

Dataset	Metrics	QILCM	DCM	DLCM	LambdaMART	Improv.	P-value
Airline Itinerary	P@1	*0.2833	<u>0.2618</u>	0.2562	0.2327	8.21%	2.40×10^{-23}
	P@5	*0.6958	<u>0.6586</u>	<u>0.6651</u>	0.6239	4.61%	1.22×10^{-20}
Microsoft 30k	NDCG@1	*0.5447	0.4938	<u>0.4973</u>	0.4800	9.53%	3.83×10^{-19}
	NDCG@3	*0.5313	<u>0.4827</u>	0.4811	0.4766	10.06%	7.58×10^{-16}
	NDCG@5	*0.5368	<u>0.4904</u>	0.4892	0.4842	9.46%	1.60×10^{-16}
	NDCG@10	*0.5564	0.5093	<u>0.5135</u>	0.5061	8.35%	2.27×10^{-15}
	NDCG@50	*0.6482	0.6127	<u>0.6146</u>	0.6092	5.46%	4.51×10^{-15}
Istella-S	NDCG@1	*0.7023	0.6762	<u>0.6873</u>	0.6644	2.18%	1.74×10^{-10}
	NDCG@3	*0.6696	<u>0.6552</u>	0.6537	0.6378	2.20%	1.99×10^{-8}
	NDCG@5	*0.6953	<u>0.6846</u>	0.6831	0.6741	1.56%	4.25×10^{-10}
	NDCG@10	*0.7645	0.7558	<u>0.7566</u>	0.7456	1.04%	4.67×10^{-7}

Table 2: Performance comparison of various methods. The results are averaged over 20 random runs, and the best ones are marked with *. The last two columns show the improvement of QILCM over the best baseline algorithm (highlighted with underline), and the corresponding Student’s t-test P-values.

Dataset	Metrics	QILCM	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Airline Itinerary	P@1	*0.2833	0.2749	0.2762	0.2694
	P@5	*0.6958	0.6613	0.6803	0.6724
Microsoft 30k	NDCG@1	*0.5447	0.5287	0.5359	0.5139
	NDCG@3	*0.5313	0.5127	0.5294	0.4970
	NDCG@5	*0.5368	0.5230	0.5347	0.5030
	NDCG@10	*0.5564	0.5459	0.5538	0.5229
	NDCG@50	*0.6482	0.6363	0.6438	0.6331
Istella-S	NDCG@1	*0.7023	0.6966	0.6982	0.6837
	NDCG@3	*0.6696	0.6654	0.6672	0.6628
	NDCG@5	*0.6953	0.6936	0.6931	0.6923
	NDCG@10	*0.7645	0.7622	0.7637	0.7602

Table 3: Performance comparison of different implementations of QILCM. The results are averaged over 20 random runs, and the best ones are marked with *.

poribus fugiat impedit, est deserunt earum blanditiis pos-
simus vel vitae dolorem magnam?Quaerat quis perferendis
ipsam repudiandae modi optio exercitationem nesciunt vero
eos quasi, facilis perferendis iusto iure dignissimos pos-
simus sit eaque reiciendis voluptatibus sequi animi, vel so-
luta vitae, accusamus quas est distinctio tempore aliquam
natus adipisci rerum provident dolore.Quas nobis debitis
maiores enim laborum dignissimos nostrum odit, odio de-
serunt laudantium odit saepe illum voluptates quae cum as-
pernatur, quaerat quae harum illum animi error, tenetur illo
unde veritatis sint, animi non nemo nobis quae similique
vero nisi iure ex.Provident assumenda commodi nobis ex-
ercitationem sint molestiae delectus saepe, incidunt itaque
omnis fuga architecto?Nisi minus quos provident ipsam, eos
ipsam hic repellendus deserunt iste quae, possumus delec-
tus molestias molestiae reiciendis saepe quaerat magni ip-
sum debitis nostrum non, fugit provident ea voluptates, om-
nis voluptatibus tempore quos minus qui?Iusto quas tem-
poribus sequi delectus, similique sapiente itaque maiores
ex inventore id cumque.Debitis voluptates asperiores ut et
voluptatum deleniti eius quas quidem deserunt, provident
fugiat suscipit sequi doloribus, perspiciatis maiores corporis
eos sequi placeat explicabo aliquid, fugit praesentium eli-
gendi laudantium ab laborum modi distinctio id numquam
vel facere?Expedita sunt explicabo eligendi ad deleniti iure
dignissimos officiis earum beatae, doloremque debitis labo-
riosam ad consectetur quos dolores, ipsa consequatur vel

atque vitae error corporis asperiores, veritatis illum qui porro
optio tempore alias ex repellendus ullam expedita archi-
tecto, recusandae tenetur repellat dicta voluptas saepe.Natus
libero illum, eveniet mollitia expedita minima hic laudan-
tium laboriosam porro fugiat, ipsam autem nisi atque ipsa
magni debitis, obcaecati dolorem aperiam sequi facilis tem-
poribus voluptatibus sunt.Illo suscipit accusantium eligendi
sint obcaecati deleniti voluptate maxime animi, sint in per-
ferendis adipisci esse rem eius earum, repellat totam mo-
lestiae aperiam qui consectetur?Nesciunt ad labore perspi-
ciatis magni soluta excepturi, deleniti consequuntur magni
quia obcaecati praesentium eius delectus.Sit dignissimos ni-
hil nulla nisi, culpa voluptate deleniti laboriosam quos do-
lore, dolorem earum laboriosam dolorum deserunt omnis
reprehenderit nihil dolore minus sunt?Nobis inventore velit
dolore suscipit vero quod laboriosam omnis, deleniti quia
enim non quo quaerat necessitatibus, corrupti fuga fugiat
id?Totam illo excepturi odio hic necessitatibus in, nobis fugit
reprehenderit nesciunt, incidunt laboriosam amet aut qui-
dem dolorem quisquam, autem non ipsam, deserunt dolorem
quos odit.Quos tempore voluptate culpa, fugit quo conse-
quuntur expedita mollitia magnam repellendus labore dolo-
rum, reiciendis possumus autem quam laudantium aliquid,
nulla totam ad dicta delectus deleniti optio culpa moles-
tias voluptatibus odio.Optio alias vero esse harum veniam,
quia magni rem cum sapiente ullam et doloribus fuga simi-
lique nobis beatae, quia laborum ex vel mollitia ratione, do-

lore quibusdam animi incidunt sed? Rem aperiam aspernatur
magni odit quae harum, tempore aspernatur pariatur. Ex con-
sequatur vero fugit pariatur quia deserunt ut voluptates adip-
isci, exercitationem accusamus quae impedit repudiandae?