

Búsqueda y selección de métodos QPP

Evaluación comparativa de métodos de Query Performance Prediction (QPP) para búsquedas Ad-hoc utilizando métricas de correlación

- **Keywords:**

| Primary | Non-AI Methods | AI Methods |
|--|--------------------------|----------------------------|
| Query Performance Prediction | Statistical QPP | AI-based QPP |
| QPP methods | Heuristic QPP | Machine learning |
| Methods for Query Performance Prediction | Non-machine learning QPP | Deep learning |
| | Traditional QPP | Neural network |
| | Non-AI retrieval models | Learning-to-rank QPP |
| | Classical IR models | Supervised learning QPP |
| | | AI-driven retrieval models |

- **Search Strings:**

- "Query Performance Prediction" OR "QPP methods" OR "methods for Query Performance Prediction") AND ("Statistical QPP" OR "Heuristic QPP" OR "Non-machine learning QPP" OR "Traditional QPP" OR "Non-AI retrieval models" OR "Classical IR models" OR "AI-based QPP" OR "Machine learning" OR "Deep learning" OR "Neural network" OR "Learning-to-rank QPP" OR "Supervised learning QPP" OR "AI-driven retrieval models"

- **Studies Inclusion and Exclusion Criteria Definition:**

Inclusion:

- Artículos publicados en revistas científicas o conferencias y otros medios académicos o de investigación.
- Artículos relacionados a métodos QPP.

Exclusion:

- Artículos o estudios que no describan o evalúen métodos QPP en detalle.
- Artículos o estudios que escapen completamente al área de métodos QPP.

Búsqueda y selección de métodos QPP

Métodos encontrados y sus características

- Sin inteligencia artificial (10)

| Método | Clasificación | Fuente principal | Año | ¿Es relevante? |
|---|--|--|------|---|
| Normalized Query Commitment (NQC), predictor en sí mismo [1] | Post-retrieval, se basa en la desviación estándar de las puntuaciones de relevancia de los documentos recuperados. | Predicting query performance by query-drift estimation , 165 citaciones | 2012 | Sí. Es utilizado y ha servido como base para métodos más complejos. |
| Clarity, predictor en sí mismo [2] | Post-retrieval, mide la divergencia entre el modelo de lenguaje de los documentos mejor clasificados y el del corpus | Predicting query performance , 901 citaciones | 2002 | Sí, es un predictor influyente, pero depende del tipo de consulta. |
| Utility Estimation Framework (UEF), incorpora distintos predictores, por ej NQC [3] | Post-retrieval, utiliza listas de referencia pseudo-efectivas inducidas por modelos de lenguaje basados en probabilidades de términos | Using statistical decision theory and relevance models for ... 82 citaciones | 2010 | Sí, aunque utiliza predictores, ha servido como base para el estudio sobre la estimación de rendimiento de consultas. |
| Query Feedback (QF), técnica que utiliza en conjunto con predictores [4] | Post-retrieval, se refiere a la superposición de documentos devueltos con aquellos obtenidos tras aplicar retroalimentación de pseudo-relevancia | Query performance prediction in web search environments 314 citaciones | 2007 | Sí, es una técnica utilizada en diversos estudios para mejorar la precisión de predictores combinados. |
| Weighted Information Gain (WIG), predictor en sí mismo [4] | Post-retrieval, utiliza la ganancia de información ponderada entre la consulta y los documentos recuperados | Query performance prediction in web search environments 314 citaciones | 2007 | Sí, es ampliamente referenciado en la investigación de métodos QPP. |
| First Rank Change (FRC), predictor en sí mismo [4] | Post-retrieval, se basa en la técnica de robustez del ranking enfocándose en el primer documento clasificado entre iteraciones | Query performance prediction in web search environments 314 citaciones | 2007 | Sí, aunque es menos utilizado, es aplicado en consultas con un solo documento relevante. |

| | | | | |
|---|--|---|------|---|
| Inverse Document Frequency, predictor en sí mismo (IDF) [5] | Pre-retrieval, mide la rareza de los términos en el corpus | [PDF] Effective Pre-retrieval Query Performance Prediction Using Similarity and Variability Evidence Semantic Scholar 180 citaciones | 2008 | Sí. El IDF se menciona como una de las estadísticas de colección más utilizadas en los modelos de recuperación. |
| Robust Standard Deviation (RSD) [6] | Post-retrieval, es una variante del NQC y otros predictores basados en desviación estándar de puntuaciones de relevancia en documentos recuperados | Robust Standard Deviation Estimation for Query Performance Prediction Semantic Scholar 33 citaciones | 2017 | Parte de los enfoques actuales, mejora el rendimiento de predicción enfocados en la robustez del ranking. |
| Score Magnitude Variance (SMV) [7] | Post-retrieval, mide la variabilidad de las magnitudes de las puntuaciones de los resultados de la consulta | Query Performance Prediction By Considering Score Magnitude and Variance Together Semantic Scholar 49 citaciones | 2014 | Parte de los enfoques “actuales”, similar a NQC. |
| Weighted Product Model (WPM) [8] | Post-retrieval, combina múltiples características de calibración derivadas de métodos anteriores. | Enhanced Mean Retrieval Score Estimation for Query Performance Prediction Semantic Scholar 29 citaciones | 2017 | Parte de los enfoques actuales, mejorando el rendimiento de predicción. |

- **Con inteligencia artificial (5)**

| Método | Clasificación | Fuente principal | Año | ¿Es relevante? |
|------------------------|---|--|------|---|
| Memory-based (MEM) [9] | IA, diseñado para sistemas de Neural Information Retrieval (NIR), basado en las características de memorización de las redes neuronales | Towards Query Performance Prediction for Neural Information Retrieval: Challenges and Opportunities Semantic Scholar 6 citaciones | 2023 | Método IA que utiliza métodos clásicos como base. |
| Neural QPP [10] | IA, basado en redes neuronales | [PDF] Neural Query Performance Prediction using Weak Supervision from Multiple Signals Semantic Scholar 91 citaciones | 2019 | Método IA que utiliza métodos clásicos como base, prácticamente un estado del arte en QPP con IA. |

| | | | | |
|--|---|--|------|---|
| Weighted Relative Information Gain (WRIG) [11] | Basado en la distribución de valores de estado de recuperación de una consulta y sus variantes | [PDF] A Relative Information Gain-based Query Performance Prediction Framework with Generated Query Variants Semantic Scholar 20 citaciones | 2022 | Método IA que utiliza métodos clásicos como base, considerado innovador. |
| Deep-QPP [12] | Basado en interacciones semánticas entre los términos de la consulta y documentos recuperados, redes neuronales | Deep-QPP: A Pairwise Interaction-based Deep Learning Model for Supervised Query Performance Prediction 18 citaciones | 2022 | Método IA que no utiliza predictores QPP previos, es enfoque end-to-end, se considera una evolución importante. |
| BERT-QPP [13] | Se basa en el modelo BERT para predecir consultas con un enfoque supervisado | BERT-QPP: Contextualized Pre-trained transformers for Query Performance Prediction 29 citaciones | 2021 | Método IA, muestra mejoras significativas en comparación a otros métodos QPP de última generación, útil en el uso práctico. |

- **Tabla de uso en métodos propuestos y métodos hallados en repositorio (sin IA)**



Métodos seleccionados



Métodos no seleccionados

| Artículos relevantes | Métodos identificados (pre-selección y repositorio) | | | | | | | | |
|---|---|-----|---------|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| | NQC | IDF | Clarity | WIG | UEF | QF | SCQ | VAR | SMV |
| <u>Predicting query performance by query-drift estimation</u> , 165 citaciones [1] | X | | | | | | | | |
| <u>Predicting query performance</u> , 901 citaciones [2] | | | X | | | | | | |
| <u>Using statistical decision theory and relevance models for ...</u> 82 citaciones [3] | | | | | X | | | | |
| <u>Query performance prediction in web search environments</u> 314 citaciones [4] | | | | | | X | | | |
| <u>Query performance prediction in web search environments</u> 314 citaciones [4] | | | | X | | | | | |
| <u>Query performance prediction in web search environments</u> 314 citaciones [4] | | | | | | | | | |
| <u>[PDF] Effective Pre-retrieval Query Performance Prediction Using Similarity and Variability Evidence</u> 180 citaciones [5] | | X | | | | | | | |
| <u>Robust Standard Deviation Estimation for Query Performance Prediction</u> 33 citaciones [6] | | | | | | | | | |
| <u>Query Performance Prediction By Considering Score Magnitude and Variance Together</u> 49 citaciones [7] | | | | | | | | | X |
| <u>Enhanced Mean Retrieval Score Estimation for Query Performance Prediction</u> 29 citaciones [8] | | | | | | | | | |
| <u>An enhanced evaluation framework for query performance prediction</u> 45 citaciones [14] | X | X | X | X | X | | X | X | X |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
| <u>QPPTK@ TIREx: Simplified Query Performance Prediction for Ad-Hoc Retrieval Experiments.</u> 3 citaciones [15] | X | X | X | X | | | X | X | X |
| <u>sMARE: a new paradigm to evaluate and understand query performance prediction methods</u> 17 citaciones [16] | X | X | X | X | X | | X | X | X |
| <u>Unsupervised query performance prediction for neural models with pairwise rank preferences</u> 6 citaciones [17] | X | | | | X | | | | |
| <u>Query performance prediction: From ad-hoc to conversational search</u> 20 citaciones [18] | X | | X | X | | | | | X |
| <u>Unsupervised question clarity prediction through retrieved item coherency</u> 12 citaciones [19] | X | | | X | | | | | X |

Finalmente, se decide utilizar los métodos QPP: NQC, IDF, Clarity, WIG y UEF.

Bibliografía

- [1] A. a. K. O. a. C. D. a. R. F. a. M. G. Shtok, «Predicting query performance by query-drift estimation,» *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*, vol. 30, nº 2, pp. 1--35, 2012.
- [2] S. a. Z. Y. a. C. W. B. Cronen-Townsend, «Predicting query performance,» *Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, pp. 299--306, 2002.
- [3] A. S. a. O. K. a. D. Carmel, «Using statistical decision theory and relevance models for query-performance prediction,» *Proceedings of the 33rd international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, 2010.
- [4] Y. a. C. W. B. Zhou, «Query performance prediction in web search environments,» *Proceedings of the 30th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, pp. 543--550, 2007.
- [5] Y. Z. a. F. S. a. Y. Tsegay, «Effective Pre-retrieval Query Performance Prediction Using Similarity and Variability Evidence,» *European Conference on Information Retrieval*, 2008.
- [6] H. R. a. S. E. a. B. Weiner, «Robust Standard Deviation Estimation for Query Performance Prediction,» *Proceedings of the ACM SIGIR International Conference on Theory of Information Retrieval*, 2017.
- [7] Y. T. a. S. Wu, «Query Performance Prediction By Considering Score Magnitude and Variance Together,» *Proceedings of the 23rd ACM International Conference on Conference on Information and Knowledge Management*, 2014.
- [8] H. R. a. S. E. a. O. S. S. a. B. Weiner, «Enhanced Mean Retrieval Score Estimation for Query Performance Prediction,» *Proceedings of the ACM SIGIR International Conference on Theory of Information Retrieval*, 2017.
- [9] G. F. a. T. F. a. S. L. a. S. M. a. S. C. a. N. F. a. B. Piwowarski, «Towards Query Performance Prediction for Neural Information Retrieval: Challenges and Opportunities,» *Proceedings of the 2023 ACM SIGIR International Conference on Theory of Information Retrieval*, 2023.
- [10] H. Z. a. W. B. C. a. J. S. Culpepper, «Neural Query Performance Prediction using Weak Supervision from Multiple Signals,» *The 41st International ACM SIGIR Conference on Research & Development in Information Retrieval*, 2018.

- [11] S. D. a. D. G. a. M. M. a. D. Greene, «A Relative Information Gain-based Query Performance Prediction Framework with Generated Query Variants,» *ACM Transactions on Information Systems*, vol. 41, pp. 1-31, 2022.
- [12] S. D. a. D. G. a. D. G. a. M. Mitra, «Deep-QPP: A Pairwise Interaction-based Deep Learning Model for Supervised Query Performance Prediction,» *Proceedings of the Fifteenth ACM International Conference on Web Search and Data Mining*, 2022.
- [13] N. A. a. M. K. a. E. Bagheri, «BERT-QPP: Contextualized Pre-trained transformers for Query Performance Prediction,» *Proceedings of the 30th ACM International Conference on Information \& Knowledge Management*, 2021.
- [14] G. a. Z. O. a. C. J. S. a. F. N. a. S. F. Faggioli, «An enhanced evaluation framework for query performance prediction,» *European Conference on Information Retrieval*, pp. 115-129, 2021.
- [15] O. a. F. M. a. F. G. Zendel, «QPPTK@ TIREx: Simplified Query Performance Prediction for Ad-Hoc Retrieval Experiments.,» *WOWS@ ECIR*, pp. 50--62, 2024.
- [16] G. a. Z. O. a. C. J. S. a. F. N. a. S. F. Faggioli, «sMARE: a new paradigm to evaluate and understand query performance prediction methods,» *Information Retrieval Journal*, vol. 25, n° 2, pp. 94--122, 2022.
- [17] A. a. G. D. a. D. S. a. M. C. Singh, «Unsupervised query performance prediction for neural models with pairwise rank preferences,» *Proceedings of the 46th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, pp. 2486--2490, 2023.
- [18] C. a. A. N. a. A. M. a. d. R. M. Meng, «Query performance prediction: From ad-hoc to conversational search,» *Proceedings of the 46th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, pp. 2583--2593, 2023.
- [19] N. a. S. M. a. C. C. L. Arabzadeh, «Unsupervised question clarity prediction through retrieved item coherency,» *Proceedings of the 31st ACM International Conference on Information \& Knowledge Management*, pp. 3811--3816, 2022.