



Métodos de Inteligencia artificial para la reducción de incertidumbre en modelos de predicción de incendios



Chirino Pamela¹, Galdamez Mariela¹, Diaz-Acevedo Karvin¹, Ponce de León Alejo¹, Caymes-Scutari Paola^{1,2}, Bianchini Germán¹

1.CONTEXTO

Esta investigación es llevada a cabo en el Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional de Mendoza.

Está enmarcada en el proyecto PID TEUTIME0007658TC titulado "Formación de docentes y alumnos de grado como Investigadores Científicos Iniciales en las áreas de Informática y Ciencias de la Computación."

2.INTRODUCCIÓN

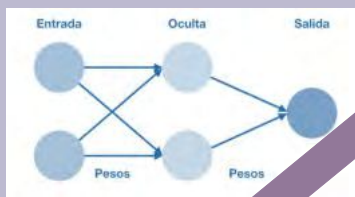
La Inteligencia Artificial (IA) es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear sistemas que imiten las capacidades del ser humano. Con el fin de reducir la incertidumbre en un método de predicción de incendios forestales desarrollado en el Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido, se llevó a cabo el análisis de dos conceptos vinculados a IA: Redes neuronales y Visión Computacional, y la paralelización de los mismos.

3.LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En este proyecto se pueden observar tres importantes ejes temáticos:

Redes neuronales

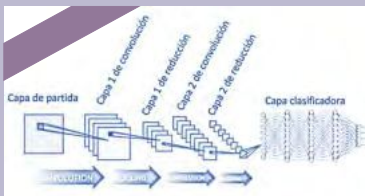
Las redes neuronales consisten en un conjunto de unidades, llamadas neuronas artificiales, conectadas entre si para transmitir señales. Estas neuronas están agrupadas en capas (3 tipos) que transmiten señales entre ellas a través de conexiones, ordenadas como se observa en la figura.



La primera capa recibe la información o datos de entrada, las capas ocultas del procesamiento y la capa de salida devuelve los resultados obtenidos. La Red Neuronal que se está estudiando es el perceptrón simple. El funcionamiento del perceptrón es muy sencillo: simplemente lee los valores de entrada, realiza la suma ponderada de todas las entradas de acuerdo a los pesos y el resultado lo introduce en una función de activación que genera el resultado final.

Visión Computacional

La visión computacional trata de interpretar las imágenes recibidas por dispositivos y reconocer los objetos, ambiente y posición en el espacio. Por este motivo decidimos incluirlo en el trabajo con el fin de procesar imágenes satelitales (mapas). Será aplicada a través de redes convolucionales. Las redes neuronales convolucionales trabajan modelando de forma consecutiva pequeñas piezas de información, y luego combinan esta información en las capas más profundas de la red. Están construidas con una estructura como la que se observa en la siguiente imagen:



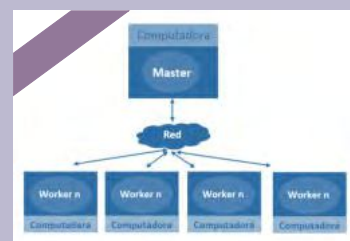
- Capa convolucional, que utiliza una operación llamada convolución que recibe como entrada o *input* la imagen y luego aplica sobre ella un filtro o *kernel* que nos devuelve un mapa de las características de la imagen original.
- Capa de reducción o *pooling*, que consiste en la reducción de las dimensiones espaciales (ancho x alto) del volumen de entrada para la siguiente capa convolucional.
- Capas completamente conectadas, en las que cada pixel se considera como una neurona separada al igual que en una red neuronal regular.

Paralelización

El procesamiento paralelo es un método mediante el cual se dividen grandes problemas en componentes, tareas o cálculos que puedan resolverse en simultáneo. En particular, estamos trabajando con el modelo Master-Worker.

El modelo Master-Worker es un modelo aplicado a la descomposición de dominio, es decir, el dominio del problema se divide en subconjuntos de datos y los mismos son asignados a nodos diferentes.

El proceso principal denominado Master es el proceso encargado de coordinar todo el tratamiento y procesamiento del problema, para lo que genera muchos subprocesos, que son ejecutados como procesos independientes denominados Workers, y en general se ejecutan en procesadores independientes de forma simultánea. El Master inicia los procesos Worker, les asigna el trabajo a realizar, y estos devuelven el resultado al proceso Master.



4.RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Actualmente nos encontramos trabajando con la paralelización de perceptrones en el lenguaje de programación C/C++, para que sean adaptables al sistema de predicción de incendios. En cuanto a la visión computacional, nos encontramos estudiando una forma práctica de trabajarla en lenguaje C/C++ y analizando sus principios para poder plantear una correcta paralelización.

5.FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Nuestro grupo de trabajo se encuentra conformado por los directores de laboratorio, German Bianchini y Paola Caymes Scutari, y cuatro becarios en el marco de las Becas Bis y las Becas I+D.

La temática del proyecto de investigación aporta a la formación académica de los integrantes del grupo de trabajo, proporcionando cooperación y aprendizaje conjunto entre los estudiantes en sus respectivos trabajos en el marco del laboratorio.

¹Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional Rodríguez 273 (M5502A JE) Mendoza, +54 261 5244579 ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)