



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0006548
(43) 공개일자 2021년01월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/16 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/11 (2006.01) A61B 5/369 (2021.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/168 (2013.01)
A61B 5/1116 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0081942
(22) 출원일자 2019년07월08일
심사청구일자 2019년07월08일

(71) 출원인
남서울대학교 산학협력단
충청남도 천안시 서북구 성환읍 대학로 91, 남서울대학교내
(72) 발명자
서정욱
경기도 성남시 분당구 중앙공원로 20 419동 101호 (서현동, 시범단지현대아파트)
김정상
경기도 수원시 권선구 매곡로 43, 203동 1501호(금곡동, 호반베르디움 더 센트럴)
(74) 대리인
김견수

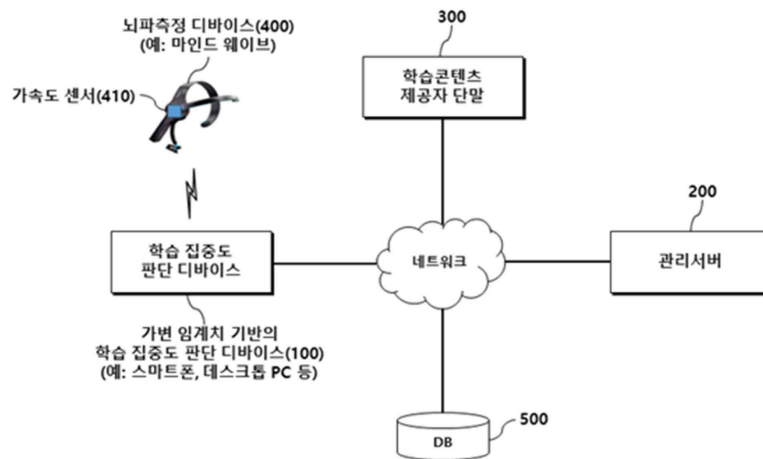
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 학습콘텐츠를 이용하여 학습을 수행하는 사용자의 뇌파와 피치 데이터를 이용하여 상기 학습을 수행하는 사용자에 대한 학습 집중도를 판단 할 때, 상기 학습콘텐츠와 상기 학습콘텐츠를 디스플레이하는 사용자 단말에 디펜던시(dependency)가 있는 가변 임계치를 상기 뇌파와 피치 데이터에 각각 적용함으로써, 학습에 대한 사용자의 실질적인 집중상태를 정확하게 파악하고, 파악한 결과를 상기 사용자에게 피드백하여 사용자로 하여금 자신의 학습효율을 효과적으로 파악할 수 있도록 하는 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템(10)

(52) CPC특허분류

A61B 5/369 (2021.01)

A61B 5/7235 (2021.01)

A61B 5/7275 (2013.01)

(72) 발명자

김진우

경기도 성남시 분당구 내정로 185, 206동 1501호(
수내동, 양지마을청구아파트)

김재형

경기도 군포시 금산로 91, 106동 1801호(산본동,
래미안 하이어스)

명세서

청구범위

청구항 1

집중상태에 대한 가변 임계치와 학습자세에 대한 가변 임계치가 설정된 학습콘텐츠를 통해 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 뇌파와 상기 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 기반으로 해당 사용자의 집중상태를 판단하는 집중상태 판단부;

상기 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 피치(pitch) 데이터와 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치를 기반으로 해당 사용자의 학습자세를 집중자세와 산만한 자세로 분류함으로써, 해당 사용자에 대한 학습자세를 판단하는 학습자세 판단부; 및

상기 판단한 집중상태 및 학습자세를 토대로, 상기 사용자가 실제 학습에 집중한 상태를 판단함으로써, 상기 사용자에 대한 학습 집중도를 판단하는 학습 집중도 판단부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 집중상태에 대한 가변 임계치 및 학습자세에 대한 가변 임계치는,

상기 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 뇌파 및 피치 데이터에 각각 적용하여 해당 사용자의 집중상태 및 집중자세를 각각 판단하기 위한 기준이 되는 것으로,

상기 사용자가 사용하는 사용자 단말, 학습콘텐츠의 학습분야, 상기 학습콘텐츠에서 특정 학습구간의 중요도, 상기 특정 학습구간의 학습내용 또는 이들의 조합에 따라, 상기 학습콘텐츠의 학습구간별로 가변적으로 설정되는 것을 특징으로 하는 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 집중상태 판단부는, 상기 측정된 뇌파를 필터링하여 특정 주파수 범위를 가지는 특정 뇌파의 측정값을 학습시간에 따른 집중도값으로 이용하고, 해당 집중도값이 상기 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 초과하는 경우, 상기 사용자가 집중상태에 있는 것으로 판단하며,

상기 학습자세 판단부는, 상기 측정된 피치 데이터가 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치의 임계범위 내의 값을 가지는 경우, 상기 사용자의 학습자세가 상기 학습에 대한 집중자세인 것으로 간주하며, 상기 피치 데이터가 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치의 임계범위를 벗어나는 경우, 상기 사용자의 학습자세가 산만한 자세인 것으로 간주함으로써, 상기 사용자에 대한 학습자세를 판단하는 것을 특징으로 하는 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 학습 집중도 판단부는,

상기 판단한 집중상태와 집중자세가 전체 학습시간에서 상호 중첩적으로 판단되는 시간구간이 존재하는 경우, 해당 시간구간에서 상기 사용자가 실제 학습에 집중한 집중상태인 것으로 판단하며,

상기 판단한 결과를 학습시간에 따른 그래프, 히스토그램 또는 이들의 조합으로 시각화한 집중도 데이터 및 전체 학습시간 대비 상기 실제 학습에 집중한 집중상태를 유지한 시간을 백분율로 계산한 집중률 정보를 포함하는 집중도 판단 정보를 생성하여 상기 사용자에게 제공할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템.

청구항 5

집중상태에 대한 가변 임계치와 학습자세에 대한 가변 임계치가 설정된 학습콘텐츠를 통해 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 뇌파와 상기 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 기반으로 해당 사용자의 집중상태를 판단하는 집중상태 판단 단계;

상기 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 피치(pitch) 데이터와 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치를 기반으로 해당 사용자의 학습자세를 집중자세와 산만한 자세로 분류함으로써, 해당 사용자에 대한 학습자세를 판단하는 학습자세 판단 단계; 및

상기 판단한 집중상태 및 학습자세를 토대로, 상기 사용자가 실제 학습에 집중한 상태를 판단함으로써, 상기 사용자에 대한 학습 집중도를 판단하는 학습 집중도 판단 단계;를 포함하며,

상기 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 뇌파 및 피치 데이터에 각각 적용하여 해당 사용자의 집중상태 및 집중자세를 각각 판단하기 위한 기준이 되는 것으로, 상기 사용자가 사용하는 사용자 단말, 학습콘텐츠의 학습 분야, 상기 학습콘텐츠에서 특정 학습구간의 중요도, 상기 특정 학습구간의 학습내용 또는 이들의 조합에 따라, 상기 학습콘텐츠의 학습구간별로 가변적으로 설정되는 것을 특징으로 하는 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 집중상태 판단 단계는, 상기 측정된 뇌파를 필터링하여 특정 주파수 범위를 가지는 특정 뇌파의 측정값을 학습시간에 따른 집중도값으로 이용하며, 해당 집중도값이 상기 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 초과하는 경우, 상기 사용자가 집중상태에 있는 것으로 판단하고,

상기 학습자세 판단 단계는, 상기 피치 데이터가 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치의 임계범위 내의 값을 가지는 경우, 상기 사용자의 학습자세가 상기 학습에 대한 집중자세인 것으로 간주하며, 상기 피치 데이터가 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치의 임계범위를 벗어나는 경우, 상기 사용자의 학습자세가 산만한 자세인 것으로 간주함으로써, 상기 사용자에 대한 학습자세를 판단하며,

상기 학습 집중도 판단 단계는, 상기 판단한 집중상태와 집중자세가 전체 학습시간에서 상호 중첩적으로 판단되는 시간구간이 존재하는 경우, 해당 시간구간에서 상기 사용자가 실제 학습에 집중한 집중상태인 것으로 판단하여, 상기 판단한 결과를 학습시간에 따른 그래프, 히스토그램 또는 이들의 조합으로 시각화한 집중도 데이터 및 전체 학습시간 대비 상기 실제 학습에 집중한 집중상태를 유지한 시간을 백분율로 계산한 집중률 정보를 포함하는 집중도 판단 정보를 생성하여 상기 사용자에게 제공할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 학습콘텐츠를 이용하여 학습을 수행하는 사용자의 뇌파와 피치 데이터를 이용하여 상기 학습을 수행하는 사용자에 대한 학습 집중도를 판단 할 때, 상기 학습콘텐츠와 사용자 단말에 디펜던시(dependency)가 있는 가변 임계치를 상기 뇌파와 피치 데이터에 적용함으로써, 상기 학습콘텐츠에 의한 사용자의 실질적인 집중상태를 정확하게 파악할 수 있도록 하는 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 산업기술의 급격한 발전으로 인해 시시각각으로 변화하고 있으며, 현대인들은 다양한 학습과정을 통해 현대사회에 빠르게 적응하고 자신의 핵심역량을 늘 발전시켜 타인과의 경쟁력을 향상시키고자 한다.

[0003] 즉, 빠르게 급변하고 있는 현대사회에서 학습에 대한 중요성은 필수적으로 요구되고 있으며, 학습시간을 효율적으로 관리하기 위해 학습에 대한 집중여부에 대한 중요성도 커지고 있다.

[0004] 이에 따라 최근에는 뇌파(electroencephalogram, EEG)를 측정하는 뇌파 디바이스를 통해 학습콘텐츠 등을 이용

하여 학습을 수행하는 사용자의 뇌파를 측정하고, 상기 측정된 뇌파를 토대로 해당 사용자의 학습 집중도를 판단하여 제공하는 학습 집중도 판단 시스템에 대한 연구 및 개발이 활발히 진행되고 있다.

- [0005] 이렇게 상기 학습을 수행한 사용자의 집중도를 판단하여 사용자에게 제공하게 되면, 학습 환경개선과 객관적인 학습결과에 대한 분석 및 판단을 통해 학습 페이스를 효과적으로 유지할 수 있으며, 자신의 학습효율을 효과적으로 관리하여 학습능률을 현저하게 향상시킬 수 있을 것이다.
- [0006] 이를 위해서는, 사용자가 실제 학습에 집중하는 상태를 검출하는 것이 매우 중요하다.
- [0007] 그러나 종래의 학습 집중도 판단 시스템의 경우, 뇌파 디바이스로부터 측정되는 뇌파만을 이용하여, 수치화된 집중도만을 판단하기 때문에, 실제적으로 사용자가 학습에 집중하고 있는지에 대한 여부를 정확하게 알 수 없는 문제점이 있다.
- [0008] 즉, 뇌파 디바이스만을 이용하는 종래의 학습 집중도 판단 시스템은, 단순히 뇌파를 측정된 결과만을 이용하여 집중상태에 대한 여부를 확인하기 때문에 사용자가 실제적으로 어디에 집중하였는지에 대한 여부를 전혀 알 수 없는 문제점이 있는 것이다.
- [0009] 이러한 문제점을 해결하기 위해 최근에는, 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 뇌파와 피치 데이터를 이용하여 학습 집중을 판단하는 뇌파 및 피치 데이터 기반의 학습 집중 판단 시스템이 제안되었다("Jeong-Sang Kim, Jin-Woo Kim, Jae-Hyeong Kim, Jeong-Wook Seo", "EEG & Pitch data based learning concentration determination system", "Proceedings of the Korean Institute of Information and Communication Sciences Conference/ Pages.687-689/2018").
- [0010] 상기 뇌파 및 피치 데이터 기반의 학습 집중 판단 시스템은, 피치 데이터에 따라 사용자의 학습자세를 책상에 앉아 있는 자세와 엎드려 있는 자세로 분류하여, 학습시 사용자가 앉아 있는 자세를 검출하고, 이와 동시에 뇌파에 의한 집중도값이 미리 설정한 임계값을 초과하는 것을 검출함으로써, 상기 학습을 수행하는 사용자에 대한 학습 집중 여부를 판단하는 것이다.
- [0011] 그러나 상기 뇌파 및 피치 데이터 기반의 학습 집중 판단 시스템의 경우, 사용자가 책상에 앉아서 정적인 학습 콘텐츠(예: 수학, 영어문법 등)를 이용하여 학습을 수행하는 것에 한정하고 있기 때문에, 동적인 학습콘텐츠(예: 요가, 음식, 체육, 실습 등)에 적용하기에 그 한계가 있다.
- [0012] 이에 따라 본 발명은, 학습콘텐츠, 상기 학습콘텐츠를 디스플레이하는 사용자 단말 또는 이들의 조합에 디펜던시(dependency)가 있는, 즉 의존적인 가변 임계치를 상기 학습콘텐츠에 설정하도록 하고, 상기 학습콘텐츠를 이용하여 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 뇌파와 피치 데이터에 상기 설정한 가변 임계치를 각각 적용함으로써, 상기 가변 임계치를 적용한 뇌파를 이용하여 학습을 수행하는 사용자의 집중상태를 확인하고, 이와 더불어 상기 가변 임계치를 적용한 피치 데이터를 이용하여 실제 학습에 대한 사용자의 집중자세를 검출한 후, 상기 집중상태와 상기 집중자세가 동일한 시간구간에서 동시에 충족되는 경우, 상기 사용자가 실제 학습에 집중한 상태인 것으로 간주하고, 이에 대한 정보를 상기 사용자에게 제공하여 사용자가 자신의 학습효율을 정확하게 파악할 수 있도록 하는 방안을 제안하고자 한다.
- [0013] 즉, 본 발명은, 학습콘텐츠의 학습분야(즉, 동적인 학습콘텐츠 또는 정적인 학습콘텐츠)와 상기 학습콘텐츠를 디스플레이하는 사용자 단말(예: 스마트폰 또는 데스크톱 PC)에 따라 뇌파 및 피치 데이터에 각각 적용할 가변 임계치를 설정하여, 상기 설정한 가변 임계치를 기반으로 학습콘텐츠에 대한 사용자의 실질적인 집중도를 정확하게 판단할 수 있도록 하는 방안을 제공하고자 하는 것이다.
- [0014] 다음으로 본 발명의 기술분야에 존재하는 선행기술에 대하여 간단하게 설명하고, 이어서 본 발명이 상기 선행기술에 비해서 차별적으로 이루고자 하는 기술적 사항에 대해서 기술하고자 한다.
- [0015] 먼저 한국공개특허 제2015-0035010호(2015.04.06.)는 뇌파 검지장치를 통한 학습자 집중도 확인 및 관리시스템에 관한 것으로, 수면시 발생하는 델타파, 졸거나 경계심이 감소하였을 때 발생하는 세타파, 문제를 해결하거나 사고활동을 할 때 발생하는 알파파, 주의력 향상이 나타나는 SMR(sensor imoter)파, 긴장과 학습능력을 보일 때 나타나는 베타파를 포함하는 사용자의 뇌파를 분석하여, 학습시 사용자의 집중도를 확인할 수 있도록 하는 뇌파 검지장치를 통한 학습자 집중도 확인 및 관리시스템에 관한 것이다.
- [0016] 상기 선행기술은, 단순히 학습을 수행하는 사용자의 뇌파만을 이용하여 집중도를 확인할 수 있도록 하는 것이기 때문에, 뇌파를 통해 사용자가 집중하고 있는 상태라 하더라도 실제 학습콘텐츠에 대한 집중인지에 대한 여부를

알 수가 없는 종래의 학습 집중도 판단 시스템의 문제점을 여전히 극복하지 못한 문제점이 있다.

[0017] 반면에 본 발명은, 학습콘텐츠와 학습콘텐츠를 디스플레이하는 사용자 단말에 디펜던시가 있는 가변 임계치를 상기 학습콘텐츠에 설정하고, 학습을 수행하고 있는 사용자로부터 측정된 뇌파 및 피치 데이터를 이용하여, 실제 학습콘텐츠에 따른 사용자의 학습자세를 검출하여, 상기 사용자의 뇌파를 측정된 결과 사용자가 집중상태에 있더라도, 상기 집중상태가 실제 학습콘텐츠에 대한 집중상태인지에 대한 여부를 확인할 수 있도록 하는 것으로, 상기 선행기술은 이러한 본 발명의 기술적 특징을 기재하거나 시사하고 있지 않다.

[0018] 또한 한국등록특허 제0397374호(2018.01.26.)는 뇌파를 이용한 가전기기 원격제어장치 및 그 방법에 관한 것으로, 사용자의 뇌파를 측정하여, 상기 측정된 사용자의 뇌파와 사전에 저장된 소정의 기준뇌파와 비교, 분석한 후, 상기 비교, 분석한 결과에 따라 가전기기와 같은 소정의 제어 대상을 원격으로 제어하도록 하는 뇌파를 이용한 가전기기 원격제어장치 및 그 방법에 관한 것이다.

[0019] 즉, 상기 선행기술은 측정된 사용자의 뇌파를 이용하여 집중도 및 진폭을 결정하고, 상기 결정한 결과에 따라 자동으로 상기 제어 대상을 원격으로 제어할 수 있도록 하는 것이다.

[0020] 반면에 본 발명은 학습 집중도 판단에 관한 것으로, 학습을 수행하고 있는 사용자의 뇌파와 해당 사용자에 대한 피치 데이터를 수집 및 분석하여, 실질적인 학습에 대한 사용자의 집중도를 정확하게 판단하여, 이에 대한 결과를 사용자에게 제공함으로써, 학습효율과 학습능률을 효율적으로 관리할 수 있도록 하는 것으로, 상기 선행기술과 본 발명의 기술적 특징은 현저한 차이점이 있음이 분명하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0021] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창작 된 것으로서, 학습콘텐츠를 통해 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 뇌파와 피치 데이터를 이용하여 상기 학습을 수행하는 사용자에 대한 학습 집중도를 판단할 때, 상기 학습콘텐츠의 학습분야와 상기 학습콘텐츠를 디스플레이하는 사용자 단말의 종류에 디펜던시가 있는 가변 임계치를 상기 학습콘텐츠에 설정하여, 상기 설정한 가변 임계치를 기반으로 상기 학습콘텐츠에 대한 사용자의 실질적인 집중상태를 정확하게 파악할 수 있도록 하는 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템 및 그 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다. 이때, 상기 가변 임계치는 상기 뇌파 및 피치 데이터에 대해 각각 설정된다.

[0022] 즉, 본 발명은 상기 사용자 단말과, 학습콘텐츠의 학습분야에 따라 학습콘텐츠의 학습구간별 중요성과 학습내용에 따라 뇌파 및 피치 데이터에 대한 임계치를 가변적으로 적용하여 실제 학습에 대한 사용자의 집중도를 정확하게 파악할 수 있도록 하는 것이다.

[0023] 또한 본 발명은, 상기 측정된 뇌파를 통해 상기 뇌파에 대한 가변 임계치를 적용하여 해당 사용자에 대한 집중상태를 판단하고, 상기 측정된 피치 데이터를 통해 상기 피치 데이터에 대한 가변 임계치를 적용하여 상기 학습콘텐츠에 대한 사용자의 집중자세를 판단한 후, 상기 집중상태와 집중자세가 학습시간에서 중첩적으로 판단되는 경우에, 상기 사용자가 실질적으로 학습에 집중한 것으로 간주함으로써, 실제 학습에 대한 사용자의 집중도를 정확하게 파악할 수 있도록 하는 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템 및 그 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0024] 또한 본 발명은, 상기 판단한 결과를 시각화하여 상기 사용자 및 상기 학습콘텐츠 제공자에게 제공함으로써, 상기 사용자로 하여금 자신의 학습효율을 확인할 수 있도록 함과 동시에 상기 학습콘텐츠 제공자로 하여금 해당 학습콘텐츠를 학습한 사용자에게 적절한 학습방향을 제공할 수 있도록 하는 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템 및 그 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템은, 집중상태에 대한 가변 임계치와 학습자세에 대한 가변 임계치가 설정된 학습콘텐츠를 통해 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 뇌파와 상기 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 기반으로 해당 사용자의 집중상태를 판단하는 집중상태 판단부, 상기 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 피치(pitch) 데이터와 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치를 기반으로 해당 사용자의 학습자세를 집중자세와 산만한 자세로 분류함으로써, 해당 사용자에 대한 학습자세를 판단하는 학습자세 판단부 및 상기 판단한 집중상태 및 학습자세를 토대로, 상기 사용자가 실제 학습에 집중한 상태를

판단하여 해당 사용자에게 대한 학습 집중도를 판단하는 학습 집중도 판단부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 또한 상기 집중상태에 대한 가변 임계치 및 학습자세에 대한 가변 임계치는, 상기 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 뇌파 및 피치 데이터를 토대로 해당 사용자의 집중상태 및 집중자세를 판단하기 위한 기준이 되는 것으로, 상기 사용자가 사용하는 사용자 단말, 상기 학습콘텐츠의 학습분야, 상기 학습콘텐츠에서 특정 학습구간의 중요도, 상기 특정 학습구간의 학습내용 또는 이들의 조합에 따라, 상기 학습콘텐츠의 학습구간별로 가변적으로 설정되는 것을 특징으로 한다.

[0027] 또한 상기 집중상태 판단부는, 상기 측정된 뇌파를 필터링하여 특정 주파수 범위를 가지는 특정 뇌파의 측정값을 학습시간에 따른 집중도값으로 이용하여 상기 집중도값이 상기 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 초과하는 경우, 상기 사용자가 집중상태에 있는 것으로 판단하며, 상기 학습자세 판단부는, 상기 피치 데이터가 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치의 임계범위 내의 값을 가지는 경우, 상기 사용자의 학습자세가 상기 학습에 대한 집중자세인 것으로 간주하고, 상기 피치 데이터가 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치의 임계범위를 벗어나는 경우, 상기 사용자의 학습자세가 산만한 자세인 것으로 간주함으로써, 상기 사용자에게 대한 학습자세를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 또한 상기 학습 집중도 판단부는, 상기 판단한 집중상태와 집중자세가 전체 학습시간에서 상호 중첩적으로 판단되는 시간구간이 존재하는 경우, 해당 시간구간에서 상기 사용자가 실제 학습에 집중한 집중상태인 것으로 판단하며, 상기 판단한 결과를 학습시간에 따른 그래프, 히스토그램 또는 이들의 조합으로 시각화한 집중도 데이터 및 전체 학습시간 대비 상기 실제 학습에 집중한 집중상태를 유지한 시간을 백분율로 계산한 집중률 정보를 포함하는 집중도 판단 정보를 생성하여 상기 사용자에게 제공할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 아울러 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 방법은, 집중상태에 대한 가변 임계치와 학습자세에 대한 가변 임계치가 설정된 학습콘텐츠를 통해 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 뇌파와 상기 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 기반으로 해당 사용자의 집중상태를 판단하는 집중상태 판단 단계, 상기 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 피치(pitch) 데이터와 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치를 기반으로 해당 사용자의 학습자세를 집중자세와 산만한 자세로 분류함으로써, 해당 사용자에게 대한 학습자세를 판단하는 학습자세 판단 단계 및 상기 판단한 집중상태 및 학습자세를 토대로, 상기 사용자가 실제 학습에 집중한 상태를 판단함으로써, 상기 사용자의 학습 집중도를 판단하는 학습 집중도 판단 단계를 포함하며, 상기 집중상태에 대한 가변 임계치 및 학습자세에 대한 가변 임계치는, 상기 학습을 수행하는 사용자로부터 측정된 뇌파 및 피치 데이터를 토대로 해당 사용자의 집중상태 및 집중자세를 판단하기 위한 기준이 되는 것으로, 상기 사용자가 사용하는 사용자 단말, 학습콘텐츠의 학습분야, 상기 학습콘텐츠에서 특정 학습구간의 중요도, 상기 특정 학습구간의 학습내용 또는 이들의 조합에 따라, 상기 학습콘텐츠의 학습구간별로 가변적으로 설정되는 것을 특징으로 한다.

[0030] 또한 상기 집중상태 판단 단계는, 상기 측정된 뇌파를 필터링하여 특정 주파수 범위를 가지는 특정 뇌파의 측정값을 학습시간에 따른 집중도값으로 이용하여, 상기 집중도값이 상기 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 초과하는 경우, 상기 사용자가 집중상태에 있는 것으로 판단하고, 상기 학습자세 판단 단계는, 상기 피치 데이터가 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치의 임계범위 내의 값을 가지는 경우, 상기 사용자의 학습자세가 상기 학습에 대한 집중자세인 것으로 간주하며, 상기 피치 데이터가 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치의 임계범위를 벗어나는 경우, 상기 사용자의 학습자세가 산만한 자세인 것으로 간주함으로써, 상기 사용자에게 대한 학습자세를 판단하며, 상기 학습 집중도 판단 단계는, 상기 판단한 집중상태와 집중자세가 전체 학습시간에서 상호 중첩적으로 판단되는 시간구간이 존재하는 경우, 해당 시간구간에서 상기 사용자가 실제 학습에 집중한 집중상태인 것으로 판단하여, 상기 판단한 결과를 학습시간에 따른 그래프, 히스토그램 또는 이들의 조합으로 시각화한 집중도 데이터 및 전체 학습시간 대비 상기 실제 학습에 집중한 집중상태를 유지한 시간을 백분율로 계산한 집중률 정보를 포함하는 집중도 판단 정보를 생성하여 상기 사용자에게 제공할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0031] 이와 같이 구성된 본 발명은, 학습콘텐츠의 학습분야와 해당 학습콘텐츠를 디스플레이하는 사용자 단말에 디펜던시가 있는 가변 임계치를 상기 학습콘텐츠에 설정하여, 상기 설정한 가변 임계치를 사용자의 뇌파 및 피치 데이터에 각각 적용함으로써, 실제 학습에 대한 사용자의 집중도를 정확하게 판단함으로써, 사용자의 학습효율과 전체 학습콘텐츠에 대한 집중상태를 확인할 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0032] 또한 본 발명은 상기 판단결과를 토대로 체계적인 학습방향을 제시할 수 있도록 하여 상기 사용자의 집중력을 향상시켜 학습효율을 현저하게 높일 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0033] 또한 본 발명은, 상기 뇌파와 피치 데이터 각각에 적용되는 가변 임계치를 기반으로 특정 디바이스에 대한 사용자의 집중도를 정확하게 파악하여 향후 뇌파를 이용하여 전자기기의 동작을 제어하는 응용 개발 분야에 효과적으로 적용할 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템 및 그 방법을 설명하기 위해 나타낸 개념도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치를 뇌파에 적용하여 사용자의 집중상태를 판단하는 방법을 설명하기 위해 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치를 피치 데이터에 적용하여 사용자의 학습자세를 판단하는 방법을 설명하기 위해 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 학습 집중도 판단 디바이스에서, 학습콘텐츠에 설정된 뇌파 및 피치 데이터에 대한 가변 임계치를 기반으로 사용자가 실제 학습에 집중된 상태를 판단하는 방법을 설명하기 위해 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 디바이스의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 학습을 수행할 때 실제 학습콘텐츠를 시청하는 사용자에게 대한 학습 집중도를 판단하여 판단결과를 제공하는 절차를 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명의 명세서 또는 출원에 개시되어 있는 일 실시예들에 대해서 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 다르게 정의 되어 있지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 본 명세서에서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 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 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 아니한다.

[0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템 및 그 방법을 설명하기 위해 나타낸 개념도이다.

[0037] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템(10)은, 집중상태 및 학습자세에 대한 가변 임계치가 설정된 학습콘텐츠를 이용하여, 학습을 수행하고 있는 사용자(즉, 학습자)로부터 측정된 뇌파와 피치 데이터를 기반으로 해당 사용자에게 대한 학습 집중도를 판단하는 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 디바이스(이하, 학습 집중도 판단 디바이스라 칭함)(100), 상기 학습콘텐츠와 사용자별 학습 집중도를 관리하는 관리서버(200), 상기 학습콘텐츠를 제공하는 학습콘텐츠 제공자 단말(300), 학습을 수행하고 있는 사용자의 뇌파와 피치 데이터를 측정하는 뇌파측정 디바이스(400) 및 데이터베이스(500)를 포함하여 구성된다.

[0038] 또한 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 학습콘텐츠를 통해 특정 분야(예: 수학, 국어, 요가 등)를 학습하고자 하는 사용자가 구비한 스마트폰, 데스크톱 PC, 노트북 PC 등과 같이 다양한 형태의 사용자 단말로 제공될 수 있다.

[0039] 이때, 상기 사용자는 상기 사용자 단말을 통해 상기 관리서버(200)에 접속하여 상기 뇌파측정 디바이스(400)로부터 사용자의 학습 집중도 판단을 위한 애플리케이션이나 프로그램을 설치하여 수행함으로써, 상기 사용자 단말이 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)가 된다.

[0040] 즉, 상기 관리서버(200)는, 학습콘텐츠를 이용하여 학습을 수행할 때, 사용자로부터 측정된 뇌파와 피치 데이터를 이용하여 해당 사용자의 학습 집중도를 판단하기 위한 기술을 구현한 애플리케이션이나 프로그램을 저장하고

있으면서, 상기 사용자 단말로 제공할 수 있다.

- [0041] 또한 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 뇌파측정 디바이스(400)와 저전력 블루투스(bluetooth low energy, BLE)등과 같이 다양한 무선통신방법을 통해 무선으로 연결되거나, 통신케이블을 통해 유선으로 연결되어, 상기 사용자가 학습콘텐츠를 통해 학습을 수행할 때, 상기 뇌파측정 디바이스(400)로부터 해당 사용자의 뇌파와 피치 데이터를 수신할 수 있다.
- [0042] 상기 뇌파측정 디바이스(400)는, 가속도 센서(410)와 일체형으로 구비되어 상기 학습 시, 해당 사용자에 대한 뇌파와 피치 데이터를 실시간으로 측정하여 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)로 제공하는 기능을 수행한다.
- [0043] 또한 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 학습콘텐츠에 설정된 집중상태 및 집중자세에 대한 가변 임계치를 상기 뇌파측정 디바이스(400)로부터 수신되는 사용자의 뇌파와 피치 데이터에 각각 적용한다.
- [0044] 이후, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 상기 뇌파에 적용하여 해당 사용자에 대한 집중상태를 판단하고, 이후, 상기 학습자세에 대한 가변 임계치를 상기 피치 데이터에 적용하여 해당 사용자에 대한 학습자세를 검출하여 해당 사용자에 대한 집중자세를 판단한다.
- [0045] 또한 상기 판단한 집중상태와 집중자세가 동일한 시간구간에서 중첩적으로 판단되는 경우, 상기 학습에 대해 사용자가 실질적으로 집중한 것으로 판단함으로써, 전체 학습시간에 대한 사용자의 학습 집중도를 판단한다.
- [0046] 한편 상기 집중상태 및 학습자세에 대한 가변 임계치는, 상기 학습을 수행하고 있는 사용자로부터 측정되는 뇌파 및 피치 데이터를 토대로 해당 사용자의 집중상태 및 집중자세를 판단하기 위한 기준의 되는 것으로, 도 2 및 도 3을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0047] 또한 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 학습 집중도 판단 결과를 시각화하여, 상기 사용자에게 제공함으로써, 해당 사용자가 자신이 수행한 학습에 대한 학습효율을 판단할 수 있도록 한다.
- [0048] 한편, 상기 집중상태와 집중자세는 상기 학습콘텐츠의 학습분야(예: 요가, 수학, 체육, 음식 등등)와 학습콘텐츠를 디스플레이하는 사용자 단말(즉, 학습 집중도 판단 디바이스)에 따라 달라질 수 있으므로, 상기 학습콘텐츠를 제공하는 학습콘텐츠 제공자는, 상기 학습콘텐츠의 학습분야 및 상기 사용자 단말에 따라 상기 집중상태 및 집중자세를 판단하기 위한 각각의 가변 임계치를 상기 학습콘텐츠에 설정하여 제공한다.
- [0049] 또한 상기 가변 임계치는, 상기 학습콘텐츠의 특정 학습구간에서의 중요도, 특정 학습구간에서의 학습내용에 따라 가변적으로 적용되어 설정된다.
- [0050] 예를 들어, 상기 학습콘텐츠가 수학학습을 위한 것인 경우, 특정 학습구간에서 수학문제의 풀이나 풀이방법을 설명하는 것과 같이 사용자에게 매우 중요한 학습내용을 포함하고 있는 경우, 상기 학습콘텐츠 제공자는 상기 뇌파에 대한 가변 임계치를 상향 적용할 수 있다. 또 다른 예로써, 상기 학습콘텐츠가 요가, 춤 등과 같이 동적인 학습을 수행하도록 하는 경우, 상기 학습구간별로 상기 요가 및 춤의 자세에 따라 상기 피치 데이터에 대한 가변 임계치를 가변적으로 설정할 수 있다.
- [0051] 즉, 상기 각 가변 임계치는, 상기 사용자가 사용하는 사용자 단말, 학습콘텐츠의 학습분야, 상기 학습콘텐츠에서 특정 학습구간의 중요도, 상기 특정 학습구간의 학습내용 또는 이들의 조합에 따라 상기 학습콘텐츠의 학습구간별로 가변적으로 설정될 수 있다.
- [0052] 사용자의 학습 집중도에 대한 판단을 보다 상세하게 설명하면, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 우선적으로 뇌파 측정 디바이스(400)로부터 수신되는 뇌파를 이용하여, 해당 사용자의 집중상태를 확인한다.
- [0053] 한편 상기 뇌파는, 신경계에서 뇌신경 사이에 신호가 전달될 때, 생기는 전기의 흐름을 의미하며, 사용자의 심신 상태에 따라 각각 다르게 나타나면 뇌의 활동 상황을 측정하는 가장 중요한 지표가 되는 것으로, 깊은 수면 중에 발생하고 0 내지 3Hz의 주파수를 가지는 델타파, 얇은 수면 중에 발생하고 4 내지 7Hz의 주파수를 가지는 세타파, 안정이나 휴식을 취할 때 발생하고 8 내지 12Hz의 주파수를 가지는 알파파, 집중적인 작업(예: 학습이나 업무)을 수행할 때 발생하고 13 내지 20Hz의 주파수를 가지는 저베타파, 매우 활동적인 작업을 할 때 발생하고 21 내지 30Hz의 주파수를 가지는 고베타파, 스트레스를 받거나 흥분할 때 발생하고 31 내지 50Hz의 주파수를 가지는 감마파 등으로 구성된다.
- [0054] 이때, 본 발명은 상기 뇌파 중, 학습콘텐츠의 학습분야에 따라 상기 학습콘텐츠가 정적인 학습(즉, 수학, 국어 등)을 위한 것인 경우, 상기 저베타파에 대한 값을 수치화하여 학습시간에 따른 집중도값으로 이용하거나, 상기 학습콘텐츠가 동적인 학습(즉, 요가, 춤 등)을 위한 것인 경우, 상기 고베타파에 대한 값을 수치화하여 학습시

간에 따른 집중도값으로 이용할 수 있으며, 이를 통해 학습시간의 흐름에 따라 사용자에게 대한 집중상태를 판단한다.

- [0055] 이때, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 집중도값이 상기 학습콘텐츠에 설정된 집중상태에 대한 가변 임계치를 초과하는 경우 해당 사용자는 집중상태에 있는 것으로 판단한다.
- [0056] 다만 본 발명은, 상기 저베타파 및 고베타파를 이용한 것뿐만 아니라 PCA, 웨이블릿, 바이스펙트럼, 고차통계분석, 카오스분석등과 같은 다양한 방법을 통해 상기 측정된 뇌파로부터 집중도에 관련한 특징들을 추출하여 이를 수치화함으로써, 상기 집중도값을 산출할 수도 있다. 한편 상기 PCA, 웨이블릿, 바이스펙트럼, 고차통계분석, 카오스분석 등은 뇌파를 이용하여 사용자의 집중도 등과 같은 다양한 뇌파의 성질을 분석하기 위해 사용되는 주지의 방법으로 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0057] 한편, 상기 뇌파측정 디바이스(400)는, 상기 뇌파를 측정하여 집중도, 이완도 등을 측정하기 위해 일반적으로 사용되는 마인드 웨이브(mind wave)로 구성될 수 있으며, 상기 마인드 웨이브에서 상기 학습시간에 따른 집중도값을 자체적으로 산출하여 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)로 제공할 수 있도록 구현될 수 있다.
- [0058] 또한 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 뇌파에 의한 사용자의 집중상태를 판단한 한 후, 상기 사용자로부터 측정된 피치 데이터를 이용하여 사용자의 학습자세를 분류하고, 이를 통해 상기 사용자가 학습콘텐츠에 대한 집중자세를 취하고 있는지에 대한 여부를 판단한다.
- [0059] 이때, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 피치 데이터가 상기 학습콘텐츠에 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치에 만족하는 경우, 상기 사용자가 학습에 대한 집중자세를 취하고 있는 것으로 간주하고, 상기 피치 데이터가 상기 학습자세에 대한 가변 임계치를 만족하지 못하는 경우에는 상기 사용자가 산만한 자세를 취하고 있는 것으로 판단한다.
- [0060] 또한 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 가변 임계치를 기반으로 상기 집중상태와 상기 집중자세를 판단한 결과를 조합하여, 상기 집중상태와 실제 학습콘텐츠에 대한 사용자의 집중자세가 전체 학습구간에서 상호 중첩적으로 판단되는 시간구간이 존재하는 경우, 해당 시간구간에서 상기 사용자가 상기 학습콘텐츠를 실질적으로 시청함에 따른 집중상태에 있는 것으로 판단한다.
- [0061] 즉, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 학습콘텐츠에 설정한 가변 임계치(즉, 집중상태에 대한 가변 임계치 및 학습자세에 대한 가변 임계치)를 이용하여, 상기 설정한 가변 임계치를 사용자의 뇌파 및 피치 데이터에 각각 적용함으로써, 사용자의 실질적인 학습에 대한 집중상태를 정확하게 판단하여, 실제 학습콘텐츠에 대한 사용자의 집중도를 판단하게 되는 것이다.
- [0062] 예를 들어, 특정 학습구간에서 상기 사용자가 집중상태에 있는 경우라도 상기 사용자의 학습자세가 산만한 자세를 취하고 있는 것으로 판단되는 경우, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 해당 사용자는 실질적으로 산만한 상태에 있는 것으로 판단하게 되는 것이다.
- [0063] 이를 통해, 본 발명의 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 사용자 단말 및 학습콘텐츠에 디펜던시가 있는 가변 임계치를 설정하여 다양한 학습분야에 대한 학습콘텐츠 및 사용자 단말에 대해서도 정확하게 사용자의 학습 집중도를 판단할 수 있으며, 뇌파를 통해 집중상태에 있는 경우라도 실제로 산만한 상태에 있는 사용자를 분류하지 못하는 종래 기술의 학습 집중도 판단 시스템의 한계를 극복하여, 학습을 수행한 사용자의 학습 집중도를 정확하게 판단할 수 있다.
- [0064] 또한 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 판단한 집중도 판단 결과를 시각화한 그래프 혹은 히스토그램, 전체 학습시간에 대해 산출한 집중률을 포함하는 집중도 판단 정보를 생성하여 사용자에게 제공함으로써, 상기 학습을 수행한 사용자의 학습효율을 스스로 판단할 수 있도록 하며, 상기 계산한 집중률이 미리 설정한 임계값을 초과하지 않은 경우에는 상기 학습콘텐츠를 다시 시청할 수 있도록 한다.
- [0065] 상기 집중률은, 상기 학습을 수행한 전체 시간에 상기 가변 임계치를 기반으로 판단한 사용자가 실제 학습에 집중된 상태의 총 시간에 대한 백분율을 계산함으로써, 산출된다.
- [0066] 한편, 상기 학습콘텐츠에 상기 가변 임계치가 설정되지 않은 경우, 즉 상기 학습콘텐츠가 실시간 방송영상인 경우, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는 상기 사용자의 학습시간 동안 상기 사용자로부터 측정된 뇌파 및 피치 데이터를 학습시간에 따라 누적하여 저장하고 있으면서, 상기 학습콘텐츠 제작자로부터 해당 학습콘텐츠에 대한 가변 임계치가 입력되는 경우, 상기 입력된 가변 임계치를 토대로 해당 사용자에게 대한 학습 집중도를 판단하거나, 상기 학습콘텐츠와 상기 사용자 간의 인터렉션(예: 학습콘텐츠에서 특정 자세나 답변을 요구)을 분석하

여, 상기 인터랙션에 대해 상기 사용자가 반응하는 경우, 상기 사용자가 학습에 집중한 상태에 있는 것으로 판단하여 상기 학습 집중도를 판단하도록 구현될 수 있다.

- [0067] 또한 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 학습콘텐츠에 대해 사용자의 집중도를 판단한 집중도 판단 결과를 상기 관리서버(200)로 제공하여 사용자별로 학습콘텐츠에 대한 집중도 판단 결과를 관리할 수 있도록 한다.
- [0068] 또한 상기 관리서버(200)는, 해당 학습콘텐츠를 제공한 학습콘텐츠 제공자가 구비한 학습콘텐츠 제공자 단말(300)로 제공하여, 해당 학습콘텐츠에 대한 사용자의 집중도를 분석할 수 있도록 하며, 상기 분석한 결과에 따라 해당 사용자에게 적합한 학습방향을 제시할 수 있도록 하여, 상기 사용자의 학습효율을 증대시킬 수 있도록 한다.
- [0069] 또한 상기 관리서버(200)는, 상기 학습콘텐츠 제공자로부터 제공되는 복수의 학습콘텐츠를 분야별로 분류하여 관리하며, 상기 학습콘텐츠 제공자 정보, 상기 학습콘텐츠에 대한 학습을 수행하는 사용자에 대한 사용자 정보 등을 총괄하여 관리하는 기능을 수행한다.
- [0070] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치를 뇌파에 적용하여 사용자의 집중상태를 판단하는 방법을 설명하기 위해 나타낸 도면이다.
- [0071] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 학습콘텐츠에 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 뇌파에 적용하여 사용자의 집중상태를 판단하는 방법은, 우선, 학습 집중도 판단 디바이스(100)는 상기 뇌파측정 디바이스(400)로부터 수신되는 뇌파를 필터링하여, 특정 주파수 범위를 가지는 뇌파의 측정값을 학습시간에 따른 집중도값으로 이용한다. 이때, 상기 학습콘텐츠의 학습분야가 자연과목(예: 수학, 물리 등) 등과 같이 정적인 학습에 대한 것인 경우, 저베타파를 집중도값으로 이용하거나, 상기 학습콘텐츠의 학습분야가 춤이나 요가 등과 같이 동적인 학습에 대한 것인 경우, 고베타파를 이용하여 상기 집중도값으로 이용할 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 상기 학습콘텐츠의 학습분야가 정적인 학습에 대한 것인 경우, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 저베타파가 가지는 주파수 대역인 13 내지 20Hz의 주파수를 필터링하여 상기 저베타파를 검출하고, 상기 검출한 저베타파의 값을 상기 집중도값으로 이용하는 것이다.
- [0073] 또한 상기 집중상태에 대한 가변 임계치는, 사용자가 사용하는 사용자 단말의 종류에 따라 가변적으로 설정된다. 예를 들어, 스마트폰과 같은 휴대용 단말의 경우, 특정 위치에 고정된 단말(예: 데스크톱 PC)보다 이동이 용이함에 따라 학습시 집중도값이 다소 떨어질 수 있으므로, 휴대용 단말의 경우 상기 집중상태에 대한 가변 임계치는 상기 고정된 단말보다 적은 값을 가질 수 있도록 설정될 수 있다.
- [0074] 또한 상기 뇌파에 대한 가변 임계치는, 상기 학습콘텐츠에서 특정 학습구간에서의 학습 중요도와 학습내용에 따라 가변적으로 설정된다. 따라서 상기 뇌파에 대한 가변 임계치는 전체 학습시간에서 일정한 수치를 가지는 것이 아니라, 학습콘텐츠 제작자에 의해 상기 학습중요도와 학습내용에 따라 가변적으로 설정된다. 즉, 상기 뇌파에 적용될 가변 임계치는, 상기 사용자 단말과 학습콘텐츠에 디펜던시가 있는 것이다.
- [0075] 또한 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 학습콘텐츠에 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 토대로 상기 집중도값이 해당 가변 임계치를 초과하는 경우 상기 사용자가 집중상태에 있는 것으로 판단한다.
- [0076] 한편, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 학습시간에 대한 집중도값을 단위시간에 따른 히스토그램으로 변환하여 상기 뇌파에 대한 집중상태를 판단할 수 도 있다.
- [0077] 이때, 상기 각 단위시간에 따른 집중도값은, 해당 단위시간에 포함된 각 집중도값의 중간값이나, 평균값을 이용하여 계산된다. 이후, 상기 집중상태를 판단하는 것은, 상기에서 설명한 집중상태를 판단하는 과정과 동일한 과정을 통해 수행된다.
- [0078] 이후 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 뇌파측정 디바이스(400)에 일체형으로 구비되는 가속도 센서(410)로부터 수신되는 사용자의 피치 데이터를 학습자세에 대한 가변 임계치에 적용하여 해당 사용자의 학습 자세를 분류하고, 상기 판단한 집중상태와 상기 분류한 사용자의 학습자세를 이용하여, 상기 사용자가 실제 학습에 집중한 상태를 판단함으로써, 해당 사용자에 대한 학습 집중도를 판단하게 된다.
- [0079] 이하에서는, 상기 사용자의 학습자세를 판단하는 방법을 설명하도록 한다.
- [0080] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치를 피치 데이터에 적용하여 사용자의 학습자세를 판단하는 방법을 설명하기 위해 나타낸 도면이다.

- [0081] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 학습콘텐츠에 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치를 사용자의 피치 데이터에 적용하여 사용자의 학습자세를 판단하는 방법은, 우선, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 사용자가 상기 학습콘텐츠를 통해 학습을 수행할 때, 가속도 센서(410)로부터 수신되는 사용자의 피치 데이터에 상기 설정한 피치 데이터에 대한 가변 임계치를 적용하여 해당 사용자의 학습자세를 판단한다.
- [0082] 한편, 상기 학습자세에 대한 가변 임계치는 사용자가 사용하는 사용자 단말의 종류와 상기 학습콘텐츠의 학습분야에 따라 가변적으로 설정된다.
- [0083] 예를 들어, 스마트폰과 같은 휴대용 단말과, 특정 위치에 고정된 단말(즉, 데스크톱 PC)의 경우, 상기 각 단말에 집중하는 자세가 다를 수 있으므로, 상기 학습콘텐츠 제공자는 상기 사용자 단말의 종류에 따라 집중자세를 판단하여, 상기 가변 임계치를 설정할 수 있다. 한편, 상기 학습콘텐츠가 춤이나 요가 등과 같은 동적인 학습에 관한 것인 경우에는, 상기 학습콘텐츠에서 특정 학습구간에서의 춤이나 요가 등에 대한 자세에 따른 가변 임계치를 설정할 수 있다.
- [0084] 따라서 상기 학습자세에 대한 가변 임계치는 전체 학습시간에서 일정한 수치를 가지는 것이 아니라, 상기 학습콘텐츠의 학습내용에 따라 가변적으로 설정된다. 다시 말해, 상기 학습자세에 대한 가변 임계치는, 상기 사용자 단말과 학습콘텐츠에 디펜던시가 있는 것이다.
- [0085] 즉, 상기 학습콘텐츠 제작자는, 상기 사용자가 사용하는 사용자 단말과, 상기 학습콘텐츠의 학습분야, 학습콘텐츠에서 특정 학습구간의 학습내용에 따라 상기 학습자세에 대한 가변 임계치를 가변적으로 설정하게 되는 것이다.
- [0086] 이때, 상기 학습자세에 대한 가변 임계치는, 상기 콘텐츠 제작자가 판단한 집중자세에 대한 임계범위를 가지며, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 학습을 수행하고 있는 사용자의 피치 데이터가 상기 설정한 가변 임계치의 임계범위 내의 값을 가지는 경우, 실제 학습콘텐츠에 대한 집중자세로 판단한다.
- [0087] 따라서 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 학습콘텐츠를 이용하여 학습을 수행하고 있을 때, 상기 사용자로부터 측정되어 수신되는 피치 데이터가 상기 학습자세에 대한 가변 임계치를 만족하는 경우, 사용자의 학습자세를 집중자세로 판단하며, 불만족하는 경우, 해당 사용자의 학습자세를 산만한 자세로 판단한다.
- [0088] 즉, 도 3을 참조하여 설명한 것과 같이, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 학습자세에 대한 가변 임계치를 학습콘텐츠의 학습구간마다 다양한 임계범위를 가질 수 있으며, 학습을 수행하고 있는 사용자로부터 측정되는 피치 데이터를 토대로 상기 학습자세에 대한 가변 임계치를 기반으로 사용자의 학습자세를 집중자세 및 산만한 자세로 분류함으로써, 해당 사용자의 집중자세를 판단할 수 있도록 하는 것이다.
- [0089] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 학습 집중도 판단 디바이스에서, 학습콘텐츠에 설정된 가변 임계치를 기반으로 사용자가 실제 학습에 집중한 상태를 판단하는 방법을 설명하기 위해 나타낸 도면이다.
- [0090] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 사용자가 학습 집중도 판단 디바이스(100)를 이용하여 학습콘텐츠를 디스플레이함으로써, 해당 학습콘텐츠에 대한 학습을 수행하는 경우, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는 뇌파측정 디바이스(400) 및 가속도 센서(410)로부터 해당 사용자의 뇌파와 피치 데이터를 수신한다.
- [0091] 또한 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 뇌파를 이용한 집중도값이 상기 설정한 상기 집중상태에 대한 가변 임계치를 초과하는 경우, 해당 사용자가 집중상태에 있는 것으로 판단한다.
- [0092] 또한 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 학습자세에 대한 가변 임계치를 기반으로, 상기 수신한 사용자의 피치 데이터의 값이 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치의 임계범위에 속하는 경우 해당 사용자의 학습자세는 집중자세에 있는 것으로 판단한다.
- [0093] 이후 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 판단한 집중상태와 집중자세가 동일한 시간기간에서 중첩적으로 판단되는 경우에 상기 사용자가 실제 학습에 집중한 상태에 있는 것으로 간주함으로써, 해당 사용자에 대한 집중도를 판단하게 된다.
- [0094] 즉, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 집중상태에 대한 가변 임계치를 기반으로 판단한 결과, 해당 사용자가 집중상태에 있는 경우라도, 상기 학습자세에 대한 가변 임계치를 기반으로 사용자의 학습자세를 판단한 결과 집중자세에 있지 않은 경우, 해당 사용자는 실제 학습에 대한 산만한 상태에 있는 것으로 간주하게 되는 것이다.

- [0095] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 디바이스의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0096] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 사용자의 선택에 따라 메모리(미도시)에 저장된 학습콘텐츠를 출력함으로써, 상기 학습콘텐츠를 통해 사용자가 학습을 할 수 있도록 하는 학습콘텐츠 출력부(110), 상기 사용자가 학습을 수행할 때 사용자에게 착용된 뇌파측정 디바이스(400)로부터 측정된 뇌파를 수신하는 뇌파 수신부(120), 상기 사용자가 학습을 수행할 때 상기 뇌파측정 디바이스(400)에 일체형으로 구비되는 가속도 센서(410)로부터 측정된 해당 사용자의 피치 데이터를 수신하는 피치 데이터 수신부(130), 상기 수신한 뇌파를 이용하여 뇌파에 의한 사용자의 집중상태를 판단하는 집중상태 판단부(140), 상기 수신한 피치 데이터를 이용하여 해당 사용자의 학습자세를 판단하는 학습자세 판단부(150), 상기 판단한 집중상태 및 학습자세를 토대로 상기 학습을 수행하는 사용자의 실질적인 학습 집중도를 판단하는 학습 집중도 판단부(160), 상기 판단 결과를 제공하는 학습 집중도 판단결과 제공부(170) 및 저장부(180)를 포함하여 구성된다.
- [0097] 상기 학습콘텐츠 제공부(110)는, 사전에 상기 관리서버(200)로부터 다운로드받아 저장한 특정 학습콘텐츠를 사용자의 선택에 따라 출력하여, 상기 학습콘텐츠를 통해 상기 사용자가 학습을 수행할 수 있도록 하는 기능을 수행한다.
- [0098] 상기 학습콘텐츠는, 상기 관리서버(200)에서 제공되는 것으로 상기 사용자가 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)를 통해 상기 관리서버(200)로부터 사전에 다운로드하여 메모리(미도시)에 저장되거나, 또는 상기 관리서버(200)에서 실시간으로 스트리밍되어 출력될 수 있다.
- [0099] 또한 상기 학습콘텐츠는, 해당 학습콘텐츠를 제공하는 학습콘텐츠 제공자에 의해 제작되어 제공되며, 상기 관리서버(200)에 의해 관리된다.
- [0100] 이때 상기 학습콘텐츠는 상기 사용자가 구비한 사용자 단말, 학습콘텐츠의 학습분야, 학습구간별 중요도 및 학습내용 또는 이들의 조합에 따라 집중상태 및 학습자세에 대한 가변 임계치가 각각 설정되어 있음은 상술한 바와 같다.
- [0101] 상기 사용자가 학습콘텐츠를 이용하여 상기 학습을 수행하는 경우, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 유무선 통신으로 연결된 뇌파측정 디바이스(400)를 제어하여, 상기 뇌파측정 디바이스(400)를 통해 해당 사용자에게 대한 뇌파와 피치 데이터를 실시간으로 측정하고, 이를 전송할 수 있도록 한다.
- [0102] 이때, 상기 뇌파 및 피치 데이터를 측정하고 전송하는 것은, 상호 동기화되어 있음이 당연하다.
- [0103] 또한 상기 뇌파 수신부(120)는, 상기 뇌파측정 디바이스(400)로부터 해당 사용자에게 대한 뇌파를 수신하는 기능을 수행하며, 상기 피치 데이터 수신부(130)는, 상기 뇌파측정 디바이스(400)에 구비되는 가속도 센서(410)로부터 해당 사용자에게 대한 피치 데이터를 수신하는 기능을 수행한다.
- [0104] 또한 집중상태 판단부(140)는, 상기 수신한 뇌파와 상기 학습콘텐츠에 설정된 집중상태에 대한 가변 임계치를 이용하여 해당 사용자가 집중상태에 있는지에 대한 여부를 판단하는 기능을 수행한다.
- [0105] 상기 집중상태 판단부(140)는, 상기 수신한 뇌파를 필터링하여 특정 주파수를 가지는 뇌파의 값을 학습시간에 따른 집중도값을 이용하며, 상기 집중도값이 상기 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 초과하는 경우에 상기 사용자가 집중상태에 있는 것으로 판단한다.
- [0106] 한편 상기 집중상태를 판단하는 것은, 상기 학습콘텐츠에서 설정된 집중상태에 대한 가변 임계치별로 수행(즉, 학습구간별로 상이하게 설정된 가변 임계치)되며, 이에 대한 과정은 도 2 및 도 4를 참조하여 설명하였으므로, 더 이상의 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0107] 또한 상기 학습자세 판단부(150)는, 상기 수신한 사용자의 피치 데이터와 해당 학습콘텐츠에 설정된 학습자세에 대한 가변 임계치를 이용하여, 상기 학습을 수행하고 있는 사용자의 학습자세를 집중자세와 산만한 자세로 분류함으로써, 해당 사용자의 학습자세를 판단하는 기능을 수행한다.
- [0108] 상기 학습자세 판단부(150)는, 상기 수신한 피치 데이터가 상기 학습콘텐츠에 설정된 가변 임계치의 임계범위를 만족하는 경우에는 해당 사용자가 집중자세에 있는 것으로 판단하고, 상기 임계범위를 만족하지 않는 경우에는 해당 사용자가 산만한 자세에 있는 것으로 판단한다.
- [0109] 한편, 상기 학습자세를 판단하는 것은 도 3 및 도 4를 참조하여 설명하였으므로, 더 이상의 상세한 설명은 생략

하도록 한다.

- [0110] 또한 학습 집중도 판단부(160)는, 상기 집중상태 판단부(140) 및 학습자세 판단부(150)에서 각각 판단한 사용자의 집중상태와 사용자의 학습자세를 이용하여 해당 사용자에게 대한 학습 집중도를 판단하는 기능을 수행한다.
- [0111] 이때, 상기 학습 집중도 판단부(160)는, 상기 집중상태와 상기 학습자세의 집중자세가 학습을 수행하는 과정에서 동일한 시간구간에서 중첩되어 판단되는 경우에 상기 사용자가 실제 학습에 집중된 상태에 있는 것으로 판단한다.
- [0112] 이후, 상기 판단한 결과를 포함하는 학습 집중도 판단 정보를 생성하여, 상기 사용자에게 제공함으로써, 해당 사용자가 자신의 학습효율을 확인할 수 있도록 한다.
- [0113] 또한 상기 집중도 판단 정보는, 상기 판단한 결과인 실제 학습에 대한 집중상태를 상기 학습시간의 흐름에 따른 그래프, 히스토그램 또는 이들의 조합으로 시각화한 집중도 데이터 및 상기 전체 학습시간에서 상기 사용자가 실제 학습콘텐츠를 시청하면서 해당 학습에 대한 집중상태를 유지한 시간에 대한 집중률 정보를 포함한다.
- [0114] 또한 상기 학습 집중도 판단 결과 제공부(170)는, 상기 생성한 학습 집중도 판단 정보를 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)에 구비되는 디스플레이(미도시)에 출력함으로써, 해당 학습을 수행한 사용자에게 상기 학습 집중도 판단 정보를 사용자에게 제공한다.
- [0115] 이를 통해 상기 사용자는 자신의 학습효율을 시각적이고 즉각적으로 인식 및 판단할 수 있도록 하며, 상기 학습 집중도 판단부(160)는, 상기 집중률 정보가 미리 설정한 임계값을 초과하지 않는 경우, 해당 학습콘텐츠를 재시청에 대한 알림을 제공하여 이에 대한 학습을 재수행할 수 있도록 한다.
- [0116] 한편, 상기 학습 집중도 판단 결과 제공부(170)는, 해당 사용자의 사용자 정보, 해당 사용자가 시청한 학습콘텐츠 정보 및 상기 생성한 학습 집중도 판단 정보를 상기 관리서버(200)로 제공할 수 있다.
- [0117] 이때, 상기 관리서버(200)는, 상기 제공받은 상기 사용자의 학습 집중도 판단 정보를 상기 학습콘텐츠를 제공하는 학습콘텐츠 제공자의 학습콘텐츠 제공자 단말(300)로 제공하여 이를 확인 및 분석하여 해당 사용자의 학습효율을 파악하고 이에 대한 학습방향을 제시할 수 있도록 하여 학습효과를 극대화할 수 있도록 한다.
- [0118] 또한 상기 저장부(180)는, 상기 생성한 학습 집중도 판단 정보, 해당 사용자의 정보 등을 저장하는 기능을 수행한다.
- [0119] 한편 상기 관리서버(200)는, 상기 사용자에게 학습 집중도 판단 디바이스(100) 및 학습콘텐츠를 제공 및 운영을 포함하여, 사용자의 학습 집중도 판단을 위한 관련 데이터를 전반적으로 관리하는 기능을 수행한다.
- [0120] 즉, 상기 관리서버(200)는, 상기 학습콘텐츠 제공자의 학습콘텐츠 제공자 정보, 상기 학습콘텐츠 제공자에 의해 등록된 복수의 학습콘텐츠, 상기 사용자의 사용자 정보, 상기 수신되는 사용자별 학습 집중도 판단 정보 또는 이들의 조합을 총괄적으로 관리하는 기능을 수행하는 것이다.
- [0121] 다음으로 본 발명의 학습 집중도 판단 시스템(10)을 통해 실제 학습콘텐츠를 시청하는 사용자에게 대한 학습 집중도를 판단하는 과정을 상세히 설명하도록 한다.
- [0122] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 학습을 수행할 때 실제 학습콘텐츠를 시청하는 사용자에게 대한 학습 집중도를 판단하여 판단결과를 제공하는 절차를 나타낸 흐름도이다.
- [0123] 도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 디바이스(100)를 통해 사용자가 학습콘텐츠를 이용하여 학습을 수행할 때, 실제 학습에 집중된 사용자에게 대한 학습 집중도를 판단하여 판단결과를 제공하는 절차는 우선, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는 사용자의 선택에 따라 특정 학습콘텐츠를 디스플레이에 출력하여, 해당 학습콘텐츠에 대한 학습을 수행할 수 있도록 하는 학습콘텐츠 출력 단계를 수행한다(S110).
- [0124] 상기 학습콘텐츠는, 관리서버(200)에서, 복수의 학습콘텐츠 제공자에 의해 각각 제공되어 관리되는 것으로, 상기 사용자의 학습 집중도 판단 디바이스(100)에 다운로드되거나, 스트리밍되어 출력될 수 있으며, 상기 학습콘텐츠 제공자에 의해 집중상태에 대한 가변 임계치와 학습자세에 대한 가변 임계치가 각각 설정되어 있다.
- [0125] 다음으로, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 학습콘텐츠가 출력되어 상기 학습콘텐츠에 대한 학습이 수행되는 경우, 해당 사용자에게 착용된 뇌파측정 디바이스(400)로부터 해당 사용자의 뇌파 및 피치데이터를 수신하는 단계를 수행한다(S120).

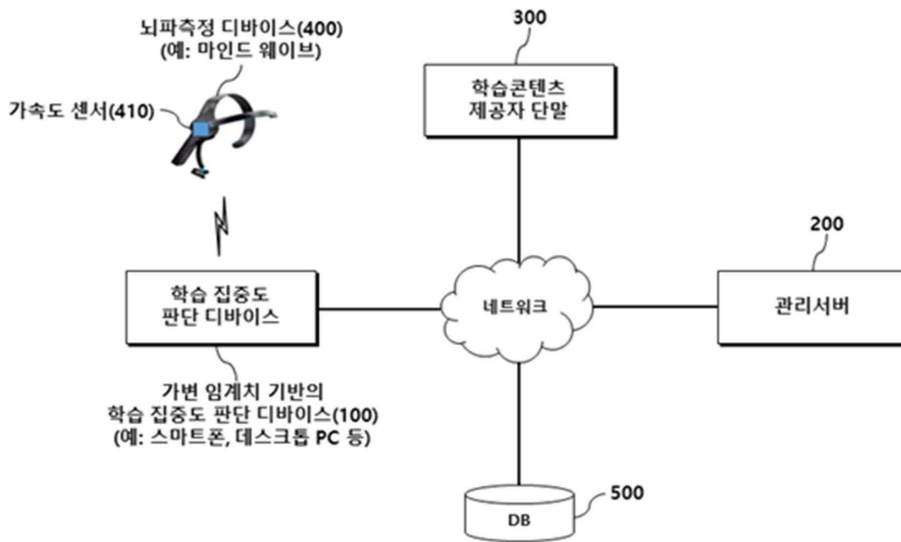
- [0126] 즉, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는 상기 학습이 수행되는 경우, 사용자의 조작에 따라 혹은 자동으로 상기 뇌파측정 디바이스(400)를 제어하여 해당 사용자로부터 측정된 뇌파 및 피치 데이터를 각각 수신하는 뇌파 수신 단계 및 피치 데이터 수신단계를 수행하는 것이다.
- [0127] 이때, 상기 뇌파측정 디바이스(400)는, 가속도 센서(410)를 일체형으로 구비하고 있으면서, 해당 사용자에 대한 뇌파를 측정하여 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)로 전송하는 것뿐만 아니라, 상기 사용자에게 대한 피치 데이터를 측정하여 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)로 전송하게 된다.
- [0128] 다음으로 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 학습이 종료된 경우, 상기 학습콘텐츠에 설정된 집중상태에 대한 가변 임계치를 기반으로 상기 수신한 뇌파를 이용하여, 상기 사용자의 집중상태를 판단하는 집중상태 판단 단계를 수행한다(S140).
- [0129] 상기 집중상태 판단 단계는, 상기 수신한 뇌파를 필터링하여 상기 특정 뇌파에 대한 값을 획득하여 이를 학습시간의 흐름에 따른 집중도값으로 이용하고, 상기 집중도값이 상기 설정한 집중상태에 대한 가변 임계치를 초과하는 경우에 상기 사용자가 집중상태에 있는 것으로 판단한다.
- [0130] 한편 상기 집중상태를 판단하는 것은, 학습시간의 흐름에 따른 상기 집중도값이 상기 학습콘텐츠에 설정된 복수의 집중상태에 대한 가변 임계치(즉, 콘텐츠 제작자에 의해 학습구간별로 설정된 가변 임계치)를 각각 초과하는 지에 대한 여부를 판단함으로써, 수행된다.
- [0131] 다음으로, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 학습콘텐츠에 설정된 학습자세에 대한 가변 임계치를 기반으로, 상기 수신한 피치 데이터를 이용하여, 해당 사용자의 학습자세를 판단하는 학습자세 판단 단계를 수행한다(S150).
- [0132] 상기 학습자세 판단 단계는, 상기 수신한 피치 데이터가 상기 설정한 학습자세에 대한 가변 임계치의 임계범위에 속하는 경우, 해당 사용자의 학습자세를 집중자세로 간주하고, 상기 피치 데이터가 상기 임계범위 이외의 값을 가지는 경우 해당 사용자의 학습자세를 산만한 자세 간주함으로써, 수행된다.
- [0133] 다음으로, 상기 학습 집중도 판단 디바이스(100)는, 상기 판단한 집중상태 및 학습자세를 토대로 상기 사용자가 실제 학습에 집중한 상태를 판단함으로써, 해당 사용자에게 대한 집중도를 판단하는 집중도 판단 단계(S160)를 수행하여 상기 판단한 결과인 집중도 판단 정보를 사용자에게 제공할 수 있도록 한다.
- [0134] 상기 집중도 판단 단계는, 상기 뇌파를 이용하여 판단한 사용자의 집중상태와 상기 피치 데이터를 이용하여 판단한 사용자의 학습자세의 집중자세가 학습시간 중 동일한 시간구간에서 중첩되어 판단되는 경우에 해당 시간구간에서 상기 사용자가 실질적으로 학습에 집중한 상태인 것으로 판단함으로써, 수행된다.
- [0135] 한편 상기 집중도 판단 정보는, 상기 사용자가 실제 학습에 대한 집중상태를 유지한 시간을 전체 학습시간에 따라 시각화한 집중도 데이터 및 상기 집중상태를 유지한 시간에 대한 집중률 정보를 포함하는 상술한 바와 같다.
- [0136] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 사용자 단말 및 학습콘텐츠에 디펜던시가 있는 가변 임계치를 학습콘텐츠에 설정하고, 상기 설정한 가변 임계치를 기반으로 실제 학습콘텐츠를 이용한 전체 학습시간에서, 해당 학습에 대한 사용자의 집중상태를 정확하게 파악하여 사용자에게 제공함으로써, 사용자로 하여금 자신의 학습효율을 시각적이고 즉각적으로 파악할 수 있도록 함으로써, 학습효율을 증진시킬 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0137] 또한 본 발명은, 상기 가변 임계치와 상기 뇌파와 피치 데이터를 토대로 실제 특정 디바이스에 대한 사용자의 집중상태를 정확하게 판단할 수 있도록 함으로써, 휠체어 제어, 재활로봇 등과 같이 뇌파를 이용하여 전자기기의 동작을 제어하기 위한 응용 개발 분야에 효과적으로 적용할 수 있는 효과가 있다.
- [0138] 또한 상기에서는 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 위주로 상술하였으나 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되는 것은 아니며 본 발명의 각 구성요소는 동일한 목적 및 효과의 달성을 위하여 본 발명의 범위 내에서 변경 또는 수정될 수 있을 것이다.
- [0139] 아울러 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

부호의 설명

- [0140]
- 10 : 가변 임계치 기반의 학습 집중도 시스템
 - 100 : 가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 디바이스
 - 110 : 학습콘텐츠 출력부 120 : 뇌파 수신부
 - 130 : 피치 데이터 수신부 140 : 집중상태 판단부
 - 150 : 학습자세 판단부 160 : 학습 집중도 판단부
 - 170 : 학습 집중도 판단결과 제공부 180 : 저장부
 - 200 : 관리서버
 - 300 : 학습콘텐츠 제공자 단말
 - 400 : 뇌파측정 디바이스 410 : 가속도 센서
 - 500 : 데이터베이스

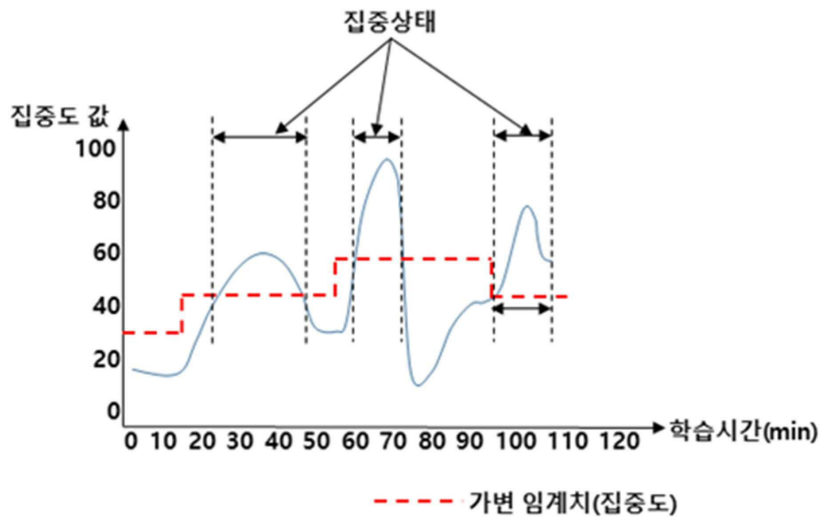
도면

도면1

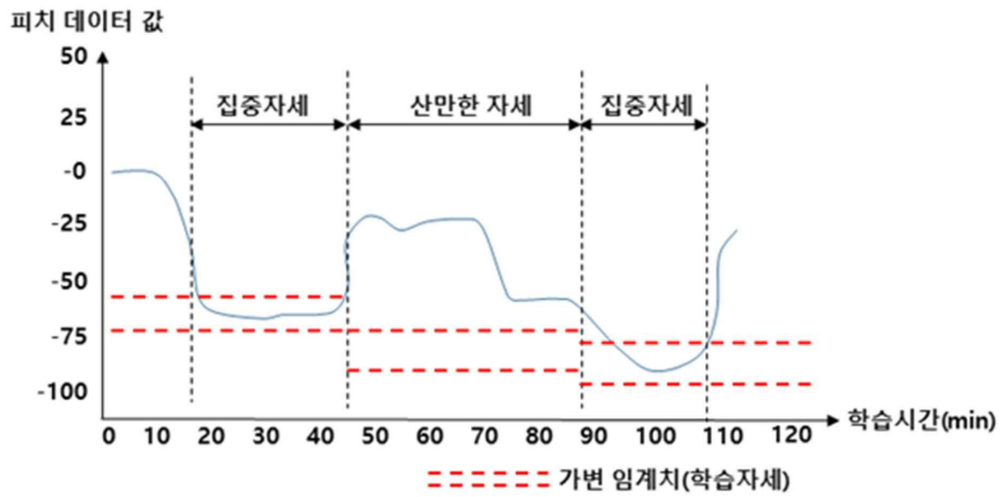


가변 임계치 기반의 학습 집중도 판단 시스템(10)

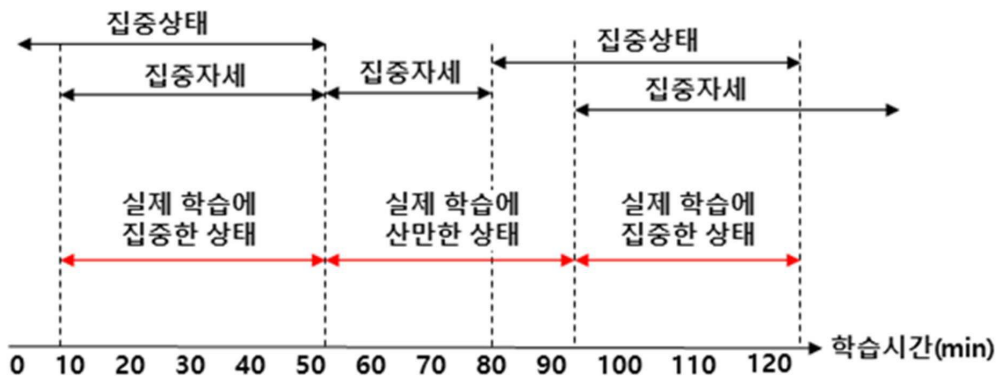
도면2



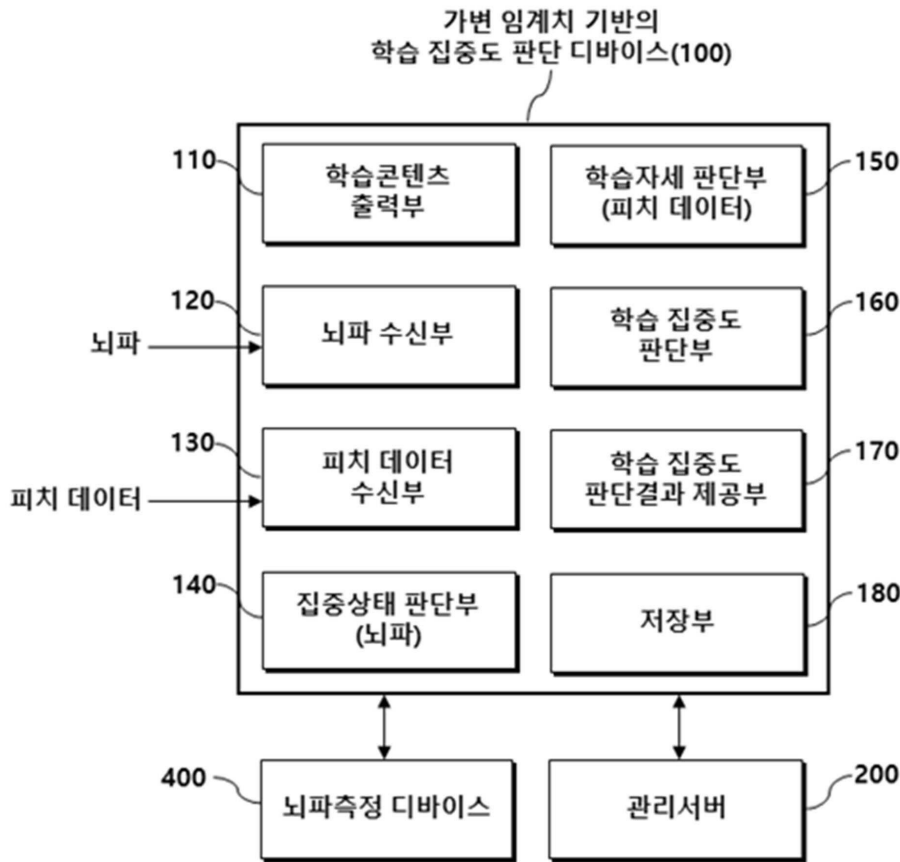
도면3



도면4



도면5



도면6

