

Contents

Clase 2: Ajuste de Distribuciones Paramétricas en R: Profundización y Técnicas Avanzadas	1
Datos de ejemplo (reemplazar con datos reales)	2
Ajustar distribuciones	2
Comparar AIC y BIC	2
Gráficos Q-Q	2

““markdown

Clase 2: Ajuste de Distribuciones Paramétricas en R: Profundización y Técnicas Avanzadas

Objetivos:

- Comprender en profundidad las técnicas de estimación de parámetros para distribuciones paramétricas.
- Aplicar el paquete `fitdistrplus` en R para el ajuste de distribuciones comunes (Exponencial, Normal, Gamma, Weibull) a datos reales.
- Evaluar y comparar el ajuste de diferentes distribuciones utilizando criterios de bondad de ajuste (AIC, BIC) y métodos gráficos.
- Interpretar los resultados del ajuste de distribuciones y seleccionar el modelo más adecuado para la simulación.

Contenido Teórico:

1. **Repaso de la Clase Anterior:** Breve recapitulación de los conceptos clave de la clase anterior, incluyendo la importancia del modelado de datos de entrada, las distribuciones de probabilidad comunes y la introducción a R y `fitdistrplus`.
2. **Estimación de Parámetros: Profundización:**
 - **Método de Máxima Verosimilitud (MLE):**
 - Explicación detallada del concepto de función de verosimilitud.
 - Cómo se maximiza la función de verosimilitud para obtener los estimadores de los parámetros.
 - Ventajas y desventajas del método MLE.
 - **Método de los Momentos (MME):**
 - Descripción del método de los momentos.
 - Cómo se igualan los momentos teóricos y muestrales para estimar los parámetros.
 - Limitaciones del MME en comparación con MLE.
3. **Ajuste de Distribuciones en R con `fitdistrplus`:**
 - **Distribuciones Comunes y sus Parámetros:** Revisión de las distribuciones Exponencial, Normal, Gamma y Weibull, y sus respectivos parámetros (tasa, media, desviación estándar, forma, escala).
 - **Uso Avanzado de `fitdist`:**
 - Ajuste de distribuciones especificando el método de estimación (MLE, MME).
 - Manejo de datos censurados.
 - Uso de restricciones en los parámetros durante el ajuste.
 - **Cálculo de Intervalos de Confianza para los Parámetros:**
 - Cómo obtener intervalos de confianza para los parámetros estimados utilizando `fitdistrplus`.
 - Interpretación de los intervalos de confianza.
4. **Evaluación y Comparación de Ajustes:**

- **Criterios de Bondad de Ajuste:**
 - **AIC (Criterio de Información de Akaike):** Definición y uso del AIC para comparar modelos. Interpretación del AIC en la selección de modelos.
 - **BIC (Criterio de Información Bayesiano):** Definición y uso del BIC para comparar modelos. Diferencias entre AIC y BIC.
 - **Pruebas de Kolmogorov-Smirnov (K-S) y Chi-cuadrado:** Repaso breve de estas pruebas y cómo se utilizan para evaluar la bondad de ajuste.
- **Métodos Gráficos:**
 - **Gráficos Q-Q (Quantile-Quantile):** Interpretación detallada de los gráficos Q-Q para evaluar la bondad de ajuste. Identificación de desviaciones de la normalidad u otras distribuciones.
 - **Gráficos P-P (Probability-Probability):** Uso de gráficos P-P para comparar las probabilidades observadas y esperadas.
 - **Histogramas con Curva de Distribución Ajustada:** Superposición de la curva de densidad de la distribución ajustada sobre el histograma de los datos para una evaluación visual del ajuste.

Ejemplos y Casos de Estudio:

1. Tiempo de Reparación de Maquinaria:

- Se proporciona un conjunto de datos de tiempos de reparación de máquinas en una fábrica.
- Se ajustan las distribuciones Exponencial, Gamma y Weibull a los datos utilizando `fitdistrplus`.
- Se comparan los ajustes utilizando AIC, BIC y gráficos Q-Q.
- Se selecciona la distribución más adecuada para modelar el tiempo de reparación.
- Código de ejemplo en R:

```
“R library(fitdistrplus)
```

Datos de ejemplo (reemplazar con datos reales)

```
tiempo_reparacion <- c(1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.3, 2.5, 2.8, 3.0, 3.2, 3.5)
```

Ajustar distribuciones

```
fit_exp <- fitdist(tiempo_reparacion, "exp") fit_gamma <- fitdist(tiempo_reparacion, "gamma")
fit_weibull <- fitdist(tiempo_reparacion, "weibull")
```

Comparar AIC y BIC

```
AIC(fit_exp, fit_gamma, fit_weibull) BIC(fit_exp, fit_gamma, fit_weibull)
```

Gráficos Q-Q

```
par(mfrow=c(1,3)) qqcomp(fit_exp, main="Exponencial") qqcomp(fit_gamma, main="Gamma") qq-
comp(fit_weibull, main="Weibull") par(mfrow=c(1,1)) # Restablecer la configuración de los gráficos
““
```

2. Tiempo de Llamada en un Centro de Atención al Cliente:

- Se proporciona un conjunto de datos de la duración de las llamadas en un centro de atención al cliente.
- Se ajustan las distribuciones Exponencial y Lognormal a los datos.
- Se realiza una prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la bondad de ajuste de cada distribución.

- Se interpreta el resultado de la prueba K-S y se selecciona la distribución más adecuada.

Problemas Prácticos y Ejercicios:

1. Datos de Llegada de Clientes a un Supermercado:

- Se proporciona un conjunto de datos de los tiempos entre llegadas de clientes a un supermercado.
- Ajuste las distribuciones Exponencial y Gamma a los datos.
- Compare los ajustes utilizando AIC, BIC y gráficos Q-Q.
- Seleccione la distribución más adecuada y justifique su elección.
- Calcule los intervalos de confianza para los parámetros de la distribución seleccionada.

2. Análisis de la Duración de un Componente Electrónico:

- Se tienen datos sobre la vida útil de componentes electrónicos (en horas).
- Ajustar una distribución Weibull a los datos.
- Interpretar los parámetros de la distribución Weibull ajustada (forma y escala) en términos de la fiabilidad del componente.
- Estimar la probabilidad de que un componente falle antes de un tiempo específico (e.g., 1000 horas).

Soluciones a los Problemas Prácticos:

- Las soluciones a los problemas prácticos se proporcionarían en forma de código R y una interpretación de los resultados, guiando al estudiante a través del proceso de ajuste, evaluación y selección de distribuciones.

Materiales Complementarios Recomendados:

- **Artículos Científicos:**
 - Artículos sobre el método de Máxima Verosimilitud y el método de los Momentos.
 - Artículos sobre la aplicación de `fitdistrplus` en diferentes campos.
- **Documentación de `fitdistrplus`:**
 - El manual oficial del paquete `fitdistrplus` en R.
- **Libros de Texto:**
 - Libros de texto sobre simulación y modelado estadístico.
 - Libros de texto sobre análisis de datos con R. ““