

Latent Cross

Making Use of Context in Recurrent Recommender Systems

Beutel et al

November 20, 2018

Todos Sabemos el avance que ha tenido las redes neuronales.

Era solo un tema de tiempo para que se implementen en sistemas recomendadores.

Era solo un tema de tiempo para que se implementen en sistemas recomendadores.

Pero los sistemas recomendadores necesitan algo específico.

Era solo un tema de tiempo para que se implementen en sistemas recomendadores.

Pero los sistemas recomendadores necesitan algo específico.

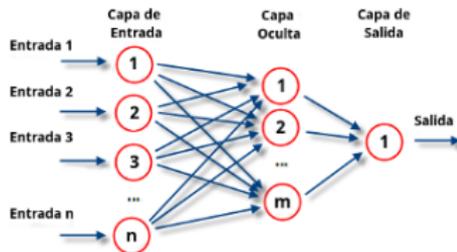
El contexto!

Introducción

My Activity Watching Rating

[See recent account access](#)

05/08/2017	Clark, Season 1: "Tonight We Improvise"	Report a problem	X
05/08/2017	Clark, Season 1: "My Dripping Sleep"	Report a problem	X
05/08/2017	Clark, Season 1: "Blue Car"	Report a problem	X
05/08/2017	Clark, Season 1: "Sugarwood"	Report a problem	X
31/07/2017	Amy Schumer: The Leather Special	Report a problem	X
28/07/2017	The Reapers, Season 1: "The Murder"	Report a problem	X
28/07/2017	Chris O'Eala: Incomplete	Report a problem	X
28/07/2017	Spy	Report a problem	X



Podríamos integrarlo como input

.

Podríamos integrarlo como input

.

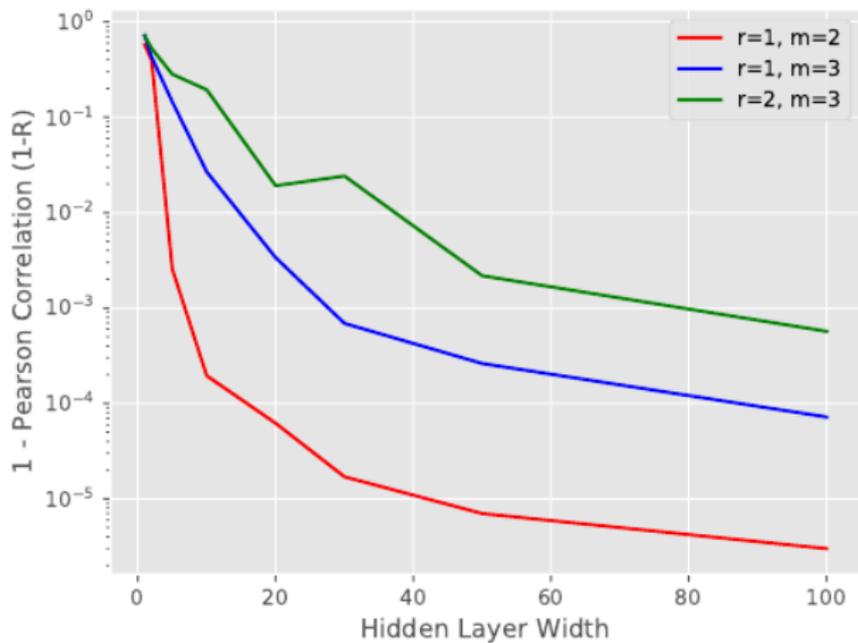
ERROR!

Beutel et. al. realizaron un pequeño experimento.

Beutel et. al. realizaron un pequeño experimento.
Crearon una DNN para realizar multiplicación de matrices.

Beutel et. al. realizaron un pequeño experimento.
Crearon una DNN para realizar multiplicación de matrices.
 m es la cantidad de input
 r es la desviación estandar entre los input

Resultados



Que es?

En vez de concatenar, se hace una multiplicación a nivel de elemento para implementar el contexto al input

$$h_0^{(\tau)} = (\mathbf{1} + w_t) * h_0^{(\tau)}$$

Si tenemos mas de un elemento en contexto?

Simple! Solo se suma!

$$h^{(\tau)} = (\mathbf{1} + w_t + w_d) * h^{(\tau)}$$

Pre Fusion

Integrar el contexto antes de pasar por la RNN (Es decir el contexto afecta el state)

Post Fusion

Integrar el contexto despues de pasar por la RNN (Es decir el contexto no afectó el state)

Dataset

- Secuencia de vista de cientos de millones de usuarios.
- Limitado a los 500,000 videos más populares.
- Los usuarios han visto por lo menos 50 videos.
- La secuencia es dada por una lista de videos y un timestamp por video.

Se dividió en train, test y validation.

Objetivo

El objetivo es encontrar los últimos 5 videos visto por usuario.

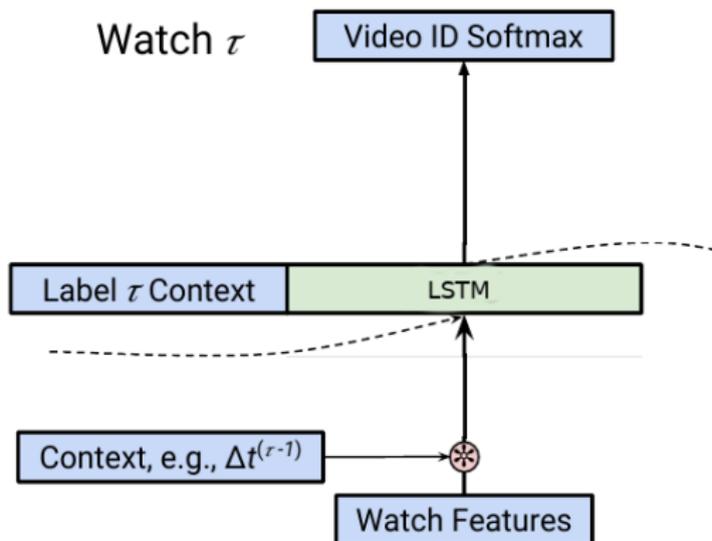
Metrica

Se utilizará Map@k tanto para $k=1$ como $k=20$

Experimento 2

Modelo

Para contexto se utilizó *Timedelta* que es cuanto tiempo falta para el siguiente evento o predicción.



Modelo de comparación

- **RNN concatenada**: una RNN con el tiempo concatenado.
- **RNN**: una RNN sin tiempo.
- **BOW**: una RNN donde el input es un BOW.
- **BOW + time**: una RNN donde el input es un BOW, concatenada con los últimos tres videos y el tiempo.
- **PV**: una RNN donde el input son vectores de parrafos.
- **Cowatch**: Dado el último video visto devuelve el video con mayor cowatch.

Resultados

Method	Precision@1	MAP@20
RNN with Δt Latent Cross	0.1621	0.0828
RRN (Concatenated Δt)	0.1465	0.0753
RNN (Plain, no time)	0.1345	0.0724
Bag Of Words	0.1250	0.0707
Bag of Words with time	0.1550	0.0794
Paragraph Vectors	0.1123	0.0642
Cowatch	0.1204	0.0621

Ahora se realizó una RNN para Youtube!.

Dataset

- Secuencia de vista de cientos de millones de usuarios.
- No hay limites de videos ni uploader.
- Esta vez, incluye todos los usuarios.
- La secuencia es dada por una lista de video, el uploader del video y un timestamp por video.

Se dividió en 90% train y 10% test.

Para entrenar se utilizó todos los videos vistos hasta t_0 y para testear todos los videos vistos después de $t_0 + 4$.

Objetivo

El objetivo es encontrar los últimos 45000 videos visto por usuario.

Metrica

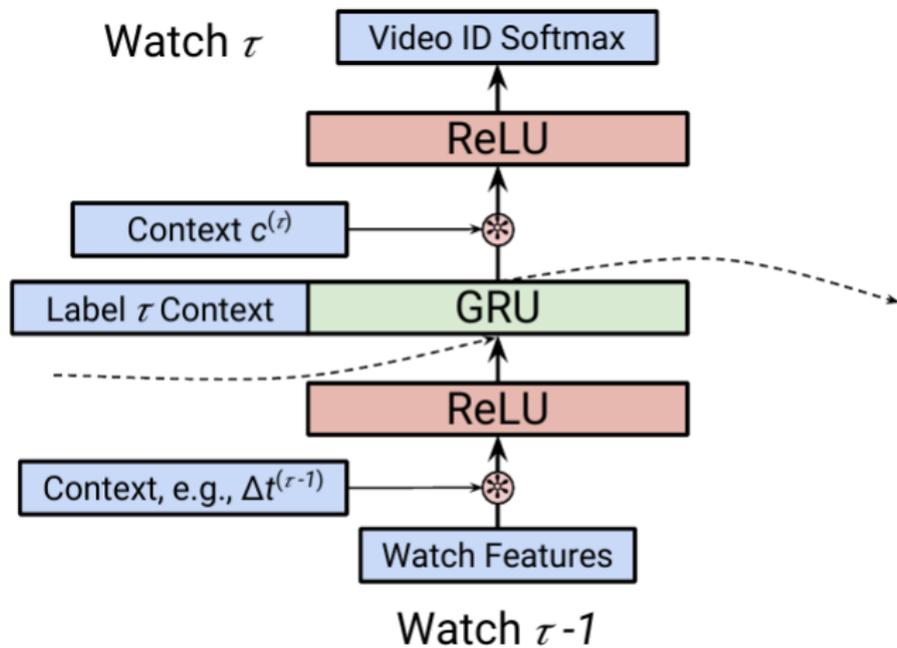
Se utilizará Map@k tanto para $k=1$ como $k=20$

Modelo

Para contexto se utilizó *Timedelta* y en que pagina esta siendo vista el video (Recomendados, Después de ver un video, etc.) como pre fusión.

Se usó la página y el dispositivo de uso para post fusión.

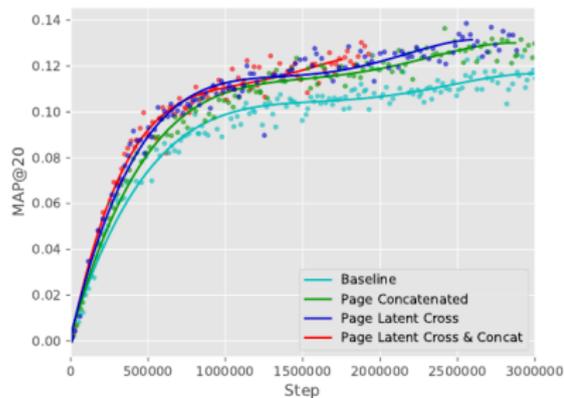
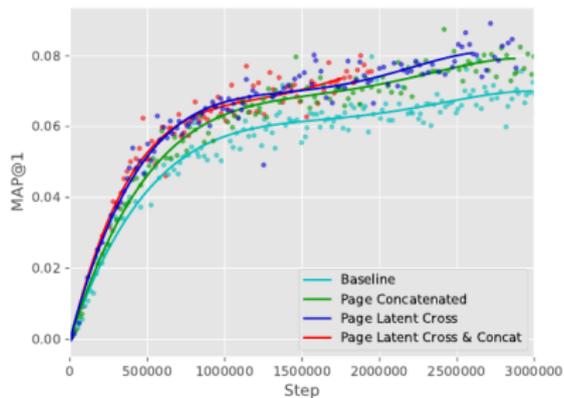
Esperimento 3



Modelo de comparación

- **Baseline**: El modelo sin contexto.
- **RNN concatenated**: con el contexto en el input.
- **RNN latent Cross + Concatenated**: una RNN donde se concatena el contexto y se usa latent cross.

Resultados



Resultados

