

3394.501 과학적 가시화 3-3-0

Scientific Visualization

본 과목에서는 과학, 공학문제에서 실제로 접하게 되는 여러 가지 3차원에서의 추상적인 도형들을 3차원에서의 수학적 공식을 사용하여 이미지로 도식화하여 터미널에 가시화하는 알고리즘을 배운다. 특히, 가시화소프트웨어프로그램, 스칼라, 벡터, 텐서 행렬의 가시화, 과학계산 모델에 따른 가시화, 과학적 가시화를 위한 다양하고 효율적인 컴퓨터 알고리즘의 이론 및 실습과정을 배우게 된다.

This course will examine algorithms that visualize on computer terminals the various three-dimensional images that appear in sciences and engineering. This course will focus on the theories and practices of the various efficient algorithms for visualization softwares; visualization of scalars, vectors, and tensor matrices; visualization of images that arise in scientific models; other efficient computer visualization algorithms; and scientific visualization.

3394.503 과학적 병렬계산 3-3-0

Parallel Scientific Computation

본 과목에서는 병렬계산의 기본 개념, 병렬 및 벡터 컴퓨터의 이론 및 모델, 고성능 계산의 프로그래밍 모델, 병렬 프로그램의 모델 및 효율성, 병렬 프로그램의 기법, 디버깅, 병렬 계산의 응용 및 실험을 배우게 된다. 특히 FORTRAN, C/C++ 등의 언어와 MPI(Message Passing Interface) 및 Open MP 등 병렬 언어처리를 결합한 병렬 프로그래밍 기법에 익숙하도록 한다.

This course covers the basic concepts of parallel computation, theories and models of parallel and vector computers, high performance computing models, parallel programming models and their efficiency analyses, parallel programming techniques, debugging, and applications and practices of parallel computation. In particular, we will practice using parallel programming methods that combine languages such as FORTRAN and C/C++ with parallel language processing such as MPI(Message Passing Interface) and Open MP.

3394.504 과학계산모델링 3-3-0

Scientific Computational Modeling

본 과목에서는 자연과학 및 공학에서 나타나는 문제를 계산 가능한 방정식으로 표현하는 수학적 모형화 과정, 수학적 모형 방정식에 대한 수학적 분석, 수학적 모형방정식에 대한 다양한 계산알고리즘의 효율성, 안정성 및 수렴성, 수학적 모형방정식들의 수치 시뮬레이션, 간략한 가시화 등을 배우게 된다.

This course examines the method of mathematical modelling which translates scientific and engineering problems into calculable equations and formulae. Other topics covered in this course include the following: mathematical analysis of the model equations; analysis of the efficiency, stability and convergence of numerous computational algorithms; numerical simulation techniques; fundamentals of visualization.

3394.506 고급수치선형대수 3-3-0

Advanced Matrix Computation

본 과목에서는 행렬문제의 Frontal methods 등 직접해법, decomposition methods for banded matrices, 야코비 반복법, Seidel 반복법, ADI해법, Conjugate gradient해법, Lancos해법, Preconditioning 등 고급수치선형대수해법과 그 분석을 배우도록 한다. 또한 행렬의 고유치 문제의 풀이법을 다룬다. 특히 이러한 알고리즘을 FORTRAN, HPF, C/C++, Java, Matlab, Maple, Mathematica 등의 언어를 이용하여 구현하도록 한다.

This course will examine the theory and implementation techniques of advanced matrix computation. Topics include direct methods such as frontal methods, decomposition methods for banded matrices, variant Jacobi or Seidel type iterative methods, ADI methods, conjugate gradient methods, Lancos methods, and efficient preconditioning methods. Matrix eigenvalue problems will be discussed as well. We will practice representing algorithms using practical programming techniques such as FORTRAN, HPF, C/C++, Java, Matlab, Maple, and Mathematica.

3394.508 편미분방정식의 수치해법 3-3-0

Numerical Methods for Partial Differential Equations

본 과목에서는 타원형 편미분방정식의 수치해법, 포물형 편미분방정식의 semidiscrete method, fully discrete method, explicit method, implicit method, 쌍곡형 편미분방정식의 수치해법, Navier-Stokes문제의 수치해법, 탄성 방정식 및 Maxwell 방정식의 수치해법 등에 대하여 개괄적으로 배우도록 한다.

In this course we will study the numerical methods for partial differential equations for elliptic problems, and also cover semidiscrete and fully discrete methods, explicit methods and implicit methods for parabolic and hyperbolic problems. Numerical methods for Navier-Stokes equations, elasticity equations, and Maxwell's equations will be examined as well.

3394.509 고급과학계산특강 1 3-3-0

Topics in Advanced Scientific Computation 1

본 과목에서는 유한요소해법, 유한체적법, Spectral methods, A posteriori error estimate, Adaptive methods, Nonconforming methods 등 편미분방정식의 최근 발전된 수치해법, 선형 및 비선형 방정식의 직접 및 반복해법, 최적화 문제의 수치해법, 확률 및 통계문제의 수치해법, 몬테카를로 해법 등과 관련된 최신 과학계산 이론과 더불어 이러한 이론을 과학, 공학의 주요 방정식에의 적용한 응용사례에 대한 최신의 선택적 주제를 배우도록 한다.

This course covers the recently developed numerical methods for partial differential equations such as finite element methods, finite volume methods, spectral methods, a posteriori error estimates, adaptive methods, and nonconforming methods. We will also cover the direct and iterative numerical methods for systems of linear and nonlinear equations, numerical methods for opti-

학점구조는 "학점수-주당 강의시간-주당 실습시간"을 표시한다. 한 학기는 15주로 구성됨. (The first number means "credits"; the second number means "lecture hours" per week; and the final number means "laboratory hours" per week. 15 weeks make one semester.)

mization, numerical methods for probability and statistics, and Monte Carlo methods. This course will also examine how these theories are applied to various problems in science and engineering fields.

**3394.510** 고급과학계산특강 2 3-3-0

Topics in Advanced Scientific Computation 2

본 과목에서는 유한요소해법, 유한체적법, Spectral methods, A posteriori error estimate, Adaptive methods, Nonconforming methods 등 편미분방정식의 최근 발전된 수치해법, 선형 및 비선형 방정식의 직접 및 반복해법, 최적화 문제의 수치해법, 확률 및 통계문제의 수치해법, 몬테카를로 해법 등과 관련된 최신 과학계산 이론과 더불어 이러한 이론을 과학, 공학의 주요 방정식에의 적용한 응용사례에 대한 최신의 선택적 주제를 배우도록 한다.

This course covers recently developed numerical methods for partial differential equations from finite element methods, finite volume methods, spectral methods, a posteriori error estimates, adaptive methods, and non-conforming methods, direct and iterative numerical methods for systems of linear and nonlinear equations, numerical methods for optimization, numerical methods for probability and statistics, and Monte Carlo methods. The course also deals with these theories applied to various problems arising from science and engineering fields.

**3394.511** 고급병렬계산특강 1 3-3-0

Topics in Advanced Parallel Computation 1

본 과목에서는 Matrix, 적분, 최적화문제, 방정식, Monte Carlo방법 등의 병렬계산 알고리즘 및 Domain decomposition methods과 같은 편미분방정식의 병렬계산해법 등 최신 병렬계산 이론 및 구현 등 응용사례에 대한 최신의 선택적 주제를 다루도록 한다. MPI와 Open MP등 병렬계산 interface를 이용하여 선택된 주제에 대하여 병렬계산 모델링을 통하여 직접 계산할 수 있도록 강의하며 학생들에게는 적절한 과제를 부여하기도 있다.

This course deals with selected topics from up-to-date theory, practise, and applications of parallel computation. Topics include parallel computational algorithms such as matrix, integration, optimization, nonlinear equations, and Monte Carlo methods. We will also examine the parallel computational methods of partial differential equations such as domain decomposition methods. We will practice computing selected problems using parallel computation interfaces such as MPI and Open MP.

**3394.512** 고급병렬계산특강 2 3-3-0

Topics in Advanced Parallel Computation 2

본 과목에서는 Matrix, 적분, 최적화문제, 방정식, Monte Carlo방법 등의 병렬계산 알고리즘 및 Domain decomposition methods과 같은 편미분방정식의 병렬계산해법 등 최신 병렬계산 이론 및 구현 등 응용사례에 대한 최신의 선택적 주제를 다루도록 한다. MPI와 Open MP등 병렬계산 interface

를 이용하여 선택된 주제에 대하여 병렬계산 모델링을 통하여 직접 계산할 수 있도록 강의하며 학생들에게는 적절한 과제를 부여하기도 있다.

This course deals with selected topics from up-to-date theory, practise, and applications of parallel computation. Topics include parallel computational algorithms: domain decomposition methods for partial differential equations, parallel algorithms for matrix problems, integration, optimization, solution methods of system of nonlinear equations, and Monte Carlo methods. Lectures will be directed such that students can computed selected problems using parallel computation interfaces such as MPI and Open MP.

**3394.513** 고급계산모델링특강 1 3-3-0

Topics in Advanced Computational Modeling 1

본 과목에서는 과학, 공학, 의학, 산업, 국방 등에서 제기되는 중요한 실제적인 문제들의 효율적인 최신 과학계산모델링의 기법 및 응용, 시뮬레이션에 대한 선택적 주제를 배우도록 한다. 또한 선택된 주제들에 대하여 수학적, 수치해석적, 공학적 분석을 강의한다. 학생들에게 적절한 문제들을 배당하고 모델링, 분석, 수치해법, 시뮬레이션을 단계적으로 하게 한다.

This course deals with the method and practice of the efficient computational modelling recently developed for problems that arise in sciences, engineering, medicine, industry, and national defense. Students will study selected topics on modelling techniques, applications, and simulations as well as the mathematical analysis, numerical analysis and engineering analysis of the topics. Problems regarding modelling, analysis, numerical methods and simulations will be assigned to students.

**3394.514** 고급계산모델링특강 2 3-3-0

Topics in Advanced Computational Modeling 2

본 과목에서는 과학, 공학, 의학, 산업, 국방 등에서 제기되는 중요한 실제적인 문제들의 효율적인 최신 과학계산모델링의 기법 및 응용, 시뮬레이션에 대한 선택적 주제를 배우도록 한다. 또한 선택된 주제들에 대하여 수학적, 수치해석적, 공학적 분석을 강의한다. 학생들에게 적절한 문제들을 배당하고 모델링, 분석, 수치해법, 시뮬레이션을 단계적으로 하게 한다.

This course treats recently-developed efficient methods for computational modelling of problems that arise in sciences, engineering, medicine, industry, and defense. Students will study modelling techniques, applications, and simulations of selected topics as well as their mathematical analysis, numerical analysis and engineering analysis. Appropriate problem assignments will be distributed to each student and will be discussed.

**3394.803** 대학원논문연구 3-3-0

Dissertation Research

창의적이고 우수한 계산과학전공의 학위논문을 쓰기 위하여 지도교수와 적절한 주제를 선정하여 관련된 문헌을 강독하고 분석하여 연구한 바를 지도교수와 정기적으로 토론한다.

The aim of this course is to help students write a dis-

tinguished, creative scientific thesis. Students will select a topic for their dissertations, read related works and discuss them with their supervisors.