



GUÍA DOCENTE

PROGRAMACIÓN CONCURRENTENTE

MÁSTER UNIVERSITARIO EN COMPUTACIÓN GRÁFICA, REALIDAD VIRTUAL Y SIMULACIÓN

MODALIDAD: PRESENCIAL

CURSO ACADÉMICO: 2023-2024

Denominación de la asignatura:	Programación Concurrente
Titulación:	MÁSTER UNIVERSITARIO EN COMPUTACIÓN GRÁFICA, REALIDAD VIRTUAL Y SIMULACIÓN
Facultad o Centro:	Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital
Materia:	Programación Avanzada
Curso:	Primero
Cuatrimestre:	Segundo
Carácter:	Optativa
Créditos ECTS:	3
Modalidad/es de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Profesor/a - email	Dr. Gonzalo Nicolás / gonzalo.nicolas@ext.live.u-tad.com
Página Web:	http://www.u-tad.com/

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Descripción de la materia

En esta materia aprenderemos los conceptos de programación e IA necesarios para poder crear experiencias de VR. Aprenderemos los lenguajes C# y C++, utilizados en los motores Unity y Unreal respectivamente, que estudiaremos más adelante. Se repasarán desde los conceptos más básicos de orientación a objetos hasta patrones y arquitecturas más complejas. Además, veremos algunas técnicas de IA de utilidad para crear experiencias inmersivas de VR

Descripción de la asignatura

Esta asignatura enseña técnicas de paralelismo, utilizando tarjetas gráficas como dispositivos de computación de propósito general (GPGPU), que permita la optimización de cálculos computacionalmente pesados, aspecto esencial para las aplicaciones en tiempo real.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas

CG5 - Capacidad para la aplicación de soluciones innovadoras y la realización de avances en el conocimiento que exploten los nuevos paradigmas de la Computación Gráfica

CG6 - Capacidad para la realización de modelados matemáticos, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la programación gráfica

CG9 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y para resolver problemas en entornos complejos, nuevos o poco conocidos en contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos

CG2 - Capacidad para la aplicación del método científico en el estudio y análisis de fenómenos y sistemas en diversos ámbitos de la Informática, así como en la concepción, diseño y ejecución de soluciones informáticas innovadoras y originales.

CG3 - Capacidad para la ampliación de conocimientos de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. Capacidad para la obtención de información sobre las tendencias actuales en el campo de la simulación y la programación gráfica, y las comunidades y foros donde obtener información actualizada

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias específicas

CE5 - Capacidad para el desarrollo de software en C/C++ con técnicas y bibliotecas avanzadas, tanto a nivel algorítmico como de aprovechamiento de modelos computacionales, con el objetivo de incrementar el rendimiento del código

CONTENIDO

En esta asignatura se estudiará a través de ejemplos el mecanismo para la resolución de problemas de alta productividad y alto rendimiento mediante técnicas avanzadas de proceso concurrente. Se profundizará en el uso de Patrones de Paralelización (Parallel Patterns). Se estudiarán casos concretos como matrices dispersas y recorridos de árboles. Para la implementación de dichas técnicas se hará uso de librerías que aprovechan la potencia de las tarjetas gráficas para computación de propósito general (GPGPU) o sistemas de computación en GRID. Además se estudiarán técnicas como memoria transaccional (STM), paralelización

automática, programación en clusters, paralelismo en arquitecturas heterogéneas, programación con unidades de proceso gráficas y programación con estructuras de datos paralelas. Se explicarán técnicas de profiling.

TEMARIO

TEMA 1. Arquitecturas masivamente paralelas y sus aplicaciones en diversos campos TEMA 2. Librerías para el uso de tarjetas gráficas con propósito de computación general (GPGPU). TEMA 3. Uso de memoria y su distribución en GPU. TEMA 4. Algoritmos de paralelización. TEMA 5. Herramientas de optimización para arquitecturas masivamente paralelas.

ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES

Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas totales	Presencialidad
<i>Clases teóricas / Expositivas</i>	22,5	100
<i>Clases Prácticas</i>	7,5	100
<i>Tutorías</i>	5,50	100
<i>Estudio independiente y trabajo autónomo del alumno</i>	32,5	5
<i>Elaboración de trabajos (en grupo o individuales)</i>	5	0
<i>Actividades de Evaluación</i>	2	100
TOTAL	75	

DESARROLLO TEMPORAL

TEMA 1. Arquitecturas masivamente paralelas y sus aplicaciones en diversos campos Abril

TEMA 2. Librerías para el uso de tarjetas gráficas con propósito de computación general (GPGPU). Abril

TEMA 3. Uso de memoria y su distribución en GPU. Abril-Mayo

TEMA 4. Algoritmos de paralelización. Mayo

TEMA 5. Herramientas de optimización para arquitecturas masivamente paralelas. Mayo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN MÍNIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)	VALORACIÓN MÁXIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)
<i>Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura</i>	10	20
<i>Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias</i>	40	80
<i>Prueba Objetiva</i>	10	50

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	CONVOCATORIA ORDINARIA	CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA
<i>Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura</i>	20	20
<i>Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias</i>	40	40
<i>Prueba Objetiva</i>	40	40

Consideraciones generales acerca de la evaluación

Las calificaciones de los trabajos realizados durante el curso (dentro y fuera del aula) supondrán el 40% de la nota final. Es necesario sacar un 5 en este apartado para hacer aprobar la asignatura.

- La prueba objetiva final se compondrá del proyecto a entregar, junto con un video donde el alumno explicará lo realizado. El alumno debe activar la webcam para el video. Adicionalmente, la prueba objetiva deberá defenderse ante el profesor.
- Aquellos alumnos que suspendan algún trabajo tendrán la posibilidad de repetirlo en la siguiente convocatoria
- En la convocatoria extraordinaria se deberán entregar todos los trabajos realizados durante el curso.
- Cualquier escrito que el alumno presente (problemas, exámenes, comentarios de los programas, etc.) deberá estar bien presentado, correctamente redactado (con las comas, puntos y puntos y aparte en su lugar adecuado) y sin faltas ortográficas. La nota del escrito podrá bajar hasta un 20% en caso contrario, ya que a un universitario se le exige calidad máxima en su expresión escrita.

· La asignatura COMPLETA estará suspensa si se descubre que un alumno ha copiado a otro (ambos estarán suspensos) o bien ha copiado de un libro o de Internet. Además, la universidad abrirá expedientes disciplinarios a ambos alumnos, pudiendo desembocar incluso en su expulsión.

Las calificaciones de los trabajos realizados durante el curso (dentro y fuera del aula) supondrán el 40% de la nota final. Es necesario sacar un 5 en este apartado para hacer aprobar la asignatura.

· La prueba objetiva final se compondrá del proyecto a entregar, junto con un video donde el alumno explicará lo realizado. El alumno debe activar la webcam para el video. Adicionalmente, la prueba objetiva deberá defenderse ante el profesor.

· Aquellos alumnos que suspendan algún trabajo tendrán la posibilidad de repetirlo en la siguiente convocatoria

· En la convocatoria extraordinaria se deberán entregar todos los trabajos realizados durante el curso.

· Cualquier escrito que el alumno presente (problemas, exámenes, comentarios de los programas, etc.) deberá estar bien presentado, correctamente redactado (con las comas, puntos y puntos y aparte en su lugar adecuado) y sin faltas ortográficas. La nota del escrito podrá bajar hasta un 20% en caso contrario, ya que a un universitario se le exige calidad máxima en su expresión escrita.

· La asignatura COMPLETA estará suspensa si se descubre que un alumno ha copiado a otro (ambos estarán suspensos) o bien ha copiado de un libro o de Internet. Además, la universidad abrirá expedientes disciplinarios a ambos alumnos, pudiendo desembocar incluso en su expulsión.

BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

Bibliografía básica

CUDA by Example. An Introduction to General-Purpose GPU Programming. Jason Sanders, Edward Kandrot

The CUDA Handbook : A Comprehensive Guide to GPU Programming. Nicholas Wilt

Documentación CUDA: <https://docs.nvidia.com/cuda/>

Bibliografía recomendada

OpenCL Programming Guide. Aaftab Munshi

MATERIALES, SOFTWARE Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

Tipología del aula

Aula de nuevo modelo tecnológico

Materiales:

Materiales del aula:

- Equipo de proyección y pizarra.

Material del alumno:

Ordenador con tarjeta gráfica nVidia

Software:

-Visual Studio Professional 2019 16.x

-CUDA Toolkit 11.5