(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월28일
(11) 등록번호 10-1400270
(24) 등록일자 2014년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 9/00 (2006.01) *G06F 19/00* (2011.01)
G06T 17/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0015238
(22) 출원일자 2013년02월13일
심사청구일자 2013년02월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR100923668 B1*
JP2005245207 A*
KR101071952 B1*
KR100959468 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
(72) 발명자
이춘우
부산광역시 남구 수영로325번길 12, 102동 2303호 (대연동, 부산대연동푸르지오)
(74) 대리인
특허법인 신태양

전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 조병규

(54) 발명의 명칭 **컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터**

(57) 요 약

본 발명은 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터를 제공한다. 이와 같은 본 발명에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터는 어군을 탐지하여 선망 어구를 투망하고, 선망 어구의 조임줄을 끌어당겨 어군을 포위한 후 어획하는 선망 어로활동 과정을 노트북과 같은 컴퓨터 모니터의 3차원 가상공간에서 간편하고 용이하게 실현할 수 있도록 하여 선망 어로의 어군탐색, 투망, 조임줄 조임과정에 대한 훈련이 컴퓨터를 통해 일상적으로 수행될 수 있도록 한다.

본 발명에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터는 선망 어선, 소나시스템과 어군탐지기를 포함하는 어로기계, 선망 어구, 어류 등을 3D 가상 객체로 형상화하게 되는 객체 형상화 모듈과; 각 3D 가상 객체의 운동과 작동을 모델링하게 되는 객체 운동 모델링 모듈과; 노트북을 포함하는 컴퓨터의 키보드와 마우스로부터 선망 어로 활동 시뮬레이션 환경설정 정보와 선망 어선, 어로기계, 선망 어구의 운용정보를 입력받게 되는 정보입력 모듈 및; 정보입력 모듈로부터 입력되는 환경설정 정보와 운용정보로부터 선망 어선, 어로기계, 선망 어구를 통해 어류를 어획하는 선망 어로활동을 실시간으로 시뮬레이션하여 컴퓨터의 모니터에 출력하게 되는 시뮬레이션 출력 모듈을 포함하여, 컴퓨터에 설치되어 선망 어로의 어군탐색, 투망, 조임줄 조임과정을 학습하고 숙련할 수 있도록 한다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

선망 어선, 소나시스템과 어군탐지기를 포함하는 어로기계, 선망 어구, 어류를 3D 가상 객체로 형상화하게 되는 객체 형상화 모듈과;

상기 각 3D 가상 객체의 운동과 작동을 모델링하게 되는 객체 운동 모델링 모듈과;

노트북을 포함하는 컴퓨터의 키보드와 마우스로부터 선망 어로 활동 시뮬레이션 환경설정 정보와 상기 선망 어선, 어로기계, 선망 어구의 운용정보를 입력받게 되는 정보입력 모듈 및;

상기 정보입력 모듈로부터 입력되는 환경설정 정보와 운용정보로부터 선망 어선, 어로기계, 선망 어구를 통해 어류를 획득하는 선망 어로활동을 실시간으로 시뮬레이션하여 상기 컴퓨터의 모니터에 출력하게 되는 시뮬레이션 출력 모듈을 포함하여, 컴퓨터에 설치되어 선망 어로의 어군탐색, 투망, 조임줄 조임과정을 학습하고 숙련할 수 있도록 하되,

상기 객체 운동 모델링 모듈은 설정된 조임줄 당김 속도에 맞추어 선망 어구의 조임줄을 당겨올리는 시뮬레이션을 수행하고, 상기 정보입력 모듈은 상기 컴퓨터의 모니터에 선망 어구의 조임줄 당김 속도를 입력하기 위한 입력창을 출력하여 선망 어구의 조임줄 당김 속도가 입력될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 객체 형상화 모듈은 선망 어선, 소나시스템과 어군탐지기를 포함하는 어로기계, 선망 어구, 어류를 3D 가상 객체로 모델링하게 되는 3D 모델링 알고리즘과;

상기 3D 모델링 알고리즘에 의해 모델링된 각 3D 가상 객체의 표면에 2D 이미지의 텍스춰를 맵핑하게 되는 텍스춰 맵핑 알고리즘을 구비하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 객체 형상화 모듈은 상기 3D 모델링 알고리즘에 의해 모델링된 각 3D 가상 객체의 색상과 명암을 입체적으로 구현하기 위한 광원을 모델링하게 되는 광원 모델링 알고리즘과;

상기 광원 모델링 알고리즘에 의해 모델링된 광원에 의해 구현되는 상기 각 3D 가상 객체의 부위별 색상과 명암 변동을 산출하여 상기 각 3D 가상 객체에 적용시키게 되는 쉐이딩 알고리즘을 구비하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 객체 형상화 모듈의 쉐이딩 알고리즘은 상기 각 3D 가상 객체의 재질에 맞추어 상기 각 3D 가상 객체의 부위별 색상과 명암 변동을 산출하게 되는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 객체 형상화 모듈의 3D 모델링 알고리즘은 상기 각 3D 가상 객체의 폴리곤수를 최적화하여 간략화하게 되는 3D 메쉬 간략화 알고리즘을 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 객체 형상화 모듈의 3D 모델링 알고리즘은 거리에 따라 각 3D 가상 객체의 모델링 정밀도를 조절하게 되는 LOD(level of detail) 알고리즘을 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 객체 운동 모델링 모듈은 상기 3D 가상 객체를 이루는 선망 어선, 선망 어구, 어류의 이동에 따른 충돌을 연산하게 되는 충돌 검사 알고리즘을 구비하되,

상기 충돌 검사 알고리즘은 상기 선망 어선, 선망 어구, 어류를 육면체와 구의 바운딩 박스(bounding box) 모델로 단순 모델링한 후, 바운딩 박스 모델 간 위치관계 분석을 통해 충돌 검사를 수행하게 되는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 객체 운동 모델링 모듈은 선망 어선의 톤수와 마력수에 따라 선망 어선의 속력과 방향 변경의 시정수(time constant)를 산출하는 시정수 산출 알고리즘을 구비하여 시뮬레이션되는 선망 어선의 실제 선속이 시정수에 의해 산출되도록 하되,

상기 정보입력 모듈은 상기 컴퓨터의 모니터에 선망 어선의 톤수와 마력수를 입력하기 위한 입력창을 출력하여 선망 어선의 톤수와 마력수가 입력될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 객체 운동 모델링 모듈은 선망 어구를 설정된 크기로 다수 구간으로 구획하고, 선망 어구 구간 별로 순차적으로 투망이 수행되게 선망 어구 투망이 모델링되도록 하는 선망 어구 구간 투망 알고리즘을 구비하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 시뮬레이션 출력 모듈은 상기 컴퓨터의 모니터에 출력되는 선망 어로활동 시뮬레이션의 영상 모드가 사용자 숙련도에 따라 다수 모드로 구현되도록 하되,

선망 어선, 선망 어구, 어류의 형상과 동작이 모두 디스플레이되어 사용자가 선망 어선, 선망 어구, 어류를 모두 육안으로 확인할 수 있도록 하는 초급자 모드와;

선망 어선의 형상과 동작이 디스플레이되어 사용자가 선망 어선만을 육안으로 확인할 수 있도록 하는 중급자 모드와;

선망 어선의 조타실 환경이 디스플레이되어 사용자가 소나시스템과 어군탐지기를 포함하는 어로기계 및, 해수면 상태만을 육안으로 확인할 수 있도록 하는 고급자 모드 중에서 선택된 어느 하나가 구현되도록 하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에 관한 것으로, 좀더 구체적으로는 어군을 탐지하여 선망 어구를 투망하고, 선망 어구의 조임줄을 끌어당겨 어군을 포위한 후 어획하는 선망 어로활동 과정을 노트북과 같은 컴퓨터 모니터의 3차원 가상공간에서 간편하고 용이하게 실현할 수 있도록 하여 선망 어로의 어군탐색, 투망,

조임줄 조임과정에 대한 훈련이 컴퓨터를 통해 일상적으로 수행될 수 있도록 하는 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현재 자동차, 항공, 선박 등의 각종 분야에서 설계조건의 판단이나 운행능력 향상을 목적으로 컴퓨터 가상공간에서 시뮬레이션 대상물을 구현하는 시뮬레이터를 개발하여 사용하고 있다.

[0003] 이와 같은 시뮬레이터는 대상물의 설계나 실험, 운행 등에 있어서 시간과 비용을 절감시키는 동시에 다양한 조건 변경이 가능한 특징이 있으므로, 특히 규모가 큰 대상물이나 일정 규모 이상의 시스템에 적용하는 경우가 많다.

[0004] 특히, 연근해 및 원양어업 등에서 수행되는 트롤어업, 선망어업, 연승어업 등은 일정 규모 이상의 어군을 대상으로 하는 대형어업으로 어로활동이 어장환경, 어선운동, 어구운동, 어군행동 등이 복합적으로 연동되어 이루어지는 한편, 어군행동에 맞추어 어구를 정확히 제어하여 어류를 포획해야 함에 따라 효율적인 어로활동을 위하여 어선 및 어구에 대한 전문적인 지식과 제어능력 습득이 중요하다.

[0005] 이와 같은 어선 및 어구에 대한 제어능력은 실제 해양에서의 어로활동 경험을 통해 직접 학습하여 습득하는 것이 일반적이었다. 그러나, 이는 직접 어선으로 어구를 조작하는 실습을 수행해야 하므로, 막대한 시간과 경비가 소요되었으며, 숙련된다 하더라도 어선의 크기(예망마력)에 따라 어구의 규모가 달라지고 어구의 종류에 따라서도 각각 특성이 달라지므로 이를 일일이 학습하여 조업능력을 습득하는 것이 어려웠다.

[0006] 상기와 같이 어로활동에 대한 학습과 기술의 숙련에 오랜 시간과 경비의 지출을 요구하는 것임에 따라, 현재 어로활동에 대한 시뮬레이터의 개발이 다양한 형태로 진행 중에 있는데, 종래의 어로활동 시뮬레이터는 기구 장치를 사용하는 아날로그기반의 기술이 대부분이었으며, 단순히 어선운동을 시뮬레이션하는 한편, 어류를 어획하는 어구운동도 단순히 2차원 공간에서 구현하는 수준이었을 뿐만 아니라, 어로환경을 구성하는 어군의 어구에 대한 반응행동은 시뮬레이션되지 않아 실제와 유사한 어로활동의 시뮬레이션이 어려운 문제점이 있었다.

[0007] 이에 따라, 어군을 탐지한 후 어획하는 어로활동 과정을 컴퓨터의 3차원 가상공간에서 실현할 수 있도록 하는 어로 시뮬레이터와 관련된 기술이 본 발명자에 의해 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0923668호 "어로 시뮬레이션 방법과 어로 시뮬레이션 수행방법 및 어로 시뮬레이터"로 안출된 바 있다.

[0008] 상기의 어로 시뮬레이션 방법은 수중의 물리화학적 환경/어군행동을 포함하여 구현되는 어장환경과, 어선운동/어로기계작동/어구운동/어군탐지를 포함하여 구현되는 어로활동을 시뮬레이션하는 방법에 관한 것으로, 상기 어장환경과 어로활동을 구현하는 설정값을 입력하는 입력부와, 어선/어로기계/어구/어군탐지장치의 작동유무 및 운전값을 입력하는 운전부와, 어군탐지장치를 구성하는 소나시스템과 어군탐지기의 음파 진행속력과 진행방향을 미리 설정하여 각각의 어군탐지 데이터를 연산하고 상기 입력부와 운전부로부터 입력되는 설정값과 운전값으로 수중의 물리화학적 환경 데이터/어군행동 데이터/어선운동 데이터/어로기계작동 데이터/어구운동 데이터/어군탐지 데이터를 연산하는 제어부 및, 상기 제어부로부터 입력받은 수중의 물리화학적 환경 데이터/어군행동 데이터/어선운동 데이터/어로기계작동 데이터/어구운동 데이터/어군탐지 데이터에 맞추어 어장환경과 어로활동을 디스플레이하는 출력부로 이루어진 어로 시뮬레이터를 구비하여, 상기 입력부를 통해 해저지형모드, 조류의 속력와 방향을 설정값으로 입력받아 상기 제어부에서 수중의 물리화학적 환경 데이터를 연산하는 단계; 상기 입력부를 통해 어류의 종류와 개체수를 설정값으로 입력받고, 상기 해저지형모드, 조류의 속력와 방향을 조건값으로 하여 상기 제어부에서 어군행동 데이터를 연산하는 단계; 상기 입력부를 통해 어선의 종류를 설정값으로 입력받고, 상기 운전부를 통해 어선의 진행속력과 진행방향을 운전값으로 입력받아 상기 제어부에서 어선운동 데이터를 연산하는 단계; 상기 입력부를 통해 어로활동에 사용할 어구 이외의 어로기계의 종류를 선택하여 설정값으로 입력받고, 상기 운전부를 통해 선택된 어로기계에 해당되는 작동값을 입력받아 상기 제어부에서 어로기계작동 데이터를 연산하는 단계; 상기 해저지형모드, 조류의 속력과 방향, 어선의 진행속력과 진행방향, 윈치의 끝줄 길이를 조건값으로 하고, 상기 입력부를 통해 어구의 종류를 설정값으로 입력받고, 상기 운전부를 통해 상기 어선으로부터 수중으로 투입되는 어구의 끝줄 길이를 운전값으로 입력받아 상기 제어부에서 어구운동 데이터를 연산하는 단계; 상기 제어부에 미리 설정된 소나시스템의 음파 진행속력과 진행방향, 상기 어선의 진행속력과 진행방

향을 조건값으로 하여 상기 제어부에서 소나시스템 탐지 데이터를 연산하는 단계; 상기 제어부에 미리 설정된 어군탐지기의 음파 진행속력과 진행방향, 상기 어선의 진행속력과 진행방향을 조건값으로 하여 상기 제어부에서 어군탐지기 탐지 데이터를 연산하는 단계; 상기에서 연산된 수중의 물리화학적 환경 데이터, 어군행동 데이터, 어선운동 데이터, 어로기계작동 데이터, 어구운동 데이터, 소나시스템 탐지 데이터, 어군탐지기 탐지 데이터를 서로 연동시켜 3차원 공간에 수중의 물리화학적 환경/어군행동을 포함하여 구현되는 어장환경과, 어선운동/어로기계작동/어구운동/어군탐지를 포함하여 구현되는 어로활동을 입체적으로 디스플레이 되도록 하는 단계를; 포함하여 어장환경과 어로활동을 3차원 상으로 시뮬레이션하게 된다.

[0009] 그리고, 어로활동 시뮬레이션 수행 방법은 해저지형모드, 조류의 속력와 방향, 수중의 조도를 설정값으로 하는 수중의 물리화학적 환경 조건과, 어류의 종류와 개체수를 설정값으로 하는 어군행동 조건과, 어선의 종류를 설정값으로 하는 어선운동 조건과, 어로기계의 종류를 설정값으로 하는 어로기계 조건과, 어구의 종류를 설정값으로 하는 어구운동 조건을 각각 상기 입력부를 통해 시뮬레이션 수행자가 입력하여 상기 시뮬레이터를 초기설정하는 시뮬레이션 설정단계와; 상기 시뮬레이션 수행자가 상기 운전부를 통해 어선과 어선에 설치된 소나시스템 및 어군탐지기를 가상적으로 가동시키고, 상기 시뮬레이션 수행자가 상기 출력부에 디스플레이 되는 소나시스템 탐지데이터와 어군탐지기 탐지데이터를 통해 어장환경을 실시간으로 점검하여 어군을 탐지하면서 어선의 진행속력와 진행방향, 어로기계의 작동, 어구의 투망, 투망된 어구의 끝줄 길이를 상기 운전부를 통해 실시간으로 입력하여 어군의 탐지, 어류의 어획을 시뮬레이션하는 시뮬레이션 운용단계와; 정해진 시간이 경과되면, 시뮬레이션을 끝내고, 어구를 통해 어획된 어류의 전체 어획량을 산출하여 상기 시뮬레이션 설정단계에서 설정된 어류의 개체수와 비교하여 어로활동의 결과를 평가하는 어로활동 평가단계;를 거쳐 수행된다.

[0010] 그러나, 상기와 같은 "어로 시뮬레이션 방법과 어로 시뮬레이션 수행방법 및 어로 시뮬레이터"는 도 1에서와 같이 별도로 제작되는 시뮬레이터 몸체(50)에 출력부(40)를 이루는 수중 어구운동 그래픽 모니터(45), 수중 어군행동 그래픽 모니터(46), 소나시스템 탐지 모니터(43), 어군탐지기 탐지 모니터(44), 계기판 모니터(41), 어구상태정보 모니터(42) 등이 설치되고, 운전부(20)를 이루는 속력제어기(22), 조타기(24), 윈치제어기(26) 등이 설치되는 어로 시뮬레이션 전용 시뮬레이터(100)를 구비하는 구성임에 따라, 어로 시뮬레이션 전용 시뮬레이터(100)가 구비되는 장소에서만 어로활동에 대한 학습과 훈련을 수행할 수 있어 활용도가 낮은 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0923668호 "어로 시뮬레이션 방법과 어로 시뮬레이션 수행방법 및 어로 시뮬레이터"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 따라서 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 개선하여, 노트북과 같은 컴퓨터에서 선망 어로의 어군탐색, 투망, 조임줄 조임과정에 대한 훈련이 수행될 수 있도록 선망 어선, 어로기계, 선망 어구, 어류 등이 3D 가상객체로 형상화되는 한편, 각 3D 가상 객체의 운동과 작동이 모델링되는 객체 형상화 모듈, 객체 운동 모델링 모듈, 정보입력 모듈, 시뮬레이션 출력 모듈이 제공됨에 따라, 어군을 탐지하여 선망 어구를 투망하고, 선망 어구의 조임줄을 끌어당겨 어군을 포위한 후 어획하는 선망 어로활동 과정의 훈련이 소형 개인용 컴퓨터를 통해 일상적으로 간편하고 용이하게 수행될 수 있는 새로운 형태의 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명은 컴퓨터의 모니터에 출력되는 선망 어로활동 시뮬레이션의 영상 모드가 사용자 숙련도에 따라 다수 모드로 구현됨에 따라, 수준별 맞춤학습이 제공될 수 있는 새로운 형태의 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 본 발명은 선망 어선, 소나시스템과 어군탐지기를 포함하는 어로기계, 선망 어구, 어류 등을 3D 가상 객체로 형상화하게 되는 객체 형상화 모듈과; 상기 각 3D 가상 객체의 운동과 작동을 모델링하게 되는 객체 운동 모델링 모듈과; 노트북을 포함하는 컴퓨터의 키보드와 마우스로부터 선망 어로 활동 시뮬레이션 환경설정 정보와 상기 선망 어선, 어로기계, 선망 어구의 운용정보를 입력받게 되는 정보입력 모듈 및; 상기 정보입력 모듈로부터 입력되는 환경설정 정보와 운용정보로부터 선망 어선, 어로기계, 선망 어구를 통해 어류를 어획하는 선망 어로활동을 실시간으로 시뮬레이션하여 상기 컴퓨터의 모니터에 출력하게 되는 시뮬레이션 출력 모듈을 포함하여, 컴퓨터에 설치되어 선망 어로의 어군탐색, 투망, 조임줄 조임과정을 학습하고 숙련할 수 있도록 하는 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터를 제공한다.

[0015] 이와 같은 본 발명에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에서 상기 객체 형상화 모듈은 선망 어선, 소나시스템과 어군탐지기를 포함하는 어로기계, 선망 어구, 어류 등을 3D 가상 객체로 모델링하게 되는 3D 모델링 알고리즘과; 상기 3D 모델링 알고리즘에 의해 모델링된 각 3D 가상 객체의 표면에 2D 이미지의 텍스춰를 맵핑하게 되는 텍스춰 맵핑 알고리즘을 구비하게 된다.

[0016] 이와 같은 본 발명에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에서 상기 객체 형상화 모듈은 상기 3D 모델링 알고리즘에 의해 모델링된 각 3D 가상 객체의 색상과 명암을 입체적으로 구현하기 위한 광원을 모델링하게 되는 광원 모델링 알고리즘과; 상기 광원 모델링 알고리즘에 의해 모델링된 광원에 의해 구현되는 상기 각 3D 가상 객체의 부위별 색상과 명암 변동을 산출하여 상기 각 3D 가상 객체에 적용시키게 되는 쉐이딩 알고리즘을 구비하게 된다.

[0017] 이와 같은 본 발명에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에서 상기 객체 형상화 모듈의 쉐이딩 알고리즘은 상기 각 3D 가상 객체의 재질에 맞추어 상기 각 3D 가상 객체의 부위별 색상과 명암 변동을 산출하게 된다.

[0018] 이와 같은 본 발명에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에서 상기 객체 형상화 모듈의 3D 모델링 알고리즘은 상기 각 3D 가상 객체의 폴리곤수를 최적화하여 간략화하게 되는 3D 메쉬 간략화 알고리즘을 포함한다.

[0019] 이와 같은 본 발명에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에서 상기 객체 형상화 모듈의 3D 모델링 알고리즘은 거리에 따라 각 3D 가상 객체의 모델링 정밀도를 조절하게 되는 LOD(level of detail) 알고리즘을 포함한다.

[0020] 이와 같은 본 발명에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에서 상기 객체 운동 모델링 모듈은 상기 3D 가상 객체를 이루는 선망 어선, 선망 어구, 어류의 이동에 따른 충돌을 연산하게 되는 충돌 검사 알고리즘을 구비하되, 상기 충돌 검사 알고리즘은 상기 선망 어선, 선망 어구, 어류를 육면체와 구의 바운딩 박스(bounding box) 모델로 단순 모델링한 후, 바운딩 박스 모델 간 위치관계 분석을 통해 충돌 검사를 수행하게 된다.

[0021] 이와 같은 본 발명에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에서 상기 객체 운동 모델링 모듈은 선망 어선의 톤수와 마력수에 따라 선망 어선의 속력과 방향 변경의 시정수(time constant)를 산출하는 시정수 산출 알고리즘을 구비하여 시뮬레이션되는 선망 어선의 실제 선속과 회전속도가 시정수에 의해 산출되도록 하되, 상기 정보입력 모듈은 상기 컴퓨터의 모니터에 선망 어선의 톤수와 마력수를 입력하기 위한 입력창을 출력하여 선망 어선의 톤수와 마력수가 입력될 수 있도록 한다.

[0022] 이와 같은 본 발명에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에서 상기 객체 운동 모델링 모듈은 선망 어구를 설정된 크기로 다수 구간으로 구획하고, 선망 어구 구간 별로 순차적으로 투망이 수행되게 선망 어구 투망이 모델링되도록 하는 선망 어구 구간 투망 알고리즘을 구비한다.

[0023] 이와 같은 본 발명에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에서 상기 객체 운동 모델링 모듈은 설정된 조임줄 당김 속도에 맞추어 선망 어구의 조임줄을 당겨올리는 시뮬레이션을 수행하되, 상기 정보입력 모듈은 상기 컴퓨터의 모니터에 선망 어구의 조임줄 당김 속도를 입력하기 위한 입력창을 출력하여 선망 어구의 조임줄 당김 속도가 입력될 수 있도록 한다.

[0024] 이와 같은 본 발명에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에서 상기 시뮬레이션 출력 모듈은 상기 컴퓨터의 모니터에 출력되는 선망 어로활동 시뮬레이션의 영상 모드가 사용자 숙련도에 따라 다수 모드로 구현되도록 하되, 선망 어선, 선망 어구, 어류의 형상과 동작이 모두 디스플레이되어 사용자가 선망 어선, 선망 어구, 어류를 모두 육안으로 확인할 수 있도록 하는 초급자 모드와; 선망 어선의 형상과 동작이 디스플레이되어 사용자가 선망 어선만을 육안으로 확인할 수 있도록 하는 중급자 모드와; 선망 어선의 조타실 환경이 디스플레이 되어 사용자가 소나시스템과 어군탐지기를 포함하는 어로기계 및, 해수면 상태만을 육안으로 확인할 수 있도록 하는 고급자 모드 중에서 선택된 어느 하나가 구현되도록 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 의한 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터에 의하면, 어군을 탐지하여 집어한 후 어획하는 어로활동 과정을 컴퓨터 가상공간에서 실현할 수 있게 되고, 탐지된 어군과 어류를 어획하기 위한 어구를 출력부로 디스플레이하면서 어선과 어구의 조작을 수행할 수 있게 됨에 따라 어류 어획을 위한 어선과 어구의 운용을 효과적으로 학습하고, 어선과 어구 운용능력을 증대시키게 된다.

[0026] 특히 본 발명의 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터는 어군을 탐지하여 선망 어구를 투망하고, 선망 어구의 끌줄을 오므려 끌어당기면서 집어하여 어획하는 선망 어로활동 과정을 노트북과 같은 소형 개인용 컴퓨터 모니터의 3차원 가상공간에서 간편하고 용이하게 실현할 수 있도록 하므로 선망 어로의 어군탐색, 투망, 조임줄 조임 과정에 대한 훈련이 컴퓨터를 통해 일상적으로 간편하고 용이하게 수행할 수 있게 된다.

[0027] 또한, 본 발명은 컴퓨터의 모니터에 출력되는 선망 어로활동 시뮬레이션의 영상 모드가 사용자 숙련도에 따라 초보자 모드, 중급자 모드, 고급자 모드의 다수 모드로 구현됨에 따라, 수준별 맞춤학습이 제공될 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 종래 어로 시뮬레이터의 실시예를 보여주기 위한 도면;

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터가 노트북에서 구현되는 것을 보여주기 위한 도면;

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터의 기본 구성을 보여주기 위한 블록도;

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터를 이루는 객체 형상화 모듈의 구성을 보여주기 위한 블록도;

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터를 이루는 객체 운동 모델링 모듈의 구성을 보여주기 위한 블록도;

도 6과 도 7은 3DS MAX 프로그램을 통해 구현되는 객체 형상화 모듈의 모델링 프로세스를 보여주기 위한 예시도;

도 8 내지 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 객체 운동 모델링 모듈에 의해 모델링되어 시뮬레이션 출력 모듈

에 의해 출력되는 선망 어구의 투망 프로세스의 예시도;

도 11는 본 발명의 실시 예에 따른 객체 운동 모델링 모듈에 의해 모델링되어 시뮬레이션 출력 모듈에 의해 출력되는 어류 어군의 행동을 보여주기 위한 예시도;

도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 객체 운동 모델링 모듈에 의해 모델링되어 시뮬레이션 출력 모듈에 의해 출력되는 선망 어구와의 충돌시 어군행동 반응을 보여주기 위한 예시도;

도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 시뮬레이션 출력 모듈에 의해 노트북의 모니터에 출력되는 화면을 보여주기 위한 예시도;

도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 시뮬레이션 출력 모듈에 의해 노트북의 모니터에 출력되는 속력 제어기를 보여주기 위한 예시도;

도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 시뮬레이션 출력 모듈에 의해 노트북의 모니터에 출력되는 조타기를 보여주기 위한 예시도;

도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 시뮬레이션 출력 모듈에 의해 노트북의 모니터에 출력되는 초보자 모드를 보여주기 위한 예시도;

도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 시뮬레이션 출력 모듈에 의해 노트북의 모니터에 출력되는 중급자 모드를 보여주기 위한 예시도;

도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 시뮬레이션 출력 모듈에 의해 노트북의 모니터에 출력되는 고급자 모드를 보여주기 위한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면 도 2 내지 도 18에 의거하여 상세히 설명한다. 한편, 도면과 상세한 설명에서 일반적인 선망 어로, 어로활동 시뮬레이터, 3D 모델링, 객체 운동 모델링, 텍스춰 맵핑 알고리즘, 쉐이딩 알고리즘, 3D 메쉬 간략화 알고리즘, LOD(level of detail) 알고리즘, 바운딩 박스(bounding box) 모델, 시정수(time constant) 등으로부터 이 분야의 종사자들이 용이하게 알 수 있는 구성 및 작용에 대한 도시 및 언급은 간략히 하거나 생략하였다. 특히 도면의 도시 및 상세한 설명에 있어서 본 발명의 기술적 특징과 직접적으로 연관되지 않는 요소의 구체적인 기술적 구성 및 작용에 대한 상세한 설명 및 도시는 생략하고, 본 발명과 관련되는 기술적 구성만을 간략하게 도시하거나 설명하였다.

[0030] 본 발명의 실시 예에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터(100)는 도 2에서와 같이 노트북(210)과 같은 컴퓨터(200)에 설치되어 선망 어로의 어군탐색, 투망, 조임줄 조임과정 등을 학습하고 숙련할 수 있는 시뮬레이터로서, 도 3에서와 같이 객체 형상화 모듈(10), 객체 운동 모델링 모듈(20), 정보입력 모듈(30), 시뮬레이션 출력 모듈(40)을 포함하여 구성으로 이루어진다. 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터(100)는 노트북(210)과 같이 소형 개인용 컴퓨터(200)에서 구동될 수 있는 것임에 따라, 객체 형상화 모듈(10), 객체 운동 모델링 모듈(20), 정보입력 모듈(30), 시뮬레이션 출력 모듈(40)은 객체지향 프로그래밍에 의해 구현된다.

[0031] 객체 형상화 모듈(10)은 선망 어선, 소나시스템과 어군탐지기를 포함하는 어로기계, 선망 어구, 어류 등을 3D 가상 객체로 형상화하게 된다. 본 발명의 실시 예에 따른 객체 형상화 모듈(10)은 도 4에서와 같이 3D 모델링 알고리즘(11), 텍스춰 맵핑 알고리즘(13), 광원 모델링 알고리즘(12), 쉐이딩 알고리즘(14)을 구비하여 노트북(210)과 같은 컴퓨터에서의 선망 어로 실시간 시뮬레이션 구현을 위한 객체 모델링이 수행되도록 한다. 여기서, 본 발명의 실시 예에 따른 객체 형상화 모듈(10)은 도 6과 도 7에서와 같이 3DS MAX 프로그램을 통해 모델링을 구현하게 된다.

[0032] 3D 모델링 알고리즘(11)은 선망 어선, 소나시스템과 어군탐지기를 포함하는 어로기계, 선망 어구, 어류 등을 3D 가상 객체로 모델링하는 알고리즘이다. 이와 같은 3D 모델링 알고리즘(11)은 각 3D 가상 객체의 폴리곤수를 최적화하여 간략화하게 되는 3D 메쉬 간략화 알고리즘(111)을 포함하여 노트북(210)과 같은 컴퓨터의 한정된 연산용량에 대응하게 된다. 또한, 3D 모델링 알고리즘(11)은 거리에 따라 각 3D 가상 객체의 모델링 정밀도를 조절

하게 되는 LOD(level of detail) 알고리즘(12)을 포함하여 시뮬레이션 상황별로 최적화된 3D 가상 객체 영상을 제공하게 된다.

[0033] 텍스춰 맵핑 알고리즘(13)은 3D 모델링 알고리즘(11)에 의해 모델링된 각 3D 가상 객체의 표면에 2D 이미지의 텍스춰를 맵핑하게 되는 알고리즘이다. 상기와 같은 3D 메쉬 간략화 알고리즘(111)과 텍스춰 맵핑 알고리즘(13)은 소량의 폴리곤을 사용하여 최적화시킨 3D 가상 객체로 모델링을 수행하는 한편, 복잡한 모양의 표면을 2D 이미지의 텍스춰로 대체하는 것임에 따라, 3D 가상 객체가 복잡한 형상으로 모델링되고 랜더링될 시 요구되는 높은 연산용량이 필요치 않고, 노트북(210)과 같은 컴퓨터(200)의 적은 연산용량으로도 연산이 수행될 수 있게 된다.

[0034] 광원 모델링 알고리즘(12)은 3D 모델링 알고리즘(11)에 의해 모델링된 각 3D 가상 객체의 색상과 명암을 입체적으로 구현하기 위한 광원을 모델링하게 되는 알고리즘이다. 이와 같은 광원 모델링 알고리즘(12)을 통해 모델링된 광원이 3D 가상 객체에 작용하는 효과가 3D 가상 객체의 색상과 명암의 변동으로 구현됨으로써 3D 가상 객체의 입체감이 향상되게 된다.

[0035] 쉐이딩 알고리즘(14)은 광원 모델링 알고리즘(12)에 의해 모델링된 광원에 의해 구현되는 각 3D 가상 객체의 부위별 색상과 명암 변동을 산출하여 각 3D 가상 객체에 적용시키게 되는 알고리즘이다. 여기서, 객체 표면에서의 생상과 명암은 조명과 표면 재질에 따라 달라지므로, 쉐이딩 알고리즘(14)은 객체의 재질에 맞추어 각 3D 가상 객체의 부위별 색상과 명암 변동을 산출하게 된다. 여기서 객체의 재질은 본 발명의 선망 어로 시뮬레이터(100) 제작과정에서 제작자에 의해 미리 설정될 수 있다. 이와 달리, 본 발명의 선망 어로 시뮬레이터(100)가 제작 완료된 후 사용자에 의해 운용되는 과정에서 정보입력 모듈(30)을 통해 입력되는 선망 어로 활동 시뮬레이션 환경 설정 정보에 객체의 재질을 포함시켜 사용자에 의해 직접 입력되도록 할수도 있다.

[0036] 객체 운동 모델링 모듈(20)은 각 3D 가상 객체의 운동과 작동을 모델링하게 된다. 본 발명의 실시 예에 따른 객체 운동 모델링 모듈(20)은 도 5에서와 같이 충돌 검사 알고리즘(21), 시정수 산출 알고리즘(22), 선망 어구 구간 투망 알고리즘(23)을 포함한다.

[0037] 충돌 검사 알고리즘(21)은 3D 가상 객체를 이루는 선망 어선, 선망 어구, 어류의 이동에 따른 충돌을 연산하게 되는 알고리즘으로, 본 발명의 실시 예에 따른 충돌 검사 알고리즘(21)은 선망 어선, 선망 어구, 어류를 육면체와 구의 바운딩 박스(bounding box) 모델로 단순 모델링한 후, 바운딩 박스 모델 간 위치관계 분석을 통해 충돌 검사를 수행하게 되는데, 이에 따라 노트북(210)과 같은 컴퓨터(200)의 적은 연산용량으로도 연산이 수행될 수 있게 된다. 여기서 3D 가상 객체를 이루는 선망 어선, 선망 어구, 어류의 이동에 따른 충돌은 대량으로 발생되므로, 충돌 검사 알고리즘(21)은 병렬처리 알고리즘 형태로 구현되어 연산성능이 향상되도록 한다.

[0038] 시정수 산출 알고리즘(22)은 선망 어선의 톤수와 마력수에 따라 선망 어선의 속력과 방향 변경의 시정수(time constant)를 산출하는 알고리즘이다. 여기서 본 발명의 실시 예에 따른 객체 운동 모델링 모듈(20)은 속력제어기에 의해 조절되는 선망 어선 속력과 조타기에 의해 조절되는 선망 어선 방향을 입력변수로 하는 일차 선형 시스템으로 선망 어선의 운동을 모델링하게 되는데, 시정수 산출 알고리즘(22)에 의해 산출되는 시정수에 의해 선망 어선의 운동 특성을 다양하게 구현할 수 있게 된다. 즉 시정수는 선망 어선의 운항을 위한 입력 변수값(선망 어선의 속력, 선망 어선의 방향)에 대한 응답특성을 정량적으로 나타내는 값이므로, 사용자에 의해 입력되는 선망 어선의 목표 속력이나 목표 진행 방향이 실제로 구현되는 시점이 시정수에 의해 결정된다. 따라서, 시뮬레이션되는 선망 어선의 실제 선속이나 실제 진행 방향은 시정수에 의한 시간 함수로서 산출된다.

[0039] 선망 어구 구간 투망 알고리즘(23)은 선망 어구를 설정된 크기로 다수 구간으로 구획하고, 선망 어구 구간 별로 순차적으로 투망이 수행되게 선망 어구 투망이 모델링되도록 하는 알고리즘이다. 여기서 선망 어구가 투망되기 직전까지 선망 어구를 구성하는 모든 질점은 선망 어선과 연동되어 함께 이동하도록 시뮬레이션되고, 선망 어구가 투망되면 선망 어선의 진행 속력과 진행 방향 및 선망 어구가 투망된 수중 환경조건에 맞추어 선망 어구의 움직임이 시뮬레이션되는데, 본 발명의 실시예에 따른 선망 어구 구간 투망 알고리즘(23)은 투망되는 선망 어구의 뜸 사이 구간으로 선망 어구를 구획하여 선망 어구의 투망을 시뮬레이션하게 된다. 예를 들어 뜸줄 길이가 500m인 선망 어구에 50개의 뜸이 있다면 구획된 구간은 50개가 되고, 구획된 구간의 길이는 10m가 되는 것이다. 그리고, 예를 들어 10노트(knots)로 선망 어구가 투망된다고 하면, 선망 어선은 각 구간을 2초마다 이동하면서 구간 길이에 해당하는 양의 그물을 투망하게 되는 것이다. 이와 같은 방법으로 선망 어선에 탑재된 모든 투망 구간의 뜸이 수중으로 투입되면 선망 어구의 투망이 완료되게 되는 것이다.{여기서, 선망 어구의 투망이 완료되

고, 선망 어선이 처음 선망 어구를 투망한 위치로 이동하게 되면 선망 어구의 조임줄을 조일 수 있고, 이때 조임 키를 입력하면 조임줄이 당겨 올려지기 시작하는데, 본 발명의 실시 예에 따른 객체 운동 모델링 모듈(20)은 설정된 조임줄 당김 속도에 맞추어 선망 어구의 조임줄을 당겨올리는 시뮬레이션을 수행하게 된다.}

[0040] 여기서 본 발명의 실시 예에 따른 선망 어로 시뮬레이터(100)는 뜸줄 길이 1000m, 1500m, 2500m 3종류의 선망 어구가 사용자에 의해 정보입력 모듈(30)을 통해 선택되도록 하거나, 사용자가 별도의 선망 어구를 직접 설계한 후, 이를 본 발명의 선망 어로 시뮬레이터(100)에 전송하여 사용되도록 하는데, 이와 같이 선택되는 선망 어구에 맞추어 선망 어구 구간 투망 알고리즘(23)은 선망 어구의 투망을 모델링하게 된다. 도 8 내지 도 10에는 본 발명의 실시 예에 따른 객체 운동 모델링 모듈(20)에 의해 모델링되어 시뮬레이션 출력 모듈(40)에 의해 출력되는 선망 어구의 투망 프로세스의 예시도가 도시되어 있다.

[0041] 한편, 도 11와 도 12에서와 같이 어류 어군의 행동이나 선망 어구와의 충돌시 어군행동 반응도 객체 운동 모델링 모듈(20)에 의해 모델링되어 시뮬레이션 출력 모듈(40)에 의해 출력되는데, 이와 같은 어군행동 뿐만 아니라, 수중의 물리화학적 환경과 같은 어장환경, 어선운동, 어로기계작동, 어구운동, 어군탐지 등을 포함하여 구현되는 각종 어로활동도 객체 운동 모델링 모듈(20)에 의해 모델링되어 시뮬레이션 출력 모듈(40)에 의해 출력된다. 이에 대한 상세한 설명은 본 발명자에 의해 출원되어 등록된 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0923668호 "어로 시뮬레이션 방법과 어로 시뮬레이션 수행방법 및 어로 시뮬레이터"에 기재되어 있으므로, 이를 참조하도록 한다.

[0042] 정보입력 모듈(30)은 도 2에서와 같이 노트북(210) 등의 컴퓨터(200)의 키보드(211)와 마우스(212)로부터 선망 어로 활동 시뮬레이션 환경설정 정보와 선망 어선, 어로기계, 선망 어구의 운용정보를 입력받게 된다. 이를 위해 노트북(210) 등의 컴퓨터(200) 모니터에 도 13 내지 도 15에서와 같이 속력제어기와 조타기가 디스플레이될 수 있다. 여기서, 정보입력 모듈(30)은 컴퓨터의 모니터에 선망 어선의 톤수와 마력수를 입력하기 위한 입력창을 출력하여 선망 어선의 톤수와 마력수가 입력될 수 있도록 함으로써 객체 운동 모델링 모듈(20)의 시정수 산출 알고리즘(22)을 통해 시정수가 산출될 수 있도록 하고, 선망 어구의 조임줄 당김 속도를 입력하기 위한 입력창을 출력하여 선망 어구의 조임줄 당김 속도가 입력될 수 있도록 함으로써 객체 운동 모델링 모듈(20)에서 설정된 조임줄 당김 속도에 맞추어 선망 어구의 조임줄을 당겨올리는 시뮬레이션을 수행될 수 있도록 한다.

[0043] 시뮬레이션 출력 모듈(40)은 정보입력 모듈(30)로부터 입력되는 환경설정 정보와 운용정보로부터 선망 어선, 어로기계, 선망 어구를 통해 어류를 어획하는 선망 어로활동을 실시간으로 시뮬레이션하여 컴퓨터(200)의 모니터에 출력하게 된다. 여기서 본 발명의 실시 예에 따른 시뮬레이션 출력 모듈(40)은 컴퓨터(200)의 모니터에 출력되는 선망 어로활동 시뮬레이션의 영상 모드가 사용자 숙련도에 따라 다수 모드로 구현되도록 한다. 즉, 도 16에서와 같이 선망 어선, 선망 어구, 어류의 형상과 동작이 모두 디스플레이되어 사용자가 전지적 시점에서 선망 어선, 선망 어구, 어류를 모두 육안으로 직관적으로 확인할 수 있도록 하는 초급자 모드로 선망 어로활동 시뮬레이션이 구현되거나, 도 17에서와 같이 선망 어선의 형상과 동작이 디스플레이되어 사용자가 전지적 시점으로 선망 어선을 육안으로 확인할 수는 있되, 해수면이 불투명하게 처리되어 해수면 아래의 선망 어구나 어류는 육안으로 확인할 수 없는 중급자 모드로 선망 어로활동 시뮬레이션이 구현되거나, 선망 어선의 조타실 환경이 디스플레이되어 사용자가 1인칭 시점으로 소나시스템과 어군탐지기를 포함하는 어로기계 및, 해수면 상태만을 육안으로 확인할 수 있는 고급자 모드로 선망 어로활동 시뮬레이션이 구현될 수 있다.

[0044] 한편, 본 발명의 실시 예에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터(100)는 정보입력 모듈(30)이 컴퓨터(200) 모니터로 출력시키는 New project 메뉴를 통하여 새로운 시뮬레이션 환경을 설정한 후, 선망 어로활동 시뮬레이션할 수 있다. 또한, 현재까지 진행된 선망 어로활동 시뮬레이션을 저장한 다음, 저장된 선망 어로활동 시뮬레이션을 Open projet 메뉴를 통하여 다시 로딩함으로써 같은 선망 어로활동 시뮬레이션 환경에서 반복적인 훈련이 수행되도록 할 수도 있다.

[0045] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시 예에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터(100)는 노트북(210)과 같

은 소형 개인용 컴퓨터(200)에서 선망 어로의 어군탐색, 투망, 조임줄 조임과정에 대한 훈련이 수행될 수 있도록 선망 어선, 어로기계, 선망 어구, 어류 등이 3D 가상 객체로 형상화되는 한편, 각 3D 가상 객체의 운동과 작동이 모델링되는 객체 형상화 모듈(10), 객체 운동 모델링 모듈(20), 정보입력 모듈(30), 시뮬레이션 출력 모듈(40)이 제공됨에 따라, 어군을 탐지하여 선망 어구를 투망하고, 선망 어구의 끌줄을 오므려 끌어당기면서 집어하여 어획하는 선망 어로활동 과정의 훈련이 컴퓨터를 통해 일상적으로 간편하고 용이하게 수행될 수 있도록 한다.

[0046] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터(100)는 컴퓨터(200)의 모니터에 출력되는 선망 어로활동 시뮬레이션의 영상 모드가 사용자 숙련도에 따라 다수 모드로 구현됨에 따라, 수준별 맞춤학습이 제공될 수 있도록 한다.

[0047] 상술한 바와 같은, 본 발명의 실시 예에 따른 컴퓨터 구동형 선망 어로 시뮬레이터를 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만, 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능하다는 것을 이 분야의 통상적인 기술자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

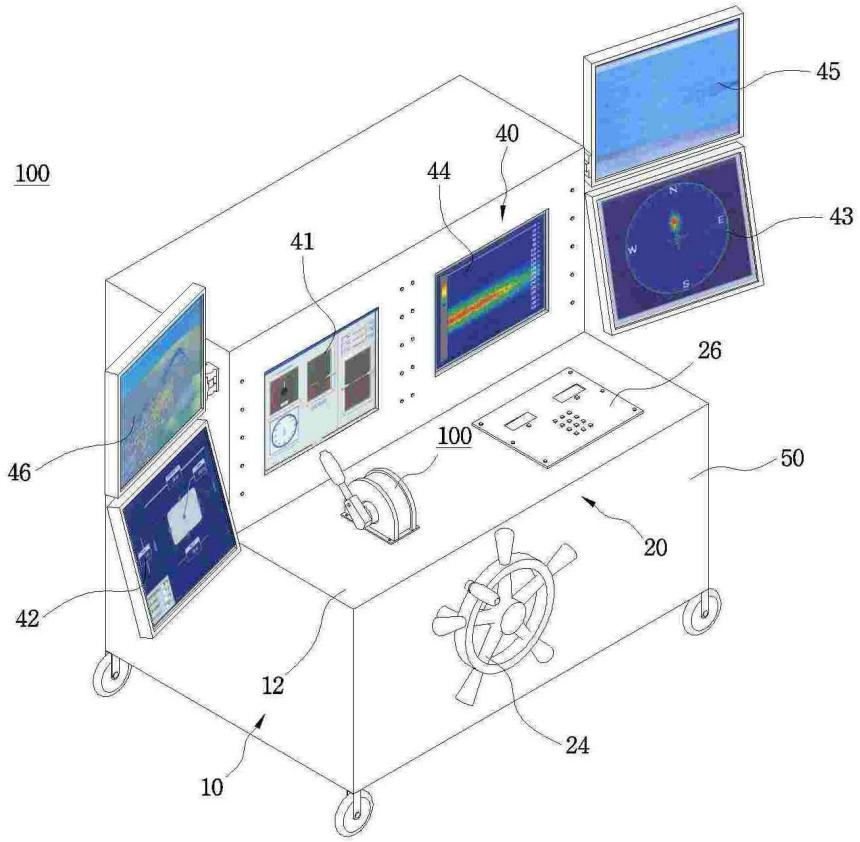
부호의 설명

[0048]

10 : 객체 형상화 모듈	11 : 3D 모델링 알고리즘
111 : 3D 메쉬 간략화 알고리즘	112 : LOD 알고리즘
12 : 광원 모델링 알고리즘	13 : 텍스춰 맵핑 알고리즘
14 : 쉐이딩 알고리즘	20 : 객체 운동 모델링 모듈
21 : 충돌 검사 알고리즘	22 : 시정수 산출 알고리즘
23 : 선망 어구 구간 투망 알고리즘	30 : 정보입력 모듈
40 : 시뮬레이션 출력 모듈	100 : 선망 어로 시뮬레이터
200 : 컴퓨터	210 : 노트북
211 : 키보드	212 : 마우스

도면

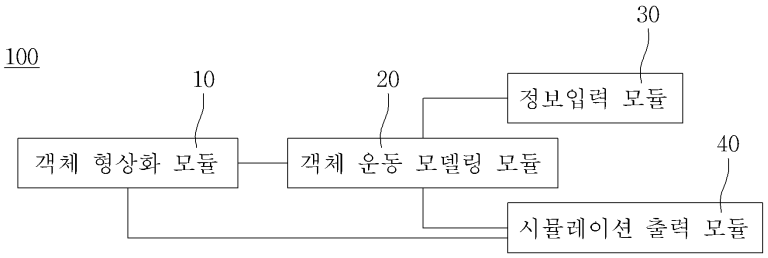
도면1


45
40
44
100
43
41
26
100
46
50
20
42
12
24
10

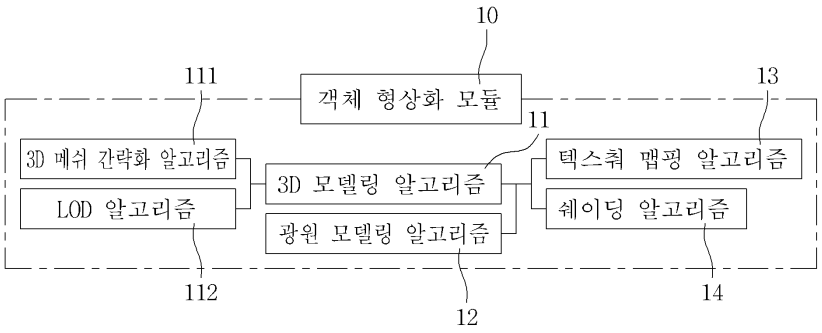
도면2


Environment
Ship Information
Fish Information
조타부 및 속도제어부
211
210
200
212

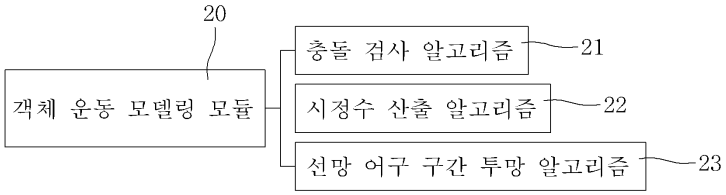
도면3


100
10
20
30
40
객체 형상화 모듈
객체 운동 모델링 모듈
정보입력 모듈
시뮬레이션 출력 모듈

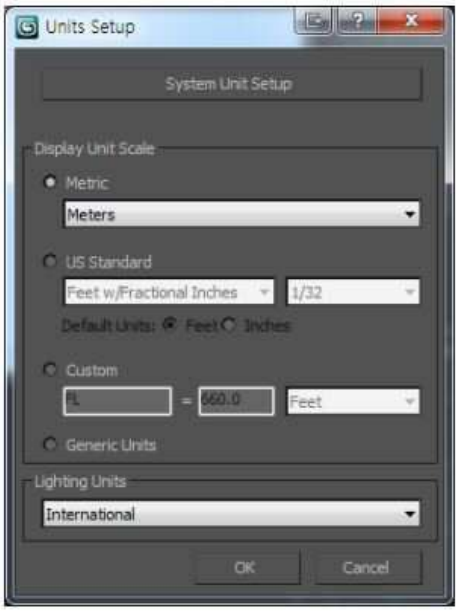
도면4


10
111
13
11
객체 형상화 모듈
3D 메쉬 간략화 알고리즘
LOD 알고리즘
3D 모델링 알고리즘
광원 모델링 알고리즘
텍스쳐 맵핑 알고리즘
쉐이딩 알고리즘
112
12
14

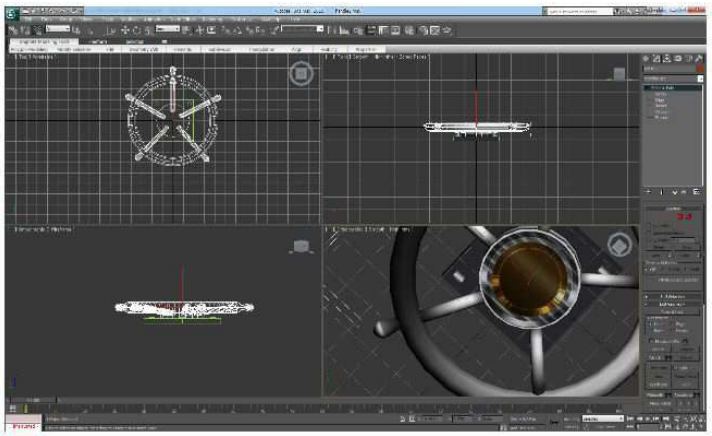
도면5


20
객체 운동 모델링 모듈
충돌 검사 알고리즘
21
시정수 산출 알고리즘
22
선망 어구 구간 투망 알고리즘
23

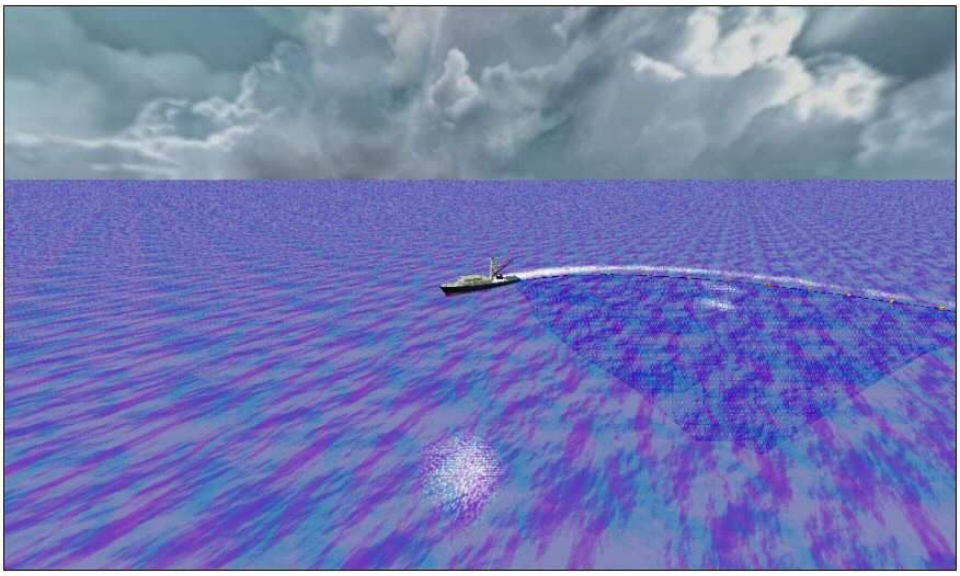
도면6


Units Setup
System Unit Setup
Display Unit Scale
Metric
Meters
US Standard
Feet w/Fractional Inches
1/32
Default Units: Feet Inches
Custom
Feet
Generic Units
Lighting Units
International
OK
Cancel

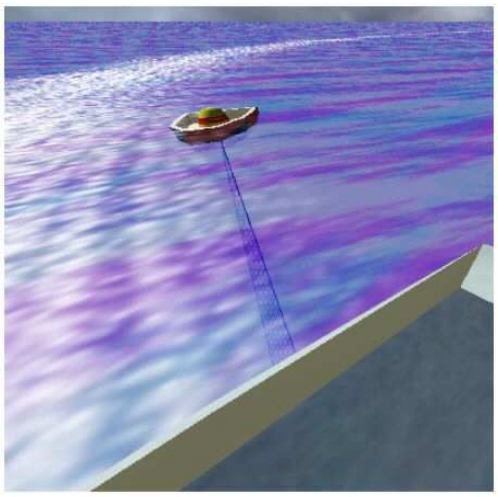
도면7



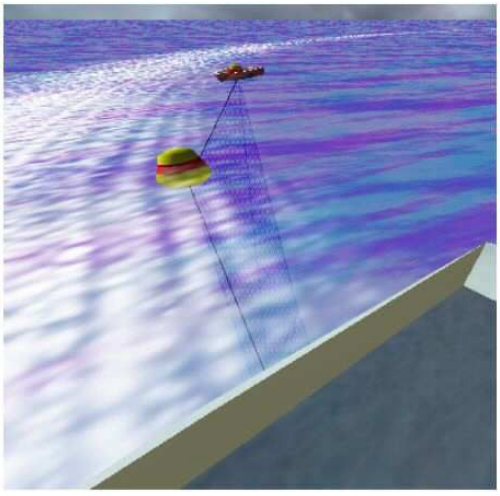
도면8



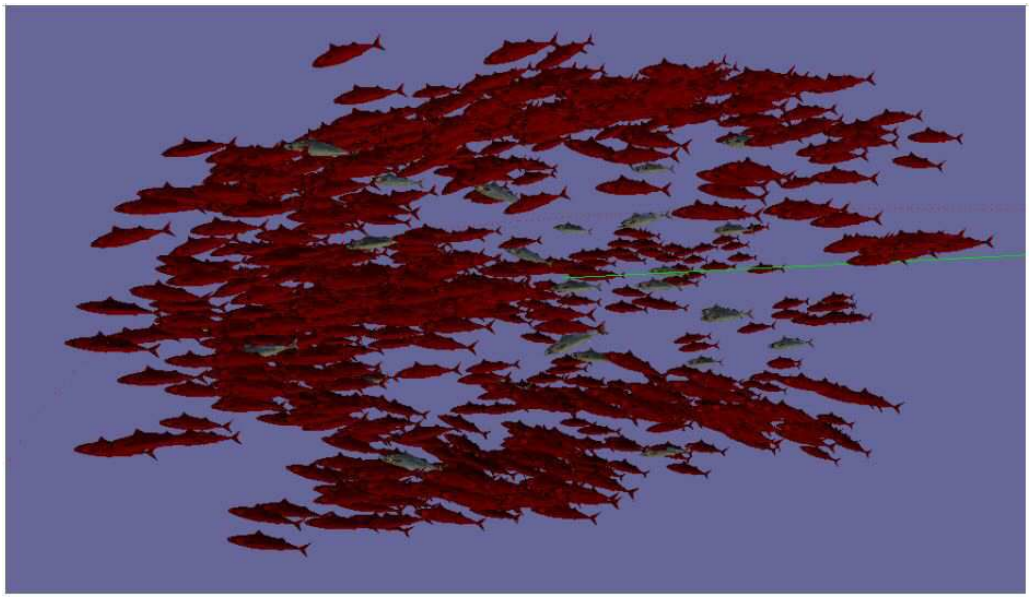
도면9



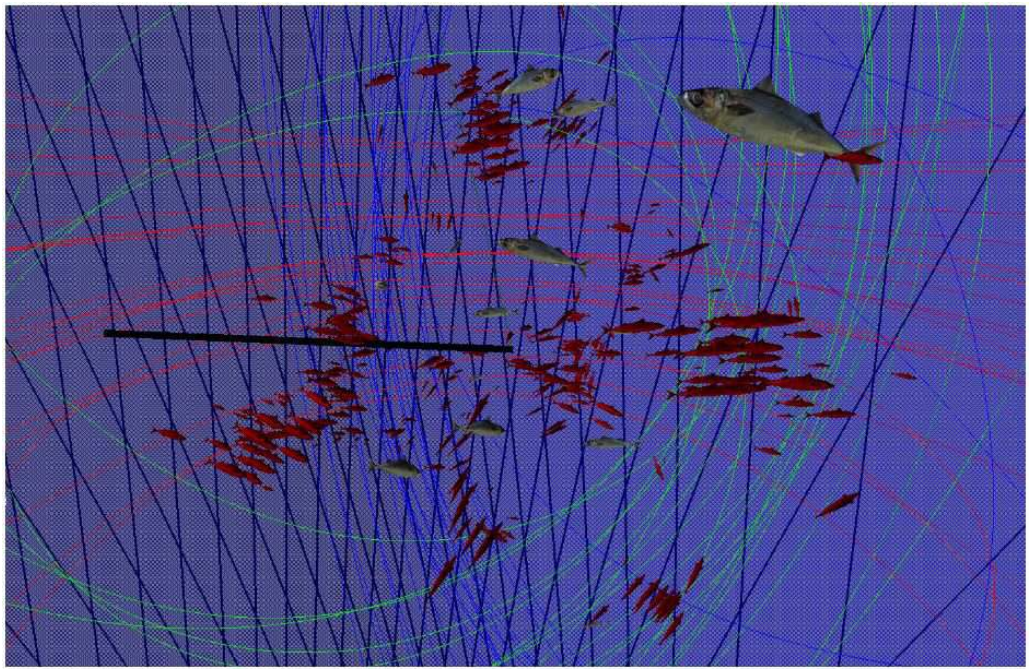
도면10



도면11



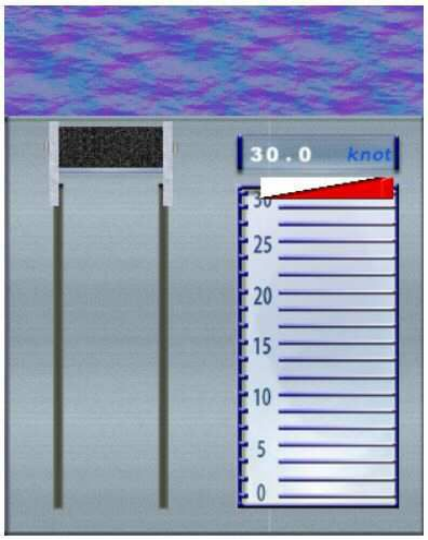
도면12



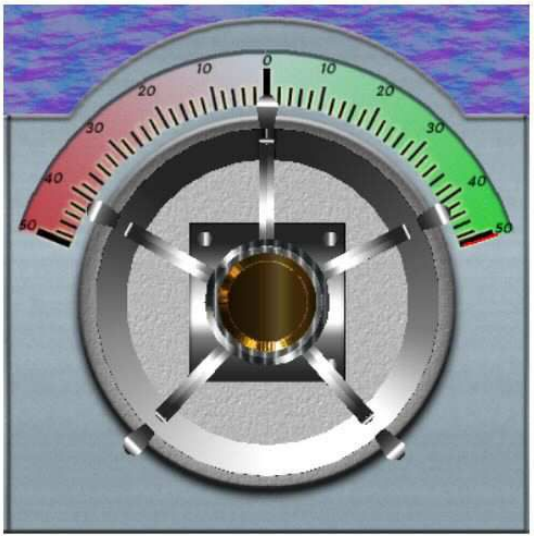
도면13


File
View
Camera
Project
Help
Capture
Environment
Ship Infomation
Fish Infomation
소나 및 어군탐지기
+
−
S
P

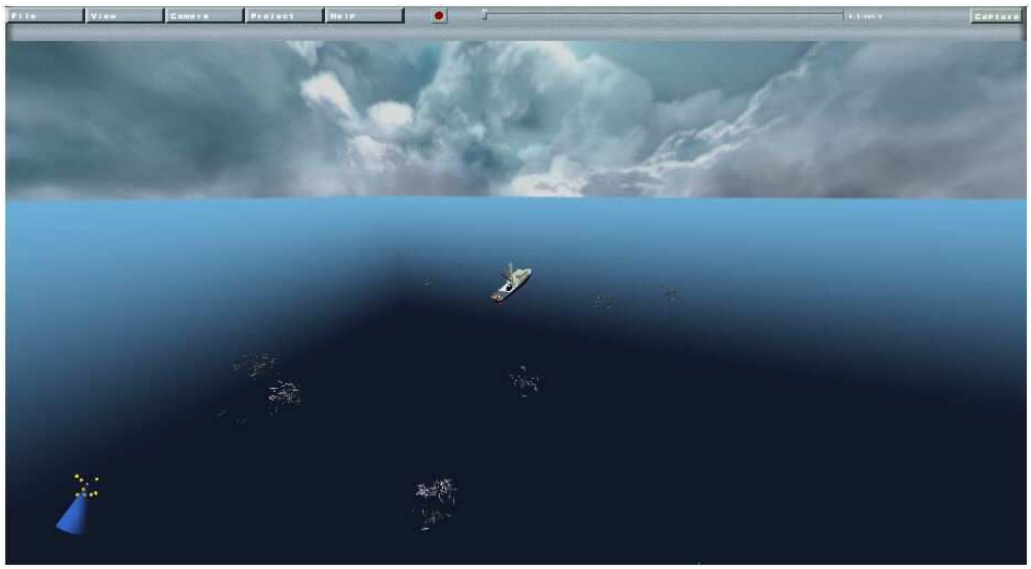
도면14


30.0 knot
30
25
20
15
10
5
0

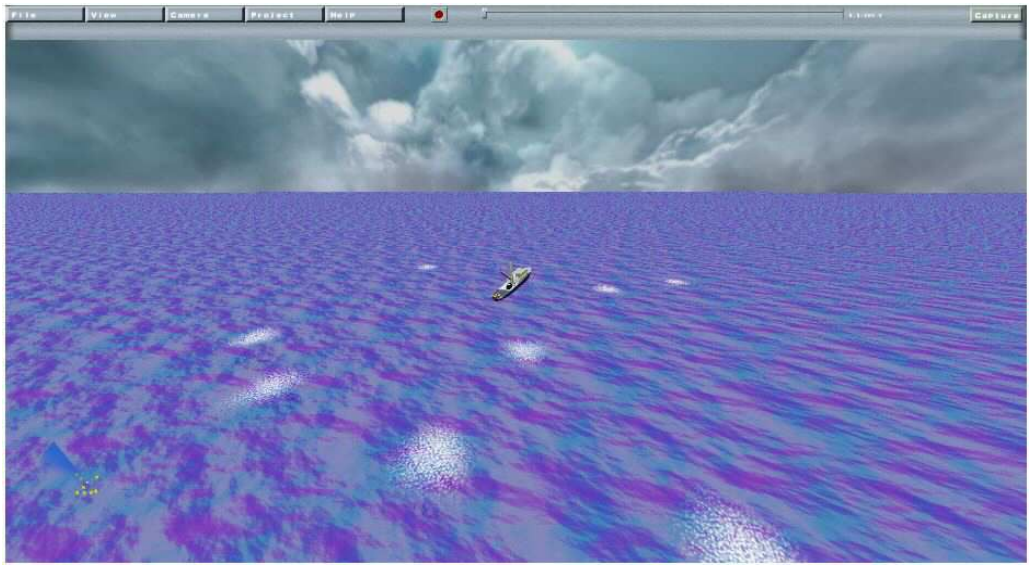
도면15



도면16



도면17


File
View
Camera
Project
Help
Capture

도면18


File
View
Camera
Project
Help
Capture
S
P