



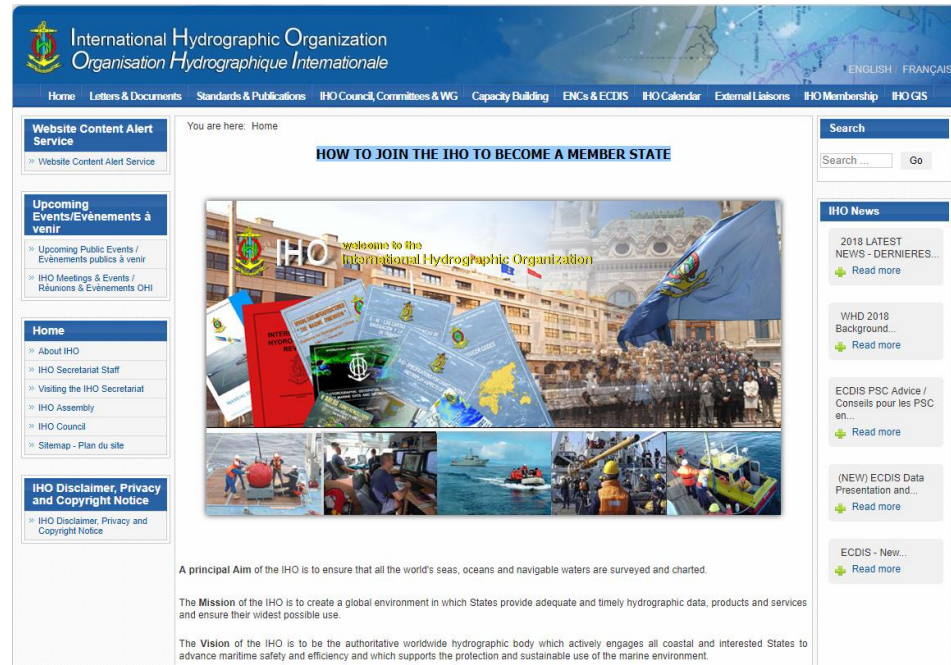
딥 러닝기법을 이용한 S-10X 테스트 데이터 셋 생성 및 검증에 관한 연구

목차

1. 연구 배경 및 현황
2. 개선점 및 이슈
3. 딥러닝 방법 도입 및 효과
4. 실험 도구 및 재료
5. 검증 방법
6. 실험 결과 및 고찰
7. 향후 연구 과제

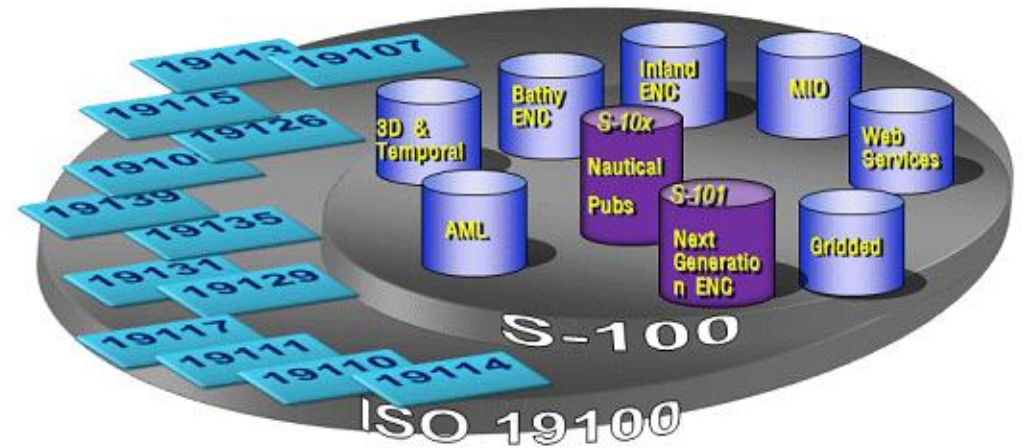
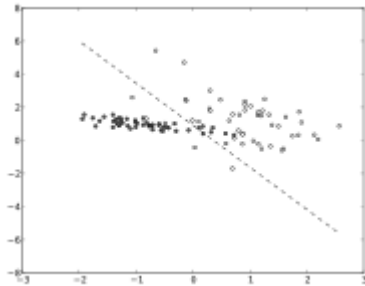
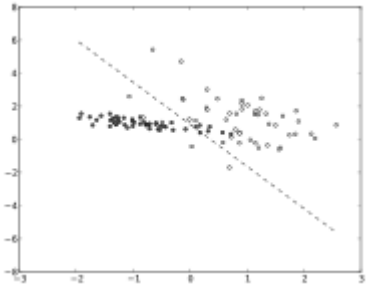
1. 연구 배경 및 현황

- 최근 국제수로기구(IHO)에서 새로운 전자해도 표준인 S-100 데이터에 대한 발표에 따라 새로운 형식과 콘텐츠 정보를 가진 S-101, S-102, S-10X 시리즈의 전자해도 데이터가 생성되고 있음
- 차세대 전자해도 데이터에 대한 많은 시험데이터와 표준들이 프로토타입의 형태로 존재하고 있음
- 시험데이터 제작측면에서 표준의 변화를 실시간으로 감지하여 적기에 반영하는 것은 어려움
- 딥러닝기법을 활용하여 표준의 내용, 변화상을 스스로 감지하여 시뮬레이션화된 시험데이터를 자동으로 제작하는 연구를 진행
- 시험데이터를 자동으로 제작하여 그 결과를 실제전자해도와 비교하여 그 가능성을 알아보고자 연구를 실시하였음



1. 연구 배경 및 현황

- 딥러닝 이란 여러 비선형 변환기법의 조합을 통해 높은 수준의 추상화(abstractions, 다량의 데이터나 복잡한 자료들 속에서 핵심적인 내용 또는 기능을 요약하는 작업)를 시도하는 기계학습(machine learning) 알고리즘의 집합으로 정의되며, 큰 틀에서 사람의 사고방식을 컴퓨터에게 가르치는 기계학습의 한 분야
차세대 전자해도 S-10X는 새로운 전자해도 범용표준인 S-100 표준에서 파생된 다양한 전자해도 서지 데이터를 뜻함
- 현재 전세계 각국에서 S-10X 표준에 대하여 활발하게 연구 중이며 이를 토대로 시험데이터 셋이 나오기 시작함



<[전자해도] e-Navigation 표준 데이터모델로서의 S-100: 이희용 . 2010>

1. 연구 배경 및 현황

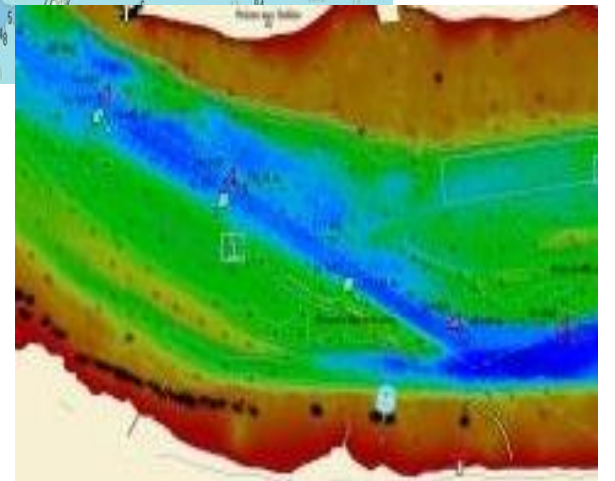
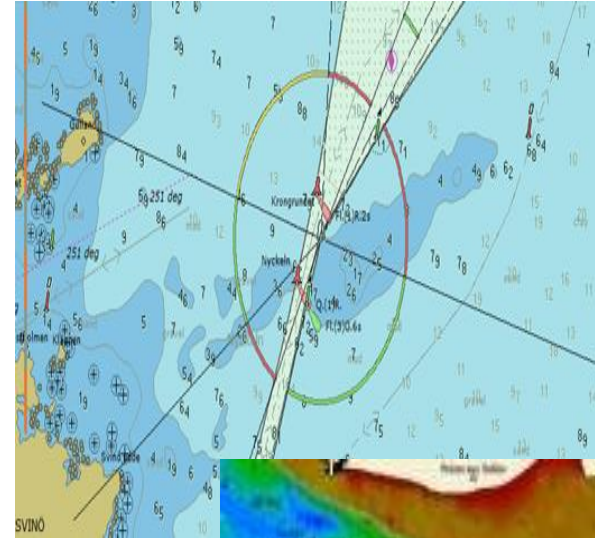
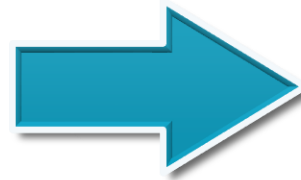
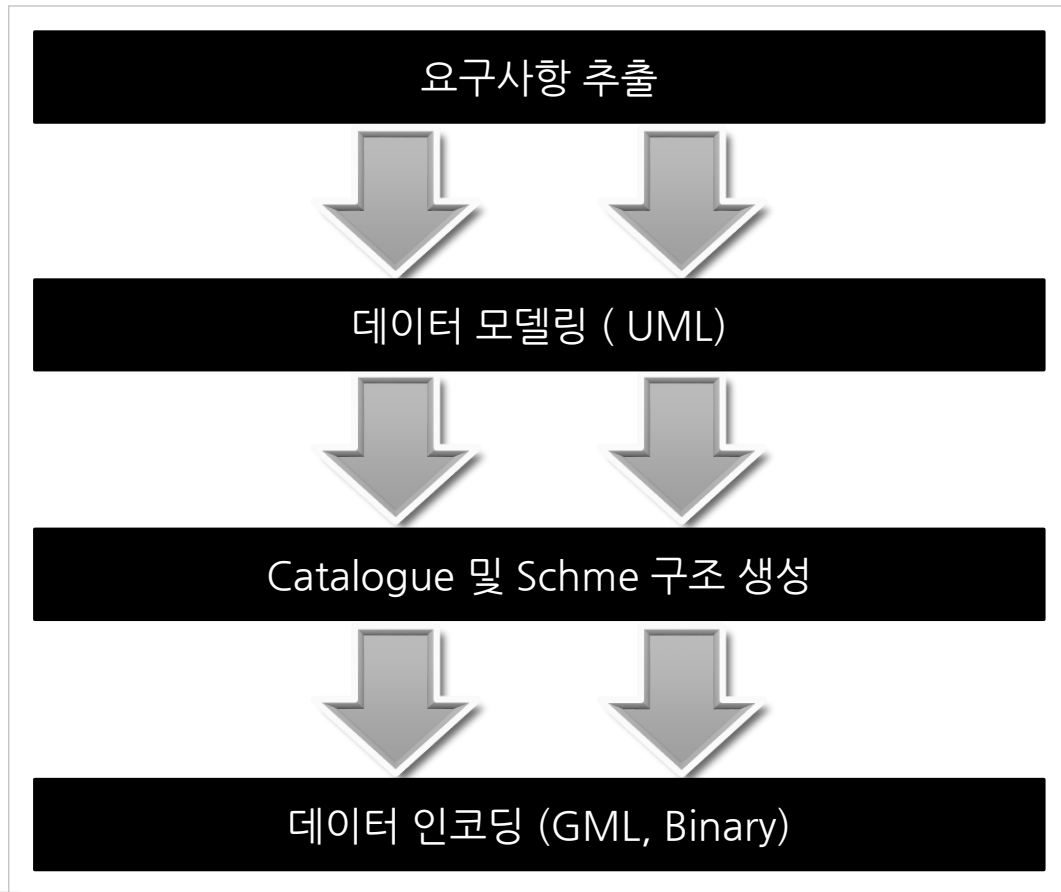
- 현재 S-10X 데이터 표준과 기존전자해도 표준을 비교하였을 때 다음과 같은 비교가 가능함

	S-57	S-101
시기	1998년 - 현재(2010) - 향후 일정기간 사용	2012년 이후
쓰임	IMO SOLAS ECDIS	IMO SOLAS ECDIS
표준	IHO S-57 ed.3.1.x 기반표준 및 제품사양 종속으로 유지관리 불편	IHO S-101 ISO19100 프로파일기반 S-100, 레지스트리 관리
표준화주체	IHO	IHO
자료모델	Vector 2D,	Vector 2D/2.5D
인코딩	IEC8211 binary	IEC8211 binary, XML
자료특성	커뮤니티 종속 구조, 종이해도 항해정보 구현	기존 전자해도 + 다양한 항해관련 부가정보, 유연한 표현
서비스특징	데이터셋 교환배포	데이터셋 교환 및 카탈로그 플러그&플레이

<[전자해도] e-Navigation 표준 데이터모델로서의 S-100: 이희용 . 2010>

1. 연구 배경 및 현황

- 차세대 전자해도는 다양한 종류의 수로 데이터 모델이 존재하고 업데이트되고 있음
- 현재의 데이터 모델링 및 시험데이터 생성과정은 다음과 같음



2. 개선점 및 이슈

- 시험데이터 생성시 모델링된 Product 구조와 일치하기 위해 Validation Check 필요

- 모델링 과정에서 시험데이터 영역과 구축범위에 따라 예상했던 Geometry 구조와의 불일치 가능성

- S-102 와 같이 실제 시험데이터구조를 만들기 위한 원본정보를 구하기 힘든 경우



- 실제 모델링 과정을 자동화하여 표준이 변화되는 양상을 체크하는 로직이나 도구의 필요

- 모델링에서 시험데이터 생성 과정 까지를 자동화할 필요성이 있음

- 이와 같은 일을 하기 위해서는 자동화도구보다 윗 단계의 학습 알고리즘과 도구가 필요함

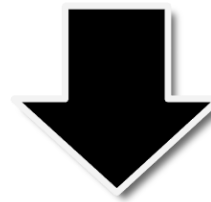
3. 딥 러닝 방법 도입 및 효과

- 원본 샘플 정보의 구조를 강화 학습을 통하여 그 구조에 적합한 training Dataset의 Validation Check 가능

- 손쉽게 구할 수 없는 S-10X 원본데이터셋을 참조데이터(위성영상, 항적 등)에서 추출하여 제작하는 과정 필요

- 데이터 자동화를 통하여 데이터 모델링과 생성과정시 오브젝트 분류 및 추출을 일원화 시키는 것이 가능함

- S-10X 표준의 변화양상을 동적으로 반영이 가능하므로 데이터 모델링과정에서의 문제점 파악이 쉬움

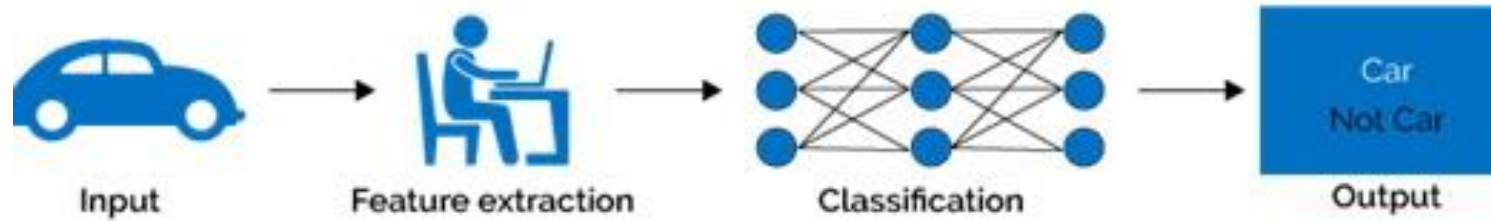


S-10X 데이터 모델링 및 시험데이터 품질의 증대

3. 딥 러닝 방법 도입 및 효과

- 머신러닝을 사용하지 않는 이유는 전자해도 표준과의 비교검증을 자동화해야하기 때문

머신 러닝

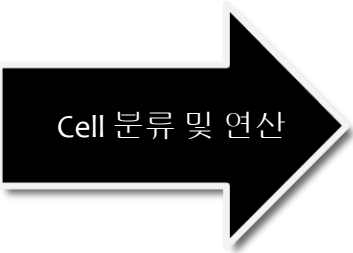
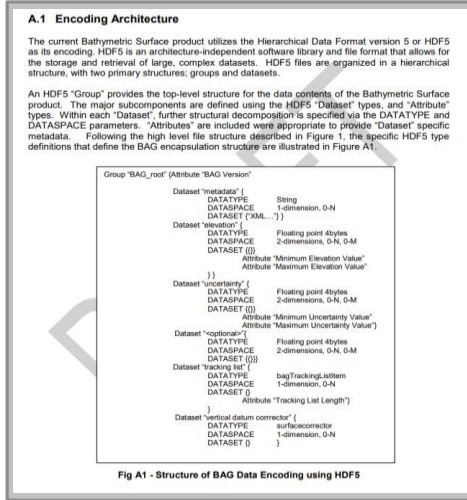


딥 러닝



4. 실험도구 및 재료

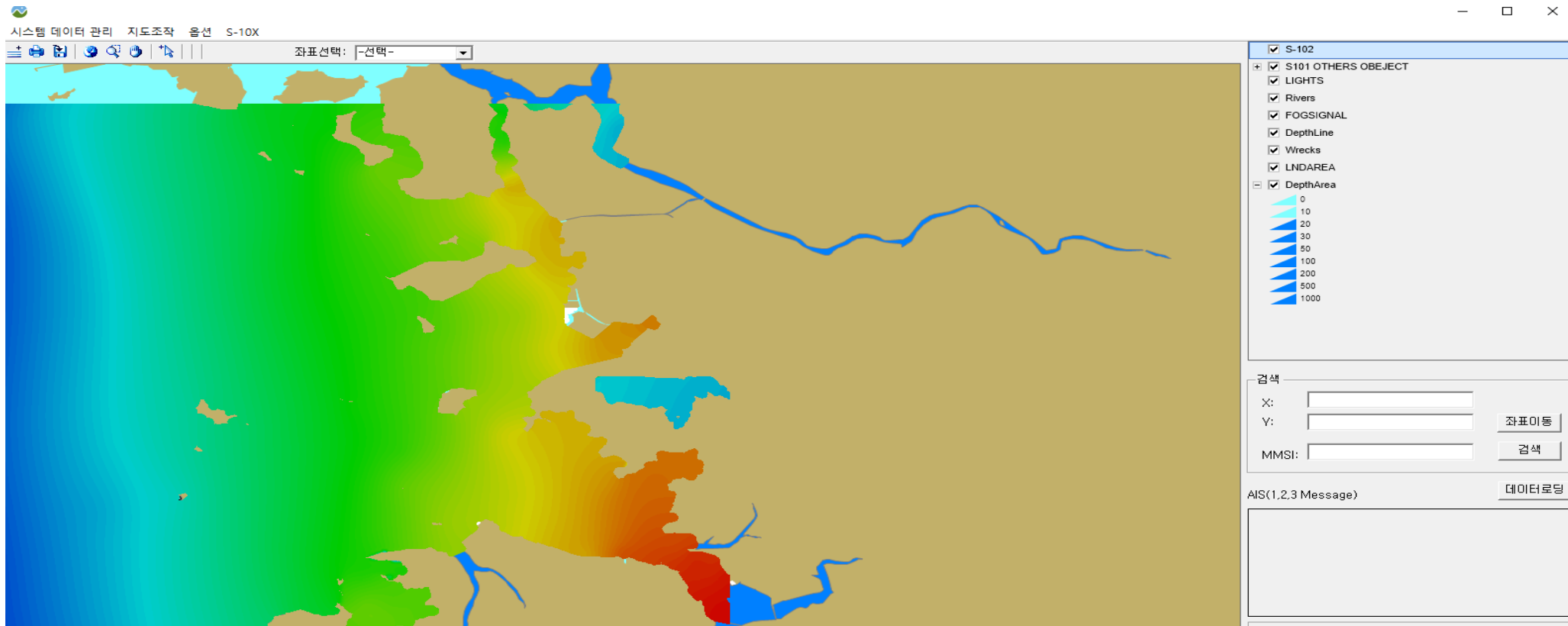
- 실험도구 : ND4J ,MAVEN, INTELIJ,GDAL, OPENCV, SQLite 3.0, S-10X GIS 뷰어
- 실험재료 : LandSat MSS(서해안),S-57 ENC, AIS 정보, S-100 DataSet Paper



ND4J

5. 검증방법

- S-10X 데이터 뷰어에서 생성된 데이터의 시각화 테스트를 실시하였음
- 표준과의 일치여부를 테스트하였으며, 기존 전자해도 객체인 Depth Contour 비교하여 신뢰성 여부를 판단하였음



6. 시험 결과 및 고찰

- 생성된 데이터의 S-102 표준, 데이터 소스 및 포맷 구조는 동일하게 나타남
- S-57 Depth Contour 비교하였을 때, 수심이 깊은 지역은 약 80%, 수심이 얇은 지역은 약 60% 정도 셀의 값과 Depth Contour 라인이 일치하는 것을 확인할 수 있음
- S-57 SONDING(수심포인트)과 데이터 간격을 비교하였을 때 15% 이상 조밀함을 확인하였음
- 실제 관측 값에 차이가 발생하나 트레이닝 횟수를 증가시킬수록 보다 실제 관측 값에 가까워짐
- 항해용 혹은 해안관측용으로 실제 업무에 쓰이기는 어려우나 데이터 모델링 측면의 검증이 가능하다는 장점이 있음
- 데이터 모델링부터 시험데이터 생성 및 검증을 자동화함으로써 검증 과정의 효율성을 높일 수 있음

7. 향후 연구 과제

- 데이터 프로세싱 과정의 알고리즘을 효율적으로 개선할 필요가 있음
- GPU 병렬처리 과정의 자원을 확보하여 데이터 처리과정 효율성을 증대하여야 함
- 위성영상 이외의 데이터에 대한 참조 데이터 소스를 추가적으로 확보할 필요가 있음
- S-102 데이터 이외의 모델링 정보의 처리를 위한 실험이 필요함



감사합니다.