

平成22年度研究科横断型教育プログラム (Aタイプ) 授業科目

担当研究科名	情報学研究科				授業の場所	学術情報メディアセンター南館 201			
授業科目名	計算科学演習 A				講義担当者 所属・氏名	情報学研究科・特定准教授・木村欣司 学術情報メディアセンター・ 特定准教授・矢作日出樹			
配当 学年	修士	単位 数	1 単位	開講 期	前期	曜時限	木 5 限 (16:30-18:00)	授業形態	演習
〔授業の概要・目的〕									
<p>FORTRAN および C 言語のプログラミング技法をもとに、数値シミュレーション技術の核となる並列計算の基礎的な知識を、具体的な題材を課題とした実習を通じて獲得する。講義に加えて、学術情報メディアセンターのスーパーコンピュータを利用した実習により、理解を深める。</p> <p>【研究科横断型教育の概要・目的】 基本的な並列プログラミングの習得に止まらず、具体的な題材を課題とした実習により、計算科学の技法の習得ができる。そのため、より実践的な場面での学習成果の活用が期待される。特に、計算科学の技法を強く意識していなかった理系分野の大学院生が、この授業を受講することにより、新しい視点で、自分の分野の研究にアプローチできるようになる。</p>									
〔授業計画と内容〕									
<p>内容は、始めに、並列計算技術の基本となる OpenMP と MPI という並列化手法を講義と演習を通して習得する。次に、数値シミュレーション技術の一角をなす数値線形代数の基礎知識、特に、長方形行列の QR 分解とその周辺を講義する。そして、OpenMP と MPI を利用して、その計算を並列化する。最後に、N 体法を講義し、OpenMP、MPI、CUDA を利用して、その計算を並列化する。全 15 回の予定は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 OpenMP 演習(1) 概念説明、各種指示文の解説 2 OpenMP 演習(2) 異なる 2 つの実装法 3 MPI 演習(1) 1 対 1 通信 4 MPI 演習(2) 集団通信 5 MPI 演習(3) 片方向通信 6 数値線形代数の基礎(特に、LU 分解、QR 分解、固有値分解、特異値分解についての基礎事項の復習) 7 長方形行列の QR 分解の並列化(1) -逐次処理- 8 長方形行列の QR 分解の並列化(2) -OpenMP 並列- 9 長方形行列の QR 分解の並列化(3) -MPI 並列- 10 N 体計算コードの並列化(1) -OpenMP 並列、MPI 並列- 11 N 体計算コードの並列化(2) -OpenMP 並列、MPI 並列- 12 N 体計算コードの並列化(3) -OpenMP 並列、MPI 並列- 13 N 体計算コードの並列化(4) -CUDA(解説)- 14 N 体計算コードの並列化(5) -CUDA- 15 N 体計算コードの並列化(6) -CUDA- 									
〔履修要件〕									
<ul style="list-style-type: none"> ・課題実習では、学術情報メディアセンターのスーパーコンピュータを使用します。情報学研究科に所属の学生は事前に取得しているアカウントを使用します。他研究科履修生については本演習用に必要に応じてアカウントを配布します。 ・実習用端末として、ノート型 PC を持参してください。持参できるノート型 PC が不在場合には情報学研究科教務掛にあらかじめ申し出てください。 									
〔成績評価の方法・基準〕									
<p>(1)OpenMP は、並列化について大きく分けて 2 つの異なる実装法が存在するため、それぞれを理解できている (2)MPI は、各関数の意味を正確に理解できている (3)数値線形代数の基礎を理解し、OpenMP や MPI を適切に利用して、長方形行列の QR 分解の並列化が行える (4)OpenMP, MPI, CUDA を適切に利用して、N 体計算コードの並列化が行える 以上の項目について、レポートに基づき評価する。さらに、出席率も評価項目とする。</p>									

〔教科書〕
講義資料を配布 特に定めない
〔参考書等〕
特に定めない
〔その他(授業外学習の指示・オフィスアワー等)〕
木村欣司: 金曜・3限目 13:00-14:30 kkimur@amp.i.kyoto-u.ac.jp 矢作日出樹: 月曜・3限目 13:00-14:30 yahagi@media.kyoto-u.ac.jp 授業時間外で、質問がある場合には、あらかじめ、上記のアドレスにメールをすること。