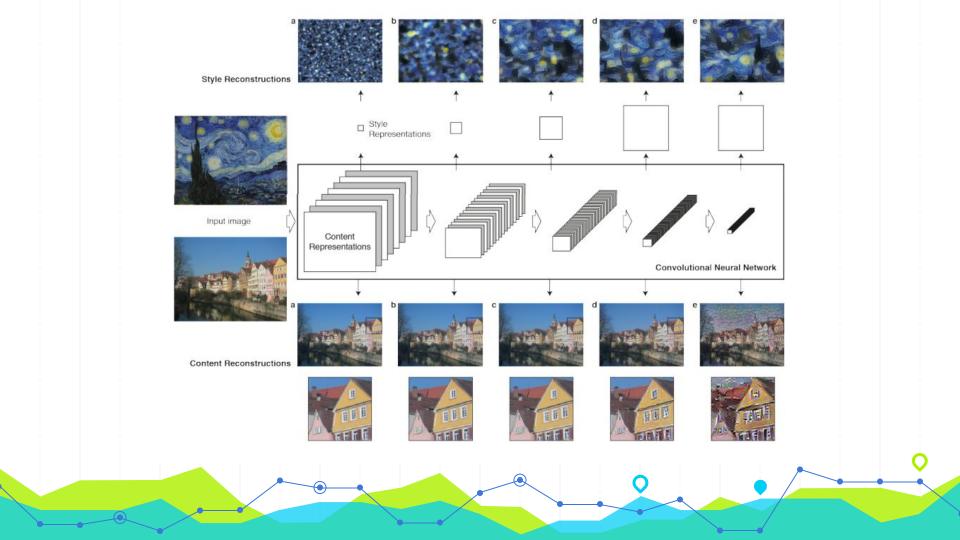






Diferencia (Loss) de contenido y estilo





$$\mathcal{L}_{\mathrm{content}}$$
 () $=$ $\mathcal{L}_{content} = \sum_{l} \sum_{i,j} (\alpha C_{i,j}^{l} - \alpha P_{i,j}^{l})^{2}$

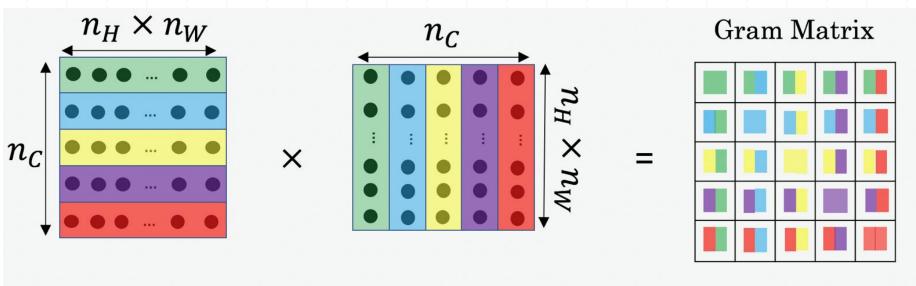
$$\mathcal{L}_{ ext{style}}$$
 () $=$ $\mathcal{L}_{style} = \sum_{l} \sum_{i,j} (eta G_{i,j}^{s,l} - eta G_{i,j}^{p,l})^2$

Matriz de Gram

$$G_{i,k}^l = \sum_k F_{i,k}^l F_{j,k}^l$$

Calcula correlación entre las características de la imagen original y de estilo

Más sobre la matriz de Gram (Estilo)



Correlation between filters



Gradiente descendente para reconstrucción de contenido

$$\mathcal{L}_{content}(\vec{p}, \vec{x}, l) = \frac{1}{2} \sum_{i,j} \left(F_{ij}^l - P_{ij}^l \right)^2$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}_{content}}{\partial F_{ij}^{l}} = \begin{cases} \left(F^{l} - P^{l}\right)_{ij} & \text{if } F_{ij}^{l} > 0\\ 0 & \text{if } F_{ij}^{l} < 0 \end{cases}$$

F: Representación de contenido de imagen generada en la capa "l"

P: Representación de contenido imagen original en la capa "l"

Hay diferencia en el contenido

No hay diferencia en el contenido



Gradiente descendente para reconstrucción de estilo

$$E_{l} = \frac{1}{4N_{l}^{2}M_{l}^{2}} \sum_{i,j} \left(G_{ij}^{l} - A_{ij}^{l}\right)^{2}$$

$$\mathcal{L}_{style}(\vec{a}, \vec{x}) = \sum_{l=0}^{L} w_l E_l$$

$$\frac{\partial E_l}{\partial F_{ij}^l} = \begin{cases} \frac{1}{N_l^2 M_l^2} \left((F^l)^{\mathrm{T}} \left(G^l - A^l \right) \right)_{ji} & \text{if } F_{ij}^l > 0 \\ 0 & \text{if } F_{ij}^l < 0 \end{cases}.$$

Contribución de la capa "l" a la función total de pérdida de estilo

Suma ponderada de pérdidas de estilo en todas las capas

Con el parámetro w_l se puede controlar la contribución de cada capa

Gradiente de la función de pérdida de estilo respecto a la representación de la imagen generada en la capa "I".



Resultado final

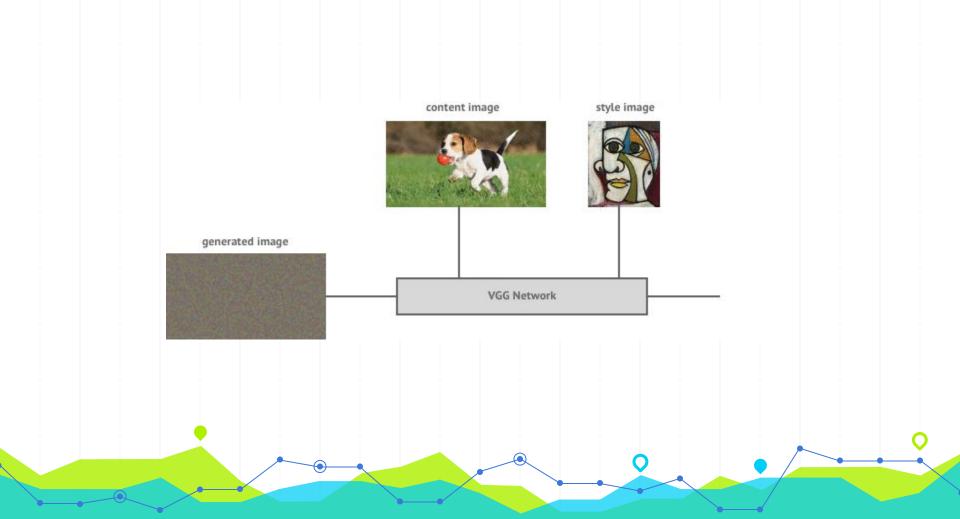
Minimizar la siguiente función que contempla función de pérdida de estilo y contenido.

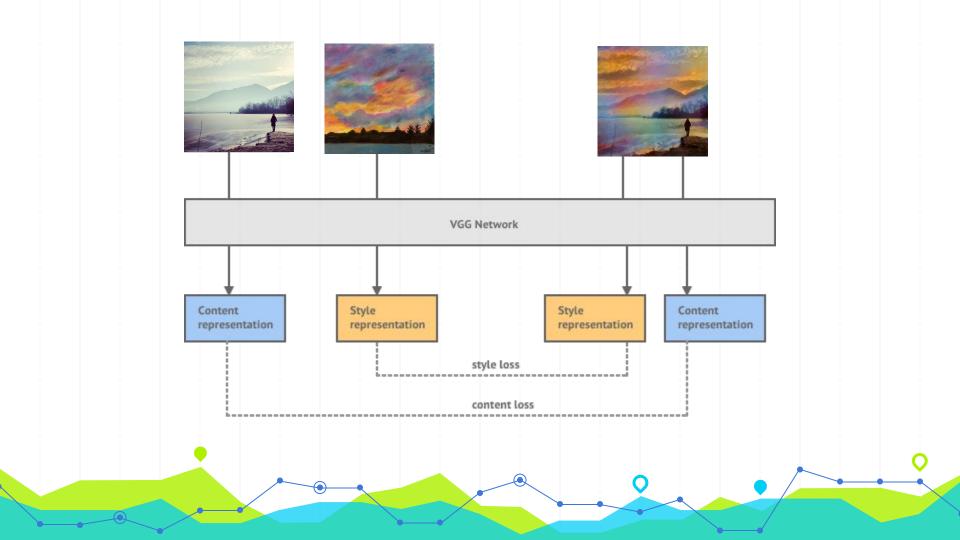
$$\mathcal{L}_{total}(\vec{p}, \vec{a}, \vec{x}) = \alpha \mathcal{L}_{content}(\vec{p}, \vec{x}) + \beta \mathcal{L}_{style}(\vec{a}, \vec{x})$$

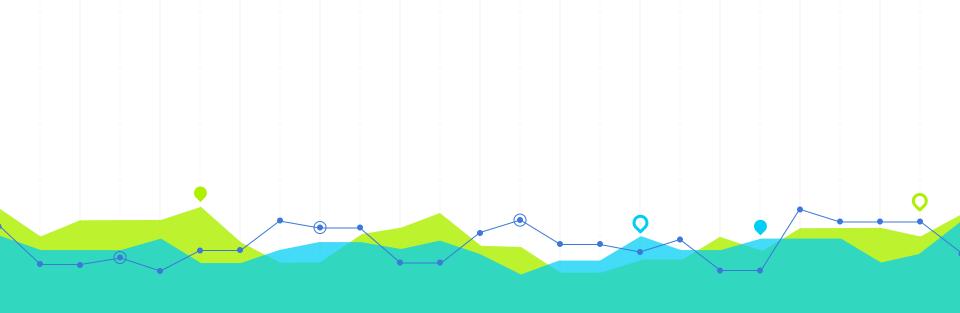
Actualizar imagen sintetizada (ruido originalmente)

$$\vec{x} \leftarrow \vec{x} - \alpha \nabla \mathcal{L}_{total}(\vec{p}, \vec{a}, \vec{x})$$









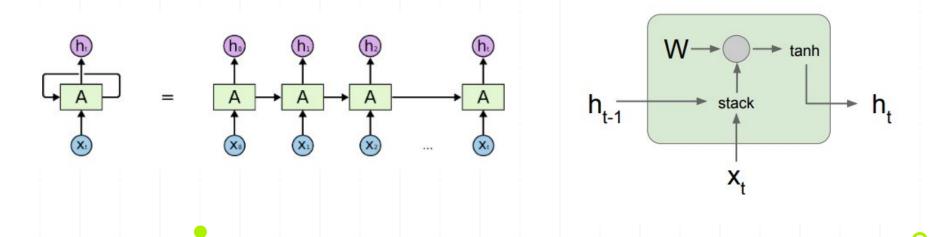
Modelos con RNR

Generador de nombres de dinosaurios

2

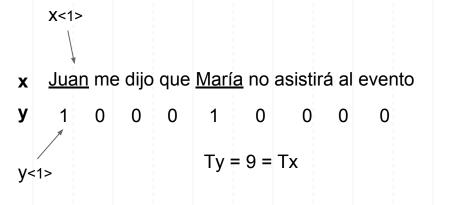
Redes neuronales recurrentes (RNN)

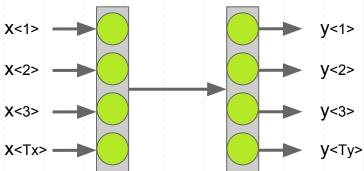
La red recibe su como entrada su propio output (activación) del step anterior (t-1) Esto permite modelar dependencias temporales.



¿Por qué no una red neuronal estándar?

- Las secuencias (caracteres u oraciones) pueden ser de tamaño variable
- No comparten "características" a lo largo de una secuencia (e.g. texto): Si la red descubre que cierta estructura indica que la palabra es un nombre propio, esto no se transfiere a palabras en otras posiciones. No hay generalización de patrones.





¿Cómo se representa la información? (One-hot embedding)

| Vocabulario / Caracteres | # palabra / caracter |
|-----------------------------|----------------------|
| "a" | 0 |
| "b" | 1 |
| "c" | 2 |



Vocabulary:

Man, woman, boy, girl, prince, princess, queen, king, monarch

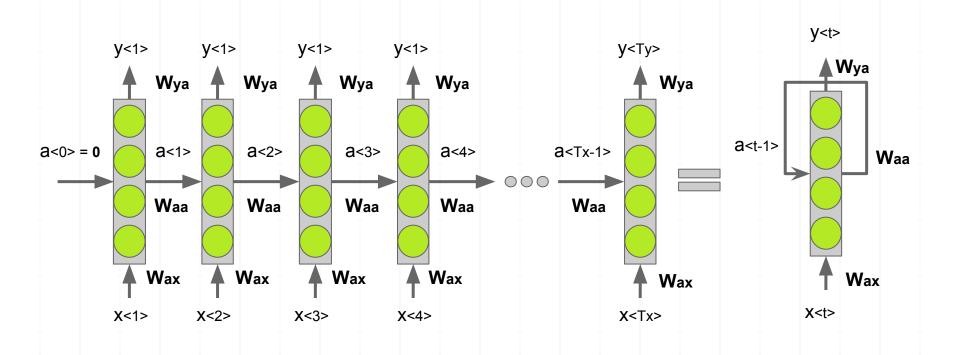


| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| man | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| woman | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| boy | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| girl | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| prince | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| princess | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| queen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| king | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| monarch | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

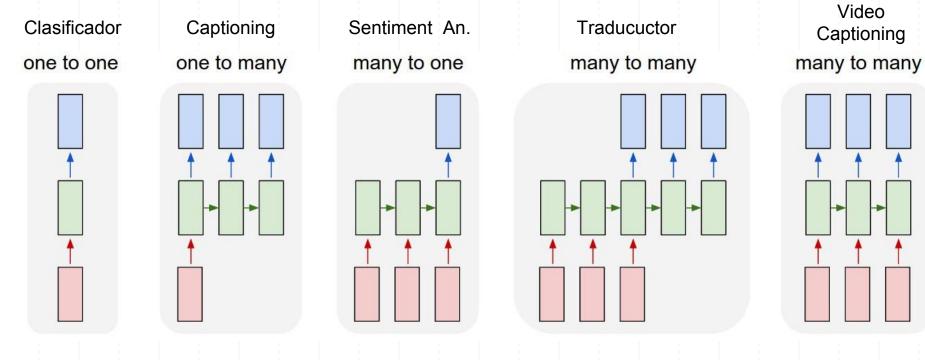
Each word gets a 1x9 vector representation



Arquitectura de una Red Neuronal Recurrente



Otras arquitecturas



Propagación hacia adelante

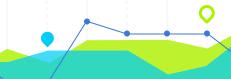
$$a^{} = tanh(W_{aa}a^{} + W_{ax}x^{} + b_a)$$

 $\hat{y}^{} = softmax(W_{ya}a^{} + b_y)$

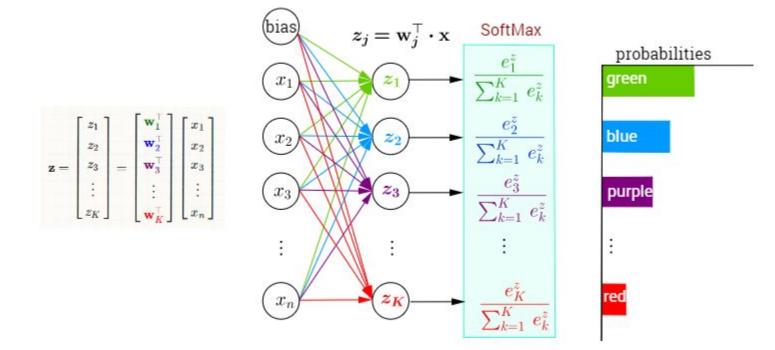
Propagación hacia atrás en el tiempo

$$L^{}(\hat{y}^{}, y^{}) = -\sum_{i} y_{i}^{} log(\hat{y}_{i}^{})$$

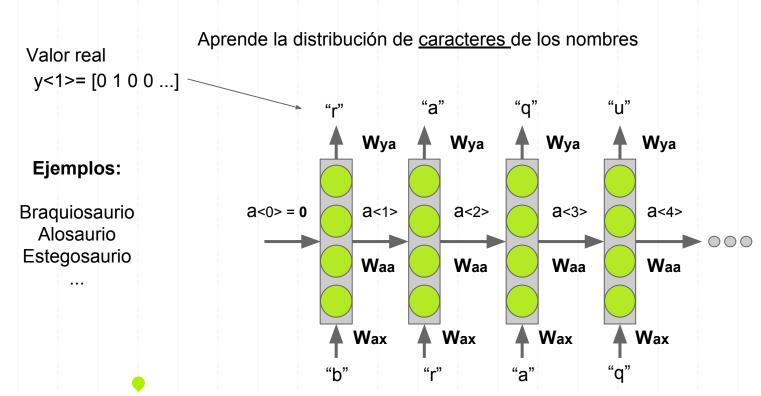
$$Total_Loss = \sum_{t} L^{}(\hat{y}^{}, y^{})$$



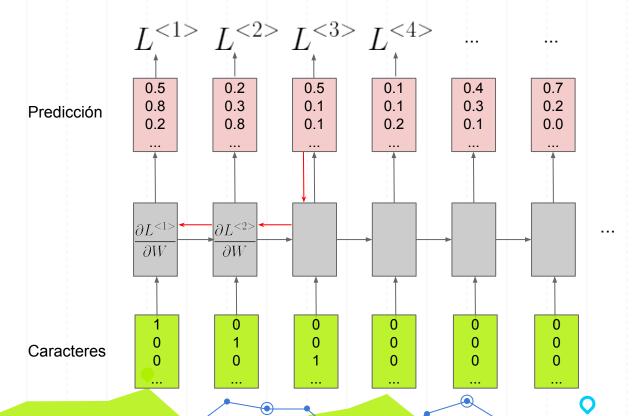
Multi-Class Classification with NN and SoftMax Function



¿Cómo entrenar el generador de nombres de dinosaurios?



¿Cómo entrenar el generador de nombres de dinosaurios?

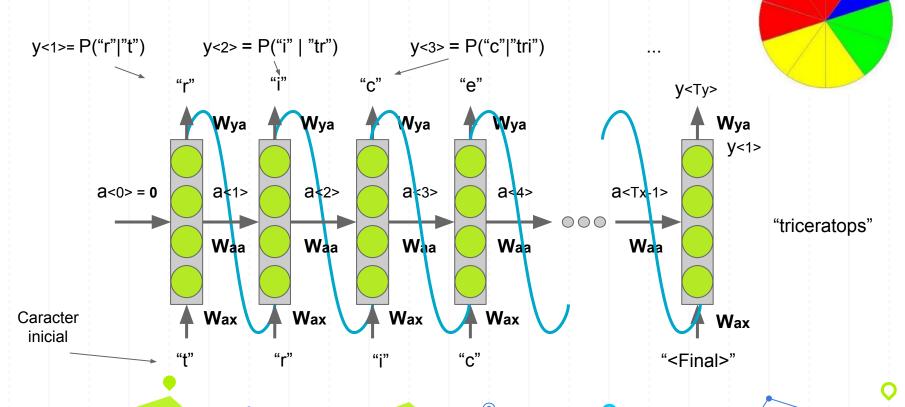


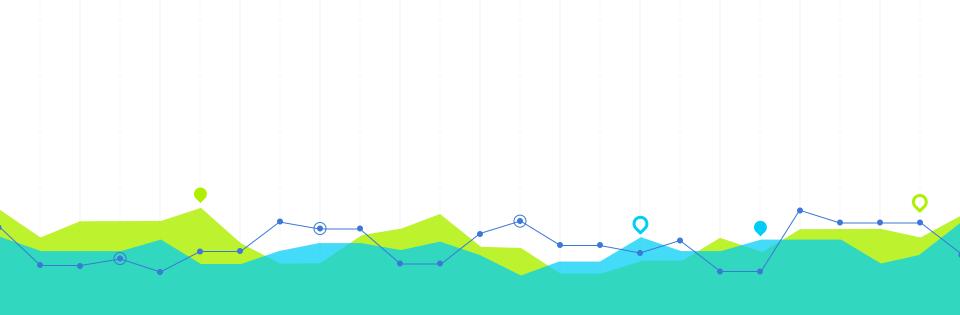
Usar para actualizar matriz de pesos "W"

$$\frac{\partial Total_Loss}{\partial W} = \sum_t \frac{L^{< t>}}{\partial W}$$

Recordemos que sólo tenemos una matriz "W" que se utiliza a través de los diferentes steps.

Muestreo (Después de entrenamiento)



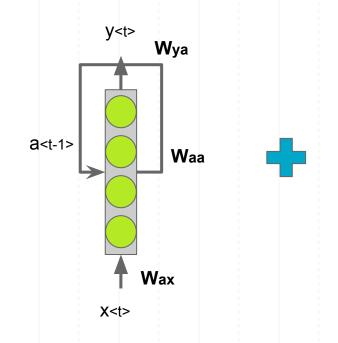


Modelos con RNR

Modelos de escritura literaria

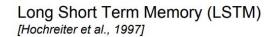
3

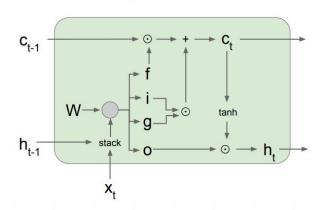
¿Qué necesitamos?

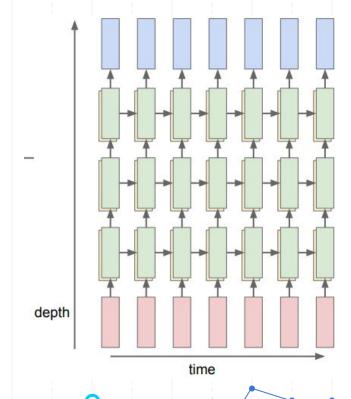




¿Qué necesitamos?









Resultados

PANDARUS:

Alas, I think he shall be come approached and the day When little srain would be attain'd into being never fed, And who is but a chain and subjects of his death, I should not sleep.

Second Senator:

They are away this miseries, produced upon my soul, Breaking and strongly should be buried, when I perish The earth and thoughts of many states.

DUKE VINCENTIO:

Well, your wit is in the care of side and that.

Second Lord:

They would be ruled after this chamber, and my fair nues begun out of the fact, to be conveyed, Whose noble souls I'll have the heart of the wars.

Clown:

Come, sir, I will make did behold your worship.

VIOLA:

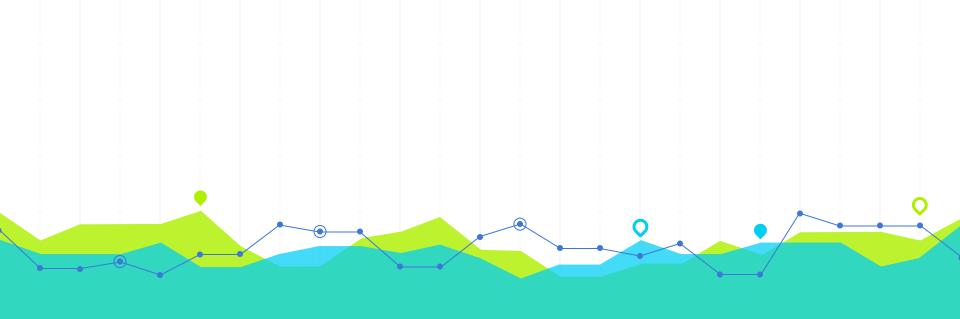
I'll drink it.

VIOLA:

Why, Salisbury must find his flesh and thought
That which I am not aps, not a man and in fire,
To show the reining of the raven and the wars
To grace my hand reproach within, and not a fair are hand,
That Caesar and my goodly father's world;
When I was heaven of presence and our fleets,
We spare with hours, but cut thy council I am great,
Murdered and by thy master's ready there
My power to give thee but so much as hell:
Some service in the noble bondman here,
Would show him to her wine.

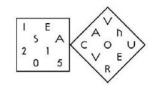
KING LEAR:

O, if you were a feeble sight, the courtesy of your law, Your sight and several breath, will wear the gods With his heads, and my hands are wonder'd at the deeds, So drop upon your lordship's head, and your opinion Shall be against your honour.



Modelos con agentes

Agentes musicales (Musebots)



ISEA2015

Proceedings of the 21st International Symposium on Electronic Art

ISSN: 2451-8611 ISBN: 978-1-910172-00-1

Manifesto for a Musebot Ensemble: A platform for live interactive performance between multiple autonomous musical agents

Oliver Bown¹, Benjamin Carey², Arne Eigenfeldt³



66

Es un sistema de cómputo, situado en un ambiente cualquiera, y que es capaz de realizar acciones **autónomas** que afectan su ambiente de acuerdo con ciertos objetivos de diseño.

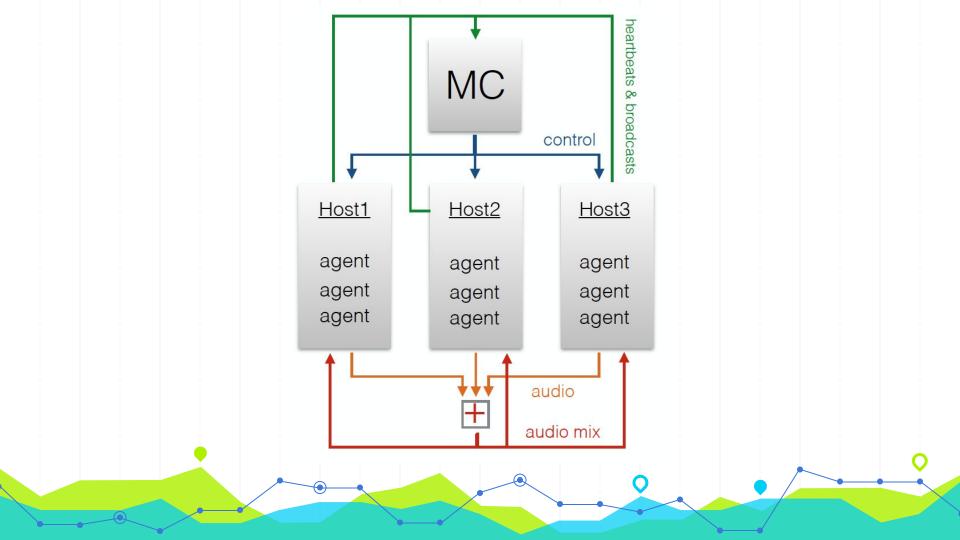
Jennings et. al.

¿Qué es un Musebot?

- Un agente virtual que crea música colaborativamente interactuando con otros agentes (ensambles):
- Son capaces de:
 - Escuchar
 - Comunicarse (No limitada a modalidades humanas)
 - Responder: Mensajes y audio
- Metacreación musical: Crear agentes creadores
- No requieren de intervención humana

Especificaciones

- Componentes:
 - Director: Encargado de llevar el tempo, gestionar y retransmitir mensajes y controlar volúmen (mezcla).
 - Musebot (instrumentista): obedecen ciertos mensajes del director y poseen roles específicos, como: generar melodía, línea de bajo, percusiones, etc.
- Pueden ejecutarse localmente o de forma distribuida.
- El resto de las características de los Musebots son definidas por sus creadores.





imagine composing music in any Digital Audio Workstation, but then replacing each of the tracks with an autonomous music-making software agent, that has to work with the other tracks to make the final piece of music. It's a study into intelligent musical self-organisation.



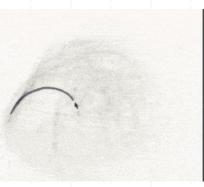
MÁS APLICACIONES

Interacción Humano-Máquina

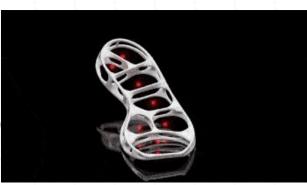


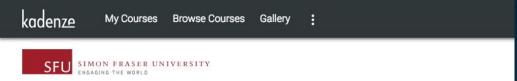
Diseño generativo











Generative Art and Computational Creativity

kadenze My Courses Browse Courses Gallery

Goldsmiths
UNIVERSITY OF LONDON

Machine Learning for Musicians and Artists

kadenze My Courses Browse Courses Gallery

ACADEMY

Creative Applications of Deep Learning with TensorFlow





Metacreation Lab Generative Systems

SFU





iGracias!

¿Preguntas?

Contactame en:

@renatrigiorese / santiagorenteria25@gmail.com