

Grado en Ingeniería Informática

Ingeniería de los Computadores



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Práctica 1: Perspectivas laborales de un ingeniero informático especializado en aceleración de aplicaciones

Autores:

- Francisco Alejandro Pérez Meneses
- Emilio Ángel Prieto Uclés
- Guillermo Antequera Tejado
- Álvaro Pastor Sellers

Índice

Tarea 1	3
Búsqueda de ofertas de trabajo	3
Análisis de las ofertas	7
Tarea 2	9
Keynotes	9
Sesiones JP	11
Sarteco-Pro	14
Tarea 3	15

Tarea 1

Búsqueda de ofertas de trabajo

Programación y Desarrollo C++

Localización: Murcia

Salario: No especificado

Experiencia: No se necesita experiencia

Breve descripción: No especificado

Requisitos: Conocimientos programando en C y C++, make, librerías como stdlib y testing.

Palabras clave:

- CUDA - 2
- OpenMP - 2
- Programación concurrente multi-hilo
- C / C++
- Makefile
- ODBC
- MySQL
- Testing

Ingeniero Software

Localización: Barcelona

Salario: No especificado

Experiencia: No se necesita experiencia

Breve descripción: Desarrollo y actualización constante de las nuevas aplicaciones, para dotar al cliente de mejores servicios. Búsqueda e investigación con CUDA para mejorar la optimización. Desarrollo personal mediante el trabajo en equipo.

Requisitos: Bachillerato o grado superior, conocimientos sobre HPC,

Palabras clave:

- CUDA - 4
- C++ - 2
- HPC- 5
- Blockchain - 4
- GPU computing

Programador/a Software Junior

Localización: Madrid

Salario: 25.502,10€/año

Experiencia: No se necesita experiencia

Breve descripción: Desarrollo y testing de nuevas aplicaciones en ámbito de healthcare.

Requisitos: Graduado en Ingeniería Informática, experiencia en programación paralela, inglés

Palabras clave:

- Programación paralela
- Desarrollo ágil

Ingeniero de compilador (Machine Learning)

Localización: Europa (remoto)

Salario: No especificado

Experiencia: No especificado

Breve descripción: Desarrollar verificaciones basadas en machine learning y nuevas formas de realizar cálculos mediante machine learning.

Requisitos: Conocimientos sobre ciencias de la computación, compiladores de bajo nivel.

Palabras clave:

- OpenCL - 3
- CUDA
- GPU, TPU, IPU, CPU

Desarrollador de sistemas en tiempo de ejecución

Localización: Barcelona.

Salario: No disponible.

Experiencia: No se necesita experiencia.

Breve descripción: Facilitar el uso de HPC a usuarios finales.

Requisitos: Master o conocimientos en computación, matemáticas o campos relacionados, uso de Linux y Windows, conocimientos de Python y C++.

Palabras clave:

- Altamente escalable
- HPC
- Python - 3
- C ++ - 3
- Git, GitLab, Bitbucket
- Jira, Confluence
- CPU

ADMINISTRADOR SENIOR HPC, HÍBRIDO!!

Localización: Madrid

Salario: 36.000€ - 40.000€ Bruto/año

Experiencia: Trabajo en entornos paralelos: MPI, OpenMP

Breve descripción: Desempeñar: Gestión de recursos como memoria RAM y CPU/GPU para trabajos en serie/paralelo.

Requisitos: Estudios mínimos: Formación Profesional Grado Superior

Palabras clave:

- MPI
- OpenMP
- CPU
- HPC
- GPU

Desarrollador de visión por computador

Localización: Huelva

Salario: No disponible.

Experiencia: No especificado

Breve descripción: Te unirás a un equipo altamente técnico que ha creado una solución tecnológica de Realidad Aumentada líder en el mercado.

Requisitos: Conocimiento de algoritmos de optimización en C++

Palabras clave:

- C++
- Objetos 3D
- SLAM
- OpenCV

Ingeniero/a Informático

Localización: León

Requisitos: JavaScript, Java, CSS (Cascading Style Sheets), Patrones de diseño, Programación orientada a objetos, JEE, C#, Python, .NET, Git, SCRUM, Ansible, Terrafor, UNIX, SQL, inglés avanzado.

Salario: 18.000€ - 24.000€ Bruto/año

Experiencia: No especificado

Palabras clave:

- Optimización
- SCRUM
- Python
- Integración

Ingeniero Informático Sector Industrial

Localización: Logroño

Salario: No disponible.

Experiencia: No especificado

Requisitos: ERPs, Excel, bases de datos, inglés avanzado.

Palabras clave:

- Análisis de datos
- Técnicas de mejoras
- Excel
- Bases de datos

Coordinador-a de proyectos de desarrollo tecnológico: Ingeniero informático

Localización: Zamudio, Vizcaya

Salario: No disponible.

Experiencia: No especificado

Requisitos: Euskera avanzado, inglés avanzado, coordinación y seguimiento, implantación de mejoras.

Palabras clave:

- Vanguardia
- Estructuración
- Identificación y evaluación de oportunidades
- Mejoras

Administrador Senior HPC

Localización: Madrid

Salario: No disponible.

Experiencia: No especificado

Palabras clave:

- HPC - 7
- CPU, GPU- 2
- Slurm
- OpenMP
- MPI

Escrutinio de palabras clave

- SIMD
- *SCRUM*
- CUDA
- MPI
- OpenMP
- OpenCL
- Supercomputación
- HPC
- SQL
- Machine Learning

Análisis de las ofertas

Áreas geográficas

Dentro de España, principalmente, la gran mayoría de ofertas se encuentra en **Madrid** y **Barcelona**, sin embargo, es posible encontrar en otras provincias o ciudades, no tan grandes como las anteriores mencionadas, pero que de igual manera son grandes.

Salarios

La gran mayoría de ofertas que hemos escogido para la realización de la tarea 1, no especifican el salario anual. Gran parte de estas ofertas, han sido extraídas de LinkedIn, pero si buscamos en cualquier otro lugar de búsqueda de empleo, nos encontramos con que el sueldo anual se encuentra **entre 18.000,00€ y 25.000,00€**.

Experiencia profesional

En ninguna de las ofertas mencionadas anteriormente se necesita una experiencia profesional mínima o anterior al solicitar el trabajo. Es más, en muchas de estas empresas, buscan a gente que recientemente hayan terminado sus estudios, para así poder formarlos dentro su ámbito de trabajo, solamente con los conocimientos necesarios para el desarrollo del trabajo.

Requisitos

Refiriéndonos dentro del mundo académico, muy pocas empresas buscan gente que tenga una carrera universitaria o un máster. Aquellas que no tienen este requisito, buscan que la gente tenga experiencia programando en ciertos lenguajes. En cuanto a lenguajes convencionales, lo más demandado es **C++** y **Python**, dentro del ámbito de paralelismo, lo más demandado es **CUDA**, **OpenMP** y **MPI**. Otro tema bastante importante es el de **trabajo en grupo**, ya que hoy en día en ninguna empresa, los programadores trabajan por su cuenta. También cabe señalar que se busca un nivel de **inglés alto o medio**.

Puesto ofertado

Todas estas empresas ofrecen un puesto con un **horario flexible** que favorece la conciliación de la vida privada con un contrato de jornada completa, de lunes a viernes,

siendo fines de semana y festivos libres. Descanso entre horas y hueco para almorzar y comer, así como el **teletrabajo**, donde la gran mayoría lo oferta.

Tarea 2

Keynotes

Keynote 1

Descripción aproximadamente de 30 minutos de lo que son las jornadas Sarteco, presentación y agradecimientos. Posteriormente empieza una introducción, descripción del IoT (Internet of things). Tras la introducción, se explica la historia de este y sus grandes hitos que se han conseguido, así como los beneficios que puede llegar a aportar en la salud de las personas y la economía en las empresas.

Desglose de las capas en las que se desdoblán las soluciones IoT:

- Aplicación
- Conectividad
- Dispositivo

Keynote 3

Paolo Rech, profesor en las universidades de Trento y Rio Grande do Sul, comienza comentando problemas relacionados con las redes neuronales y la necesidad de realizar entrenamientos no sesgados, además de las consecuencias que tiene como, la responsabilidad que recae en los diseñadores.

Continúa hablando de los problemas en términos de hardware, de cómo la radiación afecta a los componentes electrónicos. La radiación genera errores de ejecución que pueden ser detectados por el computador, y por tanto que la aplicación tenga un 'crash', o bien que no se detecten y la aplicación devuelva un resultado claramente erróneo. Comenta diferentes ejemplos en los que errores por cambios de bit provocados por la radiación han sido muy graves.

A continuación explica técnicas para calcular la probabilidad de error por radiación, acudiendo a ejemplos y debate acerca de la responsabilidad en caso de error. Explica cómo mediante los experimentos que han realizado, han observado que hay una correlación entre accidentes y errores de detección, además explica cómo han realizado las pruebas para determinar si el error es por causas de radiación, pues únicamente pueden observar el input y el output final. Esto se ha llevado a cabo mediante la inyección forzada de errores en las capas intermedias del proceso.

Como solución a estos problemas, propone, mediante computación paralela, procesar la información varias veces y comparar, de este modo detectando la posible anomalía. Descarta duplicar el hardware, pues es muy costoso en términos monetarios y eso

incrementa el precio de los coches demasiado, y propone dentro de la propia GPU realizar operaciones en diferentes precisiones, optimizando el uso de esta. Después comenta otras soluciones que están propuestas por otros ámbitos.

Finalmente expone sus conclusiones, que la fiabilidad es una prioridad en aplicaciones donde la seguridad es crucial, como los vehículos autónomos; que los vehículos autónomos acabarán por establecerse sólo cuando sean lo suficientemente fiables; y recalca la importancia de poner el foco en los puntos críticos: errores críticos, variables críticas, recursos, etcétera.

Sesiones JP

JP5_#41: "Evaluación de las Políticas de Mapeado de Procesos para MPI_lallreduce", Presentada por Eugenio Stabile, procedente de: La Universitat Politècnica de Valencia.

Ha hablado sobre la necesidad de saber el coste energético de los algoritmos distribuidos y los movimientos de datos, que es lo que más consume.

MPI_lallreduce con:

- Algoritmo tipo ring dividido en dos partes reducción y difusión
 - Algoritmo binomial, árbol con 2^k nodos, se genera un árbol de altura k y profundidad $\log_2(k)$
 - Algoritmo Recursive Doubling: intercambio de datos entre pares. Cada proceso intercambia sus datos cada vez a más distancia.
 - Algoritmo Rabenseifer: dividido en dos partes reducción y difusión
- Mapeado de los procesos entre la distribución física y los algoritmos
- Breadth-first: distribución a lo ancho entre los nodos
 - Depth-first: se hace a lo largo o de forma vertical, de nodo en nodo

Finalizó haciendo un análisis del ancho de banda del enlace asumiendo el uso exclusivo del clúster, para diferentes algoritmos MPI_lallreduce.

JP5_#61: "Operadores de Convolución para la Inferencia en Deep Learning: Bibliotecas o Generación Automática de Código",

Presentada por Guillermo Alaejos López, procedente de: La Universitat Politècnica de Valencia.

Habló del problema de GEMM(General Matrix Multiplication), un problema muy habitual que consume muchos recursos y es muy importante.

Una solución al mismo es usar bibliotecas que ya tienen estos cálculos implementados. Cargar la biblioteca y son muy cerradas. Es posible que se necesite una conversión previa y se pierda rendimiento.

Apache TVM: compilador generador de código para problemas de deep learning. BLIS como biblioteca base. Algoritmo de 6 bucles anidados para optimizar los tiempos de acceso a memoria.

TVM imita técnicas, fácil probar diferentes configuraciones, independencia de datos y backend. Microkernels específicos más eficientes. Al principio las matrices son más rectangulares y luego más cuadradas, el algoritmo en base a Apache TVM es más eficiente al principio y luego se estabilizan las ganancias.

JP5_#73: "Diseño del compilador de la máquina virtual inmortal iVM",

Presentada por Eladio Gutiérrez, procedente de: La Universidad de Málaga

Almacenamiento a largo plazo como una película fotométrica a muy largo plazo. Código de puntos para guardar. Cinta a gente del futuro. Codificar los codex para decodificar la información. Backend del compilador de C. Se apostó por el diseño de GCC como base, pues tiene una API muy estable en el tiempo y ya había por ahí algunos targets para máquinas de pila. Se mapean registros en la pila para engañar un poco a gcc.

Enlaces de interés:

[Github del proyecto](#)

Compiler explorer: ivm.ac.uma.es

JP14_#92:

Esta ponencia ha sido presentada por Jose Manuel Marrón-Esquivel, que viene de la Universidad de Sevilla, el cual, ha presentado un proyecto que mediante inteligencia artificial e imágenes WSI, poder detectar el cáncer de próstata.

Para este proyecto se ha utilizado el algoritmo de gleason, uno de los más apropiados para el cribado de cáncer de próstata. Por lo que con este algoritmo y mediante deep learning, se ha conseguido automatizar este proceso.

JP14_#98:

Esta ponencia la ha presentado Lara Miñones, que viene de la Universidad de A Coruña.

En esta presentación se ha hablado sobre una evaluación del funcionamiento de utilizar la tecnología Serverless en los servidores AWS (Amazon Web Service) y Azure con diferentes lenguajes de programación que son python y java script.

En esta evaluación se ha detectado que AWS tiene un funcionamiento más lento que Azure, pero es capaz de tener un mayor SLA (mayor capacidad disponible para recibir peticiones), ya que, en el test hecho, AWS ha conseguido procesar el 100% de peticiones a la API mientras Azure un 95%.

Cabe destacar también de esta presentación que ha explicado que es la tecnología serverless, así como, sus ventajas y desventajas.

Como breve resumen, esta tecnología evita que te encargues de la infraestructura de montar un servidor, por tanto, es el propio proveedor el que se encarga de él y de ejecutar el proceso en el momento que se necesite. Esto viene muy bien para empresas pequeñas que no tienen un equipo que maneje la infraestructura de la aplicación en producción, ya que, esta requiere un mantenimiento y por tanto, los desarrolladores se centrarían en la lógica del programa, y también, que en la tecnología serverless se paga el tiempo que lo uses, por lo que, no tienes que estar pagando si no hay peticiones.

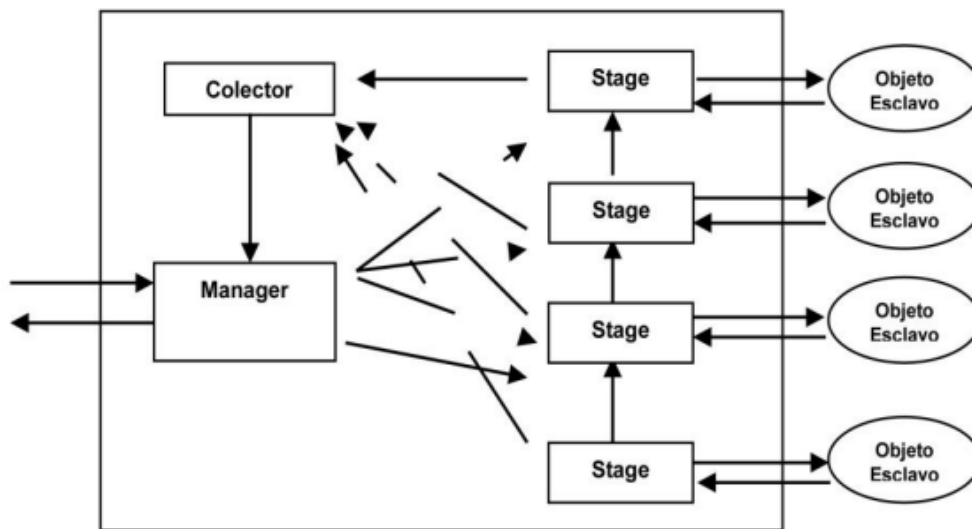
JP18_#104:

Ponencia presentada por Rocío Carratala Saez, que viene de la Universidad de Valladolid. La presentación ha consistido en la elaboración de un software dotado para el análisis de partículas en fluidos. La aplicación desarrollada se llama UVaFlow, la cual es open-source y podemos encontrar su código en GitHub. El propósito de UVaFlow es insertar frames en instantes de tiempos que no se tiene información sobre una determinada por partícula, por ello, cogen el frame inmediatamente anterior y el inmediatamente posterior, calculan su trayectoria y posteriormente calculan su gradiente para poder recrear un frame. El paralelismo lo aplican principalmente a la primera parte, la de localizar las partículas y calcular su trayectoria, ya que estamos hablando de millones de partículas.

JP18_#105:

Ponencia presentada por Mario Rossainz, que viene de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Mexico. La presentación ha consistido en la realización de pruebas (unitarias, integración, sistema y aceptación) aplicadas a páginas web mediante CPANs (composiciones paralelas de alto nivel), concretando, se ha usado una estructura de tipo árbol. Para llevar a cabo el trabajo, han creado 3 páginas con 4 formularios cada una, checkbox, textfield, desplegable con varios estados y un cuarto elemento que no recuerdo. En total se obtuvieron un total de casi 30.000 estados posibles, a los cuales se les añadieron errores HTTP de códigos 2XX - 5XX.

Debido a su implementación, el objeto Manager recibe la URL (que es introducida por el usuario) y se empiezan crear instancias de la página web, que son ejecutadas en paralelo. Finalmente, la presentación terminó con un gráfico comparando la ejecución de los test de forma secuencial y de forma paralela. En la siguiente imagen se muestra el estructura del CPAN árbol.



Sarteco-Pro

Expositor Sarteco-Pro. Empresa: Emxys

Esta es una empresa con casi 20 años de experiencia que ha realizado más de 30 proyectos relacionados con el espacio y en concreto han trabajado con dos empresas muy importantes como son la Agencia Espacial Europea y la NASA.

En sus proyectos, han conseguido lanzar varios satélites al espacio, entre ellos el satélite YES2, y actualmente, están preparando un proyecto interno para lanzar un satélite llamado ODALISS, el cual, ofrece comunicaciones mediante óptica.

Además, van en busca de un desarrollador Ingeniero Informático especializado en la rama de computación para desarrollar la programación de componentes como transistores.

En conclusión, esta empresa trabaja en la fabricación de componentes electrónicos y sistemas embebidos con el objetivo de desarrollar proyectos relacionados con el espacio.

Expositor Sarteco-Pro. Empresa: Indra

Indra es una empresa multinacional española que ofrece servicios de consultoría sobre transporte, defensa, energía, telecomunicaciones, servicios financieros; así como servicios al sector público, entre otras cosas, en el ámbito de la informática, trabajan a nivel de desarrollo web tanto frontend como backend.

Palabras clave: Python, AWS, Azure, javascript

Escrutinio de palabras clave

- SIMD
- Redes neuronales
- Deep learning
- C/C++
- GCC
- Python
- AWS
- Azure
- Javascript
- Apache TVM

Tarea 3

Ingeniero Informático/a



Nuestra empresa, ToroLocoGraphics está en búsqueda de personas que quieran unirse a nuestra gran familia con sede principal en Alicante. ¿Estás dispuesto a aventurarte en el mundo del paralelismo?

Hoy en día todo es muy visual, vayamos donde vayamos, o miremos donde miremos, habrá una pantalla, una pancarta o algún elemento gráfico que quiera llamar nuestra atención. Hoy en día, con las nuevas tarjetas gráficas y procesadores, el mundo del paralelismo hace que todo funcione más rápido.

En ToroLocoGraphics nos encargamos del diseño y la renderización de animaciones de alta calidad, como las que se muestran en las grandes pantallas de Japón. Por ello, estamos buscando tanto a gente que recientemente haya terminado sus estudios o gente que ya tenga experiencia en este ámbito de la informática.

En caso de no tener experiencia, no te preocupes, nosotros te daremos la formación y equipamiento necesario para poder desarrollar el trabajo y tu vida profesional dentro de nuestra empresa.

¿Qué harás?

- Cursos de formación para entender el funcionamiento de nuestra empresa
- Constante desarrollo personal mediante retos y desafíos
- Diseño de gráficos con aplicaciones similares a Cinema4D y Photoshop
- Modelado de figuras geométricas en 3D
- Optimización de software en el software cliente mediante re-arquitectura

Requerimientos

Si ya tienes experiencia en el sector, esto podría ayudarte. En caso de ser estudiante o no tener experiencia, se realizará una prueba de acceso donde se valorarán tus capacidades para el desarrollo de nuestros servicios.

- Experiencia entre 2 - 4 años con C++
- Experiencia entre 1 - 3 años con CUDA

- Experiencia entre 1 - 2 años con tecnologías como OpenMP
- Conocimiento básico de Cinema4D

¿Qué buscamos en nuestros trabajadores?

Para formar parte de nuestra familia, buscamos que seas una persona

- amable
- que se comunique fácilmente, tanto en inglés como en castellano
- ambicioso y con ganas de superarse todos los días y aprender
- paciente

Condiciones

En ToroLocoGraphics apostamos por la conciliación del trabajador, por lo que nuestro horario es 100% flexible, quedando este a tu elección.

Te ofrecemos un contrato de jornada completa, trabajando de lunes a viernes, pudiendo elegir las horas de trabajo al día.

Los dos primeros meses la asistencia será 100% presencial para acudir a los cursos de formación que ofrecemos a todos nuestros nuevos trabajadores, a partir de este momento, podrás elegir entre: 100% telemático, 100% presencial o híbrido (este último deberá ser hablado con el correspondiente supervisor).

Con el paso del tiempo y en función de tus conocimientos, ambiciones y actitud, podrás llegar a tener tu propio equipo de trabajo y darles apoyo a la hora del desarrollo.

Salario

En función de tus capacidades, tiempo en la empresa y desarrollo del trabajo, el rango de salario variará entre:

16.010,69€ - 33.109.98€ brutos anuales.