

# DS300.N11 - Hệ Khuyến Nghị

## Bài tập đánh giá hệ khuyến nghị

Nguyễn Văn Kiệt, Huỳnh Văn Tín  
Sinh viên: Phạm Đức Thế - 19522253

Thứ 3, ngày 11 tháng 10 năm 2022

### Bài tập

1. Cho danh sách xếp hạng Top5 đối tượng khuyến nghị trả về của thuật toán A, và thuật toán B với các giá trị liên quan thực sự như sau:

A = [1, 1, 1, 0, 0]

B = [0, 0, 1, 1, 1]

(1: liên quan so với GroundTruth, 0: không liên quan)

Tính P@Top5, MRR cho Top5 khuyến nghị cho thuật toán A, B. Nhận định thuật toán nào tốt hơn?

**Lời giải.**

- Thuật toán A:

– P@Top5:

$$P@Top5 = \frac{3}{5} = 0.6$$

– MRR:

$$MRR = 1$$

- Thuật toán B:

– P@Top5:

$$P@Top5 = \frac{3}{5} = 0.6$$

– MRR:

$$MRR = \frac{1}{3} = 0.333$$

**Kết luận:** Thuật toán A tốt hơn.

2. Cho danh sách xếp hạng Top5 đối tượng khuyến nghị của thuật toán A, và thuật toán B với các giá trị liên quan thực sự như sau:

A = [0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5]

B = [0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9]

Tính P@Top5, MRR, NDCG cho Top5 khuyến nghị cho thuật toán A, B. Nhận định thuật toán nào tốt hơn?  
(Giả sử giá trị tương quan  $\geq 0.5$  thì xem là liên quan và nhỏ hơn thì là không liên quan)

**Lời giải.**

- Thuật toán A:

– P@Top5:

$$P@Top5 = \frac{4}{5} = 0.8$$

– MRR:

$$MRR = 1$$

– NDCG:

\* Tính toán DCG:

$Position(i)$	$Relevance(rel_i)$	$\log_2(i+1)$	$\frac{rel_i}{\log_2(i+1)}$	DCG@k
1	0.9	$\log_2(2) = 1$	$0.9/1 = 0.9$	0.9
2	0.8	$\log_2(3) = 1.585$	$0.8/1.585 = 0.505$	$0.9+0.505 = 1.405$
3	0.7	$\log_2(4) = 2$	$0.7/2 = 0.35$	$0.9+0.505+0.35 = 1.755$
4	0.6	$\log_2(5) = 2.322$	$0.6/2.322 = 0.258$	$0.9+0.505+0.35+0.258 = 2.013$
5	0.5	$\log_2(6) = 2.585$	$0.5/2.585 = 0.193$	$0.9+0.505+0.35+0.258+0.193 = 2.206$

\* Tính toán IDCG:

$Position(i)$	$Relevance(rel_i)$	$\log_2(i+1)$	$\frac{rel_i}{\log_2(i+1)}$	IDCG@k
1	0.9	$\log_2(2) = 1$	$0.9/1 = 0.9$	0.9
2	0.8	$\log_2(3) = 1.585$	$0.8/1.585 = 0.505$	$0.9+0.505 = 1.405$
3	0.7	$\log_2(4) = 2$	$0.7/2 = 0.35$	$0.9+0.505+0.35 = 1.755$
4	0.6	$\log_2(5) = 2.322$	$0.6/2.322 = 0.258$	$0.9+0.505+0.35+0.258 = 2.013$
5	0.5	$\log_2(6) = 2.585$	$0.5/2.585 = 0.193$	$0.9+0.505+0.35+0.258+0.193 = 2.206$

\* Tính toán NDCG:

$Position(i)$	DCG@k	IDCG@k	$NDCG@k = \frac{DCG@k}{IDCG@k}$
1	0.9	0.9	$0.9/0.9 = 1$
2	1.405	1.405	$1.405/1.405 = 1$
3	1.755	1.755	$1.755/1.755 = 1$
4	2.013	2.013	$2.013/2.013 = 1$
5	2.206	2.206	$2.206/2.206 = 1$

• Thuật toán B:

– P@Top5:

$$P@Top5 = \frac{4}{5} = 0.8$$

– MRR:

$$MRR = \frac{1}{2} = 0.5$$

– NDCG:

\* Tính toán DCG:

$Position(i)$	$Relevance(rel_i)$	$\log_2(i+1)$	$\frac{rel_i}{\log_2(i+1)}$	DCG@k
1	0.5	$\log_2(2) = 1$	$0.5/1 = 0.5$	0.5
2	0.6	$\log_2(3) = 1.585$	$0.6/1.585 = 0.379$	$0.5+0.379 = 0.879$
3	0.7	$\log_2(4) = 2$	$0.7/2 = 0.35$	$0.5+0.379+0.35 = 1.229$
4	0.8	$\log_2(5) = 2.322$	$0.8/2.322 = 0.345$	$0.5+0.379+0.35+0.345 = 1.574$
5	0.9	$\log_2(6) = 2.585$	$0.9/2.585 = 0.348$	$0.5+0.379+0.35+0.345+0.348 = 1.922$

\* Tính toán IDCG:

$Position(i)$	$Relevance(rel_i)$	$\log_2(i+1)$	$\frac{rel_i}{\log_2(i+1)}$	IDCG@k
1	0.9	$\log_2(2) = 1$	$0.9/1 = 0.9$	0.9
2	0.8	$\log_2(3) = 1.585$	$0.8/1.585 = 0.505$	$0.9+0.505 = 1.405$
3	0.7	$\log_2(4) = 2$	$0.7/2 = 0.35$	$0.9+0.505+0.35 = 1.755$
4	0.6	$\log_2(5) = 2.322$	$0.6/2.322 = 0.258$	$0.9+0.505+0.35+0.258 = 2.013$
5	0.5	$\log_2(6) = 2.585$	$0.5/2.585 = 0.193$	$0.9+0.505+0.35+0.258+0.193 = 2.206$

\* Tính toán NDCG:

$Position(i)$	DCG@k	IDCG@k	$NDCG@k = \frac{DCG@k}{IDCG@k}$
1	0.5	0.9	$0.5/0.9 = 0.556$
2	0.879	1.405	$0.879/1.405 = 0.626$
3	1.229	1.755	$1.229/1.755 = 0.700$
4	1.574	2.013	$1.574/2.013 = 0.782$
5	1.922	2.206	$1.922/2.206 = 0.871$

**Kết luận:** Thuật toán A tốt hơn.

3. Cho danh sách xếp hạng rating Top15 đối tượng khuyến nghị của thuật toán A, các giá trị rating thực sự B như sau:

A = [4, 5, 9, 6, 1, 3, 8, 6, 9, 10, 5, 5, 7, 4, 1]

B = [4, 6, 5, 6, 5, 7, 8, 6, 9, 4, 6, 2, 10, 8, 2] (Groundtruth)

Tính MAE, NMAE, RMSE, NRMSE?

**Lời giải.**

$$MAE = \frac{|5-6|+|9-5|+|1-5|+|3-7|+|10-4|+|5-6|+|5-2|+|7-10|+|4-8|+|1-2|}{15} = 2.067$$

$$NMAE = \frac{MAE}{10-2} = 0.258$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{(5-6)^2+(9-5)^2+(1-5)^2+(3-7)^2+(10-4)^2+(5-6)^2+(5-2)^2+(7-10)^2+(4-8)^2+(1-2)^2}{15}} = 2.840$$

$$NRMSE = \frac{RMSE}{10-2} = 0.355$$