



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

SAN LUIS, 20 MAR 2014

VISTO:

El Expediente EXP-USL: 10502/2013 mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: **PROGRAMACIÓN DE ALTO DESEMPEÑO EN GPU**; y

CONSIDERANDO:

Que el mencionado Curso se dicta en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales a partir del 21 de abril al 16 de mayo de 2014 bajo la responsabilidad y la coordinación de la Dra. María Fabiana **PICCOLI**, Auxiliar: Lic. Natalia **MIRANDA** ambas de la Universidad Nacional de San Luis, con un crédito horario de 60 horas presenciales.

Que la Comisión Asesora de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales recomienda aprobar el curso de referencia.

Que el Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis en su reunión del 5 de marzo de 2014, luego de su análisis acordó aprobar la propuesta como Curso de Posgrado.

Que corresponde su protocolización.

Por ello y en uso de sus atribuciones

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Protocolizar el dictado del Curso de Posgrado: **PROGRAMACIÓN DE ALTO DESEMPEÑO EN GPU**, en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales a partir del 21 de abril al 16 de mayo de 2014 bajo la responsabilidad y la coordinación de la Dra. María Fabiana **PICCOLI** (DNI N° 20.826.903), Auxiliar: Lic. Natalia **MIRANDA** (DNI N° 27.167.115) ambas de la Universidad Nacional de San Luis, con un crédito horario de 60 horas presenciales.

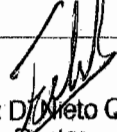
ARTÍCULO 2º.- Aprobar el programa del Curso de referencia, de acuerdo al **ANEXO** de la presente disposición.-

ARTÍCULO 3º.- Comuníquese, insértese en el Libro de Resoluciones y archívese.-

RESOLUCIÓN R N°
mav

175


Dra. Alicia Marcela Printista
Secretaría de Posgrado
UNSL


Dr. Felix D. Nieto Quintas
Rector
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

ANEXO

DENOMINACIÓN DEL CURSO: PROGRAMACIÓN DE ALTO DESEMPEÑO EN GPU

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE: Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

CATEGORIZACIÓN: Perfeccionamiento

RESPONSABLE: Dra. María Fabiana PICCOLI

AUXILIAR: Lic. Natalia MIRANDA

COORDINADOR: Dra. María Fabiana PICCOLI

CRÉDITO HORARIO: 60 horas

MODALIDAD DE DICTADO: Presencial

FECHA DE DICTADO DEL CURSO: 21 de abril al 16 de mayo de 2014

FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ALUMNOS

APROBADOS: 30 de junio de 2014

DESTINATARIOS: Egresados con título de grado universitario en disciplinas afines a
la temática del curso.

LUGAR DE DICTADO: Universidad Nacional de San Luis

CUPO: Sin límite.

FUNDAMENTACIÓN: El procesador gráfico, GPU, surge como una alternativa válida para la computación de alto desempeño de aplicaciones de propósito general. Las GPU comienzan a ser una alternativa de bajo costo para el desarrollo de aplicaciones de muy alto rendimiento que tradicionalmente han sido exclusivas de los supercomputadoras. Así mismo, con la aparición del lenguaje CUDA, la programación de las GPU para el desarrollo de aplicaciones de propósito general se ha facilitado enormemente.

OBJETIVOS:

Son objetivos de este curso: conocer la potencia actual del procesador gráfico y su utilización para la ejecución de aplicaciones de propósito general. Familiarizarse con las formas más actuales de programación gráfica para propósito general: CUDA y OpenCL. Descubrir el mundo del multiprocesador y la supercomputación gráfica.

CONTENIDOS MINIMOS:

- GPU: Introducción a GPGPU
- Programación de GPU a través de CUDA
- Modelo de Memoria de GPU
- Modelo GPU-CPU

Cpde RESOLUCIÓN R N°

175

Dr. Félix P. Alvarado Quintana
Rector
U.N.S.L.

Dra. Alicia Marcela Printista
Secretaria de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

- Performance en GPU
- Otros Lenguajes de Programación de GPU: OpenCL

PROGRAMA:

Unidad temática 1: GPU: Introducción a GPGPU

- GPU Programación y Arquitectura
- Características de la GPU.
- Arquitectura de GPU: N-vidia, Ati, Tesla, Fermi, Kepler
- Pipeline Gráfico
- GPGPU: Computación de Propósito General en GPU.
- Paradigmas de Computación Paralela: Modelo de Memoria Compartida, Paralelismo de Datos.

Unidad temática 2: Programación de GPU a través de CUDA

- Introducción a CUDA
- Modelo de programación de CUDA
- Características Básica.
- Diseño de programas en GPU
- Threading.
- Thread, Bloques, Grid.
- Sincronización de Threads
- Ejemplos.

Unidad temática 3: Modelo de Memoria de GPU

- Modelo de Memoria de GPU.
- Jerarquías de Memoria: Registros, Memoria Compartida, Memoria constante, Texturas, Memoria Global.
- Estructuras de datos básicas.
- Creación de Estructuras de datos en la GPU.
- Ejemplos.


Unidad temática 4: Modelo GPU-CPU

- Modelo CPU-GPU.
- Transferencia de datos GPU-CPU.
- Modelos de programación paralela en GPU: Reducciones, Map, Scan.
- Ejemplos

Unidad temática 5: Performance en GPU

- Optimización de la performance.
- Colisiones de Memoria
- Accesos a Memoria Coalesced.


Dr. Esteban Alfredo Quintas
Rector
U.N.S.L.


Lic. Alicia Marcela Piniñista
Secretaría de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"

ES COPIA
ESCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL


Unidad temática 6: Otros Lenguajes de Programación de GPU

- Introducción a OpenCL.
- Características básicas.
- Ventajas y Desventajas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN: Consistirá en el desarrollo de un proyecto teórico-práctico. Su objetivo es desarrollar una solución de alta performance en la GPU a un problema seleccionado. En la misma se deberán aplicar los conceptos vistos durante el curso.

BIBLIOGRAFÍA:

- Buck I. "Gpu computing with nvidia cuda". ACM SIGGRAPH 2007 courses ACM, 2007. New York, NY, USA.
- Chen W. y Hang H. "H.264/avc motion estimation implementation on compute unified device architecture (cuda)". In IEEE, editor, IEEE International Conference on Multimedia. 2008.
- Goyal N., Ormont J., Smith R., Sankaralingam K., y Estan C. "Signature matching in network processing using simd-gpu architectures". In University of Wisconsin. 2008.
- Guil N. y Ujaldón M. "La gpu como arquitectura emergente para supercomputación". In XIX Jornadas de Paralelismo de Castellon. 2008.
- Joselli M., Zamith M., Clua E., Montenegro A., Conci A., Leal-Toledo R., Valente L., Feijo B., Dórnellas M., y Pozzer C. "Automatic dynamic task distribution between cpu and gpu for real-time systems". In 11th IEEE International Conference on Computational Science and Engineering. 2008.
- Kerr A. and Diamos G. y Yalamanchili S. "Modeling gpu-cpu workloads and systems". In 3rd Workshop on GP Computation on Graphics Processing Units. ACM, 2010.
- Kirk, D.,Hwu, W.. "Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach". ISBN: 978-0-12-381472-2. Elsevier. 2010.
- Lieberman M., Sankaranarayanan J., y Samet H. "A fast similarity join algorithm using graphics processing units". In ICDE 2008. IEEE 24th International Conference on Data Engineering 2008. 2008.
- Lloyd D., Boyd C., y Govindaraju N. "Fast computation of general fourier transforms on gpus". In IEEE International Conference on Multimedia and Expo. 2008.
- Luebke D. "Cuda: Scalable parallel programming for high-performance scientific computing". In 5th IEEE International Symposium on Biomedical Imaging: From Nano to Macro, ISBI 2008. 2008.
- Luebke D. H.G. "How gpus work". EEE Computer, 40(2), 2007.
- Nottingham A. y Irwin B. "Gpu packet classification using opencl: a consideration of viable classification methods". In Research Conf. of the South African Inst. of Comp. Sc. and Inf. Technologists. ACM, 2009.
- NVIDIA. "Nvidia cuda compute unified device architecture, programming guide version 2.0". In NVIDIA. 2008a.


Dr. Felix D. Nieto Quintas
Rector
U.N.S.L.


Dra. Alicia Marcela Printista
Secretaria de Posgrado
UNSL



"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"

ES COPIA
JOSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

- NVIDIA. "Nvidia geforce 8800 gpu architecture overview". In NVIDIA. 2006.
- NVIDIA. Nvidia geforce gtx 200 gpu architectural overview. In NVIDIA. 2008b.
- Ryoo S., Rodrigues C., Baghsorkhi S., Stone S., Kirk D., y Hwu W. Optimization principles and application performance evaluation of a multithreaded gpu using cuda. In ACM. ACM, 2008.
- Sanders, J., Kandrot, E.. "Cuda by Example: An Introduction to General-Purpose Gpu Programming". ISBN: 0131387685. Addison-Wesley Professional. 2010.

Volkov V. "Benchmarking gpus to tune dense linear algebra". In ACM/IEEE conference on Supercomputing. IEEE Press, Piscataway, NJ, USA, 2008.

ARANCEL: Sin costo.

COSTOS Y FUENTE DE FINANCIAMIENTO: Por extensión del cargo docente de la Profesora Responsable y del Auxiliar.

Cpde RESOLUCIÓN R N°
may

175

Dra. Alicia Marcela Printista
Secretaria de Posgrado
UNSL

Dr. Felix D. Nieto Quintas
Rector
U.N.S.L.