

국방 M&S 기술 (I) – 총론 (7/17 – 7/21; 40 시간)

1. M&S 공학 및 국방 M&S 개론
 - 1.1 M&S 공학 : 활주기 및 관련 학제
 - 1.2 국방 M&S 업무: 운용 vs 사업 수행 vs 개발 및 유지보수
 - 1.3 국방 M&S 활용: 훈련, 분석, 획득, 전투실험
2. 국방 시스템 분류
 - 2.1 시스템 추상화 이론 및 분류
 - 2.2 국방 시스템 모델의 목적지향적 모의 수준
3. 국방 시스템 모델 개발 방법론
 - 3.1 협동 모델링 방법론
 - 3.2 공학급 모델링 틀 및 모델 개발
 - 3.3 교전급 이상 모델링 틀 및 모델 개발
 - 3.4 하이브리드 모델링 (공학급 + 교전급 혹은 교전급 + 임무급 등) 틀 및 모델 개발
 - 3.5 본 연구실 개발 사례 소개
 - 훈련 모델 (전구급) - 해군(청해), 공군(창공), 해병대(천자봉) 모델,
 - 분석 모델 (임무급) - 해상전 전술/운용 효과도 분석
 - 획득 모델 (교전급 + 공학급) - 해상전 교리 개발 및 무기체계 성능 측정
 - 전투 실험 모델 (교전급) - 공중전 NCW 체계 효과도 분석
4. 국방 모델 시뮬레이션 엔진 (모델 실행기)
 - 4.1 공학급 모델 시뮬레이션 엔진
 - 4.2 교전급 이상 모델 시뮬레이션 엔진
 - 4.3 하이브리드 모델 시뮬레이션 엔진
 - 4.4 M&S 환경 - 공학급 및 교전급 이상 M&S 환경
 - 4.5 본 연구실 개발 사례 소개
 - DEVSimHLA 환경 - 훈련/분석/획득/전투실험 M&S 및 RTI 연동 개발 환경
5. 시뮬레이션 실험 설계 및 데이터 분석
 - 5.1 M&S에서 통계 적용 개념
 - 5.2 통계적 가설 검증을 이용한 모델 Validation
 - 5.3 시뮬레이션 실험 설계
 - 5.4 시뮬레이션 출력의 통계적 분석
6. HLA/RTI 기반 연동
 - 6.1 연동 개념 및 HLA/RTI 표준 연동 구조
 - 6.2 RTI 관리 모듈들
 - 6.3 RTI 인터페이스 설계 및 연동 기술
 - 6.4 본 연구실 개발 사례 소개
 - 전투체계 검증용 모델 - 교전급 + 공학급 연동
 - 성분 작전 분석 모델 - 교전급 + 공학급 연동
 - 훈련 모델 (청해, 창공, 천자봉) - 전구급 연동 (한미 연합 훈련 시 미군 모델들과 연동)
7. 국방 M&S 프로세스

국방 M&S 기술 (II) – 체계 연동 기술 (7/24-7/28; 40 시간)

1. 체계 연동 개념 및 응용
 - 1.1 컴포넌트 재 사용 → 컴포넌트 구성 → 연동 운용
 - 1.2 분산 시뮬레이션 / 연동 시뮬레이션
 - 1.3 일체형 연동 체계 및 분산형 연동체계
2. DIS / HLA / TENA / CTIA 국제 표준 연동 구조
 - 2.1 표준화 정책 및 방향 비교 분석
 - 2.2 연동 구조 및 연동 객체 (OM: Object Model) 비교 분석
 - 2.3 주 연동 대상 비교 분석
3. HLA/RTI 기반 연동 기술
 - 3.1 HLA 개념 및 RTI 관리 모듈
 - 3.2 연동 인터페이스 개발 기술 : 내장형 vs 분리형
 - 3.3 HLA-Compliant 페더레이트 조건: Constructive 및 Virtual
4. HLA/RTI 기반 연동 페더레이션 개발
 - 4.1 페더레이트/페더레이션 개발 도구 및 표준 프로세스
 - 4.2 SOM / FOM 식별 및 구현 방안
 - 4.3 C-C / V-V / V-C 체계 사이의 연동
 - 4.4 C/V 와 Live 체계(과학화 훈련장 및 C4I) 연동
- 5 RTI-RTI 연동 기술 및 다중 페더레이션 구축 기술
 - 5.1 HLA/RTI 의 구조적 문제점 및 기술적 한계
 - 5.2 RTI 기반 페더레이션의 성능/신뢰도 및 개선 방안
 - 5.3 RTI-RTI 연동 기술
 - 5.4 RTI-RTI 연동을 통한 다중 페더레이션 구축 기술
6. 본 연구실 개발 HLA-Compliant 페더레이트/페더레이션/다중 페더레이션 사례
 - 6.1 M&S 도구들의 연동: MATLAB(공학급 모델) 과 DEVSim++(교전급 모델) 연동
 - 6.2 훈련용 연동: 한미 연합 훈련 참여 연동 모델 (청해, 창공, 천자봉)
 - 6.3 획득용 연동: Constructive – Constructive 모델 연동
 - 6.4 전투실험용 모델들 연동: Virtual – Constructive 모델 연동
 - 6.5 기술시범: L-V-C 연동
 - 6.6 기술시범: RTI – RTI 연동을 통한 다중 페더레이션 구성
7. Live-Virtual-Constructive (L-V-C) 체계 연동
 - 7.1 LVC 체계 개념 및 필요 기술
 - 7.2 단일 연동 체계 기반 연동 구성 (한 개의 표준 연동 구조 사용)
 - 7.3 복수 연동 체계 기반 연동 구성 (2 개 이상의 표준 연동 구조 사용)
 - 7.4 LVC-IA 연동 체계 – 복수 연동 체계 연동을 위한 표준 연동 구조
 - 7.5 한국형 L-V-C 체계 구축 방안

국방 M&S 기술(III) – 모델 개발 기술(7/31-8/4: 40 시간)

1. 국방 모델 개발 관련 기술
 - 1.1 요구공학 기술 – 시스템공학 기술
 - 1.2 모델 설계 기술 – M&S 기술 및 협동모델링 방법론
 - 1.3 모델 구현 기술 – M&S 기술 및 IT (DB, N/W, 디지털 지도 등) 기술
 - 1.4 검증(V&V) 기반 모델 개발 방법론
2. 모델링 언어 및 수학적 형식론(공식 = 틀 = Framework)
 - 2.1 요구 사항 명세 언어 – Sys ML
 - 2.2 상위 레벨 / 운용 개념 모델링 언어 – UML
 - 2.3 공학급 (연속 시간) 모델의 수학적 틀 – 미분방정식 / 알고리즘
 - 2.4 교전급 이상 (이산 사건) 모델의 수학적 틀 – DEVS 방정식
3. 교전급 이상 M&S 을 위한 수학적 모델링 틀(Framework)
 - 3.1 집합 이론 기반 모델링 틀
 - 3.2 교전급 이상 모델 표현 요구 사항
 - 3.3 교전급 이상 모델을 위한 DEVS 모델링 틀
 - 3.4 DEVS(모델링 틀 제공) vs UML(제공된 모델링 틀의 표현 수단)
4. 모델링 틀에 기반한 기반 모델 개발
 - 4.1 공학급/교전급/임무급/전구급 모델
 - 4.2 하이브리드 모델
 - 4.3 다 해상도(Multi-resolution) 모델
- 5 시뮬레이션 엔진 (모델 실행기)
 - 5.1 가상 시간(분석용) vs 실시간(훈련용) 시뮬레이션 엔진
 - 5.2 이산시간(공학급) vs 이산 사건(교전급 이상) 시뮬레이션 엔진
 - 5.3 (이산시간 + 이산사건) 복합 시뮬레이션 엔진
6. 모델 실증, 검증 및 실험 틀/실험 설계/데이터 분석
 - 6.1 모델 실증(Validation) 및 검증(Verification)
 - 6.2 실험 계획법 및 실험 틀 설계
 - 6.3 데이터 분석법
7. 피해평가 모델링
 - 7.1 피해평가 개념
 - 7.2 직사화기 피해 평가 모델
 - 7.3 곡사화기 피해 평가 모델
8. M&S + Big Data + AI 기술 융합
 - 8.1 다중해상도 및 에이전트 기반 모델링
 - 8.2 온토로지 기반 모델 관리 및 모델 자동 합성
 - 8.3 정적/동적 시뮬레이션 최적화 및 역방향 시뮬레이션
 - 8.4 기계 학습을 이용한 이산사건 모델 동정화(Identification) 및 응용
9. 본 연구실 개발 M&S 도구 및 환경