

Inteligencia empotrada – Embedded Intelligence

MuISE 2015-16

PRÁCTICA – Implementación de un k -NN en la placa ALTERA

1.- Introducción

Esta práctica consiste en la implementación del algoritmo de clasificación k -NN en un sistema empotrado a desarrollar sobre la tarjeta Altera DE2. Para ello, partiremos del sistema desarrollado en la asignatura “*Buses y comunicaciones en sistemas empotrados*”, sobre el que crearemos una aplicación que utilice el algoritmo k -NN para clasificar una serie de dígitos de test. En el material de la práctica podéis encontrar el fichero “*nios2_quartus2_project.qar*” que contiene la versión comprimida del sistema desarrollado en dicha asignatura.

Así mismo, se os proporcionan dos ficheros de dígitos, *tra.pbm* y *test1.pbm*, que contienen 2.000 dígitos de training (200 por cada clase) y 500 dígitos de test (50 por cada clase), respectivamente. Los dígitos de training serían el conjunto de patrones de referencia para el clasificador k -NN.

También se os proporcionan los programas necesarios para realizar el preproceso (basura, giro y ajustar) y extracción de características (zoning). Todo ello dentro de la aplicación *procar*.

2.- Trabajo a realizar

El objetivo de la práctica es clasificar los dígitos de test utilizando el clasificador k -NN. Para ello, los pasos a seguir serán los siguientes:

- Generar el conjunto de patrones de referencia (CPR). Para ello, bastará con generar el fichero de características del conjunto de patrones de training. También podría reducirse el tamaño del CPR, haciendo una edición del mismo: eliminando aquellos patrones que hayan sido correctamente clasificados por los patrones que previamente se han introducido en el CPR. Este proceso debería realizarse un número finito de veces sobre todos los patrones de training.
- Una vez obtenido el CPR, hay que cargar en el sistema empotrado desarrollado este CPR y el conjunto de patrones de test (*test1.pbm*).
- El siguiente paso será testear cada uno de los patrones de test frente al CPR. Para ello, habrá que preprocesar cada patrón de test, obtener su vector de características y testearlo en base al CPR utilizando un clasificador k -NN. Obviamente, antes habrá que programar dicho clasificador y adecuar la aplicación *procar* para su funcionamiento en el sistema empotrado. Los resultados de esta clasificación, patrón a patrón, deberán sacarse por la consola y por el LCD de la tarjeta.

Como mínimo se os pide utilizar los mismos filtros y características vistas en el curso, aunque podríais añadir cualquier otra. Debéis programar el algoritmo de clasificación k -NN para utilizarlo en el sistema empotrado con estas posibilidades:

- Distancias: euclídea al cuadrado y absoluta
- Parámetro k : 1-NN, 5-NN y 9-NN

3.- Informe a presentar

El informe a entregar debe recoger un esquema del sistema desarrollado, los pasos realizados para la implementación del sistema de clasificación empotrada, describiendo los algoritmos programados. Así mismo, debe resumir en una tabla la tasa de aciertos obtenida en cada una de las implementaciones del algoritmo k -NN realizadas, indicando el tamaño del CPR si habéis implementado algún algoritmo de edición.

La estructura que debe seguir el informe es la típica de cualquier informe: portada, índices, introducción, desarrollo y conclusiones. Se proporcionará en soporte magnético: el informe realizado y el código fuente de las funciones implementadas.

4.- Evaluación de la práctica y plazos de entrega

La evaluación de la práctica tendrá en cuenta la calidad del trabajo realizado y la calidad de la memoria presentada. Así mismo, se tendrá en cuenta la implementación de otro tipo de filtros o características, o del proceso de edición del CPR comentado.

La fecha de entrega de la práctica será el 3 de abril.