

Contexto

Maximum Likelihood Estimation (MLE) es un un método para estimar los parámetros de una distribución de probabilidad supuesta, dados algunos datos observados. Es uno de los métodos más populares para estimar los parámetros en estadística, sin embargo, puede no ser un método universalmente aplicable.

Metodología de búsqueda

Luego de una búsqueda infructuosa en Google Scholar, busqué entre las referencias de https://en.wikipedia.org/wiki/Maximum_likelihood_estimation

Términos Preliminares

- **Maximum Likelihood Estimation (MLE):** Un método para estimar los parámetros de una distribución de probabilidad supuesta, dados algunos datos observados.
- **Función de Verosimilitud (likelihood function):** Mide la probabilidad de observar los datos dados los parámetros del modelo. No debe confundirse con el estimador de máxima verosimilitud (MLE)
- **Penalized likelihood (función de verosimilitud penalizada):** Función para ajustar el MLE mediante la adición de un término de penalización que busca reducir el sesgo y mejorar la precisión del estimador. Es más eficaz con muestras pequeñas.

* La Función de Verosimilitud depende de los parámetros del modelo y mide qué tan bien esos parámetros explican los datos observados, mientras que MLE es un método para estimar los parámetros del modelo y utiliza la función de verosimilitud para encontrar los parámetros que maximizan la función de verosimilitud.

Week 4 Research Stay

Comparación [1]

En “Bias Reduction of Maximum Likelihood Estimates” (Ref. 2 a partir de ahora) busca proponer un método para reducir el sesgo en las estimaciones obtenidas mediante MLE, mientras que el artículo que investigué, “Does the MLE Maximize the Likelihood?” (Ref. 4) cuestiona si realmente el MLE maximiza la función de verosimilitud en todas las situaciones prácticas.

Ref. 2 nos da algunos métodos para reducir los sesgos que puedan surgir al utilizar MLE mientras que Ref. 4 menciona el cómo pueden darse estos sesgos. Algunos de los que mencionan son:

- *Restricciones del modelo*: Si el modelo estadístico es incorrecto o las suposiciones no se cumplen, la función de verosimilitud puede no estar bien especificada.
- *Datos incompletos \ Ruido*: En presencia de datos incompletos o ruido, la función de verosimilitud puede tener más de un máximo (los max. locales), lo que hace más difícil encontrar el punto más alto de la función (max. global).
- *Problemas computacionales*: En problemas de alta dimensión o con modelos complejos, los métodos numéricos utilizados para encontrar el MLE pueden no converger al máximo global.

Week 4 Research Stay

Comparación [2]

Si MLE puede no ser universal (como menciona Ref. 4), en los casos donde sí es aplicable, cómo se reducen los sesgos que puede provocar el MLE?

Ref 2., introduce el Maximum Likelihood Estimation ajustado que corrige el sesgo en los estimadores MLE, especialmente útil cuando se trabaja con muestras pequeñas o datos limitados. Este método utiliza la función de verosimilitud penalizada para ajustar los estimadores MLE y reducir el sesgo, mejorando así la precisión y la fiabilidad de las estimaciones.

En resumen, Ref 4. se enfoca en las limitaciones prácticas del MLE y los problemas asociados con la maximización de la función de verosimilitud, al contrario de Ref 2, que propone un método específico de corrección del sesgo, el estimador penalizado, que modifica la función de verosimilitud para obtener estimaciones menos sesgadas.

Referencias

- [Ref. 1] Tutorial on maximum likelihood estimation
- [Ref. 2] Bias reduction of maximum likelihood estimates
- [Ref. 3] Maximum likelihood estimation of logistic regression models: theory and implementation
- [Ref. 4] Does the MLE Maximize the Likelihood?