

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2022-0127770  
(43) 공개일자 2022년09월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*A63B 57/00* (2015.01) *A63B 69/36* (2006.01)  
*A63B 71/06* (2006.01) *G06N 3/04* (2006.01)  
*G06N 3/08* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*A63B 57/00* (2021.08)  
*A63B 69/3676* (2022.08)
- (21) 출원번호 10-2022-0030856  
(22) 출원일자 2022년03월11일  
심사청구일자 2022년03월11일  
(30) 우선권주장 1020210031787 2021년03월11일 대한민국(KR)
- (71) 출원인  
**울산대학교 산학협력단**  
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
- (72) 발명자  
**구인수**  
울산광역시 울주군 범서읍 구영로 75-9, 306동 1703호 (우미린아파트)  
**이영두**  
울산광역시 울주군 두동면 만화울림1길 29
- (74) 대리인  
**김종선, 이형석**

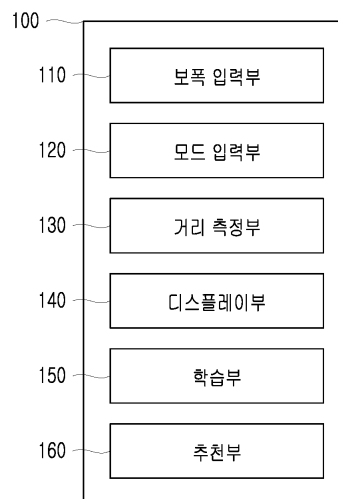
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **퍼팅 및 어프로치 지원 시스템 및 방법**

## (57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템은 사용자의 걸음에 대한 사용자 입력을 수신하는 보폭 입력부, 어프로치와 퍼팅에 따른 모드 변경을 선택하기 위한 입력을 수신하는 모드 입력부, 사용자의 발 폭 및 보폭을 측정하여 공으로부터 목표 지점까지의 거리를 사용자의 걸음수로 산출하는 거리 측정부, 필드의 지형, 상기 목표 지점의 위치를 현재 공의 위치와 연계하여 출력하는 디스플레이부, 상기 목표 지점까지의 거리, 상기 필드의 지형 및 상기 공의 위치를 기준으로 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 학습하는 학습부 및 상기 학습 결과에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 추천하는 추천부를 포함할 수 있다.

## 대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A63B 71/0619* (2013.01)

*G06N 3/0454* (2013.01)

*G06N 3/08* (2013.01)

*A63B 2220/22* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자의 걸음에 대한 사용자 입력을 수신하는 보폭 입력부;

어프로치와 퍼팅에 따른 모드 변경을 선택하기 위한 입력을 수신하는 모드 입력부;

사용자의 발 폭 및 보폭을 측정하여 공으로부터 목표 지점까지의 거리를 사용자의 걸음수로 산출하는 거리 측정부;

필드의 지형, 상기 목표 지점의 위치를 현재 공의 위치와 연계하여 출력하는 디스플레이부;

상기 목표 지점까지의 거리, 상기 필드의 지형 및 상기 공의 위치를 기준으로 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 학습하는 학습부; 및

상기 학습 결과에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 추천하는 추천부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보폭 입력부는,

한 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신하는 제1보폭 입력부; 및

상기 한 걸음에 비해 짧은 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신하는 제2보폭 입력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 디스플레이부는,

상기 공의 위치로부터 상기 목표 지점까지의 거리를 상기 제1보폭 입력부 및 상기 제2보폭 입력부에서 수신한 정보를 조합하여 사용자의 걸음수로 출력하되,

상기 사용자의 걸음 수에 대응하는 단위 길이와 함께 출력하는 것을 특징으로 하는 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부는,

상기 공의 위치로부터 상기 목표 지점까지의 전경을 디스플레이하고, 상기 전경상에 추천된 스트로크 길이에 대응하는 캐리 및 런의 예상 궤적을 출력하는 것을 특징으로 하는 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 학습부는,

상기 필드의 지형, 상기 공의 위치 및 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 입력으로 하고, 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 출력으로 하는 트레이닝 셋에 의한 학습을 통해 구축된 인공신경망에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 출력하는 것을 특징으로 하는 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 학습부는,

사용자별 발 폭 길이에 기초한 스트로크로부터 산출된 퍼팅 거리에 기초하여 상기 스트로크 길이 출력에 대한 강화학습을 수행하고,

상기 추천부는,

상기 사용자별 발 폭 길이를 고려한 학습으로부터 도출된 스트로크 길이를 추천하는 것을 특징으로 하는 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템.

#### 청구항 7

퍼팅 및 어프로치 지원 시스템에 의한 어프로치 지원 방법에 있어서,

(a) 사용자의 걸음에 대한 사용자 입력을 수신하는 단계;

(b) 어프로치와 퍼팅에 따른 모드 변경을 선택하기 위한 입력을 수신하는 단계;

(c) 사용자의 발 폭 및 보폭을 측정하여 공으로부터 목표 지점까지의 거리를 사용자의 걸음수로 산출하는 단계;

(d) 필드의 지형, 상기 목표 지점의 위치를 현재 공의 위치와 연계하여 출력하는 단계;

(e) 상기 목표 지점까지의 거리, 상기 필드의 지형 및 상기 공의 위치를 기준으로 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 학습하는 단계; 및

(f) 상기 학습 결과에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 추천하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 어프로치 지원 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 (a)단계는,

제1보폭 입력부로부터 한 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신하고, 제2보폭 입력부로부터 상기 한 걸음에 비해 짧은 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신하는 것을 특징으로 하는 어프로치 지원 방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 (d)단계는,

상기 공의 위치로부터 상기 목표 지점까지의 거리를 상기 제1보폭 입력부 및 상기 제2보폭 입력부에서 수신한 정보를 조합하여 사용자의 걸음수로 출력하되,

상기 사용자의 걸음 수에 대응하는 단위 길이와 함께 출력하는 것을 특징으로 하는 어프로치 지원 방법.

#### 청구항 10

제7항에 있어서,

상기 (d)단계는,

상기 공의 위치로부터 상기 목표 지점까지의 전경을 디스플레이하고, 상기 전경상에 추천된 스트로크 길이에 대응하는 캐리 및 런의 예상 궤적을 출력하는 것을 특징으로 하는 어프로치 지원 방법.

#### 청구항 11

제7항에 있어서,

상기 (e)단계는,

상기 필드의 지형, 상기 공의 위치 및 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 입력으로 하고, 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 출력으로 하는 트레이닝 셋에 의한 학습을 통해 구축된 인공신경망에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 출력하는 것을 특징으로 하는 어프로치 지원 방법.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 (e)단계는,

사용자별 발 폭 길이에 기초한 스트로크로부터 산출된 퍼팅 거리에 기초하여 상기 스트로크 길이 출력에 대한 강화학습을 수행하고,

상기 (f)단계는,

상기 사용자별 발 폭 길이를 고려한 학습으로부터 도출된 스트로크 길이를 추천하는 것을 특징으로 하는 어프로치 지원 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 골프 퍼팅 및 어프로치를 지원하는 시스템 및 방법에 대한것으로, 자세하게는 퍼팅 및 어프로치시에 홀컵까지의 거리 측정, 이 거리를 바탕으로 한 최적의 퍼팅 스트로크 거리 제안/어프로치 샷의 최적 거리 제안 등을 제공할 수 있는 시스템 및 방법에 대한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 2017년 기준 한국 골프시장 규모는 12조4028억원으로 연간 1조 6538억원 성장해 연간 7%씩 커지고 있으며, '본 발명시장'이 4조9409억원(39.8%), 골프용품, 골프장운영, 시설관리 등 '파생시장'은 7조4619억원(60.2%)에 달하고 있으며, 이러한 골프시장 규모는 지속적으로 커질 것으로 예상되고 있다.

[0003] 그러나, 골프를 배우기 위해서는 개인 교습 등이 요구되며 이후, 지속적인 관리를 위해서는 많은 비용의 지출이 불가피하여 골프에 입문하고 싶은 사람에게는 높은 진입 장벽으로 다가오게 되는 문제가 있다.

[0004] 그러므로, 이러한 진입 장벽을 낮추는 한편, 숙련자에게도 적은 비용으로 골프에 도움이 되는 장비를 제공할 수 있다면 골프의 대중화에 도움이 될 수 있다.

### 선행기술문헌

## 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1443453호(2014년9월16일 등록)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 휴대가 가능하고, 골프공과 홀컵 사이의 거리를 사용자의 보폭을 기준으로 간이 측정하여 남은 거리를 기반으로 클럽의 선택 또는 스트로크 길이를 제공하는 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템은 사용자의 걸음에 대한 사용자 입력을 수신하는 보폭 입력부, 어프로치와 퍼팅에 따른 모드 변경을 선택하기 위한 입력을 수신하는 모드 입력부, 사용자의 발 폭 및 보폭을 측정하여 공으로부터 목표 지점까지의 거리를 사용자의 걸음수로 산출하는 거리 측정부, 필드의 지형, 상기 목표 지점의 위치를 현재 공의 위치와 연계하여 출력하는 디스플레이부, 상기 목표 지점까지의 거리, 상기 필드의 지형 및 상기 공의 위치를 기준으로 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 학습하는 학습부 및 상기 학습 결과에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 추천하는 추천부를 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 보폭 입력부는, 한 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신하는 제1보폭 입력부 및 상기 한 걸음에 비해 짧은 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신하는 제2보폭 입력부를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 디스플레이부는, 상기 공의 위치로부터 상기 목표 지점까지의 거리를 상기 제1보폭 입력부 및 상기 제2보폭 입력부에서 수신한 정보를 조합하여 사용자의 걸음수로 출력하되, 상기 사용자의 걸음 수에 대응하는 단위 길이와 함께 출력할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 디스플레이부는, 상기 공의 위치로부터 상기 목표 지점까지의 전경을 디스플레이하고, 상기 전경상에 추천된 스트로크 길이에 대응하는 캐리 및 런의 예상 궤적을 출력할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 학습부는, 상기 필드의 지형, 상기 공의 위치 및 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 입력으로 하고, 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 출력으로 하는 트레이닝 셋에 의한 학습을 통해 구축된 인공신경망에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 출력할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 학습부는, 사용자별 발 폭 길이에 기초한 스트로크로부터 산출된 퍼팅 거리에 기초하여 상기 스트로크 길이 출력에 대한 강화학습을 수행하고, 상기 추천부는, 상기 사용자별 발 폭 길이를 고려한 학습으로부터 도출된 스트로크 길이를 추천할 수 있다.

[0013] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 방법은 (a) 사용자의 걸음에 대한 사용자 입력을 수신하는 단계, (b) 어프로치와 퍼팅에 따른 모드 변경을 선택하기 위한 입력을 수신하는 단계, (c) 사용자의 발 폭 및 보폭을 측정하여 공으로부터 목표 지점까지의 거리를 사용자의 걸음수로 산출하는 단계, (d) 필드의 지형, 상기 목표 지점의 위치를 현재 공의 위치와 연계하여 출력하는 단계, (e) 상기 목표 지점까지의 거리, 상기 필드의 지형 및 상기 공의 위치를 기준으로 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 학습하는 단계 및 (f) 상기 학습 결과에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 추천하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 (a)단계는, 제1보폭 입력부로부터 한 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신하고, 제2보폭 입력부로부터 상기 한 걸음에 비해 짧은 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 (d)단계는, 상기 공의 위치로부터 상기 목표 지점까지의 거리를 상기 제1보폭 입력부 및 상기 제2보폭 입력부에서 수신한 정보를 조합하여 사용자의 걸음수로 출력하되, 상기 사용자의 걸음 수에 대응하는 단위 길이와 함께 출력할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 (d)단계는, 상기 공의 위치로부터 상기 목표 지점까지의 전경을 디스플레이하고, 상기 전경상에 추천된 스트로크 길이에 대응하는 캐리 및 런의 예상 궤적을 출력할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 (e)단계는, 상기 필드의 지형, 상기 공의 위치 및 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 입력으로 하고, 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 출력으로 하는 트레이닝 셋에 의한 학습을 통해 구축된 인공신경망에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 출력할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 (e)단계는, 사용자별 발 폭 길이에 기초한 스트로크로부터 산출된 퍼팅 거리에 기초하여 상기 스트로크 길이 출력에 대한 강화학습을 수행하고, 상기 (f)단계는, 상기 사용자별 발 폭 길이를 고려한 학습으로부터 도출된 스트로크 길이를 추천할 수 있다.

### 발명의 효과

[0019] 상기한 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템 및 방법은 휴대가 가능한 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템 및 방법을 제공할 수 있고, 골프공과 홀컵 사이의 거리를 사용자의 보폭을 기준으로 간이 측정하여 남은 거리를 기반으로 클럽의 선택 또는 스트로크 길이를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템의 구성을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템의 구현 예를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템의 퍼팅 길이에 대한 학습의 예를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템의 스트로크 길이 산출의 예를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템의 거리에 따른 퍼팅 스트로크 길이 산출의 예를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템의 스트로크 길이 추천의 예를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 방법의 흐름을 도시한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다.

[0022] 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0024] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0025] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템의 구성을 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템의 구현 예를 도시한 도면이다.

- [0027] 도 1을 참조하면, 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)은 보폭 입력부(110), 모드 입력부(120), 거리 측정부(130), 디스플레이부(140), 학습부(150) 및 추천부(160)를 포함할 수 있다. 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)은 도 2에 도시된 바와 같이 구현될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 그 구성이 별도로 구비될 수 있다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 보폭 입력부(110)는 사용자의 걸음에 대한 사용자 입력을 수신할 수 있다. 보폭 입력부(110)는 한 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신하는 제1보폭 입력부(111) 및 한 걸음에 비해 짧은 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신하는 제2보폭 입력부(112)를 포함할 수 있다. 보폭 입력부(110)는 사용자가 누를 수 있는 버튼의 형태로 마련될 수 있다.
- [0029] 예시적으로, 사용자가 한 걸음 마다 제1보폭 입력부(111)를 눌러 사용자의 걸음 수가 카운팅 될 수 있다. 제2보폭 입력부(112)의 경우, 예시적으로 반 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신할 수 있다. 즉, 사용자는 한 걸음씩 걸을 때마다 제1보폭 입력부(111)를 누를 수 있고, 반 걸음씩 걸을 때마다 제2보폭 입력부(112)를 눌러 사용자의 걸음 수를 입력할 수 있다.
- [0030] 또한, 사용자의 걸음으로 공의 위치부터 목표 지점(예를 들어, 그린, 홀컵 등)까지의 거리가 측정될 수 있다. 사용자는 공의 위치부터 걸음을 시작하여 제1보폭 입력부(111) 또는 제2보폭 입력부(112)를 눌러 걸음을 입력할 수 있고, 목표 지점에 도착하면 제1보폭 입력부(111) 및 제2보폭 입력부(112)를 동시에 눌러 입력을 완료할 수 있다.
- [0031] 모드 입력부(120)는 어프로치와 퍼팅에 따른 모드 변경을 선택하기 위한 입력을 수신할 수 있다. 도 2를 참조하면, 모드 입력부(120)는 어프로치 입력에 대응하는 버튼과 퍼팅 입력에 대응하는 각각의 버튼으로 마련될 수 있다. 사용자는 목표 지점이 홀 컵이 아닌 경우 어프로치, 홀 컵인 경우 퍼팅을 선택할 수 있다.
- [0032] 거리 측정부(130)는 사용자의 발 폭 및 보폭을 측정하여 공으로부터 목표 지점까지의 거리를 사용자의 걸음수로 산출할 수 있다. 예시적으로, 거리 측정부(130)는 자이로 센서 및 가속도 센서를 포함할 수 있으며, 이를 통해 사용자의 이동으로부터 한 걸음의 길이를 측정할 수 있다. 거리 측정부(130)는 사용자가 제1보폭 입력부(111)를 누를 때마다 측정된 이동거리를 평균하여 사용자의 한 걸음당 이동거리를 결정할 수 있고, 이는 제2보폭 입력부(112)에도 동일하게 적용될 수 있다. 또한, 거리 측정부(130)는 한 걸음에 해당하는 이동거리를 단위 길이(예를 들어, 센티미터, 미터)로도 측정할 수 있다.
- [0033] 또한, 거리 측정부(130)는 사용자의 발 폭을 측정할 수 있다. 사용자는 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)을 발의 한쪽 측면에 위치시킨 후 제2보폭 입력부(112)를 누르고, 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)을 발의 반대쪽 측면으로 이동시킨 후 제2보폭 입력부(112)를 누를 수 있다. 거리 측정부(130)는 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)의 이동거리에 기초하여 사용자의 발 폭을 측정할 수 있다.
- [0034] 디스플레이부(140)는 필드의 지형, 상기 목표 지점의 위치를 현재 공의 위치와 연계하여 출력할 수 있다. 디스플레이부(140)는 공의 위치로부터 목표 지점까지의 거리를 제1보폭 입력부(111) 및 제2보폭 입력부(112)에서 수신한 정보를 조합하여 사용자의 걸음수로 출력할 수 있다. 또한, 디스플레이부(140)는 사용자의 걸음 수에 대응하는 단위 길이와 함께 걸음 수를 출력할 수 있다.
- [0035] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)은 골프장의 지형, 지물에 대한 데이터를 사전에 저장할 수 있다. 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)은 골프장내 전체 위치별 지형 및 지물 특성 데이터를 사전에 저장할 수 있다. 또한, 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)은 GPS 센서를 포함할 수 있고, 이를 통해 골프장 내에서 사용자의 현재 위치를 인식할 수 있다. 사용자의 현재 위치가 공의 위치인 것으로 가정하고, 현재 위치에 해당하는 지형(언덕, 그린, 해저드 등) 다시 말해, 공 주변, 공과 연계된 지형 지물을 포함하는 주변 전경을 디스플레이부(140)를 통해 출력할 수 있다. 또한, 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)은 사용자 입력으로부터 지형의 특성을 입력받아 지형 특성을 고려하여 산출된 스트로크 길이를 추천할 수 있다. 도 2를 참조하면, 모드 입력부(120)는 제1모드 입력부(121) 및 제2모드 입력부(122)를 포함할 수 있다. 모드 입력부(120)는 공이 오르막에 위치한 경우 제1모드 입력부(121)에 대한 사용자 입력을 수신할 수 있고, 공이 내리막에 위치한 경우, 제2모드 입력부(122)에 대한 사용자 입력을 수신할 수 있다.
- [0036] 도 6을 참조하면, 디스플레이부(140)는 거리 측정부(130)로부터 수신한 공의 위치로부터 목표지점(예를 들어, 홀 컵)까지의 거리를 걸음 수와 단위 길이(예를 들어, 미터)를 함께 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이부(140)는, 공의 위치로부터 목표 지점까지의 전경을 디스플레이하고, 전경상에 추천된 스트로크 길이에 대응하는 캐리 및 런의 예상 궤적을 출력할 수 있다.



[0037] 디스플레이부(140)는 앞서 살펴본 바와 같이, 현재 위치에서 공과 연계된 지형 지물을 포함하는 주변 전경을 출력할 수 있고, 추천부(160)에 의해 추천된 스트로크 길이(및 아이언)로 스윙했을 경우의 캐리 및 런의 예상 궤적을 출력할 수 있다. 또한, 디스플레이부(140)는 공의 위치와 연계된 지형의 특성(언덕, 그린, 해저드 등)을 고려하여 예상 궤적을 출력할 수 있다.

[0038] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템의 퍼팅 길이에 대한 학습의 예를 도시한 도면이다.

[0039] 학습부(150)는 목표 지점까지의 거리, 필드의 지형 및 공의 위치를 기준으로 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 학습할 수 있다. 여기서 퍼팅 길이는 공의 이동거리로 이해될 수 있다. 예시적으로, 학습부(150)는 필드의 지형, 공의 위치 및 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 입력으로 하고, 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 출력으로 하는 트레이닝 셋에 의한 학습을 통해 구축된 인공신경망에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 출력할 수 있다.

[0040] 학습부(150)는 지도 학습 기반의 분류/예측 알고리즘에 기초하여 인공신경망에 기초한 인공지능 모델을 구축할 수 있다. 지도 학습이란, 미리 구축된 학습용 데이터(training data)를 활용하여 모델을 학습하는 것을 의미한다. 예시적으로 상기 분류/예측 알고리즘은 Random Forest 알고리즘 SVM(support vector machine) 알고리즘, Extra Tree 알고리즘, XG Boost 알고리즘 및 Deep Learning 알고리즘 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. Random Forest 알고리즘은 수많은 Decision Tree들이 Forest를 구성하여 각각의 예측결과를 하나의 결과변수로 평균화하는 알고리즘이고, SVM 알고리즘은 데이터의 분포공간에서 가장 큰 폭의 경계를 구분하여 데이터가 속하는 분류를 판단하는 비확률적 알고리즘이다. Extra Tree 알고리즘은 Random forest와 비슷하나 속도가 Random forest에 비해 빠른 알고리즘이며, XGBoost 알고리즘은 Random Forest의 Tree는 독립적이라면 XGBoost의 Tree의 결과를 다음 트리에 적용하는 boost 방식의 알고리즘이다. Deep Learning 알고리즘은 다층구조의 Neural Network을 기반으로 변수의 패턴이 결과에 미치는 영향을 가중치로 조절하며 학습하는 알고리즘이다.

[0041] 상기 인공지능 모델은 필드의 지형, 상기 공의 위치 및 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 포함하는 데이터를 학습하여 구축될 수 있다. 즉, 필드 내에서 지형 특성을 고려한 위치별로 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 학습할 수 있으며, 이에 따라, 사용자가 현재 공의 위치에서 목표하는 위치까지 도달하기 위한 스트로크 길이를 출력할 수 있다. 아래에서는 기초적으로 공의 위치와 홀컵까지의 거리를 중심으로 스트로크 길이 출력에 대해 설명한다. 아래의 예시에 한정하지 않고, 필드의 지형에 대한 변수가 고려된 최적화된 스트로크 길이 출력은 인공지능 모델을 통해 자명하게 이루어질 수 있다.

[0042] 학습부(150)는 인공신경망의 학습을 통해 가중치 벡터 즉 최적의 스트로크 길이를 출력할 수 있다. 학습부(150)는 하기 식 1을 통해 가중치 벡터  $\overline{W}$ 를 산출할 수 있다.

[0043] [수학식 1]

$$\overline{W} = [w_{x,h_1}, w_{x,h_2}, \dots, w_{x,h_n}, w_{b_1}, w_{b_2}, \dots, w_{b_n}, w_{h_1,o}, w_{h_2,o}, \dots, w_{h_n,o}, w_{b_o}]$$

[0045] 학습부(150)는 은닉층의 활성화에 연산에 있어서 ReLU(Rectified Linear Unit)함수를 사용할 수 있다. 또한, 출력층의 활성화함수로 선형 함수를 사용할 수 있다.

[0046] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템의 스트로크 길이 산출의 예를 도시한 도면이다.

[0047] 도 4를 참조하면, 인공신경망의 입력x는 홀컵까지 거리이며, 신경망 출력 0는 예측되는 스트로크 길이이며, 은닉층은 N개의 뉴런을 포함한다고 하자. 이 때, 은닉층의 뉴런은 index  $n = 1, \dots, N$ 으로 주어질 수 있다.

[0048] 인공지능 모델에 입력 x가 입력되면, 은닉 계층에서 변수  $a_{h_n}$  for  $n = 1, \dots, N$ 는 하기의 수학식 2와 같이 도출될 수 있다.

[0049] [수학식 2]

$$a_{h_n} = x \cdot w_{x,h_n} + w_{b_n}, \quad \forall n$$

[0050]

[0051] 은닉 계층에서 ReLU함수를 사용하여 은닉계층 출력  $h_n$ ,  $n=1,2,\dots,N$ 는 하기의 수학식 3과 같이 도출될 수 있다.

[0052] [수학식 3]

$$h_n = \begin{cases} a_{h_n} & \text{if } a_{h_n} > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \text{ or } h_n = \max\{a_{h_n}, 0\}, \forall n$$

[0054] 출력 계층에서 변수  $a_o$ 는 하기의 수학식 4와 같이 주어질 수 있다.

[0055] [수학식 4]

$$a_o = w_{b_o} + \sum_{i=1}^N h_i \cdot w_{h_i,o}$$

[0057] 출력 계층에서 활성화 함수로 선형함수를 사용함으로써 신경망 출력  $o$ 는 하기의 수학식 5와 같을 수 있다.

[0058] [수학식 5]

$$o = a_o$$

[0060] 인공지능 모델의 지도학습은 학습 데이터를 통해 가중치 벡터  $\overline{W}$ 를 산출하는 것을 의미한다.

[0061] 아래 표 1은 지도학습을 위한 학습 데이터의 예를 나타낸다.

표 1

| 발 걸음수 | 홀킵까지 거리 | 스트로크<br>크기(cm) | 스트로크 크기<br>[발 폭 길이] |
|-------|---------|----------------|---------------------|
| 1     | 0.6     | 1.8            | 0.4                 |
| 1.5   | 0.9     | 2.7            | 0.5                 |
| 2     | 1.2     | 3.6            | 0.7                 |
| 2.5   | 1.5     | 4.5            | 0.9                 |
| 2     | 1.2     | 3.6            | 0.7                 |
| 3     | 1.8     | 5.4            | 1.1                 |
| 3.5   | 2.1     | 6.3            | 1.3                 |
| 4     | 2.4     | 7.2            | 1.4                 |
| 4.5   | 2.7     | 8.1            | 1.6                 |
| 5     | 3       | 9.0            | 1.8                 |
| 5.5   | 3.3     | 9.9            | 2.0                 |
| 6     | 3.6     | 10.8           | 2.2                 |
| 7     | 4.2     | 12.6           | 2.5                 |
| 7.5   | 4.5     | 13.5           | 2.7                 |
| 7     | 4.2     | 12.6           | 2.5                 |
| 8     | 4.8     | 13.4           | 2.7                 |
| 8.5   | 5.1     | 14.8           | 3.0                 |
| 9     | 5.4     | 15.4           | 3.1                 |
| 9.5   | 5.7     | 15.4           | 3.1                 |
| 10    | 6       | 18.0           | 3.6                 |
| 11    | 6.6     | 17.8           | 3.6                 |
| 12    | 7.2     | 18.0           | 3.6                 |
| 13    | 7.8     | 19.5           | 3.9                 |
| 14    | 8.4     | 21.0           | 4.2                 |
| 15    | 9       | 22.5           | 4.5                 |
| 16    | 9.6     | 24.0           | 4.8                 |
| 17    | 10.2    | 25.5           | 5.1                 |
| 18    | 10.8    | 27.0           | 5.4                 |
| 19    | 11.4    | 28.5           | 5.7                 |
| 20    | 12      | 28.8           | 5.8                 |

|    |      |      |      |
|----|------|------|------|
| 21 | 12.6 | 29.0 | 5.8  |
| 22 | 13.2 | 30.4 | 6.1  |
| 23 | 13.8 | 31.7 | 6.3  |
| 24 | 14.4 | 33.1 | 6.6  |
| 25 | 15   | 34.5 | 6.9  |
| 26 | 15.6 | 35.9 | 7.2  |
| 27 | 16.2 | 37.3 | 7.5  |
| 28 | 16.8 | 38.6 | 7.7  |
| 29 | 17.4 | 40.0 | 8.0  |
| 30 | 18   | 41.4 | 8.3  |
| 31 | 18.6 | 42.8 | 8.6  |
| 32 | 19.2 | 44.2 | 8.8  |
| 33 | 19.8 | 45.5 | 9.1  |
| 34 | 20.4 | 46.9 | 9.4  |
| 35 | 21   | 48.3 | 9.7  |
| 36 | 21.6 | 49.7 | 9.9  |
| 37 | 22.2 | 51.1 | 10.2 |
| 38 | 22.8 | 52.4 | 10.5 |
| 39 | 23.4 | 53.8 | 10.8 |
| 40 | 24   | 55.2 | 11.0 |

[0063] 상기 학습 데이터는 한 걸음당 0.6m이고 발 폭은 5cm로 설정된 학습 데이터이다. 상기의 기초 학습 데이터로 학습된 인공지능 모델은 각 사용자별 데이터 세트에 대한 시작점으로 사용될 수 있다.

[0064] 학습부(150)는 사용자별 발 폭 길이에 기초한 스트로크로부터 산출된 퍼팅 거리에 기초하여 상기 스트로크 길이 출력에 대한 강화학습을 수행할 수 있다. 지형, 그린의 상태, 사용자의 퍼팅 유형에 따라, 홀 컵 거리대비 스트로크의 길이가 달라질 수 있다. 각 사용자는 라운딩 시작 전에 미리 설정된 발 폭 길이의 스트로크로 퍼팅 거리를 측정하여 강화학습을 위한 학습 데이터를 확보할 수 있다. 미리 설정된 발 폭 길이는 사용자의 측정된 발 폭 길이를 기준으로 미리 설정된 배율로 산출된 스트로크 길이(예를 들어, 발 폭길이 X 2, 발 폭길이 X 1.1, 발 폭길이 X 0.9 등)일 수 있다.

[0065] 상기 강화학습은 역전파 경사 하강법을 기반으로 인공신경망의 가중치를 업데이트할 수 있다. 즉, 학습부(150)는 사용자의 스트로크 길이에 따른 퍼팅 거리를 기초로 하는 강화학습을 통해 보다 사용자 최적화된 인공지능 모델을 구축할 수 있다. 예시적으로 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)은 사용자의 퍼팅 후, 퍼팅에 대한 결과를 very short, short, satisfaction, long, very long 중 어느 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 상기 사용자 입력은 보폭 입력부(110)를 통해 선택하고, 모드 입력부(120)를 통해 결정할 수 있다. 이러한 사용자의 피드백을 이용하여 인공지능 모델이 업데이트 될 수 있다.

[0066] 역전파 경사 하강법에서의 손실함수 L은 수학식 6을 통해 산출될 수 있다.

[0067] [수학식 6]

$$L = \frac{1}{2}(y - o)^2.$$

[0068] 여기서, o는 기본 학습데이터를 활용하여 학습한 학습망의 출력값이고, y는 강화학습단계에서 측정된 측정치이다.

[0070] 학습부(150)는 상기 손실함수 및 확률적 경사 하강법을 사용하여 은닉 계층에서 출력 계층으로 가중치 변수  $[w_{h_1,o}, w_{h_2,o}, \dots, w_{h_n,o}, w_{b_o}]$ 를 업데이트할 수 있다. 먼저 가중치 변수  $w_{h_n,o}$  for  $n=1, \dots, N$ 는 하기의 수학식 7 내지 수학식 10에 기초하여 업데이트 될 수 있다.

[0071] [수학식 7]

$$w_{h_n,o} \Leftarrow w_{h_n,o} - \alpha \frac{\partial L}{\partial w_{h_n,o}}, \quad \forall n$$

[0072]

[0073] [수학식 8]

$$\frac{\partial L}{\partial w_{h_n,o}} = \frac{\partial L}{\partial o} \frac{\partial o}{\partial a_o} \frac{\partial a_o}{\partial w_{h_n,o}} = (o - y) \cdot h_n, \quad \forall n$$

[0074]

[0075] [수학식 9]

$$w_{b_o} \Leftarrow w_{b_o} - \alpha \frac{\partial L}{\partial w_{b_o}}, \quad (\text{bias update})$$

[0076]

[0077] [수학식 10]

$$\frac{\partial L}{\partial w_{b_o}} = \frac{\partial L}{\partial o} \frac{\partial o}{\partial a_o} \frac{\partial a_o}{\partial w_{b_o}} = (o - y)$$

[0078]

[0079] 또한, 학습부(150)는 손실함수 및 확률적 경사 하강법을 사용하여 입력 계층에서 은닉 계층으로 가중치 변수  $[w_{x,h_1}, w_{x,h_2}, \dots, w_{x,h_M}, w_{h_1,b_2}, w_{h_2,b_2}, \dots, w_{h_M,b_M}]$ 를 업데이트 할 수 있다. 먼저 변수  $w_{x,h_n}$ , for  $n = 1, \dots, N$ 는 하기  
의 수학식 11 내지 수학식 13과 같이 업데이트될 수 있다.

[0080] [수학식 11]

$$w_{x,h_n} \Leftarrow w_{x,h_n} - \alpha \frac{\partial L}{\partial w_{x,h_n}}, \quad \forall n$$

[0081]

[0082] [수학식 12]

$$\frac{\partial L}{\partial w_{x,h_n}} = \frac{\partial L}{\partial o} \frac{\partial o}{\partial a_o} \frac{\partial a_o}{\partial w_{x,h_n}} = \delta(h_n, o) \cdot x, \quad \forall n$$

[0083]

[0084] [수학식 13]

$$\delta(h_n, o) = \begin{cases} (o - y) \cdot w_{h_n,o} & \text{if } a_{h_n} > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}, \quad \forall n$$

[0085]

[0086] 학습부(150)는 변수  $w_{b_n}$ , for  $n = 1, \dots, N$ 를 수학식 14 내지 수학식 16에 기초하여 업데이트할 수 있다.

[0087] [수학식 14]

$$w_{b_n} \Leftarrow w_{b_n} - \alpha \frac{\partial L}{\partial w_{b_n}}, \quad \forall n$$

[0088]

[0089] [수학식 14]

$$\frac{\partial L}{\partial w_{b_n}} = \frac{\partial L}{\partial o} \frac{\partial o}{\partial a_o} \frac{\partial a_o}{\partial w_{b_n}} = \delta(h_n, o), \quad \forall n$$

[0090]

[0091] [수학식 16]

$$\delta(h_n, o) = \begin{cases} (o - y) \cdot w_{h_n, o} & \text{if } a_{h_n} > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}, \quad \forall n$$

[0092]

[0093] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템의 거리에 따른 퍼팅 스트로크 길이 산출의 예를 도시한 도면이다.

[0094] 추천부(160)는 학습 결과에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 추천할 수 있다. 도 5를 참조하면, 공의 위치로부터 목표 지점(예를 들어, 홀 컵)까지의 거리를 걸음 수로 나타내고, 해당 거리에 대응하는 스트로크 길이를 추천할 수 있다. 또한, 추천부(160)는 사용자별 발 폭 길이를 고려한 학습으로부터 도출된 스트로크 길이를 추천할 수 있다.

[0095] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템의 스트로크 길이 추천의 예를 도시한 도면이다.

[0096] 추천부(160)를 통해 추천된 스트로크 길이는 디스플레이부(140)를 통해 출력될 수 있다. 이 때, 필드의 현장감을 제고할 수 있도록, 공(10)의 위치로부터 목표 지점까지의 전경을 디스플레이하고, 전경상에 추천된 스트로크 길이에 대응하는 캐리 및 런의 예상 궤적을 출력할 수 있다. 도 6을 참조하면, 디스플레이부(140)는 상기 전경상에 공(10)의 위치와 함께 캐리의 궤적(a)과 런의 궤적(b)을 구분하여 출력할 수 있다.

[0097] 스트로크 길이에 대응하는 캐리 및 런에 대해 살펴보면, 학습부(150)는 클럽별로 캐리와 런의 비율을 학습하여 현재 공의 위치에서 목표지점까지의 거리 중 최적화된 캐리와 런의 비율(이에 대응하는 스트로크 길이)을 제공할 수 있다. 또한, 사용자 개인의 특성을 반영하여 사용자가 조절한 캐리와 런의 비율에 대응하는 스트로크 길이를 산출할 수 있다.

[0098] 학습부(150)는 아래 표 2와 같이 미리 설정된 거리에 대하여 클럽별로 캐리와 런의 비율을 학습할 수 있다.

표 2

[0099]

| 클럽      | 캐리(carry) | 런(run) |
|---------|-----------|--------|
| 56.도(S) | 7         | 3      |
| 52.도(A) | 6         | 4      |
| 48.도(P) | 5         | 5      |
| 9번      | 3         | 7      |
| 8번      | 2         | 8      |
| 7번      | 1         | 9      |

[0100] 사용자는 거리 입력부(110)를 통해 캐리와 런의 비율을 선택할 수 있고, 학습부(150)는 사용자가 선택한 캐리와 런 비율에 대응하는 스트로크 길이를 산출할 수 있다.

[0101] 도 6을 참조하면, 예시적으로 어프로치용 클럽으로 8번이 선택된 경우, 디스플레이부(140)는 홀 컵까지의 거리와, 캐리의 거리 및 런의 거리를 각각 출력할 수 있다. 또한, 아래 표 3과 같이 디스플레이부(140)는 각 클럽별 캐리와 런의 비율을 제공할 수 있다.

표 3

[0102]

|        |         |                                 |                           |
|--------|---------|---------------------------------|---------------------------|
| 56도(S) | 캐리: 14m | 캐리 지점까지(공 떨어뜨리는 지점까지)<br>28 발걸음 | 캐리 계산식<br>20*(7/10) = 14m |
| 48도(P) | 캐리: 10m | 캐리 지점까지 20 발걸음                  | 20*(5/10) = 10m           |
| 8번     | 캐리: 4m  | 캐리 지점까지 8 발걸음                   | 20*(2/10) = 4m            |

[0103] 표 3에서 도출된 거리는 걸음당 0.5m인 경우를 예로 한다.

[0104] 또한, 현재 공이 오르막에 위치한 경우 제1모드 입력부(121)를 통해 오르막의 정도를 입력받을 수 있다. 디스플레이부(140)는 오르막의 경사도를 출력할 수 있고, 오르막을 고려한 캐리와 런의 비율을 표 4와 같이 나타낼 수 있다.

표 4

|        |        |                                 |                                                        |
|--------|--------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 56도(S) | 캐리:16m | 캐리 지점까지(공 떨어뜨리는 지점까지)<br>32 발걸음 | 캐리 거리 계산식<br>$20*((7+(1 * 2 \text{단계}=1)) / 10) = 16m$ |
| 48도(P) | 캐리:12m | 캐리 지점까지 24 발걸음                  | $20*((5+1)/10) = 12m$                                  |
| 8번     | 캐리:6m  | 캐리 지점까지 12 발걸음                  | $20*((2+1)/10) = 6m$                                   |

[0106] 사용자는 지형 특성이 고려되어 추천된 스트로크 길이로 퍼팅한 결과를 very short, short, satisfaction, long, very long 중 어느 하나를 선택할 수 있다. 학습부(150)는 이러한 사용자의 피드백을 바탕으로 강화학습을 수행하여 인공지능 모델을 고도화할 수 있다.

[0107] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 퍼팅 및 어프로치 지원 방법의 흐름을 도시한 도면이다.

[0108] 도 7에 도시된 퍼팅 및 어프로치 지원 방법은 앞선 도 1 내지 도 6을 통해 설명된 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서 이하 생략된 내용이라고 하더라도 도 1 내지 도 6을 통해 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)에 대하여 설명된 내용은 도 7에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0109] 도 7을 참조하면, 단계 S710에서 보폭 입력부(110)는 사용자의 걸음에 대한 사용자 입력을 수신할 수 있다. 보폭 입력부(110)는 한 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신하는 제1보폭 입력부(111) 및 한 걸음에 비해 짧은 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신하는 제2보폭 입력부(112)를 포함할 수 있다. 예시적으로, 사용자가 한 걸음마다 제1보폭 입력부(111)를 눌러 사용자의 걸음 수가 카운팅 될 수 있다. 제2보폭 입력부(112)의 경우, 예시적으로 반 걸음에 대응하여 사용자 입력을 수신할 수 있다. 즉, 사용자는 한 걸음씩 걸을 때마다 제1보폭 입력부(111)를 누를 수 있고, 반 걸음씩 걸을 때마다 제2보폭 입력부(112)를 눌러 사용자의 걸음 수를 입력할 수 있다.

[0110] 또한, 사용자의 걸음으로 공의 위치부터 목표 지점(예를 들어, 그린, 홀컵 등)까지의 거리가 측정될 수 있다. 사용자는 공의 위치부터 걸음을 시작하여 제1보폭 입력부(111) 또는 제2보폭 입력부(112)를 눌러 걸음을 입력할 수 있고, 목표 지점에 도착하면 제1보폭 입력부(111) 및 제2보폭 입력부(112)를 동시에 눌러 입력을 완료할 수 있다.

[0111] 단계 S720에서 모드 입력부(120)는 어프로치와 퍼팅에 따른 모드 변경을 선택하기 위한 입력을 수신할 수 있다. 도 2를 참조하면, 모드 입력부(120)는 어프로치 입력에 대응하는 버튼과 퍼팅 입력에 대응하는 각각의 버튼으로 마련될 수 있다. 사용자는 목표 지점이 홀 컵이 아닌 경우 어프로치, 홀 컵인 경우 퍼팅을 선택할 수 있다.

[0112] 단계 S730에서 거리 측정부(130)는 사용자의 발 폭 및 보폭을 측정하여 공으로부터 목표 지점까지의 거리를 사용자의 걸음수로 산출할 수 있다. 예시적으로, 거리 측정부(130)는 자이로 센서 및 가속도 센서를 포함할 수 있으며, 이를 통해 사용자의 이동으로부터 한 걸음의 길이를 측정할 수 있다. 거리 측정부(130)는 사용자가 제1보폭 입력부(111)를 누를 때마다 측정된 이동거리를 평균하여 사용자의 한 걸음당 이동거리를 결정할 수 있고, 이는 제2보폭 입력부(112)에도 동일하게 적용될 수 있다. 또한, 거리 측정부(130)는 한 걸음에 해당하는 이동거리를 단위 길이(예를 들어, 센티미터, 미터)로도 측정할 수 있다.

[0113] 또한, 거리 측정부(130)는 사용자의 발 폭을 측정할 수 있다. 사용자는 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)을 발의 한쪽 측면에 위치시킨 후 제2보폭 입력부(112)를 누르고, 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)을 발의 반대쪽 측면으로 이동시킨 후 제2보폭 입력부(112)를 누를 수 있다. 거리 측정부(130)는 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템(100)의 이동거리에 기초하여 사용자의 발 폭을 측정할 수 있다.

[0114] 단계 S740에서 디스플레이부(140)는 필드의 지형, 상기 목표 지점의 위치를 현재 공의 위치와 연계하여 출력할 수 있다. 디스플레이부(140)는 공의 위치로부터 목표 지점까지의 거리를 제1보폭 입력부(111) 및 제2보폭 입력



부(112)에서 수신한 정보를 조합하여 사용자의 걸음수로 출력할 수 있다. 또한, 디스플레이부(140)는 사용자의 걸음 수에 대응하는 단위 길이와 함께 걸음 수를 출력할 수 있다. 디스플레이부(140)는 거리 측정부(130)로부터 수신한 공의 위치로부터 목표지점(예를 들어, 홀 컵)까지의 거리를 걸음 수와 단위 길이(예를 들어, 미터)를 함께 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이부(140)는, 공의 위치로부터 목표 지점까지의 전경을 디스플레이하고, 전경상에 추천된 스트로크 길이에 대응하는 캐리 및 런의 예상 궤적을 출력할 수 있다.

[0115] 디스플레이부(140)는 앞서 살펴본 바와 같이, 현재 위치에서 공과 연계된 지형 지물을 포함하는 주변 전경을 출력할 수 있고, 추천부(160)에 의해 추천된 스트로크 길이(및 아이언)로 스윙했을 경우의 캐리 및 런의 예상 궤적을 출력할 수 있다. 또한, 디스플레이부(140)는 공의 위치와 연계된 지형의 특성(언덕, 그린, 해저드 등)을 고려하여 예상 궤적을 출력할 수 있다.

[0116] 단계 S750에서 학습부(150)는 목표 지점까지의 거리, 필드의 지형 및 공의 위치를 기준으로 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 학습할 수 있다. 여기서 퍼팅 길이는 공의 이동거리로 이해될 수 있다. 예시적으로, 학습부(150)는 필드의 지형, 공의 위치 및 스트로크 길이에 따른 퍼팅 길이를 입력으로 하고, 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 출력으로 하는 트레이닝 셋에 의한 학습을 통해 구축된 인공신경망에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 출력할 수 있다. 또한, 학습부(150)는 사용자별 발 폭 길이에 기초한 스트로크로부터 산출된 퍼팅 거리에 기초하여 상기 스트로크 길이 출력에 대한 강화학습을 수행할 수 있다. 학습부(150)는 사용자의 스트로크 길이에 따른 퍼팅 거리를 기초로 하는 강화학습을 통해 보다 사용자 최적화된 인공지능 모델을 구축할 수 있다.

[0117] 단계 S760에서 추천부(160)는 학습 결과에 기초하여 상기 공의 위치에 따른 스트로크 길이를 추천할 수 있다. 또한, 추천부(160)는 사용자별 발 폭 길이를 고려한 학습으로부터 도출된 스트로크 길이를 추천할 수 있다.

[0118] 본 발명의 일 실시 예에 따른, 퍼팅 및 어프로치 지원 방법은, 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0119] 상술한 실시 예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에 만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에 서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다.

[0120] 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 이상에서 실시 예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부한 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## 부호의 설명

[0121] 100: 퍼팅 및 어프로치 지원 시스템

110: 보폭 입력부;

111: 제1보폭 입력부

112: 제2보폭 입력부

120: 모드 입력부

121: 제1모드 입력부

122: 제2모드 입력부

130: 거리 측정부

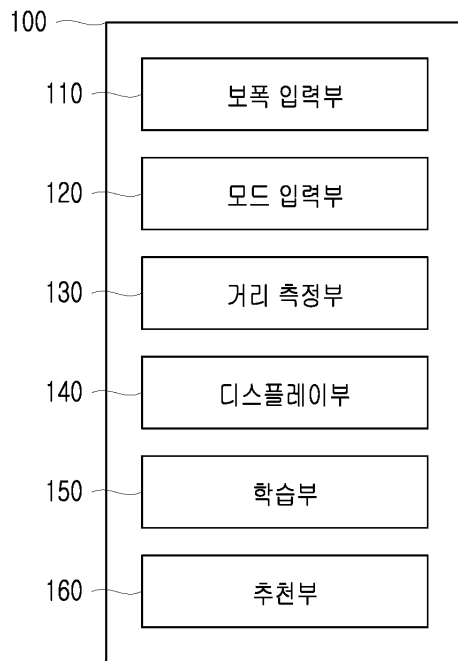
140: 디스플레이부

150: 학습부

160: 추천부

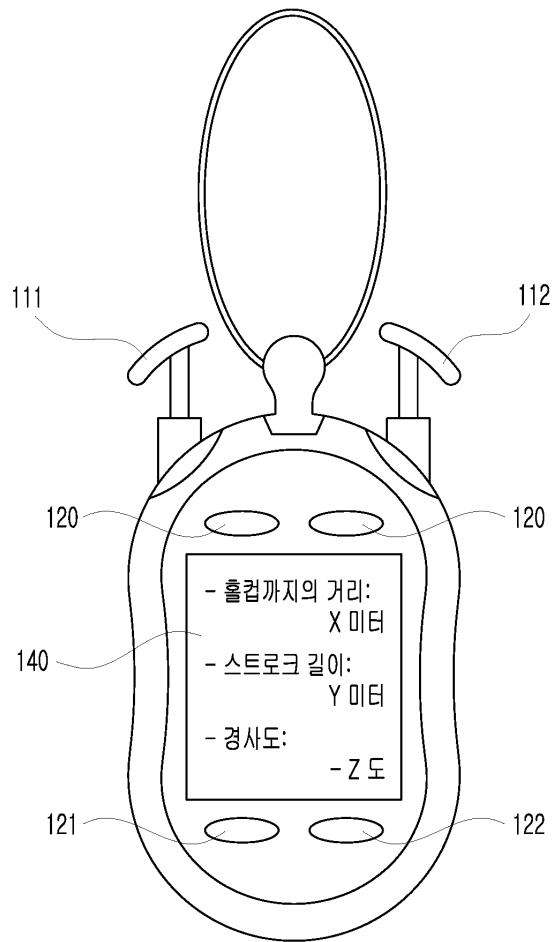
## 도면

### 도면1

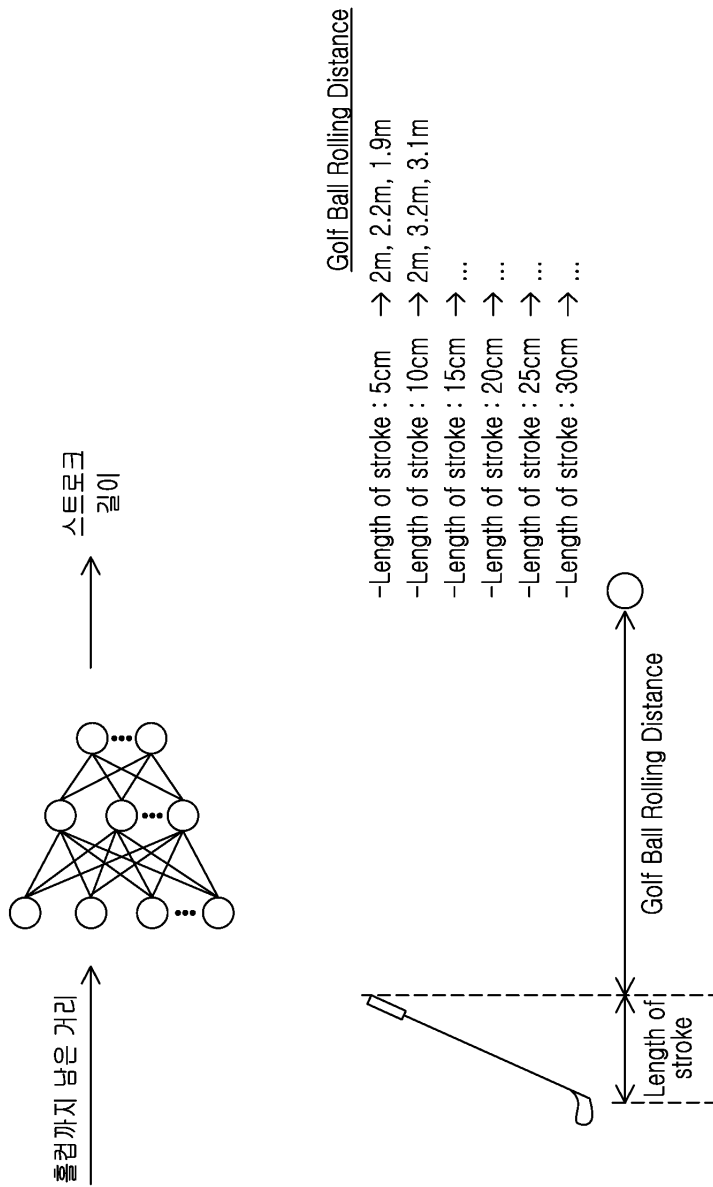




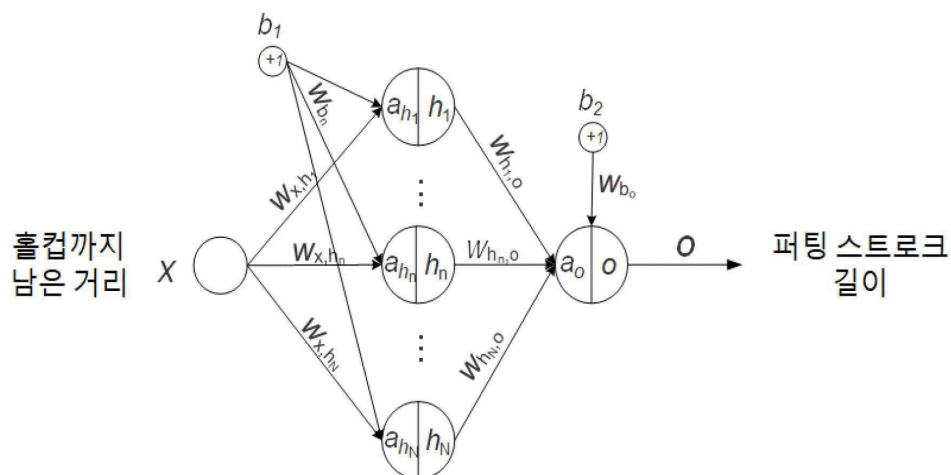
도면2



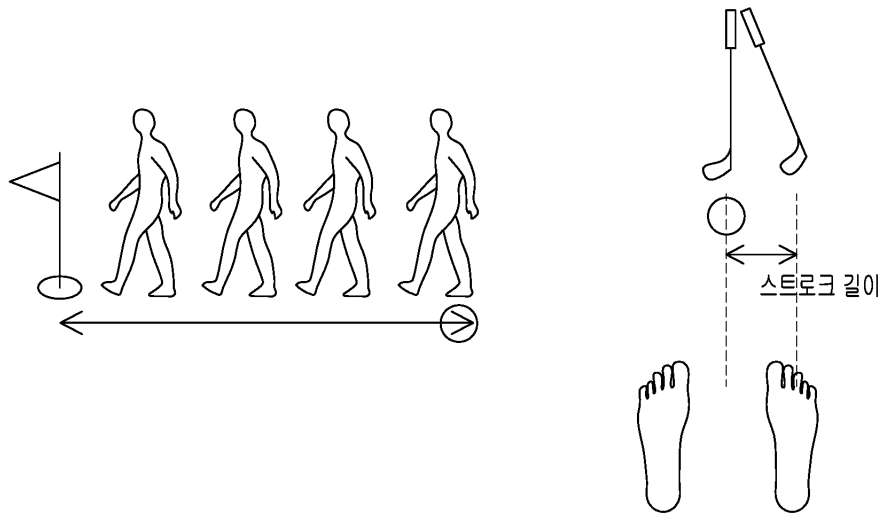
도면3



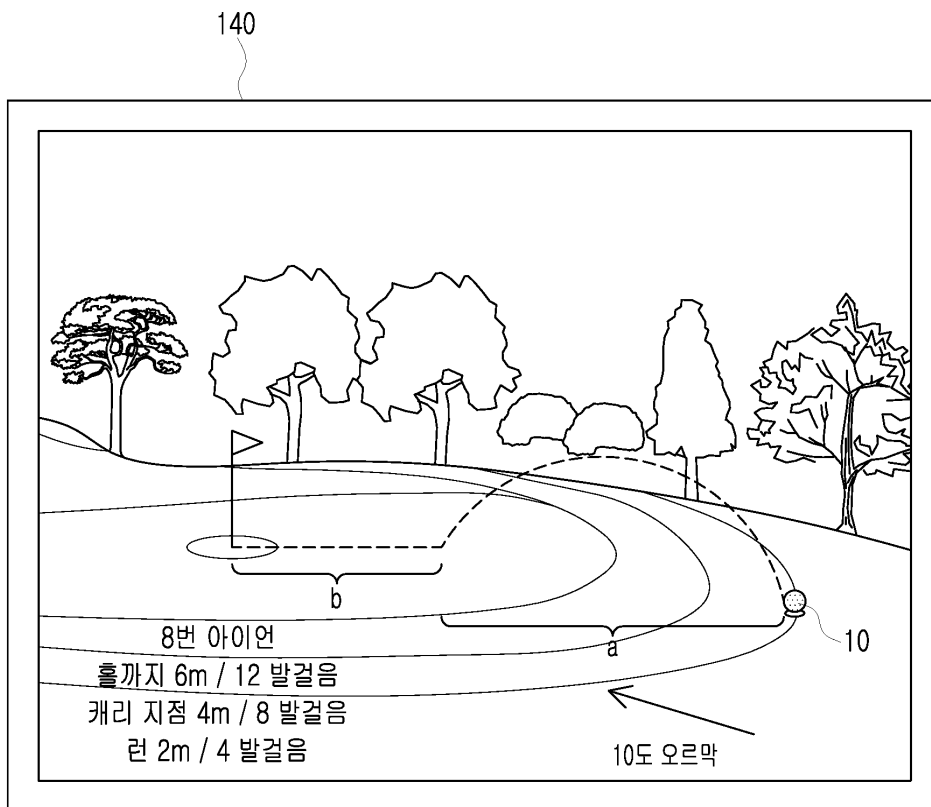
도면4



도면5



도면6



도면7

