












Sequential-based & Context-based approaches

Михаил Печатов (tg: @pechatov)

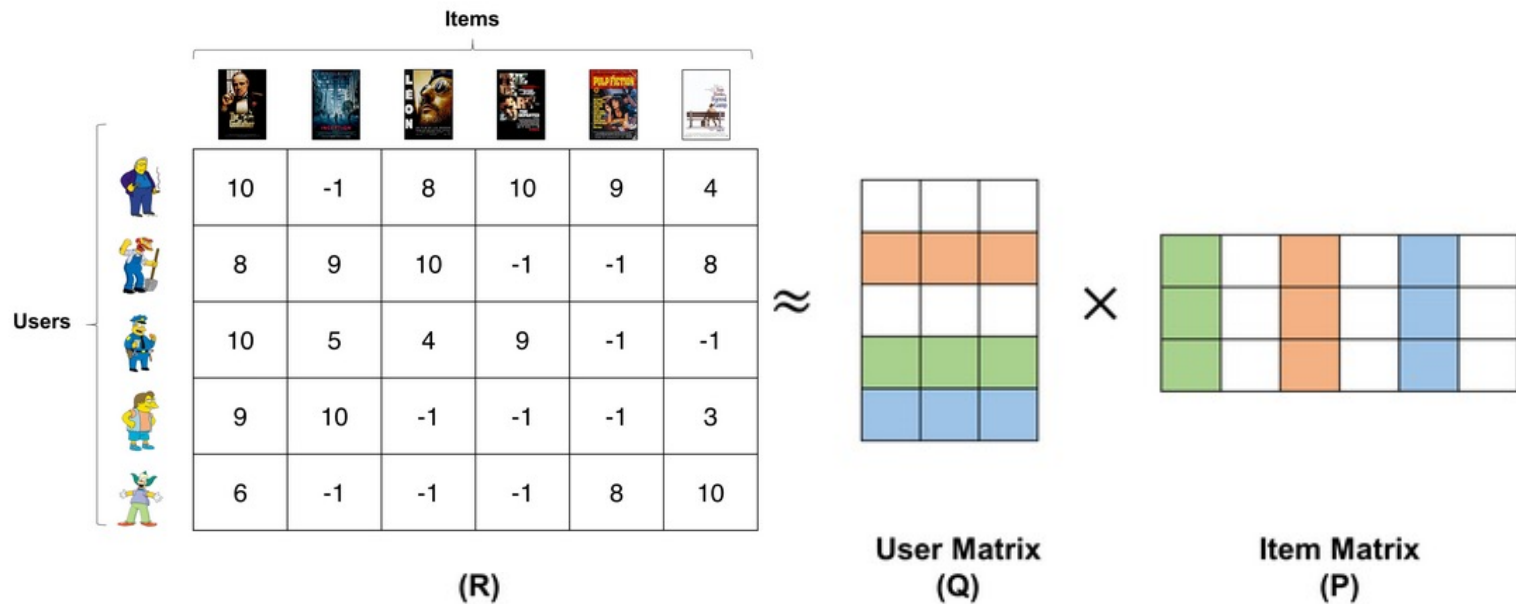
Sequential-based подходы

Матричные разложения

Матричные разложения

		Items					
							
Users		10	-1	8	10	9	4
		8	9	10	-1	-1	8
		10	5	4	9	-1	-1
		9	10	-1	-1	-1	3
		6	-1	-1	-1	8	10

Матричные разложения



Матричные разложения

Минусы такого подхода:

Матричные разложения

Минусы такого подхода:

- Теряется фактор времени

Матричные разложения

Минусы такого подхода:

- Теряется фактор времени
- Теряется фактор последовательности

Матричные разложения

Минусы такого подхода:

- Теряется фактор времени
- Теряется фактор последовательности
- Получаем очень разреженные матрицы

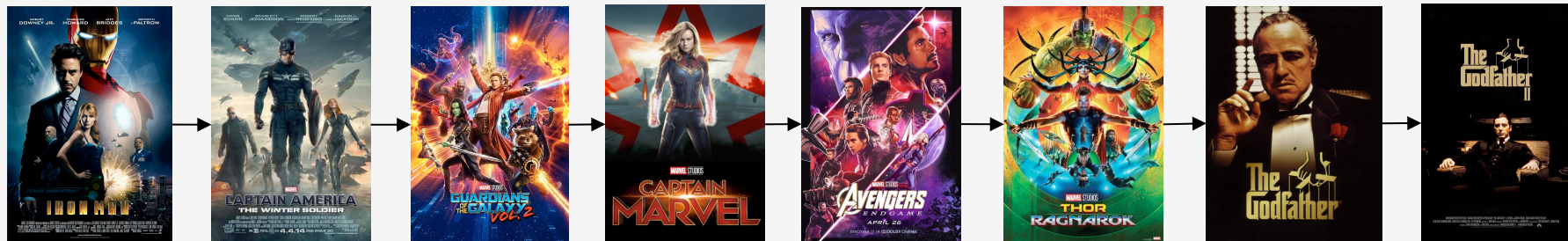
Переход к последовательностям

Переход к последовательностям

Идея: Давайте попробуем рассмотреть транзакции/просмотры/взаимодействия пользователя как последовательность

Переход к последовательностям

Идея: Давайте попробуем рассмотреть транзакции/просмотры/взаимодействия пользователя как последовательность



Переход к последовательностям

Идея: Давайте попробуем рассмотреть транзакции/просмотры/взаимодействия пользователя как последовательность

Имеем:

user_0: [token_0, token_1, token_2, ... ,token_n]

user_1: [token_0, token_1, token_2, ... ,token_m]

...

Переход к последовательностям

Идея: Давайте попробуем рассмотреть транзакции/просмотры/взаимодействия пользователя как последовательность

Имеем:

user_0: [token_0, token_1, token_2, ... ,token_n] \rightarrow token_(n + 1)

user_1: [token_0, token_1, token_2, ... ,token_m] \rightarrow token_(m + 1)

...

Переход к последовательностям

Идея: Давайте попробуем рассмотреть транзакции/просмотры/взаимодействия пользователя как последовательность

Имеем:

user_0: [token_0, token_1, token_2, ... ,token_n] \rightarrow token_(n + 1)

user_1: [token_0, token_1, token_2, ... ,token_m] \rightarrow token_(m + 1)

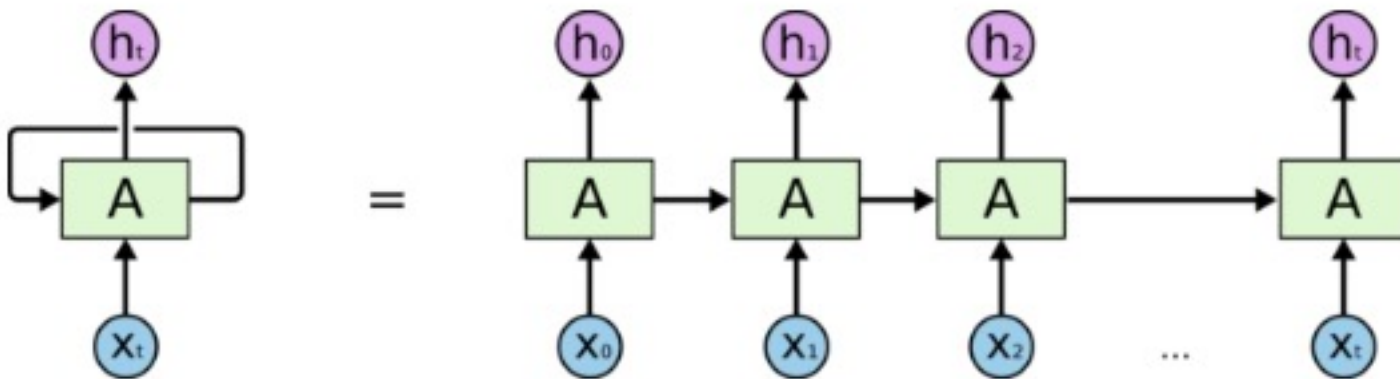
...



Давайте делать NLP-магию в RecSys

Первый шаг: RNN-модели

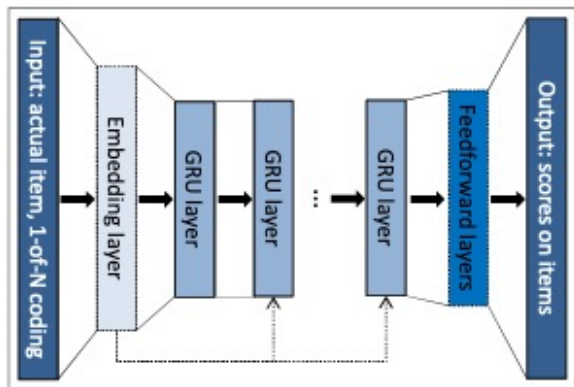
Первый шаг: RNN-модели



An unrolled recurrent neural network.

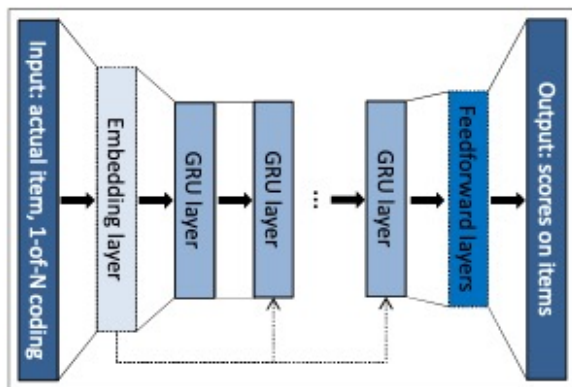
Первый шаг: RNN-модели

[GRU4Rec](#)(2015):

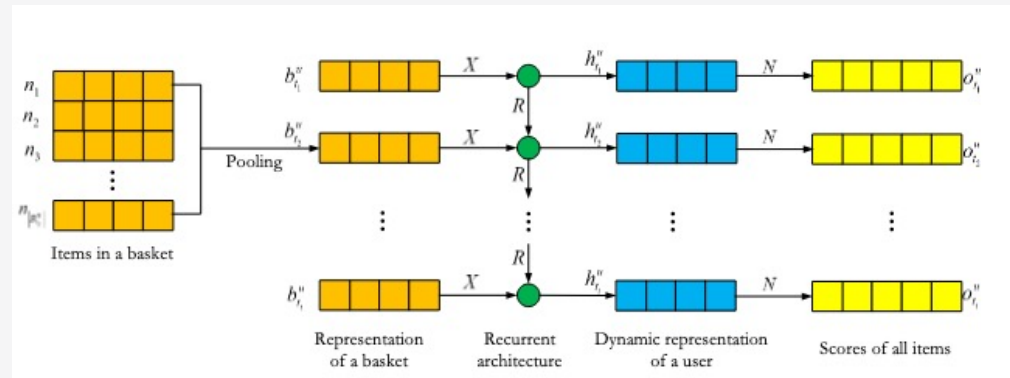


Первый шаг: RNN-модели

[GRU4Rec](#)(2015):

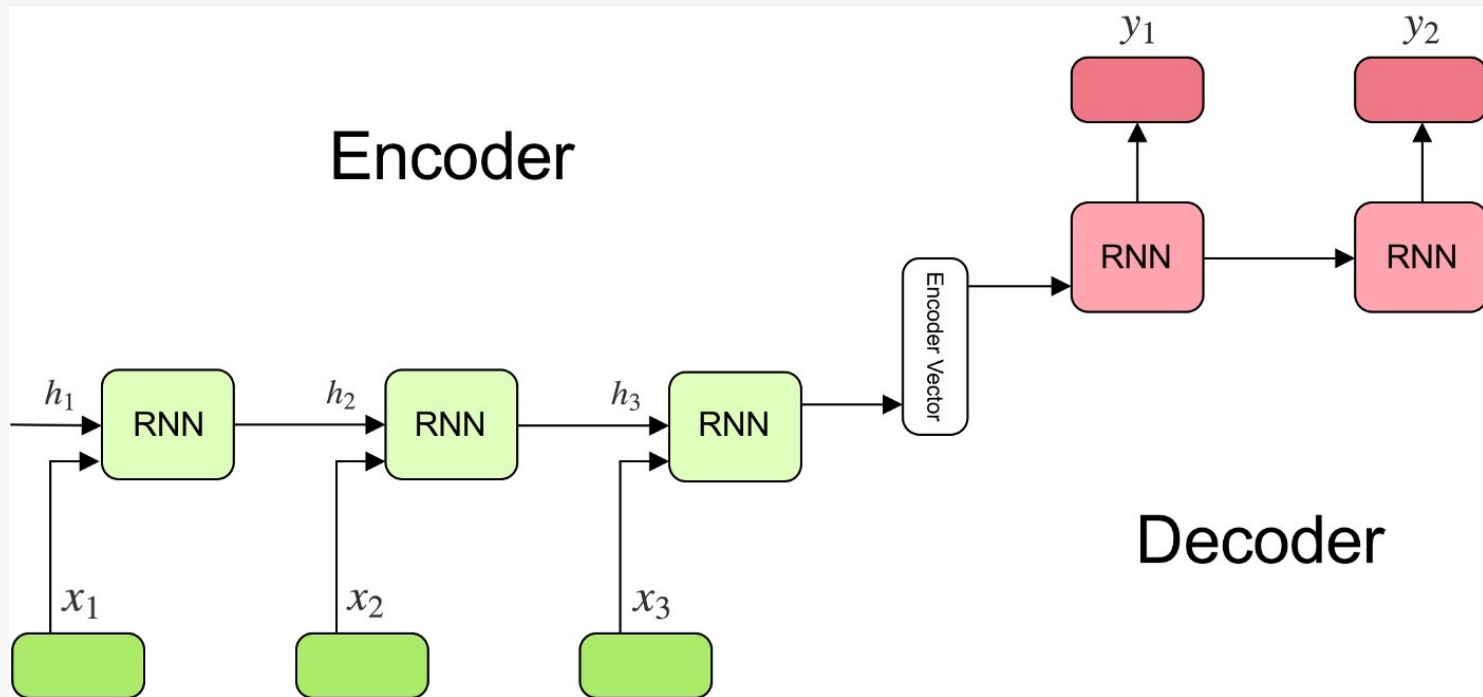


[DREAM](#)(2015):



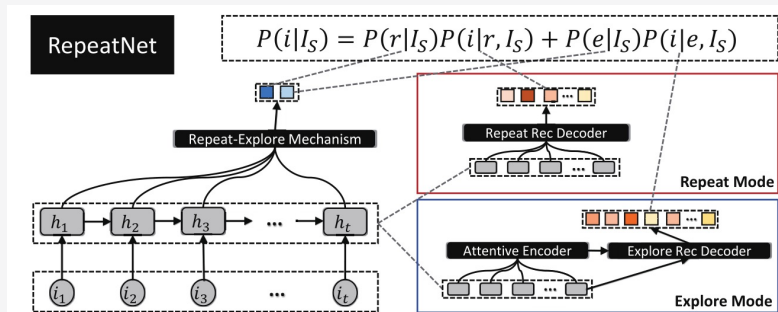
Второй шаг: Encoder-decoder

Второй шаг: Encoder-decoder



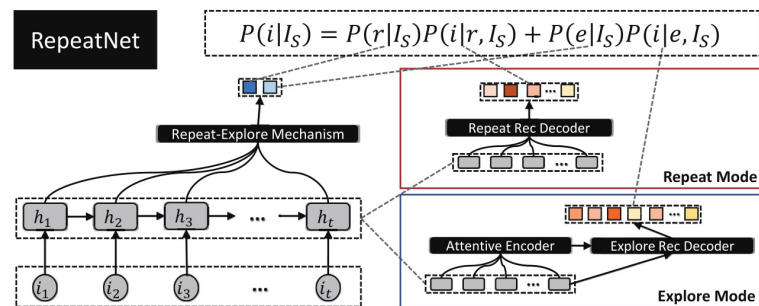
Второй шаг: Encoder-decoder

[RepeatNet](#)(2019):

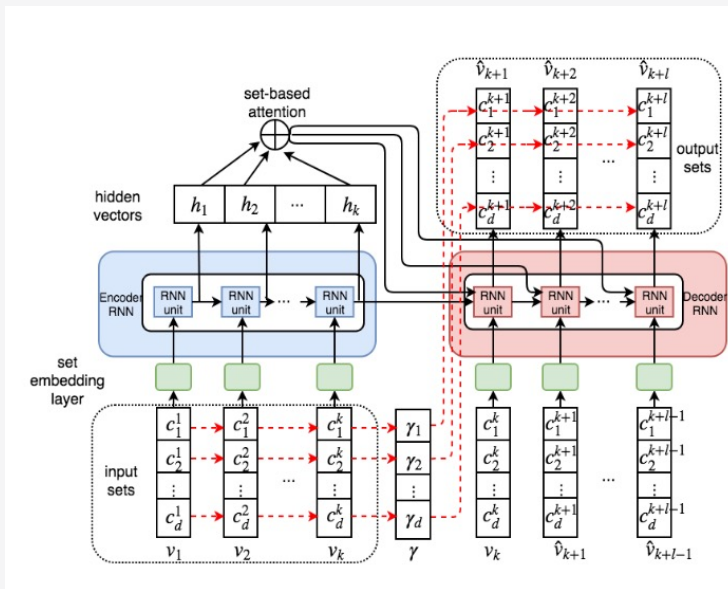


Второй шаг: Encoder-decoder + attention

[RepeatNet](#)(2019):

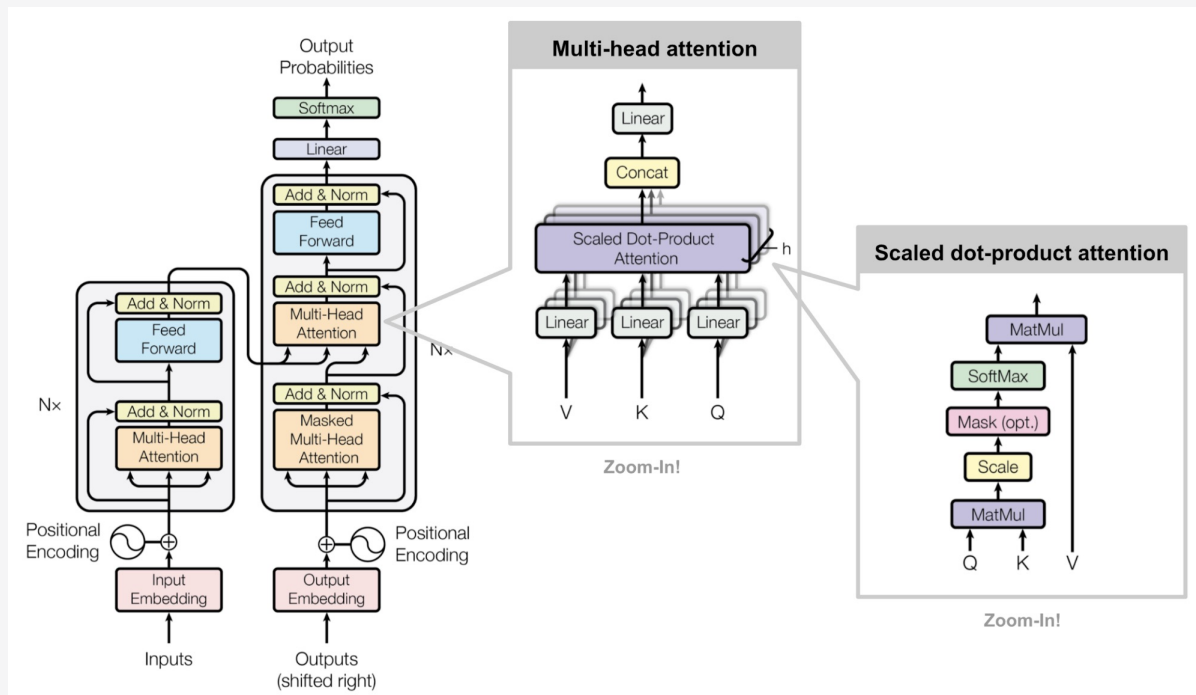


[Sets2Sets](#)(2019):



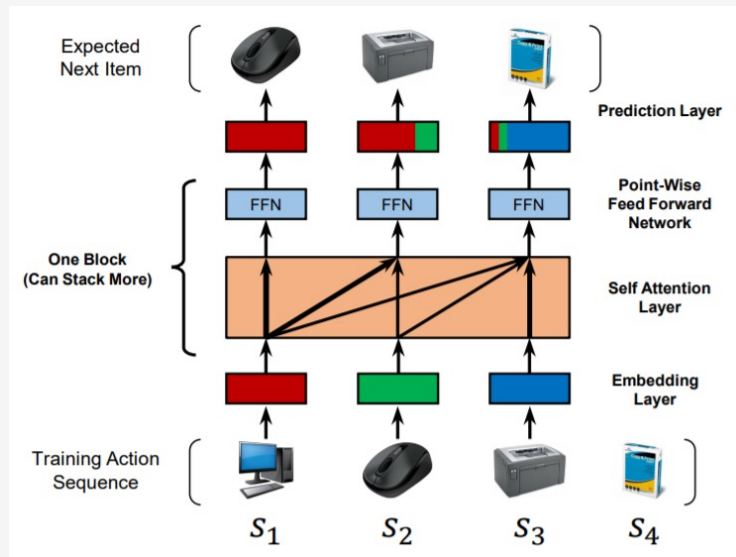
Третий шаг: self-attention + transformers

Третий шаг: self-attention + transformers



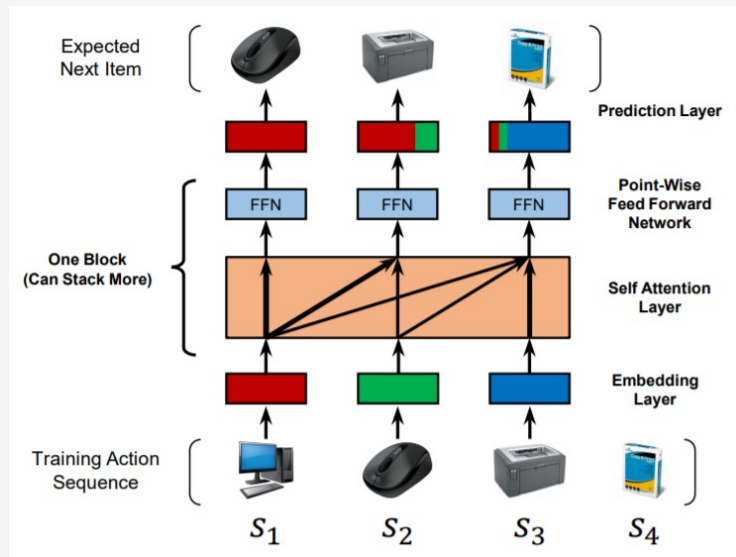
Третий шаг: self-attention + transformers

SASRec(2018):

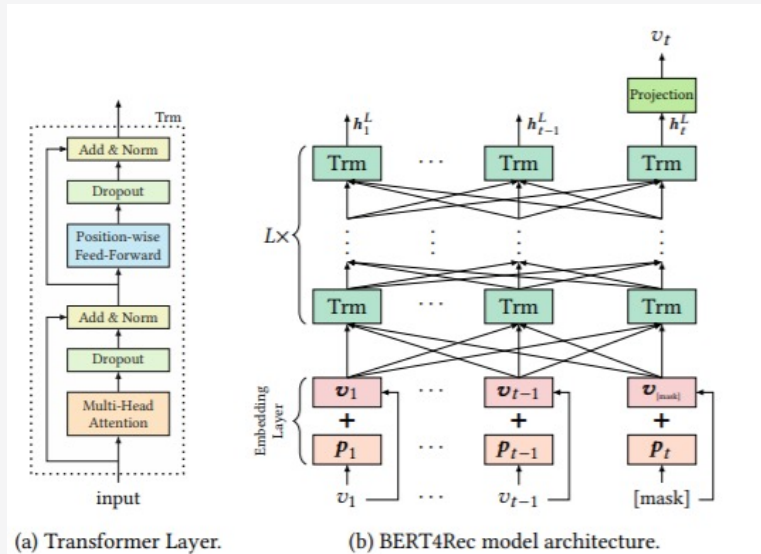


Третий шаг: self-attention + transformers

SASRec(2018):



BERT4Rec(2019):



Пришли трансформеры = задача RecSys решена

?

Are we really making much progress?

Ожидания:



Реальность:

Top popular = RecSys SOTA



NOT STONKS

Почему все работает не так хорошо?

Почему все работает не так хорошо?

NLP: BERT >>> tf-idf

RecSys: BERT4Rec ~ top popular ~ linear model ~ MF

Почему все работает не так хорошо?

NLP: BERT >>> tf-idf

RecSys: BERT4Rec ~ top popular ~ linear model ~ MF

- Поведение пользователей не подчиняется законам

Почему все работает не так хорошо?

NLP: BERT >>> tf-idf

RecSys: BERT4Rec ~ top popular ~ linear model ~ MF

- Поведение пользователей не подчиняется законам
- Нет ультимативного датасета

Почему все работает не так хорошо?

NLP: BERT >>> tf-idf

RecSys: BERT4Rec ~ top popular ~ linear model ~ MF

- Поведение пользователей не подчиняется законам
- Нет ультимативного датасета
- Одной последовательности транзакций недостаточно

Context-based подходы

Контекстные модели

Идея: Давайте попробуем учесть контекст при котором была совершена транзакция

Контекстные модели

Идея: Давайте попробуем учесть контекст при котором была совершена транзакция

Обычные рекомендации:

$R: \text{User} \times \text{Item} \rightarrow \text{Rating}$

Контекстные модели

Идея: Давайте попробуем учесть контекст при котором была совершена транзакция

Обычные рекомендации:

$R: \text{User} \times \text{Item} \rightarrow \text{Rating}$

Контекстные рекомендации:

$R: \text{User} \times \text{Item} \times \text{Context} \rightarrow \text{Rating}$

Контекстные модели

Идея: Давайте попробуем учесть контекст при котором была совершена транзакция

Примеры:

- Рекомендовать сырники в 10 утра – ок, в 8 вечера – не ок

Контекстные модели

Идея: Давайте попробуем учесть контекст при котором была совершена транзакция

Примеры:

- Рекомендовать сырники в 10 утра – ок, в 8 вечера – не ок
- Рекомендовать телефон, хотя последние 20 товаров которые просмотрел пользователь были телевизорами

Контекстные модели

Идея: Давайте попробуем учесть контекст при котором была совершена транзакция

Примеры:

- Рекомендовать сырники в 10 утра – ок, в 8 вечера – не ок
- Рекомендовать телефон, хотя последние 20 товаров которые просмотрел пользователь были телевизорами
- Рекомендовать обогреватель, когда на улице +40

Что такое контекст?

Что такое контекст?

Все что не является постоянным свойством пользователя или товара

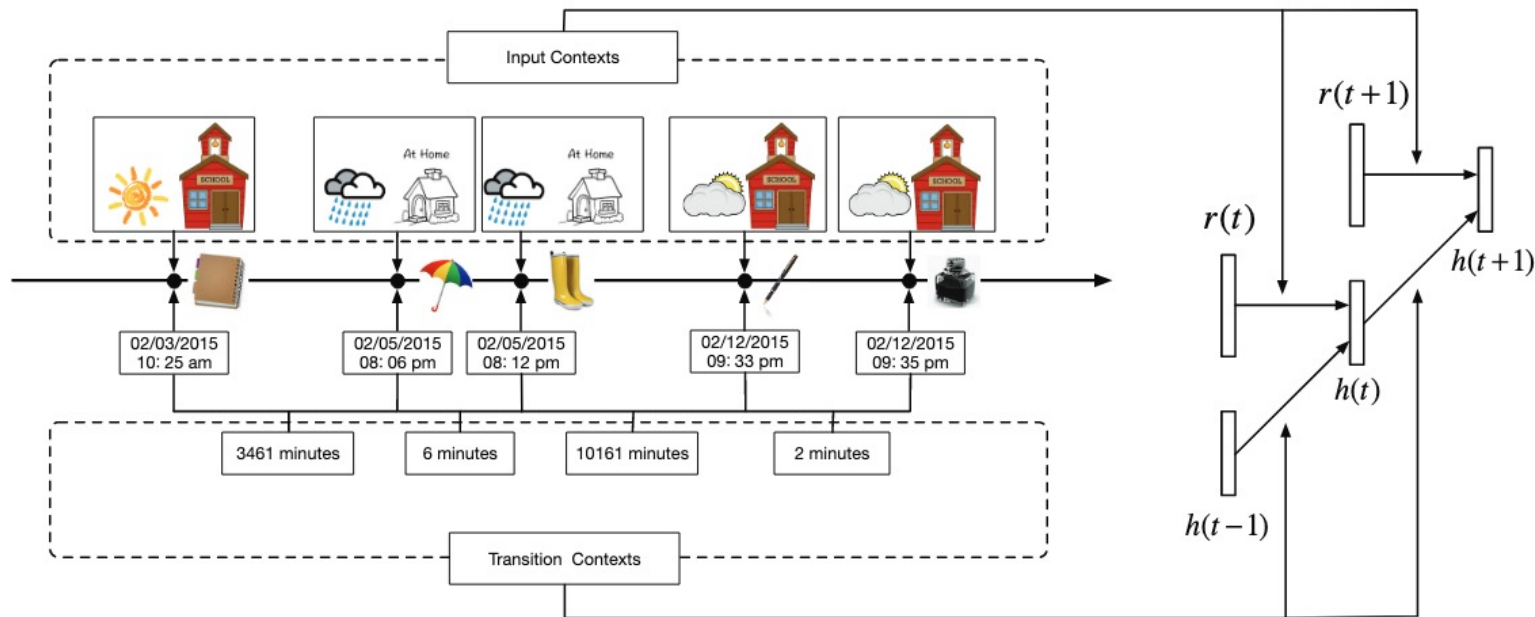
Что такое контекст?

Все что не является постоянным свойством пользователя или товара

- Время
- Погода
- Настроение пользователя
- Текущая сессия
- и тд

Context-based models

Context-aware Sequential Recommendation(2016)



Мораль

Мораль

- NLP подходы для RecSys работают

Мораль

- NLP подходы для RecSys работают
- Но не стоит ждать от них чудес

Мораль

- NLP подходы для RecSys работают
- Но не стоит ждать от них чудес
- С помощью контекста можно учитывать дополнительные факторы

Мораль

- NLP подходы для RecSys работают
- Но не стоит ждать от них чудес
- С помощью контекста можно учитывать дополнительные факторы
- Но вероятно потребуется более сложная архитектура или больше данных

Мораль

- NLP подходы для RecSys работают
- Но не стоит ждать от них чудес
- С помощью контекста можно учитывать дополнительные факторы
- Но вероятно потребуется более сложная архитектура или больше данных
- Надо пробовать!