Minería de Datos
IIC2433

Random Forest

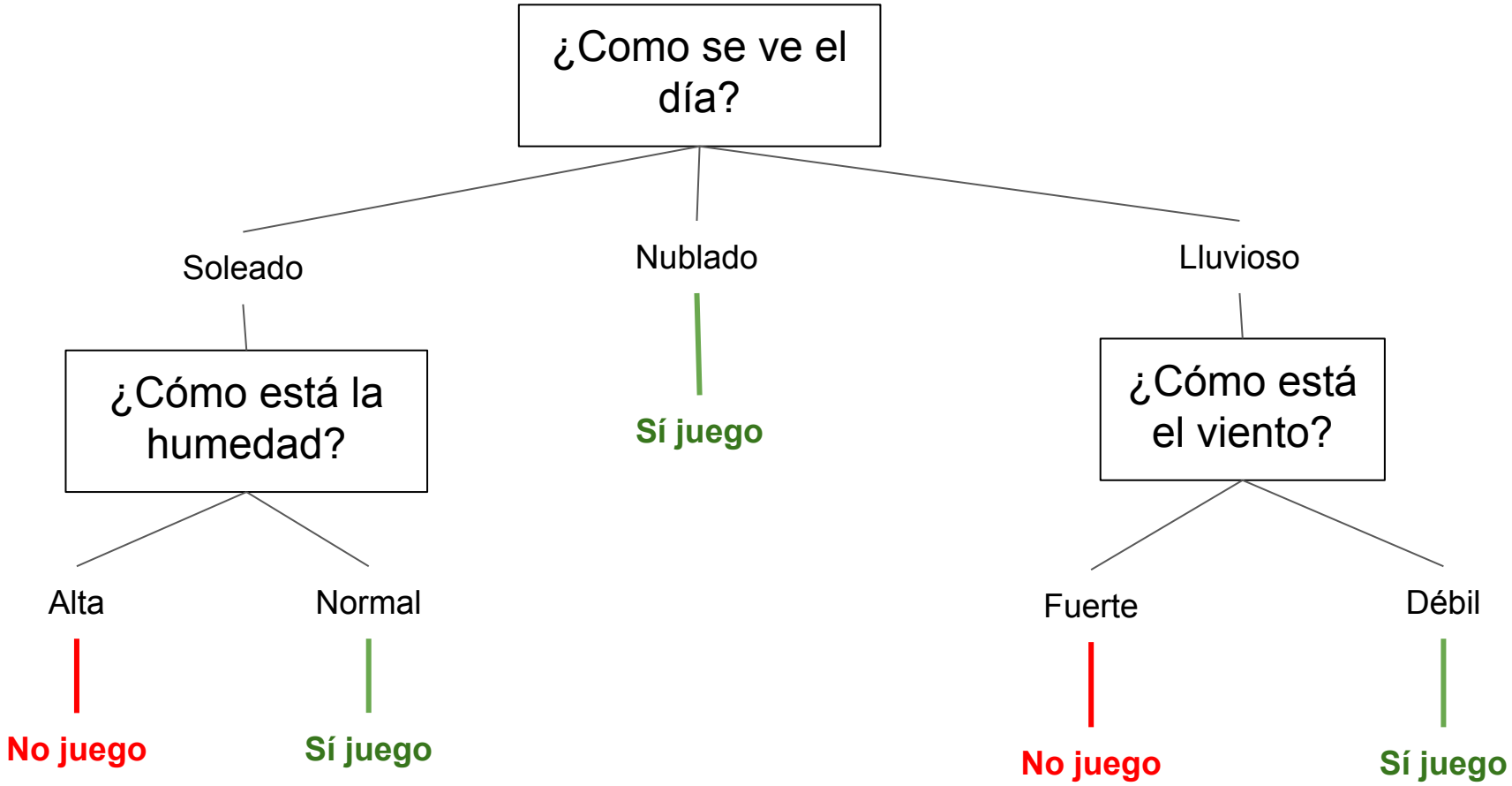
Vicente Domínguez

¿Qué veremos esta clase?

- El modelo Random Forest

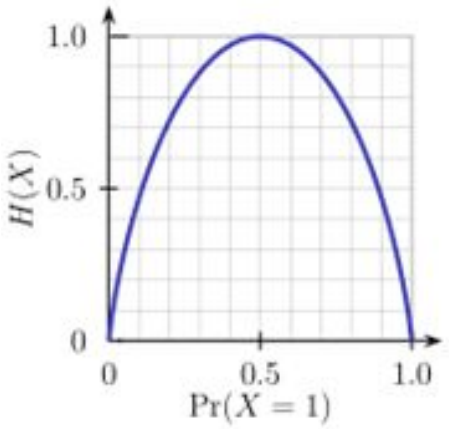
Árbol de decisión

Recordando



Árbol de decisión

- Los nodos del árbol representan variables, las ramas representan valores de las variables que permiten clasificar
- Las hojas del árbol corresponden a la clasificación
- En la construcción del árbol, se testea una variable a la vez, usando el concepto de Entropía (número de bits necesarios para transmitir un mensaje - o - nivel de incerteza respecto a un evento)



$$H = -\sum_{i=1}^{M} P_i \log_2 P_i$$

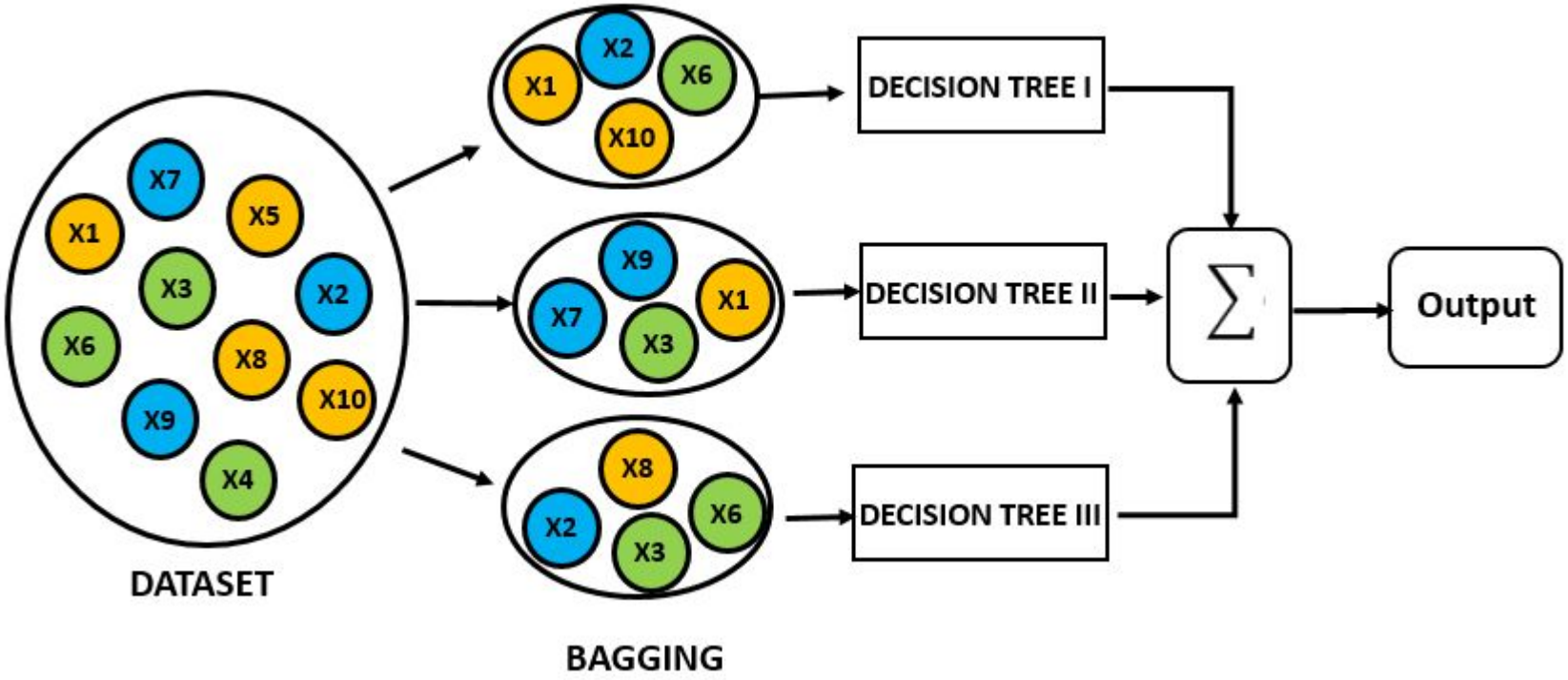
¿Cómo mejorar este modelo?

- Una parte importante del área de minería de datos es la de buscar mejoras a los modelos actuales.
- Ahora que tenemos uno de nuestros primeros modelos complejos de clasificación, ¿cómo podríamos mejorarlo?
- ¿Qué ocurre cuando tenemos muchos atributos?

¿Cómo mejorar este modelo?

- Leo Breiman propuso una mejora al árbol decisión, el cual es un modelo con muy buenos resultados y rendimiento.
- Actualmente es muy utilizado en la industria y academia.

Random Forest

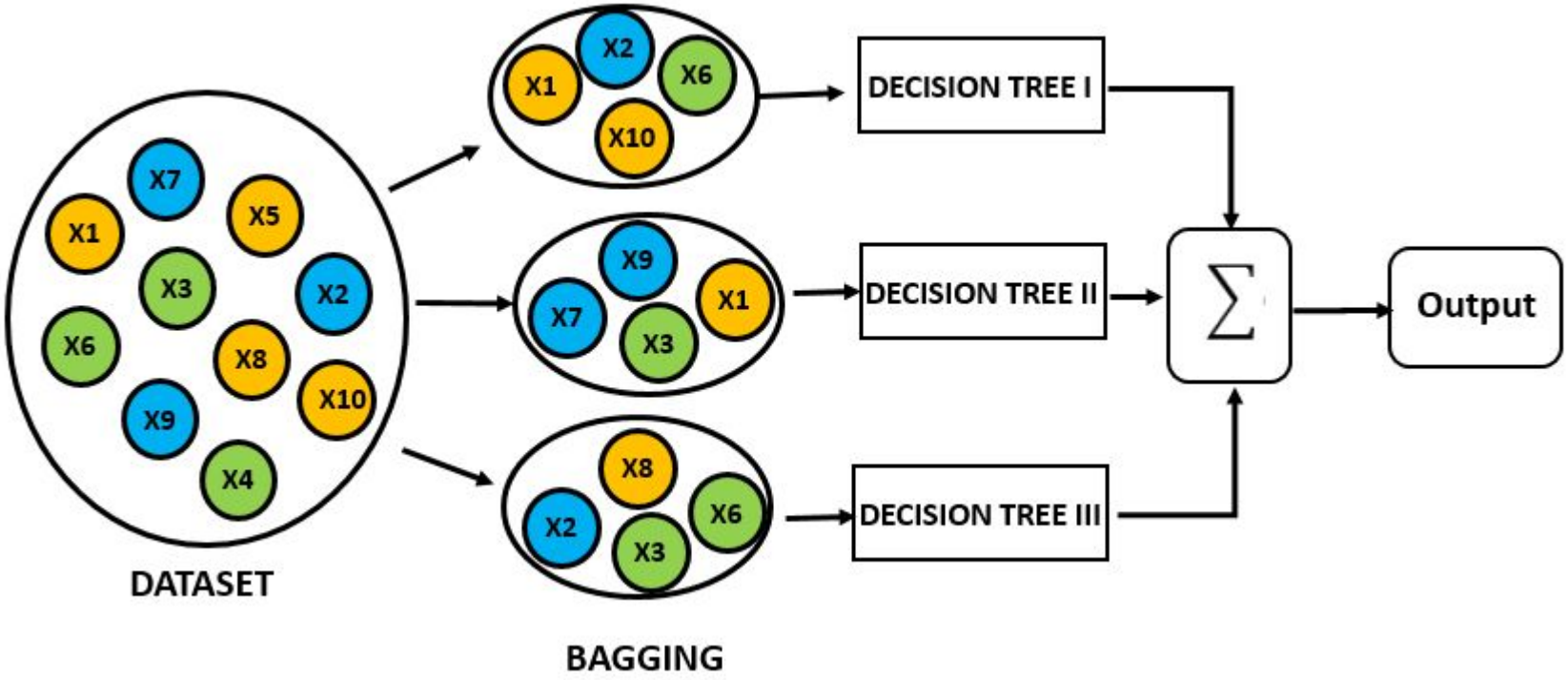


https://medium.com/greyatom/a-trip-to-random-forest-5c30d8250d6a

Random Forest

- Modelo basado en los árboles de decisión.
- Como su nombre lo dice, genera un bosque o selva de ellos para tomar una decisión.
- Aparte de eso, cada árbol está formado por un subconjunto de los atributos totales.
- Finalmente, para clasificar se genera una votación entre todos los árboles.

Random Forest



https://medium.com/greyatom/a-trip-to-random-forest-5c30d8250d6a

Random Forest
Paso 1

- Se definen los parámetros del algoritmo, estos son:
  - **n_estimators**: la cantidad de árboles a utilizar
  - **max_features**: cantidad máxima de atributos a utilizar por cada árbol
  - **max_depth**: profundidad máxima de cada árbol
  - **criteria**: criterio para elegir atributos

Random Forest
Paso 2

- Se hace el proceso de bagging, el cual conlleva dos pasos:
  - ***bootstraping***: se hace un oversample o sobre muestra de los datos para cada árbol.
  - ***feature selection***: se selecciona un sub conjunto de atributos para cada árbol.
- Luego de cada uno de estos pasos se genera un *bag* de datos para cada árbol.

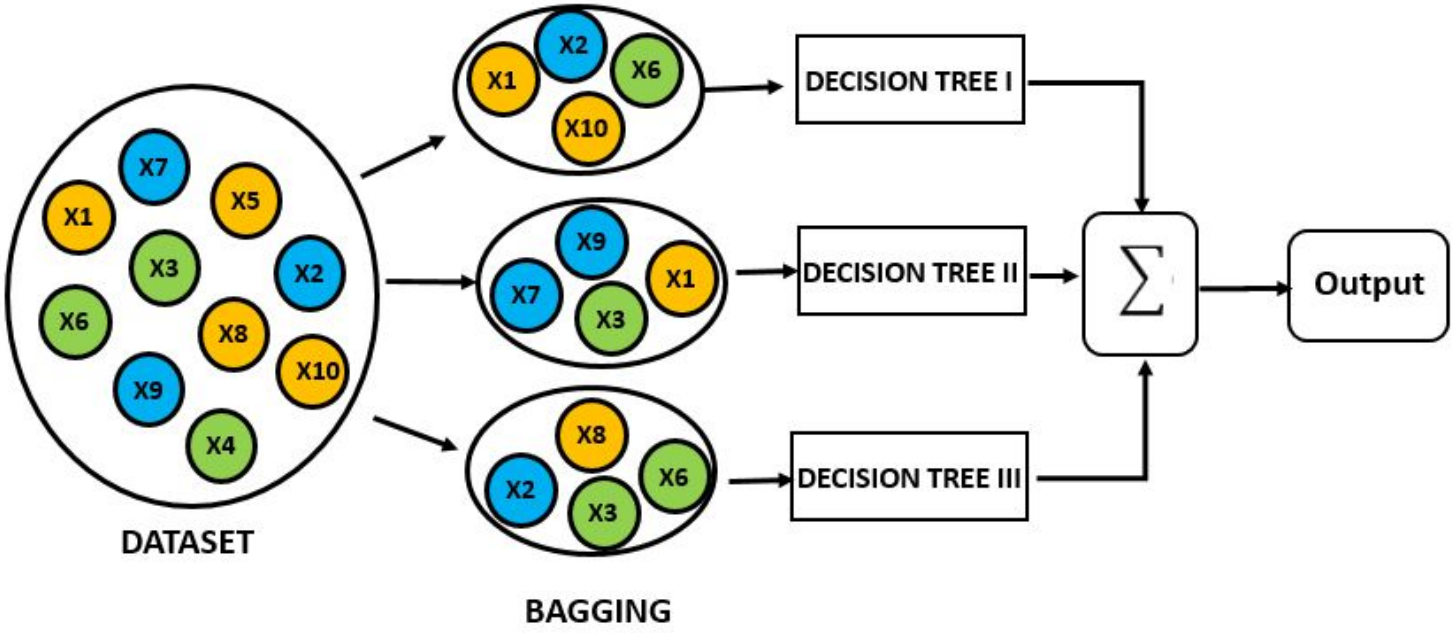
Random Forest
Paso 3

- Se entrena cada árbol con su bag, generando un conjunto de árboles entrenados para clasificar o generar alguna regresión sobre un conjunto de datos.
- Para medir el rendimiento del algoritmo se puede obtener el *Out of Bag (OOB) score.*
- Para obtener el OOB score, lo que se hace es ver cada dato, y clasificarlo por cada árbol que no lo usó para entrenar. Se genera un votación entre ellos y se mide el error de clasificación.

Random Forest

Paso 4

- Luego de obtener un buen OOB score, el algoritmo cuando reciba un nuevo dato lo va a clasificar en base una votación entre todos los árboles entrenados del bosque.



Random Forest
Ventajas

- Evita el sobre ajuste
- Funciona bien con grandes cantidades de datos.
- Funciona bien con una gran cantidad de atributos.
- Puede ejecutarse de forma paralela cada árbol, entrenando de forma eficiente.

Random Forest
Desventajas

- Es difícil de interpretar, a diferencia del árbol de decisión
- Tarda más en generarse, es computacionalmente más costoso
- Si es que los datos son ruidosos, puede sobre ajustarse al ruido