

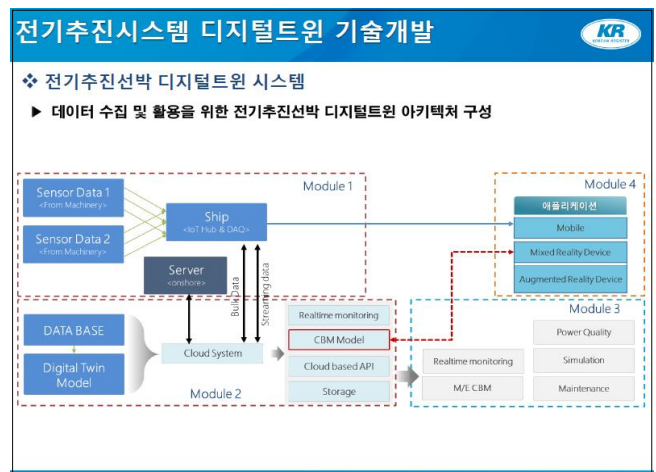
클라우드를 활용한 전기추진시스템 디지털트윈 기술 개발

이은주* · 김거희* · † 장화섭

*, † 한국선급

요약 : 디지털트윈 기술은 실제의 공간과 사물을 디지털상에 복제함으로써 사용자의 최적 운영을 위한 시뮬레이션과 최적화, 모니터링을 제공한다. 4차 산업혁명이 진행됨에 따라 해상물류 분야에서도 자율주행 선박과 관련한 사물인터넷, 빅데이터, 혼합현실(MR) 등 여러 첨단 기술의 적용이 검토되고 있다. 또한 자율운항선박이 도입됨에 따라 선원의 업무가 자동화되며 육상 지원의 비중이 늘어나며, 완전 자율운항 선박의 경우 선박의 모든 제어가 육상에서 이루어지게 된다. 따라서 육상지원자가 선박을 모니터링하고 최적 운영하기 위해 선박의 디지털트윈 모델의 개발이 필요하다. 따라서 선박에 적용가능한 디지털트윈 아키텍처를 구성하고 이를 기반으로 클라우드 기반의 혼합현실 프로토타입 애플리케이션을 개발했다. 이를 통해 본 논문에서 제안한 디지털 트윈 아키텍처를 활용하여 선박의 디지털 트윈 시스템을 구현할 수 있음을 확인하였다.

핵심용어 : 디지털 트윈, 클라우드, 아키텍처



† 교신저자 : janghs@krs.co.kr, 070-8799-8391

전기추진시스템 디지털트윈 기술개발

❖ 전기추진선박 디지털트윈 시스템

▶ 클라우드를 활용한 디지털트윈 아키텍처 구성 (Module 2-4)

전기추진시스템 디지털트윈 기술개발

❖ 디지털트윈 시스템 아키텍처 구현

▶ 필요한 리소스를 그룹으로 생성 및 배포 관리하기 위하여 Azure Resource Manager 사용

전기추진시스템 디지털트윈 기술개발

❖ 디지털트윈 시스템 아키텍처 구현

[Azure Resource Manager Template] [Azure Resource Group]

[Azure Resource Manager를 활용한 프로젝트 생성]

전기추진시스템 디지털트윈 기술개발

❖ 디지털 트윈 시스템 기본 DB구조 개발

▶ 데이터 형식은 ISO 19848 표준채널복 참조, DB는 관계형 모델 수립

업종/역	카테고리	카테고리	생성 또는 장비	데이터 이름 (TAG name)	유닛	데이터 크기	데이터형식	데이터 범위	신백의 데이터 수천 주기 (분당)	목상으로 데이터 송신 가능 주기(분당)	
출력	기관	추진	Motor	Motor_speed	RPM	32 bit	숫자	0.00~20,000.00	소수점 2자리	10	1
출력	기관	추진	Motor	Motor_current_u	A	32 bit	숫자	0.00~1,000.00	소수점 2자리	10	1
출력	기관	추진	Motor	Motor_current_l	A	32 bit	숫자	0.00~1,000.00	소수점 2자리	10	1
출력	기관	추진	Motor	Motor_torque	Nm	32 bit	숫자	0.00~10,000.00	소수점 2자리	10	1
출력	기관	추진	Motor	Motor_power	kW	32 bit	숫자	0.00~1,000.00	소수점 2자리	10	1
출력	기관	추진	Motor	Motor_voltage	V	32 bit	숫자	0.00~1,000.00	소수점 2자리	10	1
출력	기관	추진	Inverter	Inverter_output_frequency	Hz	32 bit	숫자	0.00~1,000.00	소수점 2자리	10	1
출력	기관	추진	Inverter	Inverter_unit_temperature_l	°C	32 bit	숫자	0.00~500.00	소수점 2자리	10	1
출력	기관	에너지원	Battery	Battery_cell_voltage	V	32 bit	signed 숫자	+/- 0.00~1,000.00	소수점 2자리	10	1
출력	기관	에너지원	Battery	Battery_cell_current	A	32 bit	signed 숫자	+/- 0.00~1,000.00	소수점 2자리	10	1

전기추진시스템 디지털트윈 기술개발

❖ 전기추진선박 물리모델/데이터 3D 시각화

▶ 전기추진선박 선체 3D 모델 구축

▶ 전기추진선박 드라이브트레인(전동기, 배전판, 배터리룸) 3D모델 구축

PHYSICAL MODEL: A whole of the real ship, Controller for navigation, Rudder & propeller

DIGITAL TWIN 3D MODEL: 3D models of the ship and its components.

전기추진시스템 디지털트윈 기술개발

❖ 전기추진선박 물리모델/데이터 3D 시각화

▶ 모바일 장비, 홀로그램을 사용한 유저 인터페이스 개발.

▶ 다중 사용자를 위한 Spatial Anchor 사용

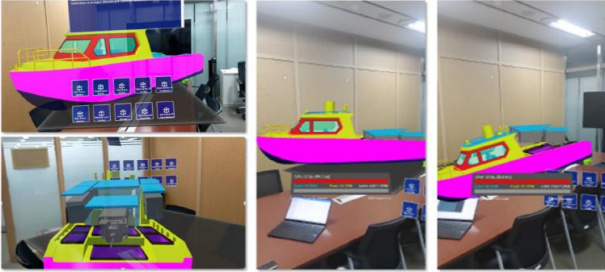
[Azure Spatial Anchor 아키텍처]

전기추진시스템 디지털트윈 기술개발



❖ 프로토타입 어플리케이션 개발

▶ 홀로렌즈, 모바일 등 다중사용자 기반 어플리케이션 개발



[홀로렌즈 대시보드]

[모바일 대시보드]

결론



❖ 결론

- Azure Resource Manager를 활용한 디지털 트윈 시스템 개발
- 가상 시뮬레이터를 사용하여 디지털 트윈 시스템 검증
- 전기추진선박 3D 모델 가시화
- Azure Spatial Anchor를 활용한 다중 사용자 어플리케이션 개발

후 기

이 논문은 2022년 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(스마트항만-자율운항선박 연계기술 개발)