

105 學年度兩岸清華暑期交流課程

計算機程式設計實作課程大綱

一、基本資料

科號	EECS201000	學分	2	人數限制	
中文名稱	計算機程式設計實作				
英文名稱	Parallel Programming				
任課老師	周志遠 CHOU, JERRY				
課程定位	熟悉平行程式語言 Pthread, OpenMP 及 CUDA 熟悉平行程式設計				
課程簡介	<p>1. C/C++ 程式設計基礎</p> <p>2. 平行運算概念及平行程式設計實作教學</p> <p>3. 理論教學與實際操作練習，並提供學生在課堂上的專題討論。</p>				
考核方式	課後程式考查 75%，課堂程式考查 25%				
教材及參考資料	<p>教材</p> <p>[1] 投影片、程式範例。</p> <p>主要參考資料</p> <p>[1] Parallel Programming – Techniques and applications Using Networked Workstations and Parallel Computers, Barry Wilkinson and Michael Allen, Prentice Hall, 1999.</p> <p>[2] Multi-Core Programming - Increasing Performance through Software Multi-Threading, Shameem Akhter, and Jason Roberts, Intel Press 2006.</p> <p>[3] Parallel Programming in C with MPI and OpenMP, Michael J. Quinn, McGraw Hill 2003.</p> <p>[4] Programming Massively Parallel Processor, David B. Kirk and Wen-mei W. Hwu, 2010.</p> <p>[5] CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming, Jason Sanders and Edward Kandrot, 2010.</p>				

二、教學內容

7/3 (一)

9:00~12:00

- Introduction to Parallel Computing

14:00~17:00

- Linux Lab(I)
 - Login to System
 - X-Window
 - Editor

7/4 (二)

9:00~12:00

- Message Passing Interface Programming
- HW 1: OddEven Sort

14:00~17:00

- MPI Lab(I)
 - Job script & submission
 - Exercise: PI Estimation
 - Exercise: Parallel I/O

7/6 (四)

9:00~12:00

- Multithread Programming (I)

14:00~17:00

- Pthread Lab (I)
 - Exercise: Thread create & join
 - Exercise: MPI+Pthread

7/10 (一)

9:00~12:00

- HW 1 Demo

14:00~17:00

- HW 1 Demo

7/11 (二)

9:00~12:00

- Multithread Programming (II)
- HW 2: Roller-coaster

14:00~17:00

- Pthread Lab (II)
 - Exercise: Mutex
 - Exercise: Cond variable

7/12 (三)

9:00~12:00

- OpenMP Programming

14:00~17:00

- OpenMP Lab (I)
 - Exercise: Parallel for
 - Exercise: Data scope
 - Exercise: MPI+OpenMP

7/13 (四)

9:00~12:00

- Embarrassingly Parallel Computation
- Load Balancing s
- HW 3: Mandelbrot Set

14:00~17:00

- Divide-and-Conquer Computations

7/17 (一)

9:00~12:00

- HW2 Demo

14:00~17:00

- Pipelined Computations
- Synchronous Computations

7/18 (二)

9:00~12:00

- Parallel Sorting Algorithms

14:00~17:00

- HW 1&2 Discussions

7/24 (一)

9:00~12:00

- Introduction to Heterogeneous Computing

14:00~17:00

- Assignment 3 Demo

7/25 (二)

9:00~12:00

- CUDA programming model
- Assignment 4: CUDA

14:00~17:00

- CUDA Lab (I)
 - Login to GPU server
 - Exercise: Device memory copy
 - Exercise: Thread ID linearize

7/26 (三)

9:00~12:00

- GPU Architecture

14:00~17:00

- CUDA Lab (II)
 - Exercise: Find prime numbers
 - Exercise: Parallel Tree Reduction

7/27 (四)

9:00~12:00

- CUDA Advance – Multiple GPUs

14:00~17:00

- CUDA Lab (III)
 - Multi-GPU

7/31 (一)

9:00~12:00

- CUDA Advance – Performance Optimization

14:00~17:00

- CUDA Advance – Performance Optimization

8/1 (二)

9:00~12:00

Assignment 4 Demo

14:00~17:00

Assignment 4 Demo

8/2 (三)

9:00~12:00

14:00~17:00

- HW3&4 Discussion (II)

3、課程實驗

實驗名稱 1：Linux Lab (I)

實驗目的：熟悉系統環境

實驗內容：SSH, X-windows, Linux Command

實驗環境：Linux

實驗名稱 2：MPI Lab (I)

實驗目的：了解基本的 MPI API

實驗內容：Job submission, PI Estimation, Parallel I/O

實驗環境：Linux

實驗名稱 3：Pthread Lab (I)

實驗目的：了解基本的 Pthread API

實驗內容：Hello World, Thread create & Join

實驗環境：Linux

實驗名稱 4：Pthread Lab (II)

實驗目的：了解基本的 Pthread API

實驗內容：Mutex Lock & Condition Variables

實驗環境：Linux

實驗名稱 5：OpenMP Lab (I)

實驗目的：了解基本的 OpenMP API

實驗內容：Hello Word, Parallel for, Data Scope, Hybrid Parallelism

實驗環境：Linux

實驗名稱 6：CUDA Lab (I)

實驗目的：了解基本的 CUDA API

實驗內容：Hello World, Device memory copy, Thread ID linearize

實驗環境：Linux

實驗名稱 7：CUDA Lab (II)

實驗目的：了解如何使用 CUDA 解決平行問題

實驗內容：Find prime numbers, Parallel Tree Reduction

實驗環境：Linux

實驗名稱 8：CUDA Lab (III)

實驗目的：了解進階的 CUDA 程式設計

實驗內容：Code optimization

實驗環境：Linux