**Universidad Francisco Marroquín**

**Facultad de Ciencias Económicas**

**Computer Science**

**Catedrático: SU NOMBRE AQUI**

**HORARIO DEL CURSO**

# **Programa de curso**

# **NOMBRE DEL CURSO**

**Objetivos del curso**

OBJETIVOS

**Oportunidades del curso**

OPORTUNIDADES

**Reglamento del curso**

REGLAMENTO, EJEMPLO:

Se considera importante el comportamiento en general: la disciplina, puntualidad en el curso, respeto al catedrático y al resto de sus compañeros. Los alimentos en clase, uso de aparatos eléctricos (salvo computadora cuando sea necesaria) y llamadas telefónicas no se permiten dentro del salón de clase. Evite salir y entrar constantemente. **No se aceptará tarde la entrega de tareas ni se repondrán trabajos con ponderación.** Estos son factores considerados importantes para impartir efectivamente el contenido del curso. Las ausencias se penalizarán con dos puntos.

**Para este curso necesitarán traer en permanencia: calculadora, papel, lápiz, borrador y regla.**

**Descripción de 18 semanas 2 veces por semana sesiones de 1.20 - horas cada una**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tema** | **Lecturas y Contenido (secuencias y temas específicos)** | **Aplicaciones Prácticas**  **(hands-on)** | **Tareas asignadas este día para la siguiente sesión** |
| 1 | * Introducción del profesor y auxiliar * Introducción de los alumnos , background, intereses,experiencia, etc * Bienvenidos a machine learning!:ejemplos , casos de uso conocidos, motivación, experiencias y expectativa | Examen de ubicación(no tiene nota en el curso, es para evaluar conocimiento en programación, mate y estadística) |  |
| 2 | Repaso basico: matematica para ML |  |  |
| 3 | Repaso basico: estadistica y programacion |  |  |
| 4 | Introduccion a las herramientas:   * scikit-learn * jupyter notebooks * Overview tensorflow |  |  |
| 5 | * Introducción: AI dream y relación con AI, intuición , campos/áreas de aplicación y ejemplos de ellos, relación con data engineering/data science,big data y business intelligence Y otras disciplinas .DS process. * Que es machine learning? : definiciones y explicación intuitiva de las definiciones y su relación con estadística tradicional. | Ejercicio: que es y que no es ML entre una lista de ejemplos? | Ensayo: Investigar o proponer 2 aplicaciones de en areas de tu interes o que llamen tu atencion. |
| 6 | **Examen Parcial 1 – Introduccion y conceptos basicos (20 pts.)** | | |
| 7 | * Tipos básicos: aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado, aprendizaje por refuerzo, otros. * Aprendizaje supervisado |  |  |
| 8 | * Aprendizaje supervisado: regresión * Aprendizaje supervisado: clasificación. |  |  |
| 9 | * Aprendizaje no supervisado * Aprendizaje no supervisado: reducción de dimensionalidad |  |  |
| 10 | * Aprendizaje no supervisado: clustering and retrieval * Aprendizaje no supervisado: deteccion de anomalias |  |  |
| 11 | * Aprendizaje por refuerzo * Otros tipos de aprendizaje: sistemas de recomendación,aprendizaje de reglas de asociacion, aprendizaje semi-supervisado, modelos generativos,one-shot learning |  | Seleccionar 5 aplicaciones o ideas de interes y clasificar a que tipo de aprendizaje pertenecen. |
| 12 | Tu primer algoritmo de ML como base del resto de algoritmos( regresión lineal sencilla): utilizaremos como caso base una regresión lineal sencilla para tratar temas que serán comunes en la mayoría de algoritmos de ML que veremos tales como: modelo e hipótesis,parámetros entrenables, función de costo , proceso de “aprendizaje” / entrenamiento y gradient descent,learning rate, proceso de inferencia o predicción , pre-procesamiento de datos y feature engineering(feature scaling and normalization) |  |  |
| 13 | * Regresion lineal multivariable * Regresion polinomial * Solucion analitica: ecuacion normal |  | Ejercicio de regresion utilizando scikit-learn y jupyter. |
| 14 | **Examen Parcial 2 – Tipos de aprendizaje y regresion (20 pts.)** | | |
| 15 | * Clasificacion: diferencia con regresión, modelo/hipotesis, frontera de decisión * Naive Bayes classifier * K-nearest neighbors * Desicion trees |  |  |
| 16 | Primer algoritmo de clasificación por GD: regresión logística, su función de costo, gradient descent y clasificación multiclase(overview de softmax) |  |  |
| 17 | * Segundo algoritmo de clasificación por GD: support vector machines, objetivo de optimizacion, intuicion “large margin” * Kernels |  | Ejercicio de clasificacion usando scikit-learn y jupyter. |
| 18 | Overview de deep learning y redes neuronales: breve introducción a deep learning, redes neuronales, aplicaciones especiales y similitudes con los algoritmos vistos hasta el momento |  | Investigar 5 avances recientes de deep learning.  Proponer 1 caso de uso no comun o aun no explotado. |
| 19 | Problemas comunes: overview underfitting, overfitting , como identificarlos y posibles soluciones(regularización) |  |  |
| 20 | **Examen Parcial 3 – Clasificacion y problemas (20 pts.)** | | |
| 21 | * Clustering: k-means * Reducción de dimensionalidad: PCA |  | Ejercicio en scikit-learn y jupyter. |
| 22 | Deteccion de anomalias |  | Ejercicio en scikit-learn, scipy y jupyter |
| 23 | Sistemas de recomendación |  |  |
| 24 | * Aprendizaje por refuerzo: * RL: proceso de decisión markoviano y cadenas de markov |  |  |
| 25 | RL: q-table e introduccion a q-learning |  | Investigacion: OpenAI gym |
| 26 | * Modelos generativos :overview y ejemplos ( neural-style transfer, text generators, GANs, text embeddings) * Semi-supervised learning: overview y ejemplos |  | Proponer 5 casos de uso o aplicaciones de modelos generativos. |
| 27 | One-shot learning: descripcion , motivación y ejemplo aplicado a computer vision: face recognition |  |  |
| 28 | * Mejorando el performance y,consejos y diseño(tuning de hyperparametros, optimización,y otras técnicas): explicaremos que posibles opciones tiene un desarrollador para mejorar el performance de su sistema, y como priorizar sus siguientes pasos. * Evaluacion de un modelo y seleccion de modelos a traves de cross-validation, k-fold cross valiation |  | Ejercicio k-fold cross validation en scikit-learn y jupyter |
| 29 | * Metricas de performance: accuracy, error, confusion matrix, precicion, recall, f1-score * Diagnosticando bias(underfitt) y variance(overfitt) * Curvas de aprendizaje |  |  |
| 30 | * Regularizacion: l1 regularization, l2 regularization, dropout, artificial data synthesis * Analisis del error * Introduction to Feature engineering, feature engineering vs end-to-end ML y big data en ML |  | Ejercicio feature engineering. |
| 31 | * Inicialización de parámetros(Xavier initialization) * Priorizando y decidiendo tareas: ceiling analysis * Ensembling,boosting, bagging |  | Ejercicio ensembling |
| 32 | * Otros algoritmos de optimización: stochastic gradient descent, mini-bach gradient descent, momentum, rmsprop ,adagrad, adam. * Large Scale ML: procesamiento distribuido, map reduce y otros frameworks o técnicas, GPUs |  |  |
|  | * Machine learning pipeline * Cierre del curso |  | Proponer un caso/ejemplo de machine learning pipeline e implementarlo con scikit-learn |
| 34 | **Examen final – 40 puntos** | | |

**Bibliografía**

BIBLIOGRAFIA

**Evaluación**

DESGLOCE DE LA EVALUACION