

Redes Neuronales Artificiales

Trabajo Práctico 1.
1º Cuatrimestre, 2015

1. Introducción

El objetivo de este trabajo práctico es resolver dos problemas de distinto tipo utilizando redes neuronales artificiales entrenadas con el método de retro-propagación del error y/o alguna de sus variantes. Los datos de los problemas pertenecen a problemas reales y es posible que para que puedan ser utilizados de forma correcta deban ser preprocesados. Se espera que basándose en los conjuntos de datos se construyan modelos de redes adecuados para cada uno, que puedan aprender todas las instancias correctamente durante el entrenamiento y que tengan una capacidad aceptable para generalizar con otros datos. Tanto el preprocesamiento de los datos, diseño del modelo, entrenamiento y testeo deberán ser documentados y entregados en un informe en donde se deberán justificar las decisiones tomadas y explicados los resultados obtenidos.

2. Problemas

Los dos conjuntos de datos que se entregan se encuentran en formato CSV sin encabezado. Uno de los problemas puede ser visto como un problema de clasificación, en donde se debe determinar a que categoría pertenece una entrada dada, y el otro puede ser visto como un problema de regresión, en donde se deben predecir unos valores de respuesta a partir de una entrada dada. Para ambos casos se debe crear un modelo de perceptrón multicapa que pueda aprender el conjunto de entrenamiento correctamente pero que sea suficientemente sencillo como para no requerir un tiempo de entrenamiento excesivo y que pueda generalizar correctamente sobre otros datos.

2.1. Diagnóstico de cáncer de mamas.

Este conjunto de datos contiene los resultados de un examen específico que es utilizado en el diagnóstico de cáncer de mamas. Cada entrada corresponde a los datos obtenidos para distintos pacientes y contiene 30 características provenientes de imágenes digitalizadas de muestras de células. Junto con estas características se encuentra también el diagnóstico final, determinado junto con otras pruebas, en donde se indica si la muestra analizada pertenecía a un tumor maligno o benigno.

La información de cada una de estas características es obtenida en valores reales a partir de algunos atributos como los que se detallan a continuación:

- Diagnóstico (M = maligno, B = benigno)
- Radio (media de la distancia desde el centro a los puntos de perímetro)

- Textura (desviación estándar de los valores en escala de gris)
- Perímetro
- Área
- Suavidad (variaciones locales en la longitud del radio)
- Compacidad ($\text{perímetro}^2 / \text{área} - 1$)
- Concavidad (severidad de las porciones cóncavas del contorno)
- Puntos cóncavos (número de porciones cóncavas del contorno)
- Simetría

Deberá determinarse si es posible utilizar un modelo de red neuronal artificial para predecir el diagnóstico final utilizando únicamente los datos de este examen.

2.2. Eficiencia energética

Este problema consiste en determinar los requerimientos de carga energética para calefaccionar y refrigerar edificios en función de ciertas características de los mismos. El análisis energético se realizó utilizando edificios de distintas formas que difieren con respecto a la superficie y distribución de las áreas de reflejo, la orientación y otros parámetros. Cada entrada en el conjunto de datos corresponde a las características de un edificio distinto junto a dos valores reales que representan la cantidad de energía necesaria para realizar una calefacción y refrigeración adecuadas.

El conjunto de datos contiene 8 atributos y 2 respuestas que se especifican a continuación:

1. Compacidad Relativa
2. Área de la Superficie Total
3. Área de las Paredes
4. Área del Techo
5. Altura Total
6. Orientación
7. Área de Reflejo Total
8. Distribución del Área de Reflejo
9. Carga de Calefacción
10. Carga de Refrigeración

El objetivo es utilizar estas ocho características para predecir las dos respuestas.

3. Detalles de la entrega

La entrega deberá consistir al menos de un programa ejecutable y un informe escrito.

El programa ejecutable deberá permitir seleccionar un conjunto de datos y tener la opción de trabajar con un red neuronal nueva o ya entrenada. Si se utiliza una red nueva deberá ser posible entrenarla con los datos seleccionados más los parámetros necesarios. Si se utiliza una red ya entrenada se deberán poder utilizar los datos seleccionados para testearla.

En ambos casos el programa deberá mostrar de forma clara el desempeño del modelo. Si las opciones son pasadas por línea de comando deberán estar claramente especificadas. También es posible entregar un ejecutable distinto para cada problema.

En caso de que existan dificultades en la ejecución del programa para la evaluación, el trabajo puede llegar a ser rechazado. Por esto se recomienda enfáticamente utilizar un lenguaje interpretado multiplataforma y testear su ejecución en distintas máquinas antes de la entrega. En otro caso se deberán especificar instrucciones detalladas para la instalación y/o ejecución del mismo y de las librerías que utilice.

El informe deberá ser conciso y podrá contener los siguientes tópicos además de los que consideren necesarios para que sea claro:

- Breve introducción al problema.
- Descripción de cómo se implementó la solución.
- Ejemplos de instancias de entrenamiento (gráficos de error, datos, pesos, etc).
- Ejemplos de instancias de validación (gráficos de error, datos, pesos, etc).
- Detalle de las opciones que acepta el programa y su modo de uso.
- Detalle de los requerimientos para compilar, instalar y/o ejecutar el programa.
(De ser necesario incluir las librerías requeridas para su funcionamiento; si no, especificar.)
- El código fuente impreso del programa.
- Decisiones tomadas y su justificación.
- Conclusiones si las hubiere.

El informe debe entregarse impreso y además en un archivo comprimido junto al código ejecutable a la dirección:

redneu@dc.uba.ar

Fecha de entrega: 5 de Mayo del 2015.