

M&S 체계 해부학

- M&S 체계 속 모습은 어떻게 생겼을까? -



김익현
경영학박사, PMP, 경영지도사

해부학은 생물학, 의학의 기본이 된다.

M&S를 이해하고, 발전시키기 위해 M&S 체계를 해부해 보자.

1. 해부학의 유용성

생명체의 내부 형태와 구조에 대해 연구하는 학문을 해부학(Anatomy)이라고 한다. 기원전 1600년경 파피루스에 기록된 이집트의 의학서에 사람의 장기(臟器)들의 모습이 묘사되어 있고, 레오나르도 다빈치(1452~1519)와 같은 예술가들은 해부학을 통해 얻은 지식으로 사람의 모습을 사실감 있게 묘사하였다고 한다^[1]. 생물학자나 의사들은 해부학을 통해 생명체를 이해하고 의술을 발전시킨다. 군사교육 중 화기학 시간에 무기를 분해 조립하면서 작동 원리를 이해하고 운용 방법을 익힌다. 분해 조립은 무생물을 대상으로 하는 해부학이라고 할 수 있다.

국방 M&S를 이해하고, 발전시키고자 한다면, M&S 내부 형태와 구조를 잘 이

해할 필요가 있다. M&S에 관련된 수학적 이론, M&S에 필요한 기술들에 대한 연구발표는 많지만, M&S를 구현하는 체계(System)의 구조(Structure)에 대해서는 개발 사업 제안요청서에 제시하는 것 외에 학술적으로 일반화시킨 문헌을 찾아보기 어렵다.

용어 정의대로 보면 M&S는 방법론이므로 M&S 방법을 적용하고 구현하는 체계(하드웨어이든 소프트웨어이든), 즉 「M&S 체계」를 이해하기 위한 해부를 해 보고자 한다.

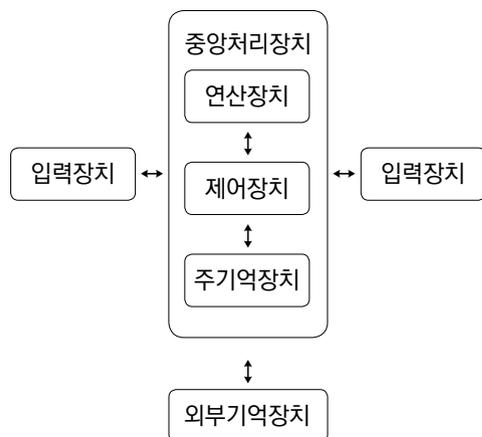
2. 간단한 M&S 체계 구조

바둑판, 흰 돌, 검은 돌 3가지로 구성된 바둑은 외견상 가장 간단한 M&S 체계라고 생각하고, 이의 구조를 분해해 보고자 한다.

바둑판은 모의가 이루어지는 「환경」이고, 흰 돌, 검은 돌은 「모의개체」이다. 바둑판은 기사에게 보여지는 「인터페이스」이기도 하다. 기사가 돌을 놓는 것은 「입력과정」이고, 잡힌 돌을 들어내는 것은 「출력과정」이다. 바둑에 관한 규칙은 「모의논리」이며, 기사들은 이를 적용하여 판단하므로 기사들의 두뇌는 「모의엔진」이다. 또한 바둑알을 놓은 순서가 기사들에게 기억되거나 기보로 작성되어 사후 분석과 학습 등에 활용되므로, 기사들의 두뇌나 기보는 「기억장치」 역할을 한다. 알파고, 한돌과 같은 바둑 인공지능 소프트웨어들이 만들어지면서 컴퓨터가 「모의엔진」, 「인터페이스」 등의 역할을 하고 있다. 이러한 구조는 아무리 복잡한 M&S 체계에도 적용될 수 있다.

3. 컴퓨터의 구조

오늘날 M&S는 보편적으로 컴퓨터를 이용하므로, 컴퓨터의 구조를 이해하는 것이 M&S 체계 이해의 첫 걸음이 된다.



위 그림^[3]은 컴퓨터의 간단한 구조도이다. 이 구성요소들이 하나라도 누락되면 기능 수행이 불가능하므로 이 구성요소들이 다 갖추어져야 한 대(set)의 컴퓨터가 구성된다.

M&S 체계가 복잡해지면 중앙처리장치의 성능이 높아져야 하고, 저장해야 할 내용이 많아지면 외부기억장치의 용량이 커져야 하고, M&S 체계를 조작하는 인원에 따라 입력 및 출력 장치를 구비해야 한다. 전장 상황을 더욱 사실감 있게 묘사하려면 상황을 구현해 주는 중앙처리장치와 전시(Display)해 주는 출력장치의 성능이 같이 높아져야 한다. 이러한 구성요소들의 균형이 깨지면 M&S 체계의 효율성이 저하된다.

또한 요구 수준의 증가는 컴퓨터 비용의 증가 - 관리 부담의 증가를 초래한다. 그러므로 소요제기 단계에서 비용을 고려하여 요구 수준을 조정하는 고민을 해야 한다. 예를 들면 야전 전차대대에 설치할 시뮬레이터는 기계화학교에 설치할 시뮬레이터보다 전장 환경 묘사의 정밀도를 낮춤으로써 비용도 감소시키고, 야전에서의 관리가 용이한 컴퓨터 체계를 구축할 수 있다.

4. M&S 체계의 하드웨어 구조

단순한 M&S 체계는 한 대의 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 그러나 M&S 체계가 복잡해지면 여러 대의 컴퓨터와 부수 장치들을 결합해야 한다. 통상의 M&S 체계에서 사용될 수 있는 하드웨어 장치들의 종

류와 역할들을 다음과 같이 열거하였다.

컴퓨터, 인터페이스 장치, 네트워크 연결장치, 공조 장치, 전력 공급 장치

- 컴퓨터 : 통상 앞에서 설명한 컴퓨터 구조를 갖춘 기계장치를 말하지만, 중앙처리장치와 외부기억장치만 내장된 이른바 「컴퓨터 본체」만을 의미하기도 한다. 여러 대의 컴퓨터가 연결되면 기능을 분담하게 되는데 서버 컴퓨터와 클라이언트 컴퓨터로 구분된다.
- 서버(Server) 컴퓨터 : 다른 컴퓨터(일반적으로 클라이언트 컴퓨터)의 요청을 받아 서비스를 제공하는 컴퓨터로서 M&S 체계에서 많이 사용되는 기능은 아래와 같은 것들이 있다.
 - 모의엔진 프로그램을 실행시킴. 모의엔진의 규모가 클 경우에는 여러 대의 서버 컴퓨터를 연결하여 분산 처리하기도 함.
 - 파일, 데이터 등을 저장하고 제공함.
 - 네트워크 기능을 제어함.
 - 인쇄 명령을 받아 인쇄장치(프린터, 플로터 등)를 제어하여 인쇄물을 출력함.통상적으로 서버 컴퓨터는 고성능 컴퓨터이다. 컴퓨터 성능이 발전하면서 물리적으로는 한 대의 컴퓨터인데, 가상 컴퓨팅(Virtual Computing)이라는 기술을 이용해서 여러 기능의 서비스를 제공하기도 하고, 서버 컴

퓨터와 클라이언트 컴퓨터의 기능을 같이 수행하기도 한다. M&S 체계의 규모에 따라 서버 컴퓨터의 수량이 달라지며, 서버 컴퓨터는 체계 관리자만 접근할 수 있도록 통제한다.

- 클라이언트(Client) 컴퓨터 : 일반 사용자가 작업하는 컴퓨터이며, 보통 성능의 개인 컴퓨터(PC, Personal Computer)를 사용한다. 단순 작업은 자체적으로 처리하기도 하지만, 서버 컴퓨터로 요청을 하고, 서버 컴퓨터가 처리해서 보내 준 결과를 보는 경우가 일반적이다. 위게임 실행 시 게이머가 클라이언트 컴퓨터에서 명령을 입력하면, 이 명령이 서버 컴퓨터로 전달되고, 서버 컴퓨터에서 모의엔진 프로그램을 실행하여 처리된 전투 결과를 클라이언트 컴퓨터로 보내주면, 클라이언트 컴퓨터 화면에 전투 결과가 전시된다. 클라이언트 수량 결정시 M&S 체계에 동시 접속할 인원 수가 가장 큰 고려사항이다.
- 인터페이스(Interface) 장치 : 컴퓨터와 사람을 접속시켜주는 장치이다.
 - 입력장치 : 키보드, 마우스, 터치스크린, 조이스틱, 스캐너, 마이크 등.
 - 출력장치 : 모니터, 프로젝터, 스피커, 인쇄기 등. 최근의 모니터는 터치스크린, 스피커와 통합되어 입력 및 출력 기능을 동시에 수행하기도 한다.통상 인터페이스 장치는 사람이 직

접 만지는 기기로서 컴퓨터 본체에 비해 수명이 길지 않고 고장 빈도가 높으며, 마우스와 같은 경우는 소모품으로 보는 것이 타당하기도 하다.

인터페이스 장치들은 작업 효율에 미치는 영향이 크므로 성능은 물론 예비량을 포함하는 소요를 고려할 필요가 있다.

- 네트워크 연결 장치 : 컴퓨터끼리 연결해 주는 장치로서 연결 범위에 따라 근거리 통신망(LAN : Local Area Network), 원거리 통신망(WAN : Wide Area Network)으로 구분한다. 통상의 M&S 체계는 LAN의 구조를 가지지만, 연합 위계임같은 경우는 서울, 대전, 대구 등 국내를 넘어서 대한민국, 미국 간을 연결하는 세계적인 네트워크를 구성하기도 한다. 네트워크를 연결하는 장치로는 허브(Hub), 라우터(Router) 등이 대표적이며, 특수한 케이블을 사용하기도 하고, 일반 전화통신망을 이용해 연결하기도 한다.
- 공조(공기조화) 장치 또는 향온 향습 장치(Air-conditioning Equipment) : 컴퓨터의 성능을 안정적으로 발휘하기 위해서 필수적인 장비이다. 규모가 작을 경우에는 생활용 에어컨을 사용할 수도 있으나, 규모가 커지면 고성능의 장치를 구비해야 한다.
- 전력 공급 장치 : 통상 M&S 체계는 상전을 사용하는데, 우리나라의 전력

품질이 매우 좋아서 M&S 체계 설계 시 전력 공급 측면에 대해서는 상대적으로 관심이 소홀하다. 그러나 사람이 인지하지 못하는 순간적인 정전도 서버 컴퓨터에 치명적인 손상을 끼칠 수도 있으므로 통상 무정전 전원 공급장치(UPS : Uninterruptible Power Supply)를 M&S 체계의 구성 요소로 포함시킨다. 대규모 위계임 체계로 백여 대가 넘는 전산 장치들이 동시 가동할 경우 전력 소모량이 매우 크다. 대규모 M&S 체계를 설계할 경우는 변압기와 별도의 전력 공급망을 검토해야 한다.

5. M&S 체계의 소프트웨어 구조

컴퓨터에서 실행되는 소프트웨어는 크게 윈도우즈(Windows), 리눅스(Linux) 등과 같은 운영체제(Operating System)와 워드프로세서, 익스플로러와 같은 응용 프로그램(Application)으로 나눌 수 있다.

M&S 체계 컴퓨터들이 어느 운영체제를 사용할 것인가에 따라 프로그램 개발 방식이 달라진다. 클라이언트 컴퓨터는 우리나라에서 많이 사용되고 있는 윈도우즈를 사용하는 경우가 많지만, 서버 컴퓨터의 경우는 소프트웨어 동작의 효율성을 고려하여 리눅스를 사용하는 경우도 많다. 운영체제 선정을 개발 회사에 위임할 것인가, 제안 요청서 제시할 것인가는 소요제기 또는 선행연구 단계에서 검토된다.

M&S 체계를 구현하는 소프트웨어는 응용 프로그램으로서 운영체제 특성에 적합하도록 개발하게 된다.

M&S 체계용 응용 프로그램들의 주요 역할들을 다음과 같이 열거하였다.

모의 엔진, 모의 통제, 전시, 지원 기능, 데이터베이스, 네트워킹

- 모의 엔진 : 모의 논리등을 이용하여 모의를 실행시켜 주는 프로그램
- 모의 통제 : 모의 개시, 정지, 종결, 시스템 감시 등의 기능을 수행하는 프로그램
- 전시(Displaying) : 모의 상황을 영상이나 소리로 구현해 주는 프로그램
- 지원 기능(Service) : 데이터 또는 시나리오 입력/편집, 사후분석자료 생성/재생/출력, 보고서 편집/출력 프로그램
- 데이터베이스(Database) : 지형, 모의개체, 파라미터(Parameter), 사후분석자료 등의 데이터들을 저장, 검색해 주는 프로그램
- 네트워킹 : 컴퓨터 간의 데이터 및 명령의 전달을 처리해 주는 프로그램. M&S 체계 내부에서의 네트워킹과 다른 M&S 체계와의 네트워킹으로 나눌 수 있다. 특히 다른 M&S 체계와의 네트워킹은 연동(Linkage)으로 불리기도 한다.

M&S 체계용 응용 프로그램은 목적에 맞도록 새로 개발하는 것이 보

통이지만, 기존의 타 사업에서 개발한 프로그램(국가가 저작권을 갖고 있는 프로그램)이나 상용 프로그램을 활용하기도 한다. 프로그램 개발 시 개발자가 프로그램을 직접 제작(Coding)하는 것이 보통이지만, 효율성을 고려하여 오픈소스(Open Source : 일정한 책임을 부담하면 누구든지 사용할 수 있도록 공개한 프로그램) 프로그램을 활용하는 비중이 커지고 있다. 기존 프로그램의 재사용, 상용 프로그램 및 오픈소스 활용은 개발 비용을 절감하는 주요 수단이 된다.

6. M&S 구현 기능의 구조

모든 소프트웨어를 실행하는 기본 절차는 입력(Input) - 처리(Process) - 출력(Output)이다.



M&S 체계 구현에서도 모의개체 및 모의환경 등을 묘사하는데 필요한 데이터, 모의논리에 사용되는 파라미터 등을 준비하는 입력 과정, 모의논리를 이용하여 모의를 진행시키는 처리 과정, 모의 과정 및 결과를 보여주는 출력 과정이 있다.

세계적인 IT(정보통신기술) 강국이며, 우수한 인력이 많은 우리나라는 짧은 역사에서도 처리 및 출력 과정의 기술은 세계적 수준에 접근하고 있는 것으로 보인다. 그러나 모의에 필요한 데이터나 파라미터

를 준비하는 입력 과정에서는 IT 기술보다 무기체계 및 환경(지리, 수리, 기상, 기후 등) 분야의 공학 지식과 적성 세력에 대한 정보 능력이 중요하다. 예를 들면 포탄의 탄도, 명중률, 효과 양상 등은 실제로 사격해 봐야 획득할 수 있는 데이터이고, 작전 지역의 환경을 실제와 같이 묘사하기 위해서는 환경 분야의 공학 기술이 필요하고, 모의에서 적군으로 묘사되는 세력의 부대 구조 및 교리, 그들이 보유한 무기체계의 제원 및 성능 데이터는 정보 활동의 결과이다. 이 분야에 대해서는 더 많은 투자와 노력이 필요하다고 판단되며, 이 분야는 개발 회사의 노력으로 해결할 수 없고, 군 스스로 준비해야 한다.

7. M&S 기술의 구조

M&S 체계를 개발하기 위해 필요한 기술들은 매우 다양하며, 여러 M&S 체계에 공통적으로 활용된다. 그러므로 특정한 M&S 체계를 개발(제작)하기 이전에 이러한 기술들을 개발함으로써 사업을 효율적으로 수행할 수 있게 된다.

국방과학기술 조사 시 적용하는 M&S 구성 기술 구분을 돌아보면 M&S의 기술 구조를 이해할 수 있다^[4]. 지면의 제한상 대분류 - 중분류 수준에서 국방과학기술 조사서에 수록된 상세한 설명을 정리 및 해설하여 제시한다.

□ 모델링 기술 : 전장 환경, 모의 개체 및 관련된 현상 발생의 절차 등을 물

리적, 수학적, 논리적으로 표현하는 기술

□ 개념모델 기술 : 모의 대상의 동작, 상호작용 등을 개념적으로 설명하는 기술

□ 모델표현 기술 : 개념모델을 소프트웨어로 구현하는 기술

□ 시뮬레이션 기술 : 모델을 연속적인 시간의 흐름 위에서 구현하는(모의 개체들의 동작 및 상호작용으로 인해 시간 흐름에 따라 모의개체들의 위치, 상태 등이 변화하는 과정을 만드는) 기술

□ 교전모의 기술 : 모의 환경에서 모의 개체(인원, 무기 또는 부대)간의 전투 과정을 구현하는 기술

□ 시뮬레이션기법 기술 : 모의 과정에서 일어나는 사건, 상태 변화 등을 처리하기 위하여 인간, 하드웨어, 소프트웨어 등이 기능을 발휘하게 하는 기술

□ 시뮬레이션 인터페이스 기술 : M&S 체계를 구성하는 프로그램 간, 프로그램과 인간 간의 연결 기술

□ 시뮬레이션 디스플레이 기술 : 시뮬레이션 내용을 시각화하여 사용자에게 보여주는 기술

□ 시뮬레이션 데이터 처리 기술 : 시뮬레이션 관련 데이터의 수집, 저장, 처리, 송수신 등을 관리하는 기술

□ M&S 기반 기술 : M&S 프로그램의 개발 및 운용을 위하여 기반이 되는

기술

- 시뮬레이션 아키텍처 기술 : M&S 체계, 실제-가상-구성(LVC) 모의 환경 등의 구성요소들을 구조화하는 기술
- 지원 기술 : M&S 체계 개발 성과 검증 및 확인, M&S 활용성 증대, 보안 체계 등 M&S의 원활한 활용을 지원하는 기술

8. 마치며

사람이 육체와 정신으로 구성되어 있고, 학습과 경험으로 습득한 능력을 갖고 있는 것처럼, M&S 체계는 하드웨어와 소프트웨어로 구성되어 있고, 기술은 M&S 체계의 능력이 된다.

분야별로 구성요소들을 열거하며 설명

하였다. 이 구성요소들은 발전의 대상이며 의사결정 요소들이 된다. 세부 구조에 대하여 더 깊고 균형 있는 관심을 갖고 M&S 체계 개발과 운용에 임하면 좋겠다고 생각한다.

〈참고문헌〉

- [1] <https://ko.wikipedia.org>, <https://terms.naver.com> 검색 내용 종합 (2019.12. 20. 검색)
- [2] 이세돌은 2016년 알파고와, 2019년 한돌과 대결하였다.
- [3] <https://balvant4u.wordpress.com/2015/10/16/basic-structure-of-computer/>의 그림(2019.12. 20. 검색)을 보 포함
- [4] 국방기술품질원(2016), 국방과학기술 개발동향 및 수준, 일반본 [국회 도서관에서 열람 가능함]



사단법인 21세기군사연구소
Korea Research Institute for Military Affairs

열정적인 당신을 리더라 부르고 싶다



이선호 지음
21세기군사연구소
정가 : 9,800원

남의 밑에 눈치밥 먹고 근근히 사는 처지에 리더십은 무슨~!!!

이것이 '리더십의 딜레마'

동서고금을 통하여 인간관계와 조직활동 속에서 리더십은 중요한 규범가치로 자리잡아 왔다. 그러나 우리는 리더십에 대한 개념인식에 있어서 3가지 큰 오류를 범해 왔음을 간과해서는 안될 것이다. 이는 대소조직 속에 몸담고 있는 조직구성원, 특히 군의 리더들이 꼭 유념해야 할 매우 중요한 공유 가치라고 하겠다.

도서문의 : 21세기군사연구소 02-842-3105