

워크숍 #8 전자장 해석

일시 2022년 8월 17일(수) 14:20~17:40

시간	발표제목	발표자
14:20~15:00	전자장 수치해석 기본개념	조용희 교수 (목원대학교)
15:00~15:40	전자장 수치해석용 계산 패키지	조용희 교수 (목원대학교)
15:40~16:20	FDTD 기본이론 및 예제	조제훈 연구교수 (한양대학교)
16:20~17:00	비균질 매질에서의 장거리 Wave Propagation 해석	박용배 교수 (아주대학교)
17:00~17:40	레이더 표적신호 시뮬레이션 및 적용 사례	고정호 차장 (애니캐스팅소프트웨어)

강연소개



- 2002년: KAIST 전자전산학과 공학박사
- 2002~2003년: ETRI 선임연구원
- 2003년~현재: 목원대학교 정보통신공학과 교수

전자장 수치해석 기본개념

조용희 교수(목원대학교)

전자장 수치해석에 사용하는 중요한 수학 및 물리학적 개념을 쉬운 언어로 폭넓게 설명한다. 먼저 Maxwell 방정식을 수식이 아닌 말로 풀어서 설명하는 방법을 소개한다. Maxwell 방정식이 만드는 전기장과 자기장의 상호 유도 현상을 시각적으로 이해하기 위한 예시로 전송선로의 전파와 다이폴 안테나의 복사를 사용한다. 전자장 해석법의 기초가 되는 유일성 정리와 경계 조건을 이해하는 새로운 관점도 제시한다. 마지막으로 전자장 수치해석의 두 가지 큰 갈래인 미분과 적분 방정식 기법이 Maxwell 방정식과 결합되는 수학적 관계성을 다룬다. 미분 및 적분 방정식 기법의 예로 모드 정합법과 MoM(Method of Moments)을 각각 선택해서 두 기법이 가진 수학 및 물리학적 고민을 해설한다.

전자장 수치해석용 계산 패키지

조용희 교수(목원대학교)

전자장 수치해석을 효율적으로 구현하기 위해 기개발된 계산 패키지와 기법을 적극적으로 활용한다. 미분 및 적분 방정식 기법에 필수적인 선형대수학 패키지는 주로 BLAS와 LAPACK을 선택한다. 임의 정밀도 산술(arbitrary-precision arithmetic)에는 오픈소스인 Arb를 사용할 수 있다. Arb는 사용자가 원하는 다중 정밀도로 실수와 복소수 연산을 수행할 수 있고 대부분의 특수함수를 제공한다. 현재 전자파 수치해석을 주도하는 컴퓨터 분야 경향성은 병렬 혹은 분산 처리이다. 병렬 처리를 계산 엔진에 적용할 때는 CPU용 OpenMP와 GPU용 병렬화의 예인 CUDA를 고려한다. 분산 처리에는 노드간 통신 프로토콜인 MPI가 거의 유일한 기법이다.



- 2016.09~현재: 한양대학교 연구교수
- 2015.03~2016.08: 한양대학교 박사후연구원
- 2015.02: 한양대학교 전자통신컴퓨터공학과 공학박사

FDTD 기본이론 및 예제

조제훈 연구교수(한양대학교)

유한차분 시간영역(FDTD: finite-difference time-domain)법은 Maxwell 편미분 방정식에 유한차분법(FDM: finite difference method)을 적용하여 시간과 공간을 이산화하는 대표적인 시간영역 수치해석 기법이다. 유한차분 시간영역법은 Maxwell 방정식을 직접 이산화하기 때문에 다른 수치해석 기법에 비해 최종 업데이트 수식을 유도하기가 매우 용이하며, 한 번의 시뮬레이션으로 광대역 주파수 응답을 얻을 수 있고 수치적 안정성이 뛰어나 전문가뿐만 아니라 입문자에게도 접근성이 매우 우수하다. 또한, Maxwell 방정식을 기반으로 하는 유한차분 시간영역법은 선형, 비선형, 분산, 비분산 물질 등 다양한 물질에 대한 모델링이 상대적으로 매우 간단하고, 시간 변화에 대한 공간에서의 전계와 자계 값이 바로 계산하기 때문에 공간과 시간에 대한 필드 분포 및 변화에 대한 시각화가 가능하므로 임의의 3차원 기하학적 모형에 대한 해석, 자화 물질, 이방성 플라즈마와 자화된 페라이트 등 주파수에 따라 특성이 변하는 분산물질에 대한 해석, 근거리 전계로부터 유도된 원거리 자계를 포함한 산란파 해석, 안테나 패턴 해석, 전류 분포 해석, 레이다 단면적 해석 등다양한 전자기 문제에 폭넓게 적용되어 사용되고 있다. 본 강연에서는 유한차분 시간영역법에 대한 기본이론 및 유한차분 시간영역법을 이용한 다양한 해석 사례를 예제를 통해서 설명하는 시간을 갖는다.



- 2003년 2월: 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 (공학박사)
- 2003년 2월~2006년 8월: KT 인프라연구소 선임연구원
- 2006년 9월~현재: 아주대학교 전자공학과 교수
- 한국전자파학회 신기술사업상임이사
- 한국전자파학회 레이더연구회 위원장

비균질 매질에서의 장거리 Wave Propagation 해석

박용배 교수(아주대학교)

- 장거리 wave propagation 고려 사항
- parabolic equation 을 이용한 propagation 해석
- ray tracing technique 을 이용한 propagation 해석



레이더 표적신호 시뮬레이션 및 적용 사례

고정호 차장(애니캐스팅소프트웨어)

전자파 수치해석 기법을 이용한 레이더 표적신호 시뮬레이션은 주로 CAD 전산 모델을 입력으로 하여, RCS(Radar Cross Section) 해석과 다양한 데이터 분석 기능을 포함한다. 본 발표에서는 표적의 CAD 모델 생성 과정을 설명하고 전자파 수치해석 기법인 SBR(Shooting and bouncing Rays)을 이용한 표적 RCS 해석 방법 및 알고리즘에 대한 개요, 그리고 RCS 해석 결과를 기반으로 한 후처리 알고리즘을 통해 레이더 신호 및 영상 생성 과정을 설명하고, 마지막으로 이 과정들이 적용된 몇가지 사례를 소개하도록 한다.

- 2003~2010: 충북대학교 정보통신공학 학사
- 2010~2012: 충북대학교 전파공학 석사
- 2011~현재: (주)애니캐스팅소프트웨어 책임연구원