

Procesamiento HPC en SmartTrashCan

Mariana Ojeda, Gabriel Flores, Micaela Ramirez, Luis Ferruffino, Brian Ponce

Universidad Nacional de La Matanza,
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas,
Florencio Varela 1903 - San Justo, Argentina
ojeda.e.mariana@gmail.com, gabriel.1991.flores@gmail.com, ramirezmibe@gmail.com,
luis.a.ferruffino@gmail.com, poncec.briannicolas@gmail.com

Resumen. El objetivo de esta investigación es analizar los beneficios de incorporar HPC al proyecto SmartTrashCan. Dicha incorporación añadirá la posibilidad de identificar el tipo de residuos arrojados, creando una solución que automatice completamente la gestión de residuos y su clasificación. Para esto, utilizaremos algoritmos de reconocimiento de imágenes, utilizando la API Rekognition de Amazon.

Palabras claves: HPC, API, Rekognition, Amazon

1 Introducción

La siguiente investigación está aplicada al sistema SmartTrashCan, el cual es un contenedor de residuos inteligente. Dicho contenedor cuenta con varias funciones, tales como apertura de la tapa mediante detección de proximidad, peso del contenido e informar del nivel de temperatura y humedad en el interior. Estas últimas mediciones ayudan al usuario a identificar qué tipo de residuos contiene. Por ejemplo, si es un elemento de gran tamaño, poco peso y baja humedad, se podría deducir que el elemento es una botella de plástico y por lo tanto, es un elemento reciclable.

Debido a que dicho análisis del elemento no es 100% exacto y está basado en deducciones, nuestro objetivo es introducir un método de identificación de residuos mejorado. Lo propuesto es introducir al sistema una cámara de manera tal que, similar a lo ya implementado en apps como Aipoly [1] y TapTapSee [2], identifique de forma gráfica el tipo de residuo, comparando la foto del residuo actual contra las almacenadas en una base de datos en la nube. Una vez identificado el tipo de residuo, podrá ser clasificado en “Orgánico”, “Vidrio”, “Plástico”, “Papel” o “Metal”.

2 Desarrollo

Nuestra investigación tiene como origen la necesidad de no sólo proveer un artículo que ayude con la gestión de residuos a nivel personal, sino ayudar a colaborar con la

clasificación de los mismos, para poder reciclarlos después. Esto lo vemos como algo importante ya que la temperatura global continúa aumentando y sin una notable intervención que reduzca las emisiones, el calentamiento global entrará en un peligroso bucle de retroalimentación. En concreto, si el aumento global de la temperatura fuera mayor de 2 grados Celsius, el nivel del mar incrementaría hasta niveles nunca vistos desde el Holoceno. Asimismo, el termómetro alcanzaría los valores más altos de los últimos 1,2 millones de años [3].

Para lograr esto, necesitamos detectar en tiempo real qué tipo de residuo se está arrojando y la mejor forma, es utilizando HPC y el poder de procesamiento de GPU [4]. En este caso, utilizaríamos la solución brindada por AWS, llamada Amazon Recognition. Estando SmartTrashCan conectado a la nube, cada vez que se ingrese un residuo dentro del dispositivo, se tomará una foto del mismo y se la analizará desde dicha API para obtener como resultado a qué residuo corresponde.



Ilustración 1: diagrama de comunicación

3 Explicación del algoritmo

```

//Creamos una llamada a AWS Rekognition
AmazonRekognition rekognitionClient = AmazonRekognitionClientBuilder.defaultClient();

//Creamos un request con la imagen tomada por la cámara
DetectLabelsRequest request = new DetectLabelsRequest()
.withImage(camara.tomarFoto());
try {
    //Usamos la funcion brindada por la API
    DetectLabelsResult result = rekognitionClient.detectLabels(request);
    List <Label> labels = result.getLabels();
    //Una vez obtenidas las etiquetas para la foto, la clasificamos
    //para saber que tipo de residuo es
    for (Label label: labels) {
        clasificarResiduo(label.getName());
    }
} catch (AmazonRekognitionException e) {
    e.printStackTrace();
}

```

Para analizar el residuo en cuestión, lo que haremos es primero llamar a la API. Crearemos un request enviando la foto sacada por SmartTrashCan para luego obtener

las etiquetas que correspondan con dicha imagen. Finalmente, al tener el listado de etiquetas, podremos clasificar el residuo en “Orgánico”, “Vidrio”, “Plástico”, “Papel” o “Metal”.

4 Pruebas que pueden realizarse

Para poder probar la eficacia de la mejora y que la implementación fue correcta, se pueden arrojar residuos de diferentes tipos al interior de SmartTrashCan.

5 Conclusiones

En resumen, hemos planteado una propuesta en la que implementando una cámara en el interior de SmartTrashCan e integrando el sistema a una solución provista por AWS como Amazon Rekognition, se puede mejorar de manera significativa el análisis de los residuos arrojados, lo que permitirá su clasificación para su posterior reciclaje y colaborar así con el conservamiento del medio ambiente.

Para futuros trabajos se podrían hacer análisis del tipo de residuos que mayormente desecha el usuario de SmartTrashCan, para de esta forma identificar qué tipo de usuario es. En caso de ser un usuario que desecha pocos materiales reciclables, poder recomendarle sustitutos reciclables para su estilo de consumo.

6 Referencias

1. <https://www.aipoly.com/>
2. <https://taptapseeapp.com/>
3. Will Steffen, Johan Rockström, Katherine Richardson, Timothy M. Lenton, Carl Folke, Diana Liverman, Colin P. Summerhayes, Anthony D. Barnosky, Sarah E. Cornell, Michel Crucifix, Jonathan F. Donges, Ingo Fetzer, Steven J. Lade, Marten Scheffer, Ricarda Winkelmann, and Hans Joachim Schellnhuber: Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. PNAS Agosto 14, 2018 115 (33) 8252-8259; primera publicación Agosto 6, 2018 <https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115>. Editado por William C. Clark, Harvard University, Cambridge, MA, y aprobado Julio 6, 2018
4. Adam Coates, Brody Huval, Tao Wang, David J. Wu, Andrew Y. Ng *. “Deep learning with COTS HPC systems” Internet: <http://proceedings.mlr.press/v28/coates13.pdf>, 2013 [Junio de 2018]