Programa Enfoque Estadístico del Aprendizaje 2021

Descripción del Curso:

El curso busca sentar las bases estadísticas de la problemática de Regresión en sentido amplio. Se plantea un recorrido que comienza con los métodos clásicos de regresión lineal simple y múltiple, hasta terminar con metodologías modernas de Machine Learning, como son las Redes Neuronales Multicapa. Este recorrido planteado es incremental en términos de complejidad y flexibilidad de los métodos enseñados. Todos los métodos explicados contarán con una revisión teórica y con ejemplos prácticos de aplicación mediante el uso del Softwae R (Libre y de Código Abierto).

Programa general:

1. Enfoques de la inferencia estadística
   * Modelado Estadístico
   * Significatividad Estadística (p-valor)
   * Máxima Verosimilitud e Inferencia Bayesiana.
2. El problema de predicción.
   * Aprendizaje Supervisado
   * Medidas de Bondad de Ajuste
   * Trade-off sesgo-varianza
   * Sobreajuste
3. Regresión lineal simple y múltiple.
   * Estimación por Cuadrados Mínimos.
   * Multicolinealidad.
   * Transformaciones.
   * Variables dummy. Interacción.
   * Métodos de ajuste paso a paso.
   * Alternativas Robustas
4. Modelos Lineales Generalizados (GLM)
5. Regresión logística.
6. Regresión de Cuantiles (QR)
7. Introducción a los Modelos Lineales Mixtos (LMM)
8. Regresión Lasso y Ridge
9. Regresión No Paramétrica
   * Técnicas de suavizado
   * Modelos Aditivos
   * Projection Pursuit Regression
10. Redes Neuronales Artificiales Multicapa (ANN – MLP). Regresión, Clasificación y Reducción de Dimensión (Autoencoders).

Programa Clases Teóricas

1. **Introducción: Inferencia Estadística**. ¿No alcanza con tocar botones?
   1. Presentación de Introducción: 10 videos + Archivo pdf
   2. Repaso de Probabilidad y Estadística: 7 videos + Archivo pdf
   3. Inferencia Estadística: 15 videos + Archivo pdf
   4. Trade-off Sesgo-Varianza: 11 videos + Archivo pdf
2. **Modelo de Regresión Lineal Simple y Múltiple**: El "Hello World" del Machine Learning.
   1. Archivo Apuntes de Regresión pdf
   2. Notas de regresión simple pdf
   3. ***Regresión Lineal Simple***:
      1. Correlación: 2 videos
      2. Modelo (Enfoque numérico): 9 videos
      3. Inferencia (Enfoque Estadístico): 10 videos
      4. Violación de supuestos: 3 videos + Script
      5. Inferencia sobre Y: 4 videos
      6. Análisis de la Varianza: 7 videos.
      7. Diagnóstico de la Regresión:
         1. Leverage: 2 videos
         2. Residuos: 7 videos
   4. ***Regresión Lineal Múltiple***:
      1. Modelado Estadístico Múltiple: 4 videos + Presentación (Archivo pdf)
      2. Inferencia Modelo Lineal Múltiple: 27 videos + Presentación (Archivo pdf)
3. **Estadística Bayesiana.** Y ya que vamos a hacer supuestos ...
   1. ***Inferencia Bayesiana***: 4 videos
   2. ***AB Testing Bayesiano***: 6 videos
      1. Script de AB Testing Bayesiano
      2. Notebook de AB Testing Bayesiano
   3. ***Introducción a la Regresión Bayesiana****: 6 videos*
      1. Archivo: Regresión Clásica Vs. Regresión Bayesiana
      2. Script de Regresión Bayesiana con STAN
      3. Script Modelo STAN
      4. Notebook de Regresión Bayesiana con STAN
   4. ***Regresión Bayesiana Robusta***: 4 videos
      1. Script Regresión Bayesiana Robusta
      2. Notebook Regresión Bayesiana Robusta
   5. ***Regresión Bayesiana Aplicada***: 7 videos
   6. ***Markov Chain Monte Carlo***: 3 videos
      1. Archivo: Datos Regresión Bayesiana
4. **Modelo Lineal Generalizado**. sacándole jugo a las piedras.
   * 1. Presentación: Archivo pdf
     2. 15 videos
     3. 3 scripts: GLM, GLM para precipitación, Dataset de lluvia.
5. **Regularización**. El límite de la tarjeta.
   * 1. 14 Videos de Regularización
     2. Robustez y Regularización: pdf
     3. 2 Scripts: comparativo entre OLS y Ridge y otro de Ridge y Multicolinealidad.
6. **Regresión por Cuantiles, Modelos Aditivos y No Paramétricos**. No sólo de polinomios vive el hombre
   1. **Modelos de Regresión por cuantiles**: 5 videos
   2. **Modelos Aditivos**: 19 videos
      1. 2 Scripts: de cuantiles por optimización y ejemplo de Smoothing
      2. Nota sobre Splines: pdf
      3. Smoothing Splines: pdf
7. **PPR / ANN.** La navaja del mono.
   1. **Projection Pursuit Regression:**
      1. 10 videos.
      2. AI con R - Deep Learning – CNNArchivo
      3. Script GAM, PPR, ANN.
   2. **Redes Neuronales Artificiales**
      1. 26 videos de ANN
      2. 24 Videos Deep Learning
8. **Recursos Adicionales Recomendados**:
   1. Cursos y Lecciones Online:
      1. Statistical Learning por Hastie y Tibshirani: https://online.stanford.edu/courses/sohs-ystatslearning-statistical-learning
      2. Inteligencia Artificial por Patrick Winston
   2. Bibliografía:
      1. The Elements of Statistical Learning: <https://web.stanford.edu/~hastie/Papers/ESLII.pdf>
      2. Computer Age Statistical Infrence: <https://web.stanford.edu/~hastie/CASI_files/PDF/casi.pdf>