

EU 공통 데이터 스페이스 정책



CONTENTS

디지털서비스 이슈리포트

| | | |
|----|----------------------------|----|
| 01 | EU 공통 데이터 스페이스 정책 | 3 |
| | 한상기 테크프론티어 대표 | |
| 02 | 디지털 혁신의 엔진-마이크로서비스 유형과 특징 | 11 |
| | Senior Program Manager 김영욱 | |
| 03 | 미국 국방부 소프트웨어 현대화 전략의 의미 | 21 |
| | 윤대균 아주대학교 교수 | |

01 EU 공통 데이터 스페이스 정책

| 한상기 테크프론티어 대표

배경과 진행 현황

유럽 연합이 클라우드 전략이나 인공지능 관련 정책을 발표하는 배경 중 하나는 유럽 시민의 데이터를 어떻게 보호하고 효과적으로 활용할 것인가에 대한 고민에서 비롯한 것이다. 이는 데이터 주권에 관한 의지이면서 법체계 구성을 서두르는 것은, 미국이 2018년 3월에 통과한 ‘클라우드 법’에서 해외에 저장된 데이터를 미국 법 집행기관이 요청하면 데이터를 제출하도록 명령할 수 있게 한 것이 중요한 이유이다.¹⁾ 즉, 유럽 시민의 데이터가 미국으로 가게 되는 것에 대응해 유럽의 데이터를 유럽 내에서 활발히 사용하고 공유하도록 유도하는 것이 한 방법이라고 판단하는 것이다.

유럽 연합은 2022년 2월에 데이터 법(DATA ACT)을 유럽집행위(EC)를 통해 제안했으며²⁾ 이보다 앞선 2020년 2월에 ‘유럽의 데이터 전략’에 대한 의견을 유럽 의회, 위원회, 경제 및 사회 관련 위원회 등에 전달했다.³⁾ 이때 같이 검토한 것이 ‘데이터 거버넌스 법(DGA)’이며 이는 2022년 4월에 유럽 의회에 의해 승인받았다.⁴⁾

데이터 전략에서는 데이터가 경제와 사회를 위해 왜 중요하며, 미래 데이터 경제에서 유럽 연합이 가진 잠재성, 비전, 해결할 문제 등을 정리했다. 특히 클라우드 분야에서 유럽 기업의 위상이 매우 부족함과 활용 수준이 낮은 점도 지적했다.

특히 데이터 스페이스에 대해서 유럽 연합의 전략이 필요함을 강조하면서 데이터를 위한 싱글 마켓을 통해 진정한 유럽 데이터 스페이스를 구축한다는 목표로 설정했다. 이를 통해 사용하지 않은 데이터 잠금을 해제하고 기업과 연구자 공공 기관의 이익을 위해 유럽 연합 내 여러 부문에 걸쳐 데이터가 자유롭게 흐르게 만들자고 했다.

1) 한국인터넷진흥원, “미국 클라우드 법(CLOUDACT)의 주요 내용 및 전망,” 2018년 6월

2) Simmons+Simmons, “EUData Act proposals,” Apr 12, 2022

3) EC, “COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS: A European strategy for data,” Feb 19, 2020

4) Simmons+Simmons, “European Parliament approve draft Data Governance Act,” Apr 6, 2022

디지털서비스 이슈리포트

시민, 기업, 기관은 개인 정보가 아닌 일반 데이터에서 수집한 통찰력을 기반으로 더 나은 결정을 할 수 있는 권한을 부여받으며 이런 데이터는 공공이나 민간, 스타트업이나 거대 기업과 상관없이 모두가 활용할 수 있어야 한다는 의미이다.

이를 달성하기 위해 2020년 2월에 집행위는 첫 번째 실행안으로 데이터 거버넌스, 기업 간 또 기업과 정부 간, 기관 사이의 접근과 재사용을 규정하는 올바른 규율 프레임워크를 제안했다. 프레임워크에는 유럽 가치와 권리를 지키기 위한 개인 데이터 보호, 소비자 보호 및 경쟁 규칙을 준수하면서 데이터 공유에 대한 인센티브 생성, 데이터 접근 및 사용에 대한 실용적이면서 공정하고 명확한 규칙 수립을 모두 포함한다.

두 번째로는 기술 시스템과 차세대 인프라 개발 지원을 목표로 하는데 이는 유럽 연합과 그에 속한 모든 주체가 데이터 경제의 기회를 잡을 수 있도록 하자는 것이다. 여기에는 유럽의 데이터 스페이스와 함께, 신뢰할 수 있고 에너지 효율이 높은 클라우드 인프라에 관한 유럽 하이 임팩트(High Impact) 과제에 투자할 것을 의미한다. 전체 규모로 20억 유로를 투자해서 데이터 처리 인프라, 데이터 공유를 활성화하기 위한 데이터 공유 도구, 아키텍처, 거버넌스 메커니즘, 에너지 효율적이고 신뢰할 수 있는 클라우드를 연합하고 관련 서비스를 개발하는 것 등을 포함하고 있다.

마지막으로 특정 영역의 데이터 스페이스에 대한 특별한 액션을 취할 것임을 밝히는데, 예를 들어 산업 제조, 그린 딜, 모빌리티, 건강 분야 등이다. 이때 선정한 공통 영역은 10개로 시작했으며 차츰 그 영역을 더 넓혀가고 있다. 그것이 CEDS라고 하는 유럽 공통 데이터 스페이스이다.

2021년 3월 유럽 의회는 CEDS의 개발을 좀 더 가속화할 필요가 있음을 인정했고, 데이터에 대한 접근과 상호운용성을 보장하는 것 역시 강화하도록 했다. 이에 집행위로 하여금 진행 과정을 발표하고 성과 평가를 위해 필요한 지표를 제시하도록 했다. 이에 따라 2022년 2월에 CEDS에 관여하는 집행위의 경과 보고서를 발행했고, 2023년에도 추가 보고서를 발행할 예정이다.⁵⁾

5) EC, "Commission Staff Working Document on Common European Data Spaces," Feb 22, 2022

디지털서비스 이슈리포트

유럽 데이터 전략과 데이터 스페이스 개요

유럽의 데이터 전략은 새로운 디지털 전략의 중요한 기둥이다. 먼저 데이터에 관련한 기술 개발에 초점을 맞추면서도 실제 경제에서 기술을 활용하거나 시스템을 디자인하는 가운데에서 유럽의 가치와 권리를 지키고 증진할 필요가 있음을 강조하고 있다.

그 안에는 2021년부터 향후 5년간 EC가 유럽 연합 전체를 포괄하는 공통의 상호운용이 가능한 데이터 스페이스를 전략 영역에서 자금 지원하겠다는 방안이 있다. 2020년 11월 집행위가 유럽 데이터 거버넌스에 관한 규정을 제안했고, 이를 통해 데이터 공유를 활성화하겠다는 목표를 갖고 있다.

European Strategy for Data

A common European data space, a single market for data

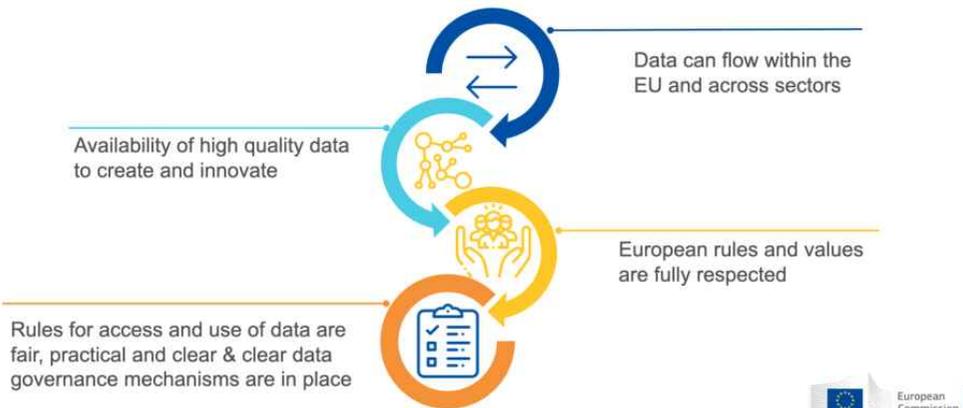


그림 1 유럽 데이터 전략의 기본 흐름

여기서 선정한 유럽 공통의 데이터 스페이스(CEDS)의 초기 9개 영역과 관련 가이드라인 및 정책 기반은 다음과 같다.⁶⁾

6) Real-time Linked Dataspaces, "Common European Data Spaces,"

디지털서비스 이슈리포트

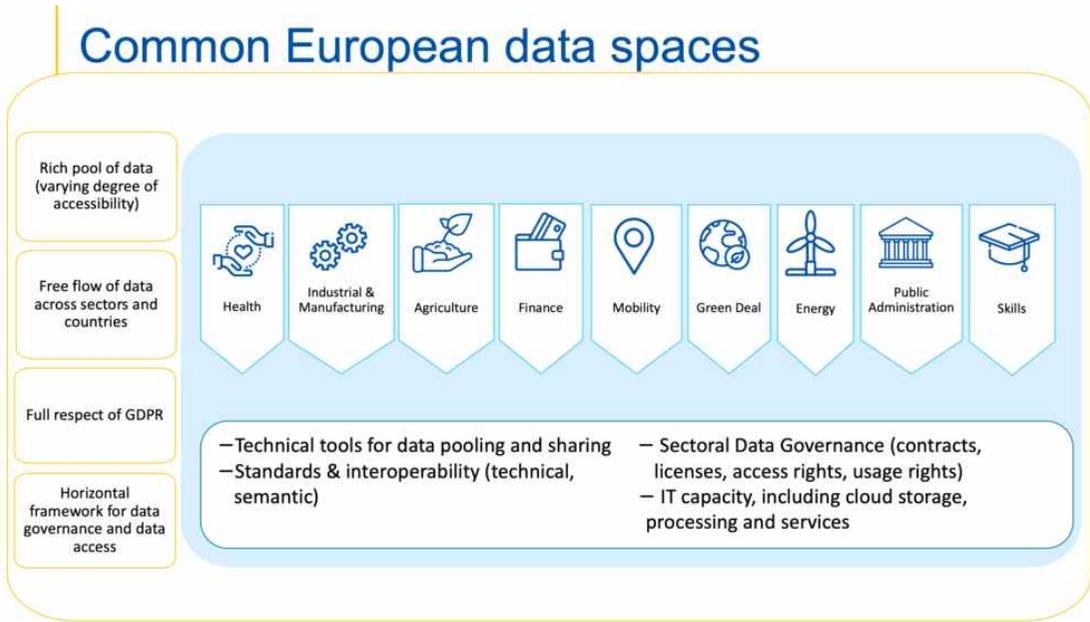


그림 2 유럽 공통의 데이터 스페이스 (CEDS) 구성도

이 공통 데이터 스페이스에 대한 기본 원칙을 끌어내기 위한 제안을 만든 다음, 그에 대해 2020년 7월까지 107개 기관으로부터 의견을 수렴했다. 그 이전에는 공개 상담 기간이 2월부터 6월까지 있었고, 집행위 채택을 위한 피드백은 149개 기관으로부터 2021년 2월까지 수렴했다.

전략 영역 선정 이후에 2020년 12월에는 미디어 분야, 2021년 11월에는 문화유산 분야가 선정되었으며, 여행과 건설 영역도 검토 중이다.

집행위 자료에 따르면, 이와 같은 데이터 스페이스는 다음과 같은 것이 함께 포함되어야 한다.

- 모든 기관에 제한 없이 데이터 저장, 처리, 공유를 위한 데이터 공유 도구와 서비스의 배포와 에너지 효율적이고 신뢰할 수 있는 클라우드 기능과 관련 서비스를 제공
- 투명하고 공정한 방식으로 데이터에 대한 접근과 처리 권리를 결정하면서, EU의 관련 법을 준수하는 데이터 거버넌스 구조
- 도메인에 특정하거나 영역에 걸쳐서 데이터를 가용성, 품질, 상호운용을 개선하기 위한 기능

또한 지켜야 하는 디자인 원칙으로는 데이터 제어, 거버넌스, EU 법과 가치에 대한 존중, 기술적 데이터 인프라, 상호 연결과 상호운용, 개방성 등을 제시하고 있다.

디지털서비스 이슈리포트

CEDS의 개발을 촉진하고 가이드라인, 관련 표준과 크로스 섹터 데이터 공유에 대한 요구사항 등을 만들어가는 데에는 유럽 데이터 혁신 위원회(EDIB)가 역할을 할 것인데 이는 데이터 거버넌스 법에 의해서 제안된 기구이다. 또한 추가적으로 디지털 유럽 프로그램(DIGITAL)을 통해 집행위가 자금 지원을 할 것이며 유럽 디지털 인프라에 이를 채택하기 위한 지원도 이루어질 예정이다. 이 밖에도 호라이즌 유럽 프로그램, 유럽 지역 개발 펀드(ERDF)와 디지털 인프라를 위한 유럽 시설 연결 프로그램 등을 활용할 예정이다. 나아가 유럽 커먼 데이터 인프라와 서비스에서 다국가 프로젝트가 데이터 스페이스 배포를 위한 기술 인프라를 제공할 것이다.

유럽 공통 데이터 스페이스(CEDS)는 잠재적으로 전 세계 모두에게 공개할 것인데 이는 국제간의 데이터 흐름이 무역이나 규율 협력, 혁신을 위한 유럽 기업의 경쟁력에 필수적이기 때문이다. 즉, 유럽의 기준을 기반으로 만드는 데이터 스페이스를 궁극적으로 세계 표준으로 이끌어가겠다는 의지가 있다.

데이터 스페이스 프로그램은 또한 '산업 데이터, 엣지 그리고 클라우드를 위한 유럽 얼라이언스', 가이아-X, 디지털 전송과 로지스틱스 포럼(DTLF) 등 기존 전략 추진 주체들이 다양한 측면에서 상호 지원을 할 것이다.

유럽 공통 데이터 스페이스 과제 가운데 두 가지 최근 사례를 살펴보기로 하자.

유럽 헬스 데이터 스페이스 (EHDAS)

유럽에서도 가장 민감하게 반응하고 기업들이 기대하는 영역은 역시 헬스케어 위한 데이터이다. 2022년 5월 유럽 연합 집행위(EC)가 의료 데이터에 대한 접근과 이를 연구와 정책에 활용하기 위한 방식을 크게 바꾸고자 하는 제안을 발표했다.⁷⁾ 여기에서는 다음과 같은 기본 방향을 제시하고 있다.

- 개인이 자신의 건강 데이터를 제어할 수 있도록 지원
- 더 나은 의료 제공, 더 나은 연구, 혁신 및 정책 수립을 위해 의료 데이터 사용을 지원
- 건강 데이터를 안전하게 교환, 사용 및 재사용함으로써 얻어지는 잠재력을 최대한 활용

이를 위해 유럽 헬스 데이터 스페이스(EHDS)를 론칭했는데, 이는 강력한 유럽 보건 연합을 위한 핵심

7) EC, "European Health Union: A European Health Data Space for people and science," May 3, 2022

디지털서비스 이슈리포트

요소가 될 것이다. 유럽 보건 연합은 팬데믹을 경험한 후 EC가 구축하고 있는 기반으로 보건 위기, 저렴하고 혁신적인 의료 물자 가용성 등에 대해 대비하고 준비하고자 하는 노력이다.

향후 유럽 연합에 거주하는 시민에게는 자국 외에도 회원국에서 자신의 헬스 데이터를 제어하고 활용할 수 있는 방안이 주어질 것이다. 이를 위해서는 기본적으로 디지털 헬스 서비스와 제품에 대한 진정한 단일 시장을 조성해야 한다.

또한, 헬스 데이터를 연구, 혁신, 정책 입안, 규율 관련 활동에 사용하기 위해서는 신뢰할 수 있고 효율적이며, 일관된 프레임워크가 있어야 한다. 즉 EHDS는 다른 시각으로 보면, 규칙, 공통 표준과 사례, 인프라, 그리고 거버넌스 프레임워크로 구성된 건강에 특화된 생태계이다. 주요 목표를 다시 살펴보면,

- 개인이 국가 수준이나 유럽 연합 전체에서 자신의 전자 개인 건강 데이터에 대해 디지털 접근을 더 증대하고 제어하도록 하고, 이 데이터의 자유로운 이동을 지원하며, 전자 건강 기록 시스템, 관련한 의료 기기, 그리고 고위험 인공지능 시스템을 위한 진정한 싱글 마켓을 구성하도록 촉진한다. (데이터 1차 사용)
- 연구, 혁신, 정책 설정과 규율 관련 활동을 위해 건강 데이터 사용이 지속적이고 신뢰할 수 있으며 효과적인 방식으로 이루어지도록 한다. (데이터의 2차 사용)

데이터의 2차 사용을 위한 프로젝트로는 TEHDAS(Towards a European Health Data Space)가 있는데 이는 25개 국가에서 EHDS를 개발 지원하기 위한 것이다. 이러한 시도는 처음으로 EU에서 건강 데이터의 2차 사용을 위한 법적 기반 및 이를 위한 조화로운 프레임워크를 제공하는 것으로 평가한다.

그러나 논의가 계속되면서 입법자들은 이 규율의 언어가 다른 법률이나 규율의 언어와 일치하는지 확인이 필요하다는 점을 지적하고 있다. 예를 들어 인공지능 법, 의료 기기 관련 법과 규율에서 얘기하는 내용에 대한 확인이 필요하다는 것이다.

또 하나, 회원 국가에 도전적 이슈는 데이터 허브의 연결인데, 이런 수준의 역량은 현재 프랑스, 독일, 핀란드, 네덜란드 정도만 갖추고 있기 때문이다. 의료와 건강 관련 산업계는 당연히 환영이다.

EHDS를 통해 2025년에는 4억 5천만 명의 건강 데이터를 활용할 수 있을 것으로 기대하고 있는데, EC가 처음 기대하는 것은 특히 MyHealth@EU 프로그램을 통한 데이터의 교환이다. 현재 전체

디지털서비스 이슈리포트

회원국의 2/3가 참여한 파일럿 프로젝트가 진행 중이며 2025년까지는 모든 회원국의 참여를 기대하고 있다.

‘MyHealth@EU’은 유럽 시민이 유럽 내에서 어디를 여행하던지 e헬스 디지털 서비스 인프라를 통해 건강 서비스를 받게 하자는 목적으로 시작하는 서비스이다. 여기에는 ePrescription과 eDispensation이 있어서 자기 나라에서 발급한 전자 처방전을 갖고 유럽 연합 내 어느 약국에서도 약을 구입할 수 있게 하자는 것과 환자 요약 정보를 통해 알레르기, 현재 먹고 있는 약, 과거 질병, 수술 여부 등을 알 수 있게 하겠다는 두 가지 프로그램이 있다.



My health @ EU
eHealth Digital Service Infrastructure
A service provided by the European Union

그림 3 MyHealth@EU 로고

또한 새롭게 ‘유럽 디지털과 건강 데이터 위원회’도 구성할 것이며 EC가 의장을 맡고 디지털 헬스 기관들과 데이터 접근 단체와 옴져버들이 참여할 예정이다. 그러나 디지털 유럽의 총괄 디렉터 세실리아 보네펠드-달은 여기에 환자 협회, 연구자, 산업과 헬스케어 전문가들이 참여해야 한다고 주장하고 있다.

프로젝트 오메가-X: 에너지 데이터 스페이스⁸⁾

프로젝트 오메가-X는 다중의 에너지 데이터 스트림을 위한 공통 데이터 스페이스의 가능성을 확인하기 위한 프로젝트이다. 호라이즌 유럽에서 3년을 지원하는 이 프로젝트는 에너지 섹터에 걸쳐 데이터 플랫폼 사이의 상호운영이라는 이슈에 도전하는 것을 목표로 하고 있으며 이를 통해 다중 데이터 스트림의 잠재성을 최대한 활용해 보고자 하는 시도이다.

지금까지는 유럽 전기 영역이나 전기, 가스, 열 등의 다양한 에너지 벡터에 걸쳐서 생성, 전송, 배포, 소비 영역을 연결하는 싱글 데이터 플랫폼이 존재하지 않았다. 또한 데이터를 안전하고 주도적이며 공정하게 공유하도록 하는 적정한 메커니즘과 정책도 결여되어 있다. 그래서 각 섹터 안에서, 또는 지역을 걸쳐 다른 섹터와 상호운용에 대한 수요가 계속 있었다.

8) Smart Energy International, “Project OMEGA-X – A European energy data space,” Jun 14, 2022

디지털서비스 이슈리포트

이 프로젝트를 통해서 네 가지의 사용 케이스를 구축하고자 하는데, 공통 데이터 스페이스의 가치를 에너지 관련 이해 관계자들에게 충분히 보여줄 수 있는 쇼케이스가 될 것으로 기대한다.

- 재생 에너지 - 재생 에너지 가용성을 높이고 이산화탄소 발자국을 줄이기 위해, 운영 및 유지 관리를 최적화하는 방안을 재생 플랜트 소유자와 서비스 제공자에게 입증한다.
- 지역 에너지 커뮤니티 - 다양한 에너지 벡터 데이터를 활용해 지역 커뮤니티 전체 성능을 최적화할 수 있음을 보여준다.
- 전기이동성 - 데이터 공유가 어떻게 전기 사전 구입 서비스를 쉽게 확장할 수 있는가와 국경 간 재생 에너지 자체 소비와 같은 혁신 서비스를 구축하는 방법을 보여준다.
- 유연성 - 서비스 제공 업체가 여러 출처에서 확장 데이터 셋에 접근할 수 있는 경우, 지역 및 지방 자치 단체 수준에서 유연성 확인과 프로비저닝을 위한 성능 개선을 시연한다.

사실 디지털화를 하지 않고서는 그린 에너지 전환이 어려우며 데이터 공유가 되어야 데이터 전략이 실현 가능하다는 측면에서 에너지 영역을 플래그십으로 선정함으로써 두 가지에 모두 도전하고자 하는 과제이다.

오메가-X는 당연히 유럽 공통 표준에 기반을 두며, 연합된 인프라, 데이터 마켓플레이스, 서비스 마켓플레이스, 다른 데이터 스페이스 이니셔티브와 확장성 및 상호운용을 제공할 것이다. 또한 베이스 라인으로 데이터 스페이스 비즈니스 얼라이언스, 가이아-X, 빅 데이터 밸류 연합, FIWARE 재단, 국제 데이터 스페이스 협회 등의 아키텍처와 권고를 활용할 것이다.

이 프로젝트에는 11개 나라 30개 기업과 기관이 참여하고 있는데 여기에는 TSO 엘리아, 유틸리티즈 EDF, Engie와 EDP, 분산 기술 개발사인 에너지 웹, 그리고 연구 기관, 대학 등이 들어와 있다. 과제는 2022년 5월 11일에 킥오프해서 2025년 4월 30일까지 지속할 예정이다.

02 디지털 혁신의 엔진-마이크로서비스 유형과 특징

| Senior Program Manager 김영욱

마이크로서비스란

디지털 혁신은 민첩성(agility)을 향한 경쟁이라고 할 수 있다. 조직이 사용자 요구에 앞서 조정하고 혁신하는 속도가 빠를수록 시장 리더가 될 가능성이 높아진다.

마이크로서비스 아키텍처는 기업이 새로운 비즈니스 요구에 신속하게 대응할 수 있는 민첩성과 혁신을 제공하는 기본 디지털 플랫폼이다. 가장 앞선 소프트웨어 설계 기술로 평가되는 마이크로서비스는 이제 산업 전반에 걸쳐 크고 복잡한 인프라를 해체하는 방법으로 널리 채택되었다.

기존의 응용 프로그램은 부피가 큰 독립 일체형이었다면, 마이크로서비스 기반 애플리케이션은 새로운 애플리케이션과 서비스를 더 빠르게 시작하고 실행하기 위해 함께 구성할 수 있는 컴포넌트형의 여러 빌딩 블록으로 구성된다. 이러한 유형의 아키텍처는 수천 개의 개별 구성 요소를 포함할 수 있는 확장성을 가진다.

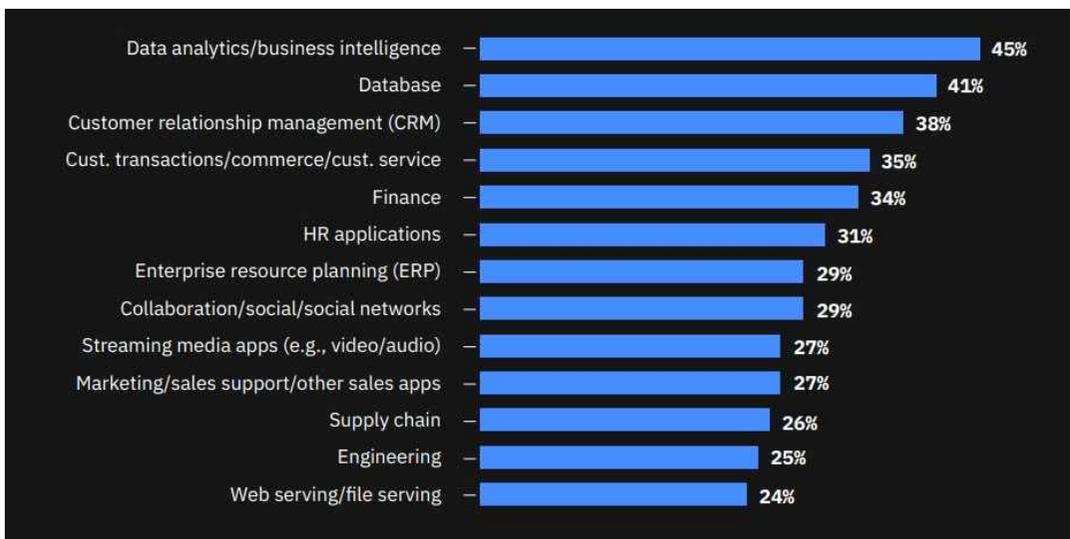


그림 4 기업 내 마이크로서비스 사용 예 (출처: IBM)

디지털서비스 이슈리포트

IBM이 발표한 기업 내 마이크로서비스 현황 리포트에 따르면⁹⁾ 마이크로서비스는 전 산업 도메인에 걸쳐 사용되고 있으며 많은 이점을 제공한다. 가장 대표적인 사례는 데이터 분석이나 데이터베이스 이용, 고객관계관리 솔루션인 CRM에서 이용 비율이 높다.

이런 많은 이점을 가진 마이크로서비스를 개발하는 아키텍처에는 단일 방법만이 있는 것은 아니다. 어떤 유형도 획일적일 수 없으며 각각 고유한 이점과 전제 조건이 있다. 기업은 필요에 가장 적합한 유형을 선택하거나 생태계의 고유한 서비스 및 구조를 기반으로 그 유형을 혼합할 수 있다. 가장 일반적인 유형 다섯 가지에 대해서 알아보자.

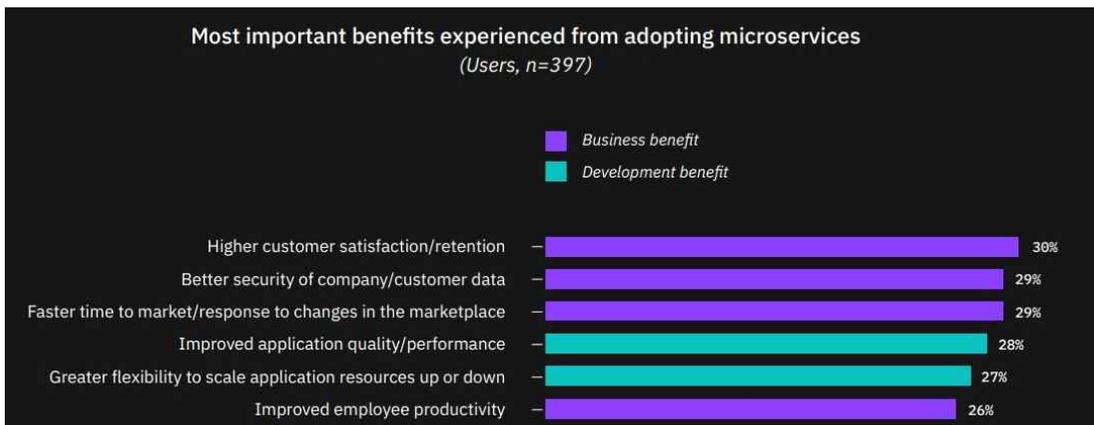


그림 5 마이크로서비스 채택을 통한 주요 이점(출처: IBM)

이런 많은 이점을 가진 마이크로서비스를 개발하는 아키텍처에는 단일 방법만이 있는 것은 아니다. 어떤 유형도 획일적일 수 없으며 각각 고유한 이점과 전제 조건이 있다. 기업은 필요에 가장 적합한 유형을 선택하거나 생태계의 고유한 서비스 및 구조를 기반으로 그 유형을 혼합할 수 있다. 가장 일반적인 유형 다섯 가지에 대해서 알아보자.

유형 1- 세분화된 SOA (Fine-Grained SOA)

Fine-Grained라는 이름대로 작은 덩어리로 상세하게 나뉜 서비스 지향 아키텍처(SOA: Service Oriented Architecture)이고 가장 일반적인 접근 방식이다. 이 유형은 SOA와 동일한 원칙을 적용하지만 인프라를 더 작고 세분화된 조각으로 나눔으로써 한 덩어리 일체형에서 발생하는 일반적인

9) IBM. Microservices in the enterprise, 2021

디지털서비스 이슈리포트

문제를 줄일 수 있다. 이 방법은 각 서비스가 외부 시스템 연결을 제공하는 서비스 지향 통합의 확장된 형태를 적용한다. 하지만 이 접근법은 외부 데이터 저장소와의 높은 의존성을 만들어 변경 속도가 늦어지고, 애플리케이션의 상태를 반영해야 하는 시스템에 집중도가 증가한다.

세분화된 SOA는 마이크로서비스를 시작할 때 일반적으로 선택하는 유형이며 기업은 경험이 늘면서 향후에는 더 고급 유형을 선택 적용하게 된다.

특징

- 소규모에서는 잘 동작하지만, 대규모에서는 비효율적임
- 기능 중심이 아닌 외부 시스템과 마이크로서비스의 통합 중심 접근법임
- 소규모 서비스에 중점을 둠
- 비효율적인 프로세스 간 통신으로 인해 변경 속도가 느림
- 상태 관리가 제대로 안 되어 데이터 일관성이 낮음
- 기존 관리 시스템은 증가하는 관리 대상 서비스를 처리할 수 없음

유형 2- 세분화된 SOA상에서 API 계층화

세분화된 SOA 유형의 다음 단계는 아래 그림의 예와 같이 그 위에 API를 계층화하는 것이다. 이 유형은 데이터와 애플리케이션을 API를 통해 연결하자는 API 주도 연결(API-led connectivity)의 개념과 동일하다. 시스템 API는 애플리케이션을 노출하고 프로세스 API는 이를 조정하며 경험 API는 최종 사용자 경험을 제공한다.

마이크로서비스 아키텍처는 각 서비스의 목적을 분류하고 시각화하기 어려울 때 그것을 합리화하기 어렵다. 이 유형은 마이크로서비스를 목적(시스템, 프로세스 및 경험) 별로 그룹화한 계층으로 구성하여 구조를 생성하고 아키텍처를 보다 쉽게 관리할 수 있다. 실제 상황에선 훨씬 더 많은 구성 요소를 이런 유형으로 관리한다는 점을 감안할 때 일반 기업이 모든 것을 스스로 처리하기에는 너무 복잡한 경우가 많다. 이러한 복잡성으로 인해 API 게이트웨이 또는 서비스 메시를 채택하여 각 구성 요소가 제대로 동작하고 더 큰 생태계에 통합되며 보안을 유지하도록 하는 것이 일반적인 사례가 된다.

디지털서비스 이슈리포트



그림 6 상세화된 SOA 상에서 계층화된 API 방식의 마이크로서비스 구현 예

특징

- 소규모에서는 잘 동작하지만, 대규모에서는 비효율적임
- 아키텍처 구조화 과정 중에, 서비스 간 유연성을 향상할 수 있음
- 각 레이어를 통해 호출 수가 증가함
- 기존 관리 도구는 서비스 시각화를 할 수 없어 더 이상 동작하지 않음
- 최종 애플리케이션 데이터 저장소의 일관성이 개선됨
- 아키텍처 내의 모든 요소를 관리하려면 서비스 메시 또는 API 게이트웨이와 같은 추가 기술이 필요함
- 외부 시스템에 의존하는 각각의 마이크로서비스는 반응 속도가 느림
- 상태 관리 기능이 부족함
- 높은 수준의 재사용이 가능함
- 구조화된 아키텍처 접근 방식을 통한 시스템 통합 로드맵이 가능함

디지털서비스 이슈리포트

유형 3- 계층화된 API 상에서 메시지 기반 상태 관리

앞의 두 유형에는 상태 관리 기능이 없었다. 즉, 상태 관리가 안 된다는 것은 그 마이크로서비스의 데이터 무결성이 부족하다는 것이다. 계층화된 API 상에서 메시지를 통하여 상태를 관리하는 것은 마이크로서비스 또는 데이터 저장소 간에 주요 비즈니스 데이터의 상태를 복제하여 데이터 무결성을 보장하는 것이다.

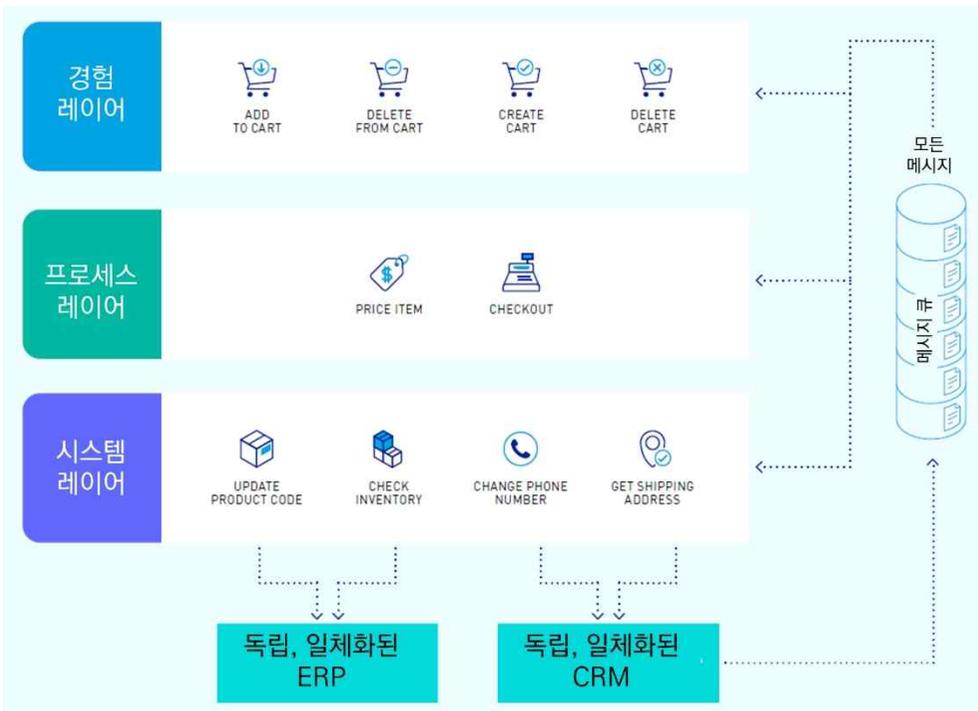


그림 7 계층화된 API 상에서 메시지 기반 상태관리 방식의 마이크로서비스 구현 예

이를 통해 시스템은 이벤트를 모으고, 메시지 대기열을 사용하여 일관성 있게 처리할 수 있으므로 상태를 다른 레이어로 비동기적으로 보내거나 다른 마이크로서비스를 통해 얻을 수 있다. 하지만, 구성 요소를 작게 분리하면 각 마이크로서비스의 구현과 동작이 모호해진다. 마이크로서비스로의 변환을 막 시작하고 상태 저장 애플리케이션 관리에 관심이 있는 조직은 이 유형을 자주 사용하며 사용함에 따라 그 성숙도가 발전한다.

디지털서비스 이슈리포트

특징

- 상태 관리 기능의 추가로 복잡성이 증가함
- 표준 유형이 없기 때문에 구현이 일관되지 않고 재사용하기 어려울 수 있음
- 장애로 인해 데이터 충돌이 발생하거나 상태가 재구축되는 경우 해결 방법이 부족함
- 비동기 프로세스 간 통신으로 효율성이 확보됨
- 데이터 일관성 및 상태관리는 예측할 수 없는 동작과 주어진 메시지의 잠재적인 부작용에 의해 영향을 받음.
- 기본 수준의 대기열이지만 대기열을 통해 전달되는 항목에 대한 표준이 필요함
- 대규모 수준에서는 잘 작동하지만, 운영상 예측할 수 없는 상황이 발생함

유형 4- 계층화된 API 상에서 이벤트 주도형 상태 관리

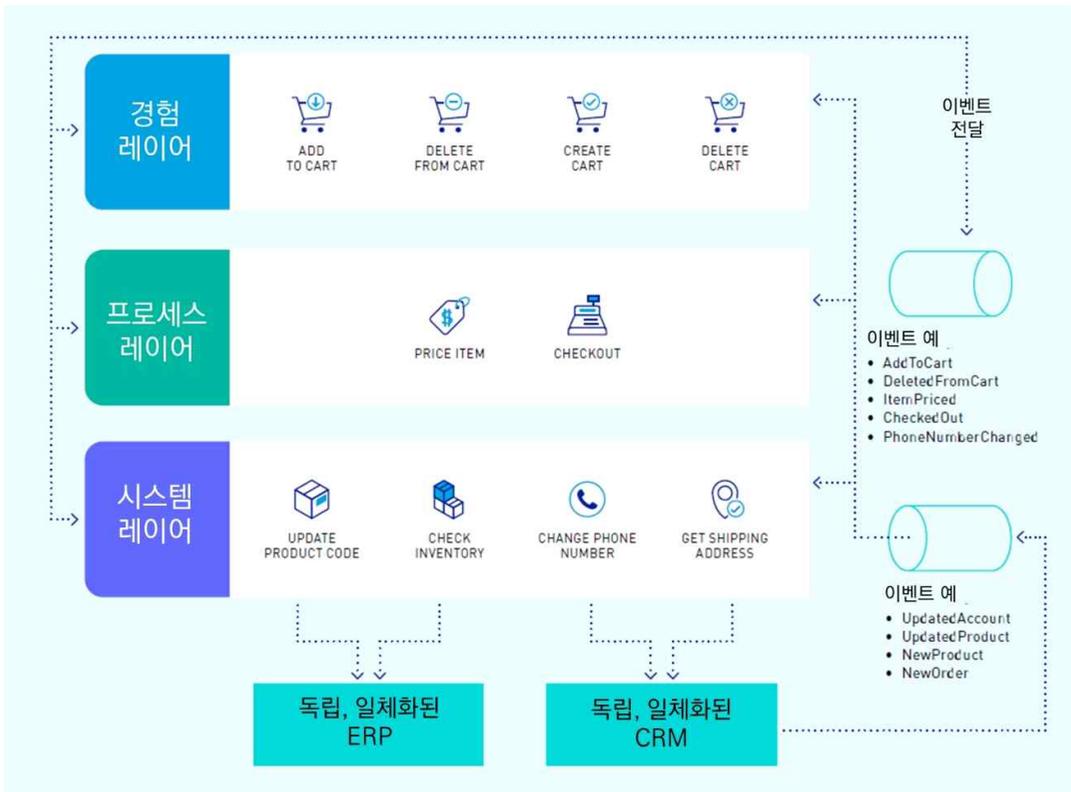


그림 8 계층화된 API 상에서 이벤트 주도형 상태관리 방식의 마이크로서비스 구현 예

디지털서비스 이슈리포트

REST API 및 동기 통신이 제공하지 않는 실시간 데이터 업데이트를 위해 이벤트 기반 패턴을 활용하는 접근 방식이다. 이는 사기 탐지, 워크플로 알림, 뉴스 피드 및 주식 업데이트와 같은 사용 사례에 매우 중요하다. 이벤트 기반 시스템은 메시지 지향 시스템과 유사한 대기열을 사용하지만 대기열을 통해 전달되는 것, 특히 이벤트의 디자인 및 동작에 적용되는 표준이 매우 엄격하다.

이벤트라는 것은 상태를 설명하고, 시간과 관련된 작업이다. 이 이벤트를 통해 수신하는 모든 서비스는 이벤트를 순서대로 재생하면 구체화된 상태 보기를 재구성할 수 있다. 마이크로서비스는 종종 비동기식 인터랙션일 때 확장 및 복구에 더 뛰어나지만, RESTful에 비하면 여전히 관리가 어렵다. 두 가지 장점을 모두 활용하려면 마이크로서비스(RESTful 및 이벤트 주도)를 위한 전체 라이프 사이클 관리 기능을 제공하는 솔루션이 필요하다.

특징

- 상태 관리 기능의 추가로 복잡성이 증가함
- 표준 유형이 없으므로 구현이 일관되지 않음
- 장애로 인해 데이터 충돌이 발생하거나 상태가 재구축되는 경우 해결 방법이 부족함
- 비동기 프로세스 간 통신으로 효율성이 확보됨
- 예측할 수 있는 행동을 선호하므로 설계의 유연성이 상실됨
- 데이터 일관성 및 상태관리는 특정 일관성 모델을 통해 개선됨
- 이벤트가 명령과 혼재될 때 문제가 발생할 수 있음
- 합리적인 운영으로 모델의 효과적인 확장이 가능함
- 일관되게 적용할 때 강한 시스템 결합 효과를 볼 수 있지만, 그 효과는 시간이 지남에 따라 떨어지는 경향이 있음.

유형 5- 계층화된 API에 상태를 격리하기

이벤트 기반 마이크로서비스의 또 다른 대안적 접근법은 개별 마이크로서비스에 지속성을 추가하는 것이다. 이 유형은 상호 교환이 아닌, 쿼리 시 일관성을 구현하고 마이크로서비스가 자체 상태를 포함하도록 각 마이크로서비스의 상태를 격리하여 구현한다.

디지털서비스 이슈리포트

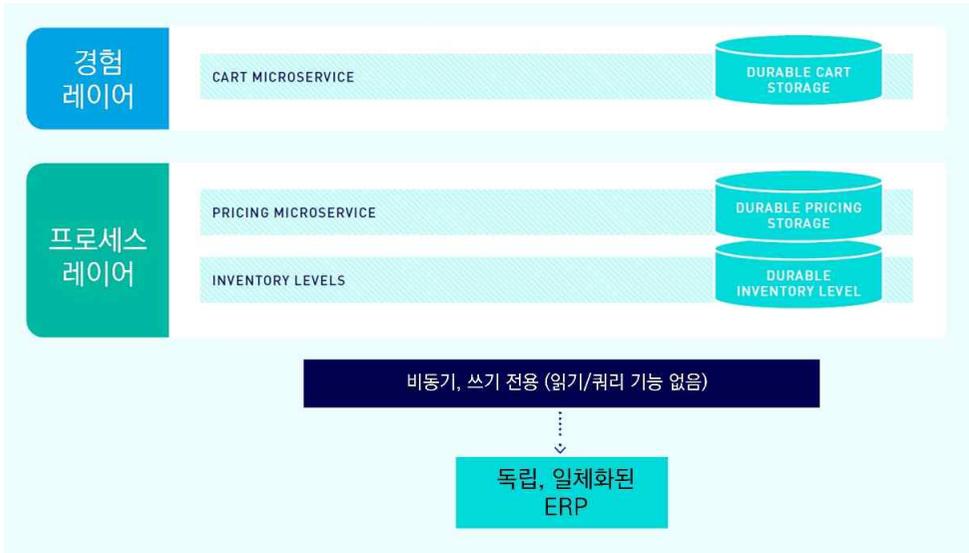


그림 9 계층화된 API에 상태를 격리하는 방식의 마이크로서비스 구현 예

이 유형은 각 마이크로서비스가 내부 데이터 저장소를 가진 단일 정보 소스가 된다. 그 내부 데이터 저장소는 이벤트 로그이든 엔터프라이즈 자산이든 상관없이 외부 저장소와 지속적으로 싱크 업이 된다. 단일 정보 소스 유형은 복잡한 문제를 가질 수 있는 경향이 있지만 외부 저장소를 사용하면 이를 단순화할 수 있다.

이 유형은 마이크로서비스를 세분화하는 것을 선호한다. 예를 들어 고객의 상태를 분리하는 것은 어렵지만 고객의 이메일 주소 상태를 분리하는 것은 어렵지 않다.

특징

- 표준화된 특성으로 인해 아키텍처 적용이 쉬움
- 데이터가 복사되지 않거나 다른 액세스 모드가 있는지 확인하기 위해 거버넌스가 필요함
- ERP와 같은 기존 자산 작업은 적용하기 어려울 수 있음
- 재사용은 우선순위가 아님.
- 비동기로 인해 프로세스 간 효율적인 커뮤니케이션이 가능함
- 확장성은 데이터 저장소 확장을 먼저 해결해야 가능함
- 데이터 모델을 독립적인 조각으로 분할하여 확장성을 갖기는 힘듦

디지털서비스 이슈리포트

마무리

거버넌스, 보안 및 검색 가능성(discoverability)은 마이크로서비스를 사용 중이거나 사용하려는 조직에 있어 중요한 과제다. 그런 면에서 마이크로서비스를 사용하면 다음과 같은 명백한 이점이 있다.

- 민첩성 (Agility)
마이크로서비스 아키텍처는 모든 변화에 대해 높은 보안과 유연성을 요구하는 복잡한 시스템을 지원하고, 여러 시스템을 쉽게 통합할 수 있다.
- 장애 허용치(Fault Tolerance) 개선
앱은 컨테이너화된 시스템을 통해 오류로부터 스스로를 더 잘 보호할 수 있다. 이전 단일 아키텍처 기반 애플리케이션에 비해 훨씬 쉽게 수행할 수 있고, 마이크로서비스 환경이 자율적으로 실행되기 때문에 일련의 장애, 속도 저하 및 고장에 직면할 가능성은 적다.
- 빠른 배포
조금씩 구축하고 배포하기 때문에 더 빨리 개발하고 업그레이드할 수 있다. 이렇게 하면 시스템의 다른 부분에도 부정적인 영향을 미치지 않는다.
- 비용 효율적인 서비스 제공
마이크로서비스 아키텍처는 필요에 따라 비용이 발생한다. 서비스에 필요한 공간과 성능, 특정 기능이나 요구사항에 맞출 수 있다. 이는 사용자에게 앱에 얼마나 많은 비용을 지출할 것인지에 대한 자율성과 통제력을 제공한다.
- 정기적이고 편리한 업데이트
개발자가 앱의 한 부분에서 작업할 때 마이크로서비스 앱을 쉽게 업데이트할 수 있다. 개발자는 하나의 마이크로서비스에서 작업하고 관련 업데이트를 한 다음 릴리스하기 때문에 전체 시스템을 다시 만들거나 재설계할 필요가 없다.
- 테스트 용이성
마이크로서비스의 가장 큰 이점은 테스트의 용이성이다. 개발자는 릴리즈 하기 전에 시스템의 작은 부분을 쉽게 테스트할 수 있다.

전 세계 주요 기업뿐만 아니라 국내 많은 기업이 마이크로서비스 아키텍처를 채택하고 있다. 글로벌 마이크로서비스 트렌드 조사에 의하면¹⁰⁾ 91%의 기업이 이미 마이크로서비스를 기업 내 업무 프로세스에서 사용한다고 응답하고 있다. 이 수치는 시간이 지남에 따라 더욱 올라갈 것이고,

10) Dimensional Research, GLOBAL MICROSERVICES TRENDS, April 2018

디지털서비스 이슈리포트

마이크로서비스는 기업이나 조직이 소프트웨어 시스템을 구성하는 최우선 요건이 될 것이다. 기업과 사용자에게 제공하는 유연성이 그러한 전환을 하는 이유이다. 하지만, 마이크로서비스를 도입하는 것과 그것의 이점을 충분히 활용하는 성숙한 아키텍처를 갖는 것은 다른 이야기다. 비즈니스 전문가와 기술 전문가가 함께 구성된 퓨전 팀이 현재의 업무 프로세스와 비즈니스 역량을 심도 있게 고민하고 분석한 후에 상황에 맞는 최선의 아키텍처가 구성될 수 있다.

03 미국 국방부 소프트웨어 현대화 전략의 의미

| 윤대균 아주대학교 교수

이 글은 2022년 2월 공개된 미국 국방부(DoD)의 소프트웨어 현대화 전략(Software Modernization Strategy)을 분석한 것이다.¹¹⁾ 이 전략의 버전 1.0을 최초 발표한 것은 2021년 11월이며, 내부 검토를 거쳐 2022년 2월 일반에 공개했다. 소프트웨어 현대화 전략은 DoD의 디지털 현대화 전략의 중요한 한 축이며, 더 범위를 확대하면 미국 정부의 소프트웨어 현대화 전략과 맥을 같이한다고 볼 수 있다.

이를 통해 현재 우리나라 국방부에서 추진하고 있는 디지털 전환 전략에서 상용 클라우드 활용이 왜 중요한지, 그리고, 이를 통해 지향하고자 하는 목표, 이러한 목표를 달성하기 위한 원칙, 이의 구현을 위한 기본적인 아키텍처는 어떻게 구성해야 하는지 등 다양한 영역에서의 인사이트를 얻을 수 있다. 전략서의 내용을 문장 단위로 이해하는 것도 필요하지만, 이런 소프트웨어 현대화 전략이 필요하게 된 배경, 이를 위해 제시된 원칙 및 프레임워크를 통해 강조하고자 하는 부분이 무엇인지를 분석해 보는 것이 중요하다. 이 글에서는 후자의 관점에서 의미를 찾아보려 한다.

1. 왜 소프트웨어 현대화가 필요한가?

현대전의 양상은 전장에서의 전투뿐만 아니라 주요 인프라 및 주요 방어자원에 대한 공격에 더 큰 비중을 두고 있다. 이러한 공격에 대비하기 위해서는 다양한 첨단 기능을 갖춘 장비들이 적시에 제대로 작동함과 동시에, 실제 전장에서 전투를 수행하는 자원과 긴밀한 연계도 필요하다. 따라서 적은 이런 “연계”를 깨뜨리고, 방어자원을 무력화시키기 위한 노력을 끊임없이 경주하게 된다. 상대의 빈틈을 겨냥한 사이버 공격이 이러한 노력의 대표적인 예이다.

이런 공격 패턴은 성공할 때까지 계속 “소프트웨어”로 업데이트된다. 이런 새로운 공격 시도를 알아채고 이에 대비하는 것은 그야말로 “속도전”, 즉 누가 먼저 새로운 기능을 탑재한 소프트웨어를 만들어 가동하느냐에 그 성패가 달려있다고 해도 과언이 아니다. 특히 방어와 공격의 경계가 불분명한 현대전에서의 전투 능력은 결국, 소프트웨어에 의해 구동되는 공격 및 방어자원의 성능에 달려있다.

11) DoD, “Department of Defense Software Modernization Strategy”, Nov 2021

디지털서비스 이슈리포트

국방 분야는 공공부문에서도 가장 최신기술을 먼저 개발하고 적용하는 것으로 일반적으로 알려져 있다. 하지만 실제로 새로운 기술을 완성하여 이를 필드에 적용하기까지의 라이프사이클 기간이 매우 긴 것도 또한 사실이다. 새로운 기술을 무기화하고 이를 실전에 배치하기까지 오랜 기간의 시험과 검증이 필요하기 때문이다. 이런 관행이 소프트웨어 개발 분야에서 그대로 이어진다면 국방 분야에서의 전력 우위를 절대 담보할 수 없다. 전 세계 주요 소프트웨어 및 서비스 시장에서 우위를 차지하고 있는 미국 기업의 소프트웨어 역량을 국방 분야에서도 적극적으로 활용하는 것이 필요하다는 공감대가 형성될 수밖에 없다.

이에 상용 클라우드를 최대한 활용하기 위한 프로젝트로 JEDI가 추진되었으나, 단일 기업과 계약하는 구조상 많은 잡음을 내며 좌초했다. 뒤이어 출범한 프로젝트가 JWCC(Joint Warfighting Cloud Capability)이다. JEDI와 JWCC 모두 상용 클라우드를 활용하여 기민하게 소프트웨어 요구사항에 대응하는 것을 목표로 한다. 여기에는 전장에서 필요한 컴퓨팅 자원의 효율적 배치 및 활용뿐만 아니라, 언제든지 빠르고 유연하게 소프트웨어를 필요에 맞게 개발하여 투입하는 것을 포함한다.

이러한 목표를 성공적으로 달성하기 위해서는 기존 국방 분야에서의 소프트웨어 개발 방식을 혁신해야 한다. 민간 소프트웨어 기업에서 이미 정착되어가고 있는 애자일 개발 방법론, 데브옵스 자동화와 같은 방식을 국방 분야에서도 활용할 수밖에 없다. 이에 따라 “소프트웨어 현대화 전략”이 등장한다.

소프트웨어 현대화 비전을 담은 슬로건을 원어로 그대로 옮기면 다음과 같다.

“Deliver Resilient Software Capability at the Speed of Relevance”

탄력적(Resilient)이란 단어에는 고품질의, 안전한(secure), 그리고 극한 상황에서도 잘 버티고 또 회복할 수 있는 능력 모두를 포함하고 있다. 한편 “Speed of Relevance”는 우리말로 딱 맞는 표현을 찾기가 쉽지 않지만, 대략 “적절한 수준의 빠른 속도” 정도로 해석할 수 있을 것 같다. 무조건 “빠른 것”이라고 해석하기에는 고품질이나, 보안성과 거리가 멀다는 뉘앙스를 줄 수 있을 것 같고, 상대적 우위를 늘 유지할 수 있는 수준의 빠른 대응 정도로 해석하는 것이 바람직하다. 즉, 국방부 내부 및 모든 파트너가 앞선 소프트웨어 기업의 개발 프로세스 수준을 갖춤으로써 경쟁력을 확보하는 것이라 볼 수 있다.

국방부의 문서에서는 직접 언급되지 않았지만, 소프트웨어 현대화는 향후 진행될 JWCC 프로젝트와도 긴밀하게 연결되어 있다고 분석할 수 있다. JWCC의 경우 이미 폐기된 JEDI와는 달리 아마존,

디지털서비스 이슈리포트

마이크로소프트, 구글, 그리고 오라클 이렇게 4개의 회사와 계약하게 된다. 90억 달러에 달하는 대형 프로젝트이지만, 각 회사가 구체적으로 어떤 태스크를 수행할 것인지는 계약 시점에 확정하지 않는다. 대신 수시로 새로운 태스크가 생성되면, 이들 4개 사가 경쟁하여 이를 수주하는 방식이 될 것으로 알려져 있다. 아직 우리나라 공공 기관 조달방식에는 없는 IDIQ(Indefinite Delivery, Indefinite Quantity) 계약이 활용된다고 한다. 이러한 계약을 소프트웨어 개발 또는 클라우드서비스 오퍼링(CSO)에 적용하기 위해서는 태스크 생성부터 업체선정, 개발/완료까지 매우 짧은 사이클로 이루어져야 한다. 비전에서 담은 “Speed of Relevance”가 떠오르는 대목이다. 이는 단순히 비전 선언만으로 되는 것은 물론 아니며, 이를 뒷받침할 수 있는 원칙과 이에 기반한 프레임워크가 필요하다.

2. 통합 원칙(Unifying Principles)의 의미

소프트웨어 현대화 전략에서 제시하는 기본 원칙을 “통합 원칙”이라는 타이틀로 제시하고 있다. 소프트웨어 현대화에 따른 다양한 분야에서의 변화와 혁신이 일어나게 되는데, 어떤 경우든 반드시 “짚고 넘어가야 할” 기본 수칙이라고 볼 수 있다. 여기에 “통합”이란 수식어를 붙인 이유는 다음과 같이 해석한다. 각 분야에서 소프트웨어 현대화에 따른 변화와 혁신이 중장기적으로 이루어지다 보면, 분야의 특성에 맞도록 유연하게 진화할 가능성이 있다. 물론 이런 유연성은 한편으로는 매우 바람직한 현상이다. 그러나 이러한 유연성이 지나치다 보면 원래 소프트웨어 현대화를 통해 거시적으로 이루고자 하는 비전을 특정 분야에서 훼손하거나 일부 포기해야 할 수도 있다. 따라서 전체적으로(holistic) 아우를 수 있는 지침을 통해 비전에 도달할 수 있도록 해야 한다. 하지만 이러한 지침으로 인해 신기술을 유연하게 도입하거나, 새로운 경험을 시도하는 것이 막혀서는 더더욱 안 된다. 통합 원칙이 제시되는 이유는, 오히려 다양하게 혁신을 이룰 수 있는 기본 토대를 제공하기 위함이다.

DoD 소프트웨어 현대화 전략에서 제시하는 통합 원칙은 매우 간결하면서도 명확하게 정의하고 있다. 다섯 개의 항목으로 되어있는데, 그 첫 번째는 보안 및 안정성, 품질, 그리고 속도와 같이 각기 다른 속성, 또는 간혹 모순될 수 있는 속성에 대한 우선순위의 설정 원칙을 제시하고 있다. 두 번째는 클라우드와 데이터의 중요성을 강조하고 있으며, 세 번째는 기업의 상용 기술을 우선 활용하는 것을 제시하고 있다. 네 번째는 조직과 사람, 리더십의 중요성이다. 다섯 번째는 소프트웨어 코드를 개발하는 것뿐만 아니라 정책과 프로세스 표준 등 아이디어가 실현되기 위해 필요한 요소들을 열거하고 있다. 구체적인 내용은 국방부 문서를 참고하기를 바란다.

우리나라 국방부도 유사한 도전에 직면해 있다. 클라우드로의 전환, 특히 민간클라우드를 적극적으로

디지털서비스 이슈리포트

도입하기 위한 전략 수립에 많은 고민이 있는 것으로 알고 있다. DoD의 소프트웨어 현대화 원칙에도 이 부분은 두 번째 및 세 번째 항목에 명시되어 있다. 이를 단순히 “민간클라우드 도입 활성화”를 목표로 진행하는 것은 바람직하지 않다. 앞서 소프트웨어 현대화 비전에 대한 분석에서도 언급했듯이, “왜” 해야 하는가에 대한 공감대가 있어야 한다. 이는 국방부만의 공감대가 아니라 국가 전체의 디지털 전략과도 일관성이 있어야 한다. 지금 살펴보고 있는 DoD 소프트웨어 현대화 전략도 바이든 정부에서 끊임없이 나오고 있는 IT 현대화, 사이버 보안 현대화 등 소프트웨어 기술 경쟁력 강화 정책과 일맥상통하고 있다. “왜?”에 대한 공감대가 형성되면 그다음에 “기본 원칙”이 나오는 것이 순서다. 모호함을 최대한 배제하며, 멋있고 함축성 있는 문구가 아닌, 누가 읽어도 그 의미를 똑같이 해석할 수 있도록 명확한 단어를 이용해 구체적으로 기술하여야 한다.

3. 소프트웨어 현대화 프레임워크

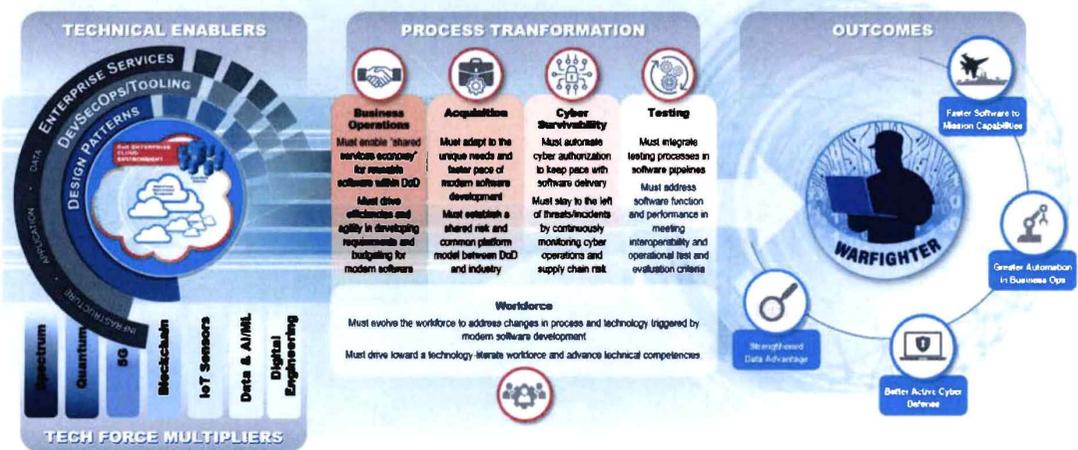


그림 10 소프트웨어 현대화 프레임워크

소프트웨어 현대화가 “왜” 필요한가에 대한 공감대 바탕에서 이를 추진하면서 반드시 짚고 가야 할 기본 원칙을 만들었다면 이제 실행 전략이 등장할 순서다. 이를 “소프트웨어 현대화 프레임워크”로 전략서에서 설명하고 있다. 여기에는 전 과정에 필요한 기술적 요소, 프로세스, 그리고 이를 통해 얻는 성과 등이 망라되어 있다. (그림 10) 프레임워크라 불리는 이유는 이를 일종의 기초 설계도로 볼 수 있기 때문이다. 이를테면, 내 분야에서 소프트웨어 현대화를 위한 다양한 기술을 도입하고, 조직을 만들며, 직원들을 양성할 때 여기서 제시된 프레임워크를 참조하여 자신의 필요에 맞게 적용할 수 있기 때문이다.

디지털서비스 이슈리포트

3.1 기술 요소

기술 요소에는 소프트웨어 현대화를 위해 직접 적용되는 기술 및 직/간접적으로 연결될 수 있는 주요 기술들을 망라하고 있다. 기술 이네이블러(Enabler)로는 다음과 같은 것을 들고 있다.

- DoD 엔터프라이즈 클라우드 환경
멀티-벤더, 멀티-클라우드를 환경을 의미한다. JWCC를 겨냥한 클라우드 생태계를 지향하는 것으로 해석할 수 있다. 소프트웨어 현대화의 가장 근본이 되는 이네이블러라고 봐도 과언이 아니다.
- 디자인 패턴
빈번히 반복되어 발생하는 문제를 해결하는데 디자인 패턴을 활용하여 소프트웨어를 재사용함으로써 탄력적으로 속도감 있게 대응하기 위한 것으로 풀이된다. 여기서 말하는 디자인 패턴과 객체지향 소프트웨어에서 얘기하는 디자인 패턴은 다소 다른 의미로 이해된다. 둘 다 유사한 목적이기는 하지만, 본 소프트웨어 전략서에서 얘기하는 디자인 패턴은 개발과정에서 반복 활용되는 부분을 최대한 잘 활용하기 위한 가상 환경 및 템플릿을 제공하는, 즉 프로세스 자동화에 더 가까운 것으로 분석된다. 이를 활용하여 일관성 있는 아키텍처 및 형상 관리를 할 수 있으며 이는 곧 고품질의 소프트웨어 생산에 도움이 될 수 있다는 뜻이다.
- 데브섹옵스 및 도구 활용
국방부의 소프트웨어 현대화 전략에서 가장 핵심 부분이라고 판단된다. 소프트웨어 개발 모든 과정에 데브섹옵스 파이프라인을 적용함으로써, 첫째 애자일 방식의 소프트웨어 개발이 가능해지며, 둘째는 전 과정에 걸쳐 보안 위협 요소를 검토함으로써 안전한 소프트웨어 생산이 가능하며, 셋째 이러한 전 과정이 자동화되어 배포됨으로써 전장 등 현장에서의 수요에 신속하게 대응할 수 있다. 이 역시 향후 JWCC가 가동되면 매우 중요한 역할을 한다. 신속하게 태스크 오더를 내고, 이를 담당할 기업을 선정하며, 이를 개발, 검증, 배포하는 전 과정을 데브섹옵스를 통해 자동화함으로써 딜리버리 기간을 단축할 수 있을 뿐만 아니라, 배포 및 사후 관리도 데브섹옵스 파이프라인 안에서 행해진다. 이는 배포 후 문제 발생 시 다시 데브섹옵스 파이프라인을 반복적으로 거침으로써 상시 개선이 가능하고, 예기치 못한 상황에서도 기민하게 대응할 수 있다는 뜻이다. 즉, 전장 및 모든 국방 분야에서 경쟁적 우위를 지키기 위해 매우 중요한 역할을 한다고 볼 수 있다.
- 엔터프라이스 서비스
바로 사용할 수 있는 상용 서비스를 활용하는 것을 의미한다. 다양한 서비스가 가능하다. 예를 들면, 보안관제, 신원 관리(Identity Management) 등 이미 상용으로 제공되는 서비스들을 환경에 맞게 적용할 수 있다. 특정 기능만 API(Application Programming Interface) 호출을

디지털서비스 이슈리포트

통해 활용함으로써 다른 소프트웨어에 해당 기능을 통합할 수도 있다.

이 밖에도 직/간접적으로 활용되는 기술, 신기술, 관련 인프라 기술 등을 테크 포스 멀티플라이어(Tech Force Multiplier)로 열거하고 있다. 이는 국방부의 CIO가 관리해야 하는 기술 자산 로드맵에 포함될 수 있다. 매년 이러한 로드맵의 검토 및 수정이 수반될 수 있다.

3.2 프로세스 전환(Transformation)

앞서 언급된 기술 요소들이 소프트웨어 현대화를 위한 다양한 업무에 적용됨으로써 프로세스의 전환을 가져올 수 있다. 프로세스 전환은 소프트웨어 현대화의 비전을 실현하는 방향으로 점진적으로 이루어지는 것이 일반적이다. 이런 전환의 과정에서 소프트웨어 현대화를 위한 통합 원칙이 고려되어야 함은 물론이다. 소프트웨어 현대화 성과를 극대화하기 위한 프로세스 전환이 필요한 경우, 또는, 그 반대로 이러한 현대화가 성과로 나타나는 프로세스 전환 모두 있을 수 있다. 예를 들어, 조직의 개편, KPI 재설정, 인센티브 시스템, 정책 및 규정 제정과 같은 전반적인 비즈니스 관행상의 프로세스 전환이 필요할 수 있다. 반면 소프트웨어 획득(Acquisition) 프로세스 같은 경우 일부 전환의 필요성도 있지만, 소프트웨어 현대화의 성과로 획득 기간이 획기적으로 단축될 수 있다. 즉 성과로 바로 연결되기도 한다.

프로세스의 전환은 상당 부분 자동화에 의한 영향이 크다. 다시 한번 데브섹옵스를 언급하지 않을 수 없는데 소프트웨어 획득 및 보안, 테스트 프로세스는 데브섹옵스 파이프라인과 연계되어 동작해야 한다. 특히 사이버 생존 가능성(Cyber Survivability)은 실시간으로 데브섹옵스 파이프라인 전 과정에서의 보안 활동에 전적으로 달려있다. 개발 및 테스트 과정에서 정적 분석 및 동적 분석, 배포 이후의 실시간 감시 및 위협 탐지 활동이 자동화되어 문제 발생 시 즉각 대응할 수 있어야 한다. 얼마나 빨리 탐지하고 조치를 취할 수 있느냐가 생존의 관건이기 때문이다.

프로세스의 전환은 당연히 내부 인력의 업무에도 영향을 미친다. 자동화를 포함한 재편된 프로세스에서는 관련 인력의 요구 역량에 변화를 가져올 수도 있다. 특히 소프트웨어 현대화 과정에서 필요로 하는 소프트웨어 개발 역량의 변화는 적지 않을 것이다. 몇 가지 예를 들면, 인공지능 기반 애플리케이션이 개발 역량, 초연결된 장비들로부터 데이터를 주고받기 위한 대규모 데이터 처리 역량, 소프트웨어적으로 인프라를 구성할 수 있는 역량, 클라우드 네이티브 컴퓨팅을 위한 아키텍처 및 도구 활용 역량 등 새로운 역량을 갖춘 인력이 있어야 한다. 이를 위한 인력 개발을 절대 간과할 수 없다. 소프트웨어 현대화가 성숙해질수록 내부 인력의 역량이 더욱 중요해진다. 전체 프로세스가 내/외부 구분

디지털서비스 이슈리포트

없이 파이프라인을 타고 돌아가는 상황에서 각각의 역할을 명확하게 구분하여 책임을 묻는 방식은 제대로 동작하기 어렵기 때문이다.

3.3 결과

소프트웨어 현대화 프레임워크에서 “결과”를 명시한 것은 궁극적으로 추구하는 목표이기도 하지만, 그보다는 현대화 과정의 성과 평가를 위한 템플릿으로 볼 수도 있다. 강화된 데이터 우위 (Strengthened Data Advantage), 능동적인 사이버 방어 개선(Better Active Cyber Defense), 오퍼레이션 자동화 확대(Greater Automation in Business Ops), 미션 달성을 위한 신속한 소프트웨어 개발 능력(Faster Software to Mission Capabilities), 이 4가지 척도에서의 성과를 통해 전장에서의 전투 능력 및 국방 전반에 걸친 결과에 미칠 영향을 분석할 수 있다. 여기서 중요한 점은, 이러한 결과 분석이 1회 성으로 끝나는 것이 아니라, 동일한 태스크 혹은 미션에 대해서, 기술 요소의 적용, 프로세스 전환 등 전 과정이 수시로 반복할 수 있다는 것이다. 이러한 실행이 정착됨으로써 소프트웨어에 기반한 더욱 기민한 국방체계를 만들어가는 것이 궁극적인 소프트웨어 현대화 전략의 목표일 것이다.

4. 최종 지향점은 무엇인가?

소프트웨어 현대화의 최종 지향점은 앞서 언급한 “비전”에 함축적으로 담겨있다. 이를 위한 여정에서 일종의 중간 기착지, 혹은 손에 잡을 수 있는 몇 가지 목표를 제시하고 있다.

- 목표 1: DoD 엔터프라이즈 클라우드 환경

소프트웨어 현대화의 가장 중요한 기반을 마련하는 것이다. JWCC 프로젝트도 이에 포함된다고 볼 수 있으며 클라우드 포트폴리오, 데이터 보안, 자동화, 그리고 OCONUS(Outside the Continental United States) 클라우드 구축이 포함된다.

- 목표 2: 소프트웨어 팩토리 기반 생태계

안전한 고품질의 소프트웨어를 신속하게 만들 수 있는 역량 확보를 위해 소프트웨어 팩토리 개념을 도입한 생태계를 구축하는 것이다. 데브섹옵스와도 밀접한 연관이 있으며, 학계, 민간 기업과도 연계하는 커뮤니티의 역량을 최대한 활용하여 새로운 환경 및 기술에 대한 대응을 빠르게 대규모로 실행할 수 있도록 하는 것이 목표다. 이는 다음 기회에 좀 더 상세히 살펴보려 한다.

디지털서비스 이슈리포트

- 목표 3: 탄력성과 신속함을 위한 프로세스 전환

우선 제반 정책 및 규정, 표준이 수정되거나 새로 마련되어야 한다. 특히, 조달 및 예산 운영 절차가 애자일 방식에 적합하도록 재/개편되는 되는 것이 중요하다. 즉시 사용할 수 있는 상용 소프트웨어를 최대한 활용하여 기술 경쟁력을 확보해야 한다. 이에 이런 상용 제품과 새로 개발하는 소프트웨어와의 효율적인 상호운용을 위한 관리 방식을 도입해야 한다. DoD 내부 혹은 협력 파트너에게 최대한 기술 권한을 부여하여 이들을 통한 소프트웨어 기술 경쟁력을 강화하는 것도 필요하다. 물론 이렇게 기여하는 것에 대한 인센티브 제도도 정비되어야 한다.

5. 맺으며

DoD의 소프트웨어 현대화 전략은 트럼프 정부부터 시작된 클라우드 스마트 전략, 바이든 정부가 출공 진행하고 있는 IT 현대화 전략과 맥락을 같이하고 있다. 최근에도 바이든 정부에서는 업데이트된 IT 계획을 발표하기도 했다.¹²⁾ 아마도 DoD 소프트웨어 현대화 전략의 세부 목표와 프레임워크도 일부 업데이트할 것이다. 중요한 것은, 이런 전략에 대한 명확한 비전을 제시하고, 이 비전을 향한 목표가 서로 잘 맞춰져 있는가이다. 상황에 따라 목표의 우선순위가 바뀔 수도 있고 그에 따라 전략의 수정이 불가피할 수 있다. 전체를 관장하는 거버넌스 체계만 잘 갖춰져 있다면 아무 문제 없다.

DoD 소프트웨어 현대화 전략에서도 뒷부분에 거버넌스 체계에 대한 언급이 있다. DoD CIO뿐만 아니라 관련 차관급 인사, 조정 위원회 등을 통해 DoD 소프트웨어 현대화를 관장한다. 이들의 전문성이 DoD 소프트웨어 현대화 성패를 좌우하게 될 것이다. 앞으로 이들의 활동을 주시하면서 이제 막 본격적으로 논의되기 시작한 우리나라 국방부의 클라우드 활용 포함 전반적인 소프트웨어 전략 수립이 올바른 방향으로 가는지 가능해 볼 수 있을 것이다.

12) Nexgov, "Biden Administration Releases New IT Modernization Plan", Jun 10, 2022

