

MELO - Meta-Learning with Adaptive Weighted Loss for Imbalanced Cold-Start Recommendation

Odkrywanie Wiedzy i Systemy Rekomendacyjne – Projekt

Konrad Mrozowski (190836)

Oliwer Losvik (188629)

Agenda

1. Wstęp
2. Temat projektu
3. Działanie systemu
4. Wykonane prace
5. Replikacja wyników
6. Obszary poprawy
7. Porównanie
8. Podsumowanie

1. Wstęp

- Czym jest *Cold start*?
- **User-based**
- **Item-based**



User/Item	I1	I2	I3
U1	5/5	1/5	4/5
U2	3/5	1/5	2/5
U3	2/5	3/5	5/5



User/Item	I1	I2	I3	new_I
U1	5/5	1/5	4/5	X
U2	3/5	1/5	2/5	X
U3	2/5	3/5	5/5	X
U4	4/5	4/5	2/5	X

User/Item	I1	I2	I3
U1	5/5	1/5	4/5
U2	3/5	1/5	2/5
U3	2/5	3/5	5/5
new_U	X	X	X

1. Wstęp

- Interakcja
- Sekwencja
- Zadanie
- Support set
- Query set

(próbka z użytkownika)

(split zadania)

User/Item	I1	I2	I3
U1	5/5	1/5	4/5
U2	3/5	1/5	2/5
U3	2/5	3/5	5/5

User/Item	I1	I2	I3
U1	5/5	1/5	4/5
U1	1/5	5/5	3/5
U1	1/5	5/5	2/5

User/Item	I1	I2	I3
U1	5/5	1/5	4/5
U1	1/5	5/5	3/5
U1	1/5	5/5	2/5
U1
U1

2. Temat projektu

W ramach projektu została zreplikowana praca naukowa proponująca nowy rodzaj sekwencyjnego systemu rekomendacyjnego.

- Predykcja ocen produktow
- Meta-learning
- Adaptive weighted loss
- Zmniejszenie problemu cold startu
- Predykcja sekwencji

3. Działanie systemu

- Dane są wstępnie przetwarzane do utworzenia sekwencji interakcji dla poszczególnych użytkowników
- System dzieli sekwencje na 2 partie
- Pierwsza jest wykorzystywana do adaptive weighed loss
- Na podstawie dysproporcji ocen oraz algorytmu gradientowego wykonuje szybką adaptację wag (adaptive weighted loss)
- Po AWL przechodzi do zewnętrznej petli (MAML) i aktualizuje wagi na drugiej partii danych aby uzyskać predykcje

Rating	ReviewerID	Product_id	date
5	10986821786605	B0BV883374L	1513092

3. Działanie systemu

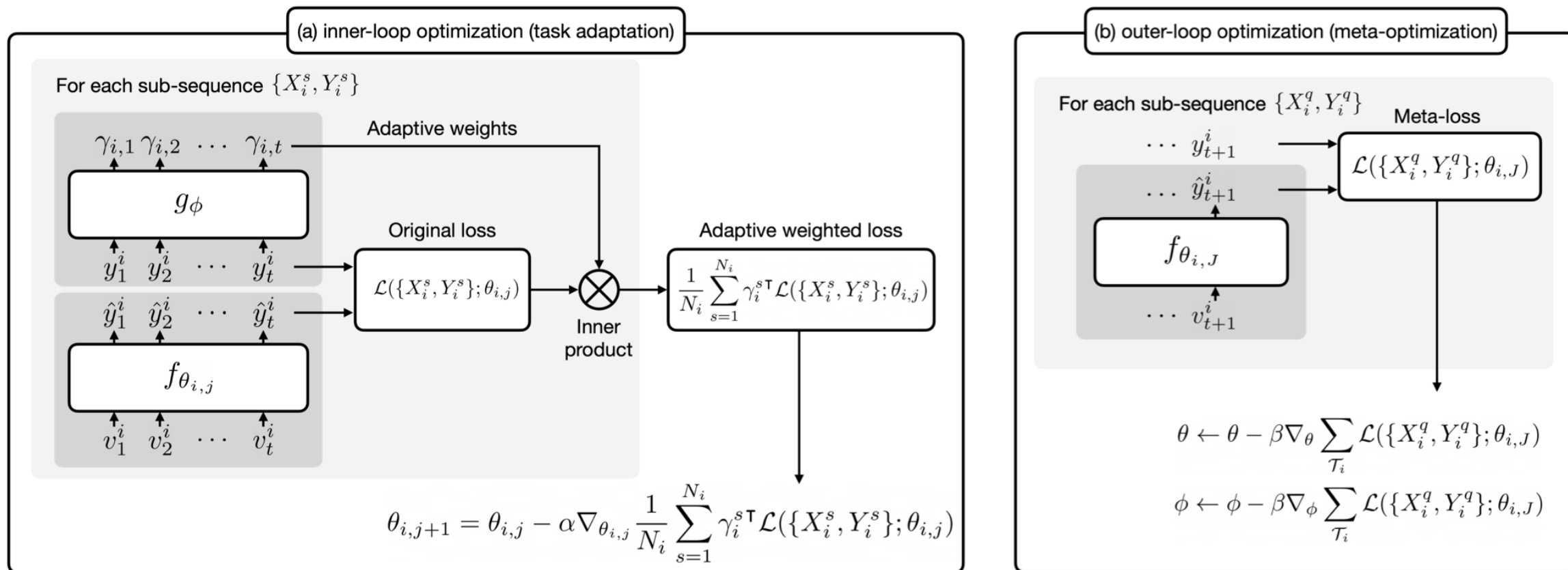


Figure 2: Overview of MELO framework. (a) The sequential recommender $f_{\theta_{i,j}}$ receives item sequences and predicts ratings. The task state recurrent encoder g_{ϕ_i} receives rating sequences and outputs adaptive weights. Each original loss is multiplied by each weight to calculate the adaptive weighted loss. Then, it locally updates $\theta_{i,j}$ for J times. (b) Both θ and ϕ are evaluated by the query set and globally updated in the outer-loop.

4. Wykonane prace

- Znalezienie projektu który był możliwy do odtworzenia (przetestowano ~ 20 projektów)
- Przygotowano skrypt umożliwiające ekstrakcje danych amazon do formatu przyjmowanego przez system
- Dodano wczytywanie określonych checkpointów do testów systemu
- Dodano nową metrykę
- Odtworzono wyniki na datasetcie groceries oraz przetestowano na wielu podzbiorach ocen na platformie Amazon.

5. Replikacja wyników

Dataset	Metryka	Oryginalny wynik	Zreplikowany
Amazon groceries	RMSE	0.9925	0.9777
	MAE	0.6608	0.6526
	precision	-	-
Movielens 1m	RMSE	0.9750	0.9697
	MAE	0.7685	0.7754
	precision	-	0.3843
Magazine subscriptions	RMSE	-	0.7024
	MAE	-	0.4902
	precision	-	0.9000
Automotive*	RMSE	-	1.5712
	MAE	-	1.2535
	precision	-	-

Wykorzystano w testach model BERT4rec

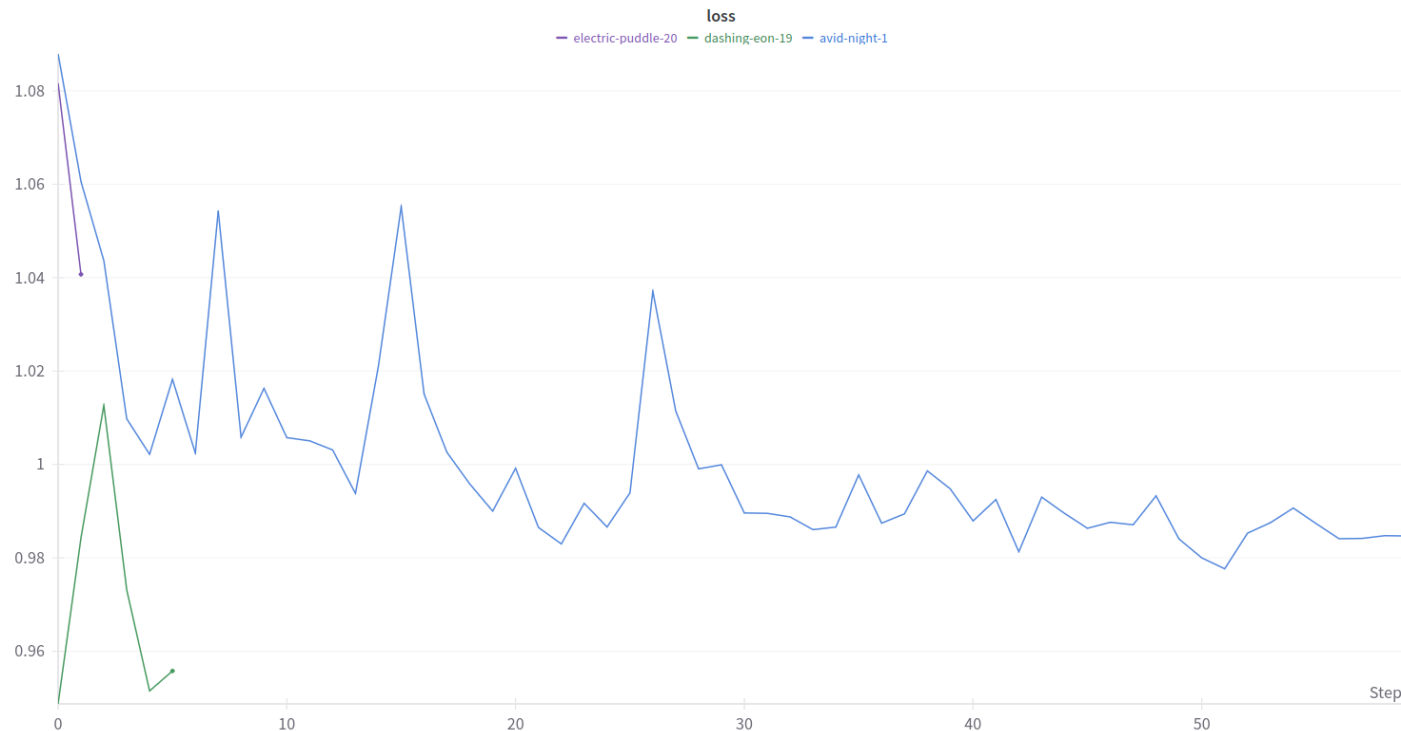
5. Replikacja wyników*

Automotive	
Summary	Value
Count	8019747
Mean	2.455543
STD	4.117059
min	1
25%	1
50%	1
75%	2
max	507

Grocery ratings	
Summary	Value
Count	161302
Mean	9.209415
STD	10.072847
min	5
25%	5
50%	7
75%	10
max	1101

5. Replikacja wyników

```
Validation: Val MSE loss: 1.0831 | Val RMSE loss: 1.0407 | Val MAE loss: 0.6378 | R2: nan |  
.....Model saved (step: 100 | RMSE loss: 1.0407)  
-----  
Model with the best validation RMSE loss is saved.  
Best step: 100  
Best RMSE loss: 1.0407  
Done.
```



```
ret = ret.dtype.type(ret / rcount)  
Test: Test RMSE loss: 1.0366 | Test MAE loss: 0.6345 |  
----- Rating -----  
Information of rating_1  
The Number of items 768  
Loss Mean 2.8374569794064217  
Prediction Mean 3.5692031417662897  
Prediction Median 3.8344820737838745  
Prediction Std 1.2043078037700123  
Information of rating_2  
The Number of items 558  
Loss Mean 2.138179842783342  
Prediction Mean 3.920858144546495  
Prediction Median 4.1630473136901855  
Prediction Std 0.9392108560559261  
Information of rating_3  
The Number of items 996  
Loss Mean 1.369829109276343  
Prediction Mean 4.165853345489885  
Prediction Median 4.312668800354004  
Prediction Std 0.7191785363123916  
Information of rating_4  
The Number of items 1836  
Loss Mean 0.660346811136609  
Prediction Mean 4.246602124897743  
Prediction Median 4.3246073722839355  
Prediction Std 0.612572691410013  
Information of rating_5  
The Number of items 10842  
Loss Mean 0.66069297019613  
Prediction Mean 4.6159224095346305  
Prediction Median 4.845411062240601  
Prediction Std 0.5375868350041731
```

5. Replikacja wyników

```
Test: Test RMSE loss: 2.8398 | Test MAE loss: 2.6544 |  
----- Rating -----  
Information of rating_1  
The Number of items 702  
Loss Mean 0.9645243387655097  
Prediction Mean 1.8019505384301189  
Prediction Median 1.8056665062904358  
Prediction Std 0.535894141122945  
Information of rating_2  
The Number of items 594  
Loss Mean 0.5928316064523016  
Prediction Mean 1.8787683530487997  
Prediction Median 1.8709329962730408  
Prediction Std 0.5803035402773755  
Information of rating_3  
The Number of items 1047  
Loss Mean 1.251445712241519  
Prediction Mean 1.8781363348678508  
Prediction Median 1.8711740970611572  
Prediction Std 0.5545613533178892  
Information of rating_4  
The Number of items 1959  
Loss Mean 2.1931802766769235  
Prediction Mean 1.8819190143260984  
Prediction Median 1.8335353136062622  
Prediction Std 0.5690102633459952  
Information of rating_5  
The Number of items 10698  
Loss Mean 3.1926283183779383  
Prediction Mean 1.8563657764921369  
Prediction Median 1.8406211733818054  
Prediction Std 0.5571709387584288
```

6. Obszar poprawy

- Automatyczne okreslanie parametrow do pretreningu
- Inkorporacja danych poza sama sekwencja interakcji (niekoniecznie)
- Preprocessing wczesniej (informacje ile realnie jest uzytecznych danych z datasetu)
- Wyznaczanie optymalnej minimalnej liczby interakcji

7. Podsumowanie

- Replikacja działania modelu MELO (Meta-Learning with Adaptive Weighted Loss)
- Walidacja skuteczności modelu na różnych zbiorach danych
- Dodanie rozszerzeń do oryginalnego repozytorium
- Odtworzono pipeline przetwarzania danych z platformy Amazon
- Dodano obsługę argumentu `--load_path` do testowania wybranego checkpointu
- Zreplikowano i potwierdzono wyniki

```
Test: Test RMSE loss: 1.3561 | Test MAE loss: 0.7931 |
----- Rating -----
Information of rating_1
The Number of items 525
Loss Mean 4.062118892357987
Prediction Mean 5.044267583574568
Prediction Median 5.1453328132629395
Prediction Std 0.3804071631625245
Information of rating_2
The Number of items 324
Loss Mean 3.0454060733190085
Prediction Mean 5.023800573967121
Prediction Median 5.073419570922852
Prediction Std 0.36211636389830043
Information of rating_3
The Number of items 651
Loss Mean 2.0913139398053127
Prediction Mean 5.066382916475405
Prediction Median 5.125240802764893
Prediction Std 0.3219559365477522
Information of rating_4
The Number of items 1053
Loss Mean 1.1155153190626799
Prediction Mean 5.054716094833041
Prediction Median 5.125079154968262
Prediction Std 0.3632470068833106
Information of rating_5
The Number of items 6447
Loss Mean 0.33861231015412635
Prediction Mean 5.0672294038089465
Prediction Median 5.125506401062012
Prediction Std 0.33187121597006225
```