

Redes Neuronales – Curso 2024

Actividad 1a Redes neuronales

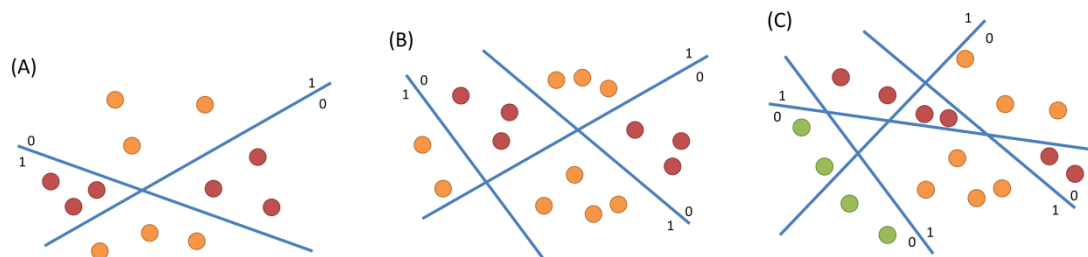
Ejercicio 1

Se posee un dataset el cual tiene ocho variables y sus 500 observaciones pertenecen a una de cinco clases posibles. Se desea utilizarlo para entrenar una red neuronal cuya arquitectura posee una única capa oculta con 15 neuronas, usando codificación one-hot en la salida.

- a) ¿Cuántos parámetros en total necesita esta red?
- b) ¿Cuál es la dimensionalidad de la superficie del error en la cual se deberá buscar el valor mínimo?
- c) ¿Cuál es la dimensionalidad en cada capa: entrada y oculta?

Ejercicio 2

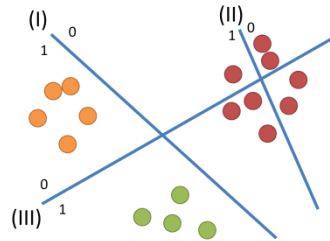
Dadas las siguientes figuras que representan el espacio de los datos y las rectas discriminantes aprendidas por las neuronas de la capa oculta de una red neuronal,



¿Cómo queda conformado el espacio (junto con sus “datos”) que deben aprender las neuronas de la capa de salida para lograr una clasificación correcta?

Ejercicio 3

Dada la siguiente imagen que representa el espacio de las neuronas ocultas, las muestras pertenecientes a tres clases y las rectas discriminantes aprendidas por las neuronas de la capa de salida (nombradas como I, II y III).



¿Qué puede decir de un estímulo desconocido, si la salida de la red es:

- a) (0.49, 0.95, 0.51)
- b) (0.15, 0.51, 0.48)
- c) (0.11, 0.89, 0.01)

?

Ejercicio 4

¿Cuál es el máximo número de neuronas, en la única capa oculta de una red neuronal, que tiene sentido utilizar para el entrenamiento de un dataset de N muestras? ¿Qué características deben presentar (en su espacio) las muestras de dicho dataset?

Ejercicio 5

Utilizando las imágenes del archivo Imágenes.zip entrene una red neuronal para cada una de ellas en forma independiente.

Para cada imagen deberá:

- a) Analizarla visualmente y determinar a priori cuantas neuronas en la capa oculta son necesarias para resolver el problema.
- b) Separar el dataset en dos conjuntos train (80%) y test (20%)
- c) Entrenar una red que permita resolver el problema. ¿Pudo resolver el problema con el número de neuronas previstas anteriormente?
- d) ¿En cuántas épocas se resuelve el problema?

Utilice el notebook Ejercicio_5a.

Ejercicio 6

Utilice la base de datos de iris para entrenar una red que permita clasificar entre las tres clases de iris. Separe el dataset en dos conjuntos train (80%) y test (20%). ¿Cuál es el mínimo de capas y neuronas por capa que debería tener una arquitectura que resuelva el problema? ¿Es posible entrenar dicha arquitectura?

Puede usar el notebook Ejercicio_5a como base.

Ejercicio 7

El archivo Quimil.csv posee información diaria de ocho parámetros climáticos junto con la cantidad de radiación solar observada (la última columna).

Se desea entrenar una red neuronal para encontrar un modelo que sea capaz de predecir la radiación solar de un determinado día, al conocerse los valores de los datos climáticos actuales.

- Utilice el dataset Quimil.csv para llevar a cabo el entrenamiento. Ejecute varias pruebas para conseguir un modelo cuyo error total sea lo más bajo posible.
- Utilice el modelo conseguido en a) para predecir la radiación solar diaria de los datos usados en el entrenamiento. ¿Cuál es el día que menor error se obtuvo en la predicción? ¿Y el día con máximo error?
- Conseguido el modelo ¿Qué predice la red conseguida sobre los datos que están en el dataset Quimil_pred.csv?

Ejercicio 8

Entrene diferentes modelos para clasificar los conjuntos de datos 2_clases_simple.csv, 6_clases_dificil.csv, circulos.csv, diabetes.csv, moons_mis-scaled.csv y moons.csv utilizando redes neuronales con topología secuencial, es decir, un modelo secuencial con varias capas.

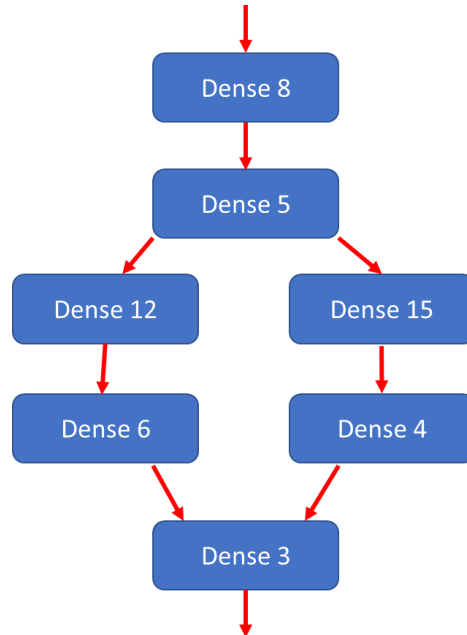
- Realice diferentes pruebas variando la cantidad de capas y la función de activación de cada una.
- Pruebe utilizando una red de 5, 10 o 20 capas Dense, peso sin funciones de activación. ¿Funcionan mejor estas redes? ¿Por qué?
- Pruebe cambiando el tamaño de lote con los valores 4, 16 y 64, y la tasa de aprendizaje entre 0.001, 0.01, 0.1 ¿en qué sentido cambian las curvas de error durante el entrenamiento? En particular, ¿en qué casos es suave la curva de error, y en qué casos parece tener ruido?

Ejercicio 9

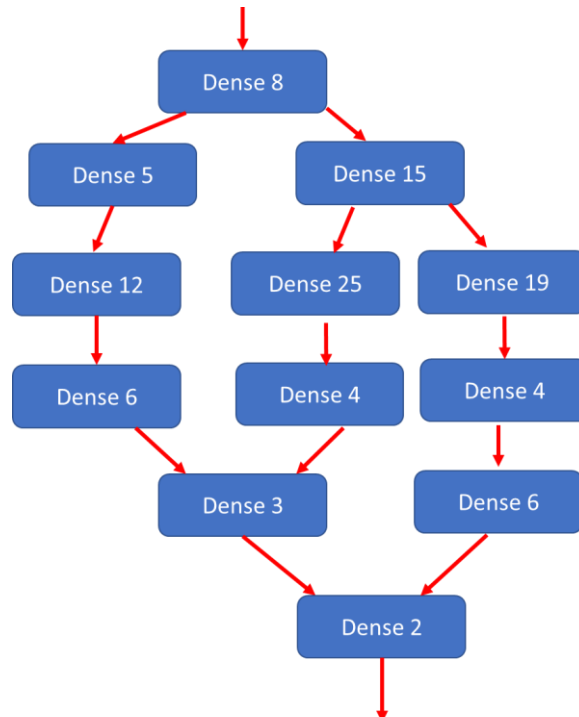
Cree el código necesario para crear las siguientes arquitecturas no lineales acíclicas:

Nota: Las funciones de activación de cada capa no participan de la arquitectura con lo cual puede elegir cualquier función, incluso usar la misma para todas las capas.

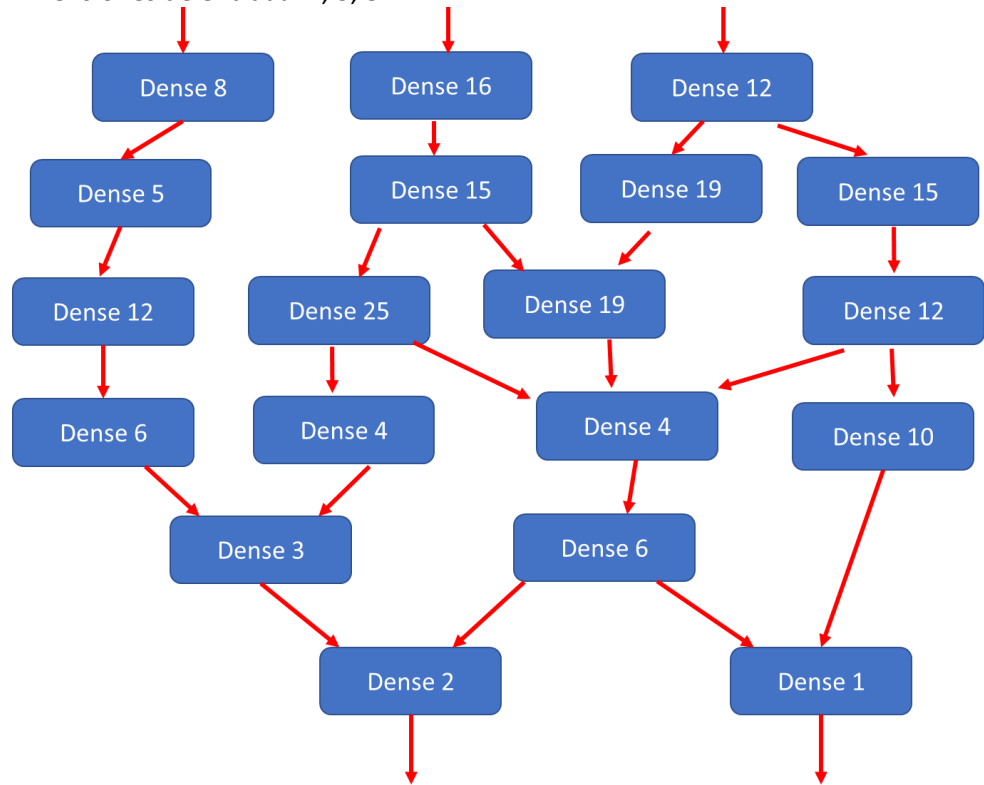
a) Dimensión de entrada = 2



b) Dimensión de entrada = 1



c) Dimensiones de entrada: 4, 3, 8



d)

