

Convocatoria Beatriz Galindo 2023
TEACHING NEED PROJECT (ENGLISH)

Deep Neural Networks (DNNs) provide high accuracy to various Artificial Intelligence (AI) applications in tasks including image classification, speech recognition, language translation, and many more. However, DNNs have a very high associated cost: computational, economic and environmental. To find more efficient DNNs, different techniques and methods (e.g. NAS) have emerged to generate DNNs which meet a given deployment target (e.g., accuracy, inference time, energy consumption) on a given hardware platform. However, these methods are also expensive processes and current solutions do not exploit techniques from every layer of the systems stack, for example combining algorithms, compilers, and custom hardware designs to produce a more optimised solution.

In addition, main IT companies like Google, Amazon, Microsoft, and numerous research groups are working on optimising and accelerating AI applications on different platforms ranging from tiny devices to large data centres. This requires contributions from several fields of study, including Mathematics, Computer Science, and Electrical and Computer Engineering. Since Universities and IT companies demand experts that can interface engineering with Artificial Intelligence and Machine Learning, the need for training these engineers is increasing.

The need to train engineers in AI & systems was partially identified by the School of Informatics (ETSINF) at Universitat Politècnica de València (UPV) with the creation of the new degree in artificial intelligence. However, the courses of this degree could be complemented introducing the interaction with computing systems and the systems stack.

The candidate will help with the creation and organisation of courses on the interaction of Artificial Intelligence and Computer Systems that will strength the list of courses taught by the DISCA Department and the ETSINF, which will impact different Bachelor's and Master's programmes offered at UPV.

In the short-term, the candidate will:

- i. Develop a new course on “*Optimisation and Acceleration of Deep Neural Networks*”, in order to stablish the connection of Artificial Intelligence with the field of Computer Engineering and Systems. This course will be offered in the Master's in Computer and Network Engineering taught by the Department of Computer Engineering in the School of Informatics, strengthening the programme. Optionally, the course could be transversally offered to electrical and computer science master programmes and even to other fields.
- ii. Support academic learning of Bachelor students by introducing lectures on *Optimisation and Acceleration of Deep Neural Networks* within the frame of regular courses such as Computer Fundamentals or Computer Architecture and Engineering.
- iii. Offer Acceleration of Deep Neural Networks topics for Bachelor's and Masters thesis as well as PhD thesis.

- iv. Organise global outreach activities (seminars, workshops) to spread knowledge about *Optimisation and Acceleration of Deep Neural Networks* within the UPV academic community.

In the mid-term the candidate will:

- i. Create strategic synergies with other programmes, departments and Schools within UPV to reach a larger number of students, and reinforce the multidisciplinary and interdisciplinary nature of Artificial Intelligence.
- ii. Facilitate opportunities for UPV students to engage with international Artificial Intelligence and Systems conferences and workshops like [MLSys](#).
- iii. Coordinate an international network of students and faculty members interested in the interaction AI & Systems.

A long-term vision comprehends the creation of a master on Artificial Intelligence and Systems at UPV as it already exists in other very few universities. A challenge in the creation of such a master programme would be the clear definition of its goal, that is, what kind of AI & Systems engineers UPV wants to educate and train as the outcome of the master. Furthermore, special attention should be paid to keep the intrinsic inter-/multi-disciplinarity of Artificial Intelligence in the computer engineering programme while having a good balance between the depth and the breadth of knowledge.

Convocatoria Beatriz Galindo 2023
PROYECTO DE NECESIDAD DOCENTE (ESPAÑOL)

Las redes neuronales profundas (DNNs) brindan alta precisión a diversas aplicaciones de inteligencia artificial (IA) en tareas que incluyen clasificación de imágenes, reconocimiento de voz, traducción de idiomas y muchas más. Sin embargo, las DNNs tienen un coste asociado muy elevado: computacional, económico y medioambiental. Para encontrar DNNs más eficientes, han surgido diferentes técnicas y métodos (por ejemplo, NAS) para generar DNNs que cumplan con un objetivo de implementación determinado (por ejemplo, precisión, tiempo de inferencia, consumo de energía) en una plataforma de hardware determinada. Sin embargo, estos métodos son procesos costosos y las soluciones actuales no explotan técnicas de cada capa de la pila de sistemas, por ejemplo, combinando algoritmos, compiladores y diseños de hardware personalizados para producir una solución más optimizada.

Además, las principales empresas de TI como Google, Amazon, Microsoft y numerosos grupos de investigación están trabajando en optimizar y acelerar aplicaciones de IA en diferentes plataformas que van desde pequeños dispositivos hasta grandes centros de datos. Esto requiere contribuciones de varios campos de estudio, incluidas Matemáticas, Ciencias de la Computación e Ingeniería Eléctrica e Informática. Dado que las universidades y las empresas de TI exigen expertos que puedan interconectar la ingeniería con la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, la necesidad de formar a estos ingenieros está aumentando.

La necesidad de formar ingenieros en IA y sistemas fue identificada parcialmente por la Facultad de Informática (ETSINF) de la Universitat Politècnica de València (UPV) con la creación del nuevo grado en inteligencia artificial. Sin embargo, las asignaturas de este grado podrían complementarse introduciendo la interacción con los sistemas informáticos y la pila de sistemas.

El candidato ayudará en la creación y organización de cursos sobre la interacción de la Inteligencia Artificial y los Sistemas Informáticos que reforzarán la oferta de cursos impartidos por el Departamento DISCA y la ETSINF, y que deberá impactar en diferentes cursos de Grado y de Máster ofrecidos por la UPV.

A corto plazo, el candidato deberá:

- i. Desarrollar un nuevo curso sobre “Optimización y Aceleración de Redes Neuronales Profundas”, con el fin de estabilizar la conexión de la Inteligencia Artificial con el campo de la Ingeniería Informática y de Sistemas. Este curso se ofrecerá en el Máster Universitario en Ingeniería de Computadores y Redes impartido por el Departamento de Informática de Sistemas y Computadores en la ETS de Ingeniería Informática, fortaleciendo el programa. Opcionalmente, el curso podría ofrecerse de forma transversal a programas de maestría en electricidad e informática e incluso a otros campos.
- ii. Apoyar el aprendizaje académico de los estudiantes de grado mediante la introducción de conferencias sobre Optimización y Aceleración de Redes Neuronales Profundas en el marco de cursos regulares como Fundamentos de Computación o Arquitectura e Ingeniería de Computadores.

- iii. Ofrecer temas de Aceleración de Redes Neuronales Profundas para tesis de Grado y Master, así como de Doctorado. Ofrecer temas en el ámbito de la computación cuántica para Trabajos Fin de Grado (TFG), Trabajos Fin de Máster (TFM) y doctorado.
- iv. Organizar actividades de divulgación global (seminarios, talleres) para difundir el conocimiento sobre Optimización y Aceleración de Redes Neuronales Profundas dentro de la comunidad académica de la UPV.

A medio plazo, el candidato que consiga la plaza deberá:

- i. Crear sinergias estratégicas con otros programas, departamentos y Escuelas de la UPV para llegar a un mayor número de estudiantes, y reforzar el carácter multidisciplinar e interdisciplinar de la Inteligencia Artificial.
- ii. Facilitar oportunidades para que los estudiantes de la UPV participen en conferencias y talleres internacionales sobre Inteligencia Artificial y Sistemas como MLSystems.
- iii. Coordinar una red internacional de estudiantes y profesores interesados en la interacción IA y sistemas.

Una visión a largo plazo entiende la creación de un máster en Inteligencia Artificial y Sistemas en la UPV como ya existe en otras poquísimas universidades. Un desafío en la creación de un programa de maestría de este tipo sería la definición clara de su objetivo, es decir, qué tipo de ingenieros en IA y Sistemas la UPV quiere educar y formar como resultado del máster. Además, se debe prestar especial atención a mantener la interdisciplinariedad intrínseca de la Inteligencia Artificial en el programa de ingeniería informática, manteniendo al mismo tiempo un buen equilibrio entre la profundidad y la amplitud del conocimiento.