

기술 설명서 요약본

| | | |
|-------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 기 술 명 | 관상어 검역용 전자도감 SW | |
| 기술분류 (대분류-중분류) | 대분류-중분류 (작성예시: 수산양식-수산생물질병관리) | |
| 공사 관련 기술 여부 | 공사 외 기술 | 공사 관련 기술 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 기 업 명 | 한국전자기술연구원 | |

| 기 술 개 요 | |
|--|--|
| <div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> 신청 기술 주요내용 및 특징 </div> <div> <ul style="list-style-type: none"> COVID-19로 외부 접촉을 줄이면서 반려동물 중 하나인 관상어 시장이 커지고 있고 국내 수입 관상어의 수가 증가됨에 따라 기존의 비효율적인 검역 시스템의 문제점이 부각되고 있음. 검역 현장은 밀폐된 공간이기 때문에 인터넷을 이용할 수 없어 어종 정보를 제공하는 Fishbase와 Google 검색엔진을 통해 관상어 정보를 검색할 수 없음. 그래서 검역관은 검역에 필요한 관상어에 대한 정보를 확보하기 위해 검역을 수행하기 전에 사전 정보 수집 작업 수행으로 수입 관상어의 이름 목록과 관상어 별로 여러 방향으로 찍은 사진 문서의 출력물을 이용하여 대상을 시각적으로 비교하여 검역을 수행함. 검역 전부터 수행까지 검역관의 업무량이 많아 업무 수행 능력이 저하되고 긴 검역 시간 때문에, 물고기들은 스트레스를 받아 죽어서 재정적인 손실을 초래함. 본 기술은 현장의 관상어 검역 프로세스를 기반으로 검역관의 검역 수행 편의성 및 효율성을 향상시킬 수 있는 관상어 정보를 제공함으로써 신속하고 정확한 검역 수행 지원을 목표를 함 본 기술은 검역 현장 방문 및 검역관 인터뷰를 통한 요구조사 수행 및 분석을 통해 수입되는 2,000개의 관상어 품종 정보 확보해 서버에 입력 및 활용할 수 있도록 관상어 DB 구조 설계 및 서버를 구축함. 그리고 관상어 검역관의 편이한 사용을 위해 전자도감 Web/App GUI 어플리케이션 개발함. 어플리케이션은 검역 현장 검역관과 전문가 등의 요구사항 조사 및 분석하여 의견을 반영해 필요 기능으로 구성된 특징이 있음. 관상어 별 다양한 정보 제공의 편의를 위해 서버 연동을 통해 검역에 필요한 다양한 관상어 정보를 GUI로 제공, 전문가 판별 지원 요청 기능, 이미지/텍스트 기반 관상어 DB 검색 엔진 기능, 이미지/텍스트 기반 인공지능 품종 인식과 오타 문자 정정 기능으로 구성됨. </div> </div> | |
| <div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> 기존 기술과의 차별성 </div> <div> <ul style="list-style-type: none"> 기존 관상어 검역은 검역 전 관상어의 학명/품명, 목/과, 형태, 질병, 유전자변형생물체, 생태계교란종, 사진 등의 정보를 조사 및 수집하고 다수의 문서로 출력하여 검역 현장에서 현품과 육안으 </div> </div> | |

로 비교해 진행함

- 기존의 수만 종의 어류 DB를 보유하고 제공하는 웹 사이트인 Fishbase는 국내 관상어 검역에 필요한 정보를 지니고 있지만 검역 외의 필요 정보가 나열되어 있어 검역관이 정보를 분류해야 하는 과정에서 검역 수행 시간이 늘어나고 피로도가 발생할 수 있으며, 일반적인 텍스트 검색 서비스만을 제공하기 때문에 사용의 편의성이 떨어짐.
- 반면에 본 기술은 국내 관상어 검역 현장에 특화된 기술입니다. 검역에 필요한 주요 관상어 정보를 수집하고 설계한 DB 서버에 보유하고 있음.
- 다양한 전자 기기에서 SW 접속이 가능하고 GUI를 통해 관상어 정보 확인이 가능할 뿐만 아니라 검역 현장 요구사항을 반영해 학명/품명/관상어 코드 텍스트 검색 기능, 이미지 검색 기능, 신규 관상어 정보 입력 기능, DB 트리 구조 관리 기능, DB 모니터링 기능 등을 통해 기존 검역 방법 대비 검역 수행의 편의성을 제공함
- 또한, 본 기술은 국내 검역에 특화되어 Web/App GUI를 통한 다양한 정보 제공과 복합적인 지능형 검출 기술과 융합한 검역 보조 전자도감 SW로 국내 최초로 시도되는 방식임.

경제·산업적 파급효과

- 본 기술은 관상어 정보를 Web/App GUI를 통해 제공함으로써 기존에 검역관이 매 검역 전 필요한 관상어 정보를 조사하고 수집하지 않아도 되기 때문에 비효율적인 업무 과정을 없애 업무의 질이 향상되어 더욱 신속하고 정확한 관상어 검역을 결과를 도출할 수 있음.
- 짧은 검역 수행을 통해 검역 과정에서 스트레스를 받아 관상어의 폐사 발생 확률을 줄일 수 있어 금전적인 손실을 줄일 수 있음.
- 관상어 전자도감에서 현장 검역용도 외에도 대국민 확장을 통해 신규 유입 관상어 또는 추가 정보 서버 입력, 이미지 기반 관상어 정보 취득 및 판독 서비스 지원까지 확장할 수 있음.

지식재산권 및 시험성적

■ 지식재산권

| 국내 특허 | | 해외 특허 | | 기타(실용신안, 상표, 디자인 등) | |
|--------|-------------------------------------|----------------------------|--|---------------------|--------|
| 출원: 3건 | 등록: 1건 | 출원: 1건 | 등록: 1건 | 출원: 1건 | 등록: 3건 |
| 구분 | 출원번호 (등록번호) | 출원일자 (등록일자) | 출원명칭 (등록명칭) | 출원인 (권리자) | |
| 특허 | 10-2021-01337 50 (10-2453373) | 2021.10.08 (2022.10.04) | 심층 학습 기반의 자동 오타 교정 장치 및 방법 | 한국전자기술연 구원 | |
| 저작권 등록 | C-2022-045219 | 2022.11.04 | 관상어 검역용 전자도감 데이터 입력 관리 DB 구축에 따른 소프트웨어 인터페이스 | 한국전자기술연 구원 | |
| 저작권 등록 | C-2022-045218 | 2022.11.04 | 심층신경망과 이미지 프로세싱 기반 관상어 이미지 비교 소프트웨어 | 한국전자기술연 구원 | |

| | | | | |
|--------|---------------|------------|---|---------------|
| 저작권 등록 | C-2022-045220 | 2022.11.04 | 전자도감 DB 항목 리스트 및 데이터 입력 그래픽 사용자 인터페이스 | 한국전자기술연 구원 |
|--------|---------------|------------|---|---------------|

■ 시험성적

시험기관: 한국전자기술연구원 (자체 테스트)

시험내용: 전자도감 SW 접속과 기능 동작 및 성능 확인

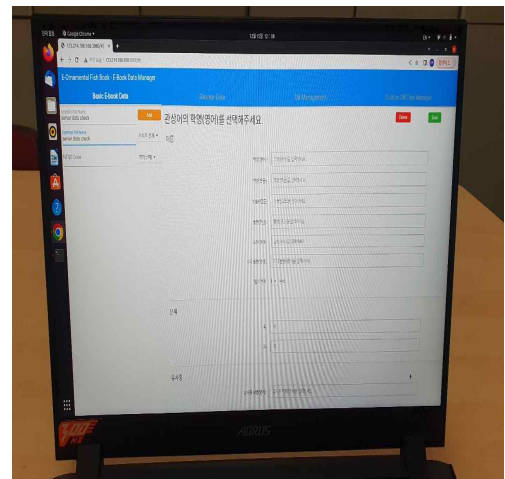
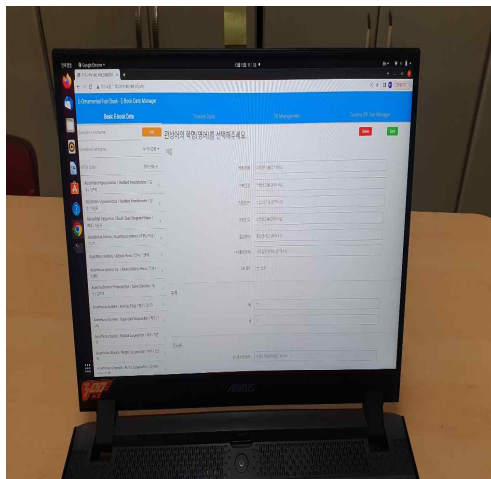
. 전자도감 SW 접속 검증

- 여러 전자기기(노트북과 태블릿)에서 WIFI를 통해 서버에서 동작하는 전자도감 SW 접속 확인.

* 서버는 한국전자기술연구원에서 구축하여 보유하고 있음

- 인터넷이 되는 여러 전자기기에서 전자도감 SW 사용이 가능한 것을 확인함.

시험결과:



<노트북(좌)/태블릿(우) 디바이스에서 전자도감 웹 SW 접속>

. 전자도감 SW 관상어 정보 표기 성능 검증

- 전자도감 SW에 접속하여 30번개의 서로 다른 관상어 리스트를 무작위로 선택하여 정보를 확인하였을 때 주요 정보가 정상적으로 표기되는 것을 확인.

* 관상어 정보가 정상적으로 표기되면 'O', 그렇지 않으면 'X', 정보를 수집하지 못해 미입력된 주요 정보 항목은 '△'로 표기.

- 인터넷이 되는 환경에서 관상어 정보 표기는 100% 정상 동작하는 것을 확인함.

| 번호 | 품명 | 이름 | 분류 | 유사종 | 분류키 | 형태 | 생태 | 유전정보 | 질병 | 검역정보 | 사진 |
|----|--------------------------|----|----|-----|-----|----|----|------|----|------|----|
| 1 | Marbled Headstander | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 2 | Orange Clownfish | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 3 | Avocado Puffer | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 4 | Eyespot Rasbora | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 5 | Comet Marine Betta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 6 | Purple Tilefish | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 7 | Ember Tetra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 8 | Red Stripe Lizard Tetra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 9 | Bicolor Cleaner Wrasse | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 10 | Blackspotted Wrasse | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 11 | Cichlid Blue | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 12 | Pinktail Triggerfish | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 13 | Amazon Leafyfish | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 14 | Elephant Snout Fishes | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 15 | Elegant Unicornfish | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 16 | Bignose Unicornfish | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 17 | Fire Goby | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 18 | Caudo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 19 | Fusco | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 20 | Rockmover Wrasse | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 21 | Dancena | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 22 | Silver Arowana Albino | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 23 | Red-striped Cardinalfish | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 24 | Longnose Hawkfish | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 25 | Giant Pangasius | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 26 | Palette Surgeonfish | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 27 | Rogy Barb | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 28 | Convict Blenny | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 29 | Bluestriped Fangblenny | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |
| 30 | Ballon Molly | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | △ | △ | 0 | 0 |

· 텍스트 기반 품종 검색 성능 검증

- 전자도감 SW에 접속하여 20개의 서로 다른 관상어 리스트를 선택하여 학명과 품명 그리고 이를 혼합하여 품종을 검색했을 때 정상적인 결과가 나오는지 확인.

* 품종 검색이 정상적으로 동작했을 하면 'O', 그렇지 않으면 'X'로 표기

- 검색하려고 하는 대상의 동일한 학명/품명과 혼합된 텍스트를 입력했을 시 품종 검색 정확도는 100%임.





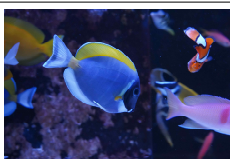

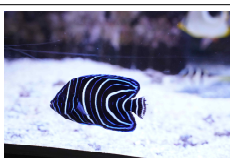

| 번호 | 품종 | 검색어 | 검색 결과 | 번호 | 품종 | 검색어 | 검색 결과 |
|----|-----|------------------------------------|-------|----|-----|----------------------------------|-------|
| 1 | ①학명 | Abramites Hypselonotus | O | 11 | ㉑학명 | Maylandia Lombardoi | O |
| | ②품명 | Marbled Headstander | O | | ㉒품명 | Cichlid Blue | O |
| | ①+② | 학명/품명 혼합 | O | | ㉑+㉒ | 학명/품명 혼합 | O |
| 2 | ③학명 | Amphiprion Percula | O | 12 | ㉓학명 | Melichthys Vidua | O |
| | ④품명 | Orange Clownfish | O | | ㉔품명 | Pinktail Triggerfish | O |
| | ③+④ | 학명/품명 혼합 | O | | ㉓+㉔ | 학명/품명 혼합 | O |
| 3 | ⑤학명 | Auriglobus Modestus | O | 13 | ㉕학명 | Monocirrhus Polyacanthus | O |
| | ⑥품명 | Avocado Puffer | O | | ㉖품명 | Amazon Leaf-fish | O |
| | ⑤+⑥ | 학명/품명 혼합 | O | | ㉕+㉖ | 학명/품명 혼합 | O |
| 4 | ⑦학명 | Brevibora Dorsiocellata Var. | O | 14 | ㉗학명 | Mormyrus Rume | O |
| | ⑧품명 | Eyespot Rasbora | O | | ㉘품명 | Elephant Snout Fishes | O |
| | ⑦+⑧ | 학명/품명 혼합 | O | | ㉗+㉘ | 학명/품명 혼합 | O |
| 5 | ⑨학명 | Calloplesiops Altivelis | O | 15 | ㉙학명 | Naso Elegans | O |
| | ⑩품명 | Comet Marine Betta | O | | ㉚품명 | Elegant Unicornfish | O |
| | ⑨+⑩ | 학명/품명 혼합 | O | | ㉙+㉚ | 학명/품명 혼합 | O |
| 6 | ⑪학명 | Hoplosternum Purpureum | O | 16 | ㉛학명 | Naso Vlamingii | O |
| | ⑫품명 | Purple Tilefish | O | | ㉜품명 | Bignose Unicornfish | O |
| | ⑪+⑫ | 학명/품명 혼합 | O | | ㉛+㉜ | 학명/품명 혼합 | O |
| 7 | ⑬학명 | Hyphessobrycon Amandae | O | 17 | ㉝학명 | Nemateleotris Magnifica | O |
| | ⑭품명 | Ember Tetra | O | | ㉞품명 | Fire Goby | O |
| | ⑬+⑭ | 학명/품명 혼합 | O | | ㉝+㉞ | 학명/품명 혼합 | O |
| 8 | ⑮학명 | Iguanodectes Adujai | O | 18 | ㉟학명 | Neolamprologus Caudopunctatus | O |
| | ⑯품명 | Red Stripe Lizard Tetra | O | | ㊱품명 | Caudo | O |
| | ⑮+⑯ | 학명/품명 혼합 | O | | ㉟+㊱ | 학명/품명 혼합 | O |
| 9 | ⑰학명 | Labroides Bicolor | O | 19 | ㊲학명 | Nimbochromis Fuscotaeniatus | O |
| | ⑰품명 | Bicolor Cleaner Wrasse | O | | ㊳품명 | Fusco | O |
| | ⑰+⑱ | 학명/품명 혼합 | O | | ㊲+㊳ | 학명/품명 혼합 | O |
| 10 | ⑲학명 | Macropharyngo don Meleagris | O | 20 | ㊴학명 | Novaculichthys Taeniurus | O |
| | ⑳품명 | Blackspotted Wrasse | O | | ㊵품명 | Rockmover Wrasse | O |
| | ⑲+㉑ | 학명/품명 혼합 | O | | ㊴+㊵ | 학명/품명 혼합 | O |






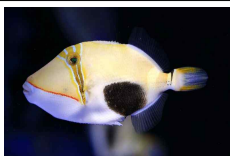




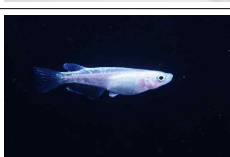
· 이미지 프로세싱 기반 유사 이미지 검색 성능 검증






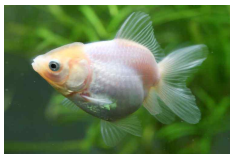
- 관상어 1,000품종 중 25개의 품종을 선정하여 유사 이미지 검색 테스트를 진행함.

* 성능 평가는 유사 품명 리스트 중 입력 이미지 정보와 동일한 관상어 리스트가 있으면 관상어 판독이 된 것으로 가정함.

- 25개의 관상어 이미지를 입력한 결과 관상어 판독은 17개, 미판독은 8개로, 대략 70% 이미지 판독 성능을 확인함.

| 번호 | 입력 정보 | | 결과 | |
|----|---|-------------------------|--|-------|
| | 이미지 | 품명 | 유사 품명 리스트 | 판독 여부 |
| 1 |  | Asfur Angelfish | <ul style="list-style-type: none"> • Asfur Angelish • Powder Blue Surgeonfish • Rockmover Wrasse • Cutribbon Wrasse • etc. | O |
| 2 |  | Bluespotted Triggerfish | <ul style="list-style-type: none"> • Bluespotted Triggerfish • Whiskered Prowfish • Tiger Oscar Albino • Hypancistrus Sp. L471 • etc. | O |
| 3 |  | Clown Trigger | <ul style="list-style-type: none"> • Clwon Triggerfish • Powder Blue Surgeonfish • Elongate Surgeonfish • Rockmover Wrasse • etc. | O |
| 4 |  | Lined Surgeonfish | <ul style="list-style-type: none"> • Lined Surgeonfish • Pyramid Butterflyfish • Vagabond Butterflyfish • Clown Triggerfish • etc. | O |
| 5 |  | Powder Surgeonfish Blue | <ul style="list-style-type: none"> • Powder Blue Surgeonfish • Red-toothed Triggerfish • Semicircle Angelfish • Clown Triggerfish • etc. | O |
| 6 |  | Pyramid Butterflyfish | <ul style="list-style-type: none"> • Pyramid Butterflyfish • Vagabond Butterflyfish • Saddle Butterflyfish • Blackeye Thicklib • etc. | O |
| 7 |  | Semicircle Angelfish | <ul style="list-style-type: none"> • Semicircle Angelfish • Clown Triggerfish • Bicolor Cleaner Wrasse • Blackeye Thicklip • etc. | O |
| 8 |  | Vagabond Butterflyfish | <ul style="list-style-type: none"> • Vagabond Butterflyfish • Orangespot Surgeonfish • Blackeye Thicklip • Semicircle Angelfish • etc. | O |

| | | | | |
|----|---|-----------------------------|---|---|
| 9 |  | Yellow Angelfish | <ul style="list-style-type: none"> • Yellow Angelfish • Cichlid Orange • Diadem Dottyback • Firefish • etc. | O |
| 10 |  | Yellow Tang | <ul style="list-style-type: none"> • Yellow Tang • Yellow Dottyback • Latent Slingjaw Wrasse • Elegant Firefish • etc. | O |
| 11 |  | Albino Snake-skin Red Guppy | <ul style="list-style-type: none"> • Albino Snake-skin Red Guppy • Painted Frogfish • Full Red Guppy • Red white Oranda • etc. | O |
| 12 |  | Archer Fish | <ul style="list-style-type: none"> • Archer Fish • Black Blushing Angelfish • Tinanti • Blue Neon Tuxedo Guppy • etc. | O |
| 13 |  | Baby Dolphin | <ul style="list-style-type: none"> • Baby Dolphin • Malawi Peacock Cichlid • Hoplo • Tanganyika Scat • etc. | O |
| 14 |  | Blackbelly Triggerfish | <ul style="list-style-type: none"> • Blackbelly Triggerfish • Bluespotted Triggerfish • Albino Heckelii • Small-toothed Whiptail • etc. | O |
| 15 |  | Chili Tiger Guppy | <ul style="list-style-type: none"> • Red King Cobra Guppy • Bloodfin Tetra • Serpae Tetra • Pink Corydoras • etc. | X |
| 16 |  | Golden Gourami | <ul style="list-style-type: none"> • Golden Gourami • Sharpnose Wrasse • Red Blotchy Hi-fin Perchlet • Albino Full Red Guppy • etc. | O |
| 17 |  | Nicaragua Cichlid | <ul style="list-style-type: none"> • Archer Fish • Black Blushing Angelfish • Spot Pike • Tinanti • etc. | X |
| 18 |  | Redtail Black Shark | <ul style="list-style-type: none"> • Redtail Black Shark • Tinfoil Barb Red Tail • Silver Shark • Rummy-nose Tetra • etc. | O |
| 19 |  | Sparkle Medaka | <ul style="list-style-type: none"> • Red-cheeked Fairy Basslet • South Sea Sergeant Major • Palette Surgeonfish • Emperor Angelfish • etc. | X |

| | | | | |
|----|---|--------------------------|--|---|
| 20 |  | Spinecheek Anemonefish | <ul style="list-style-type: none"> • Spinecheek Anemonefish • Albino Snake-skin Red Guppy • Red Margined Wrasse • small-toothed Whiptail • etc. | O |
| 21 |  | Old Fashion Blue Guppy | <ul style="list-style-type: none"> • Blotched Foxface • Lined Surgeonfish • Chocolate Surgeonfish • Canary Wrasse • etc. | X |
| 22 |  | Western Rainbowfish | <ul style="list-style-type: none"> • Stripe Loach • Masked Corydoras • Archer Fish • Chili Tiger Guppy • etc. | X |
| 23 |  | Panda Garra | <ul style="list-style-type: none"> • Gray Bichir • Notophthalmus Pike • Scrapermouth Mbuna • Chessboard Cichlid • etc. | X |
| 24 |  | Golden Plakat Tail Betta | <ul style="list-style-type: none"> • Albino Senegal Long-fin • Tiger Oscar Albino • Golden Longfin Angel • Stormsi • etc. | X |
| 25 |  | White Cherry Oranda | <ul style="list-style-type: none"> • Kissing Gouramy • Giant Barb • Blue Platy • Jupiaba Keithi • etc. | X |

. 인공지능 기반 관상어 인식 기술 성능 검증

- 관상어 30품종을 대상으로 딥러닝 모델인 YOLO에서 학습된 가중치를 이용해 학습되지 않은 이미지를 입력으로 인식 성능을 평가함.

* 관상어가 육안으로 보이는 수조와 유사한 환경 속 15,000의 이미지로 성능 평가를 진행함

* 동일한 조건에서 YOLOv4와 YOLOv5에 따른 성능도 함께 비교함

- 두 모델에서 오인식의 개수는 전체 테스트 개수에 비해 적었고 YOLOv4 모델에는 96.58, YOLOv5에선 86.56으로 v4 관상어 인식에 모델이 더 우수한 것을 확인함.

| 모델 | 평균 인식률(%) | 오인식 개수 |
|--------|-----------|--------|
| YOLOv4 | 96.58 | 10 |
| YOLOv5 | 86.56 | 2 |

. 인공지능 기반 관상어 품명 오타 자동 교정 기술 성능 검증

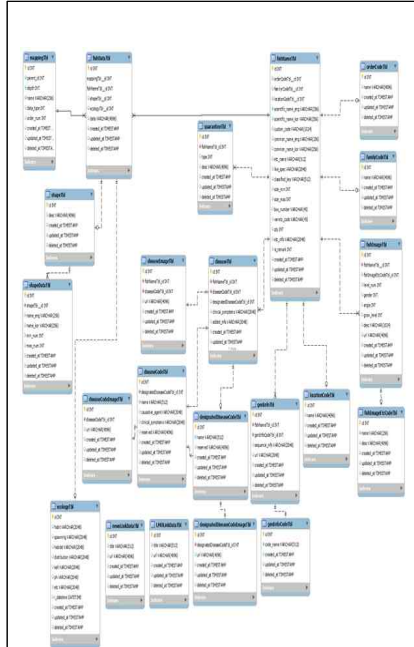
- 총 2,000개의 관상어 품명을 대상으로 ANN 모델에서 학습된 가중치를 이용해 학습되지 않고 오타가 발생한 텍스트를 입력으로 교정 정확도 및 처리 속도 성능을 평가함

* 1~10개의 오타 개수 별 20,000개의 테스트 데이터를 이용해 평가를 진행함

- 1개의 문자를 처리하는데 약 1.4ms가 소요되고 7개의 오타 문자까지 약 99% 나타내며, 서서히 정확도가 떨어지면서 10개의 오타 문자에는 95% 정확도를 나타냄

| Number of typo characters | Time(ms) | Accuracy(%) |
|---------------------------|----------|-------------|
| 1 | 1.143 | 99.99 |
| 2 | 1.509 | 99.96 |
| 3 | 1.396 | 99.86 |
| 4 | 1.439 | 99.72 |
| 5 | 1.394 | 99.23 |
| 6 | 1.424 | 99.35 |
| 7 | 1.432 | 98.96 |
| 8 | 1.429 | 97.89 |
| 9 | 1.423 | 96.75 |
| 10 | 1.434 | 95.14 |

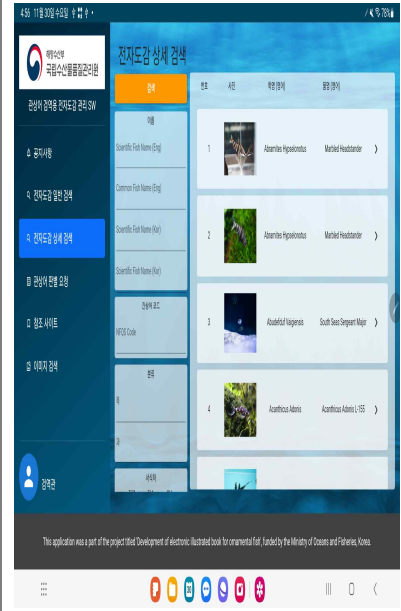
신청 기술 대표 도면 및 시제품 사진 등



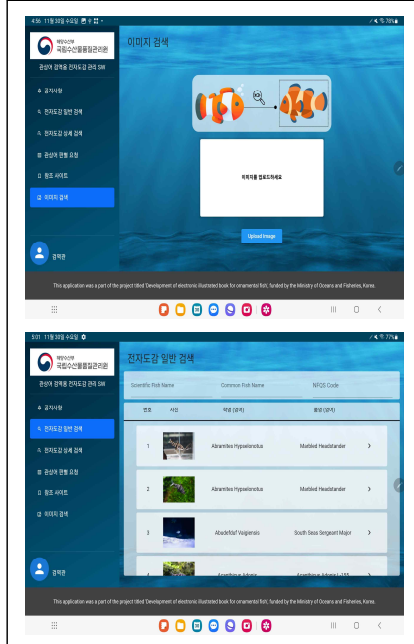
관상어 DB 구조 설계 및 구축



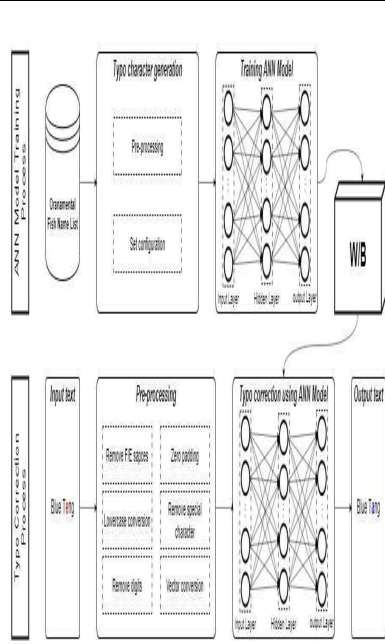
전자도감 Wep GUI SW



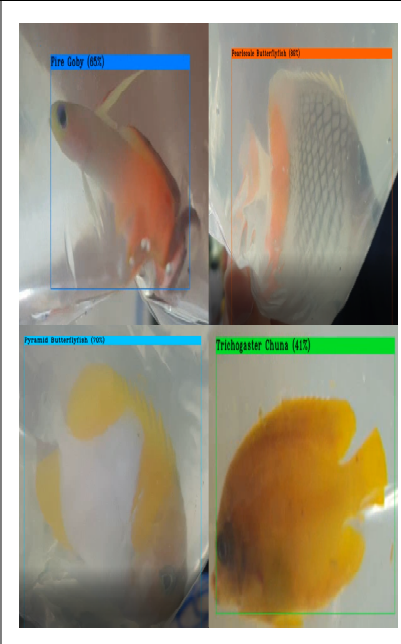
전자도감 App GUI SW



관상어 이미지/텍스트 기반 DB 검색 SW
(상단: 이미지 / 하단: 텍스트)



인공지능 기반 관상어 품명 자동 오타 문자 교정 SW



인공지능 기반 관상어 인식 SW