



(24) 등록일자 2021년02월17일

- (73) 특허권자
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
- (72) 발명자
임규연
서울특별시 종로구 사직로8길 4, 104동 1201호(사직동, 광화문 풍림스페이스본)
- 김윤진**
서울특별시 서초구 방배중앙로 207-10, 103동 1901호(방배동, 아크로리버)
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 무한

심사관 : 김종태

(54) 발명의 명칭 상호작용 네트워크 제공 방법 및 장치

상호작용 네트워크 제공 방법 및 장치가 개시된다. 상호작용 네트워크 제공 방법은 학습자, 학습 자료 및 교수자에 대응하는 객체들에 대해 객체들 사이의 상호작용 정보를 수신하는 단계; 상기 수신된 상호작용 정보를 이용하여 상기 객체들 간의 상호작용에 대한 방향성과 빈도를 결정하는 단계; 및 상기 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도에 기초하여 상기 객체들 사이의 상호 작용을 시각화한 상호작용 네트워크를 표시하는 단계를 포함하고, 상기 상호작용 네트워크는, 상기 객체들에 대응하는 노드와 상기 노드와 노드 사이의 링크로 구성된 상호작용의 조합으로 결정될 수 있다.

- 1 -

(72) 발명자

김혜준

서울특별시 강남구 언주로30길 57, E동 1702호(도곡동, 타워팰리스)

최지수

경기도 성남시 분당구 황새울로132번길 27, 110동 201호(정자동, 느티마을경남, 선경연립)

(56) 선행기술조사문헌

JP2015170167 A*

KR1020150020468 A*

KR1020160005048 A*

KR1020190100698 A*

김현준. 중심성 측면에서 본 SNS-소셜네트워크 이용 가이드 2. 인터넷 사이트, [online], 2011.1.13., [2020.3.26. 검색], 인터넷 <http://news.samsung.com/kr/821>*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711085194

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 개인기초연구(과기정통부)(R&D)

연구과제명 빅데이터기반 인터랙티브 대시보드 설계 연구

기 여 율 1/1

과제수행기관명 이화여자대학교 산학협력단

연구기간 2019.03.01 ~ 2020.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

프로세서를 통해 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들 중 학습자 간 또는 학습자-교수자 간의 양방향성 소통에 대한 상호작용 정보 및 학습자-학습자료 간의 학습자에서 학습자료로의 단방향성 소통에 대한 상호작용 정보를 수신하는 단계;

상기 프로세서를 통해 상기 수신된 상호작용 정보를 이용하여 상기 복수의 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도를 추출하는 단계; 및

상기 프로세서를 통해 상기 추출된 복수의 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도에 따라 상기 복수의 객체들 각각을 나타내는 노드들 간 상호작용의 정도를 표시하는 단계

를 포함하고,

상기 표시하는 단계는,

주차 설정 슬라이드를 통해 특정 주차의 상호작용 정보 또는 일정 기간에 대응하는 주차들의 누적된 상호작용 정보를 선택적으로 시각화하여 제공하고,

상기 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들 중 어느 하나의 객체에 대응하는 특정 노드가 클릭되면, 클릭된 특정 노드와 연결되어 있는 모든 링크를 강조하여 표시하는 상호작용 정보 제공 방법.

청구항 4

프로세서를 통해 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들 중 학습자 간 또는 학습자-교수자 간의 양방향성 소통에 대한 상호작용 정보 및 학습자-학습자료 간의 학습자에서 학습자료로의 단방향성 소통에 대한 상호작용 정보를 수신하는 단계;

상기 프로세서를 통해 상기 수신된 상호작용 정보를 이용하여 상기 복수의 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도를 추출하는 단계; 및

상기 프로세서를 통해 상기 추출된 복수의 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도에 따라 상기 복수의 객체들 각각을 나타내는 노드들 간 상호작용의 정도를 표시하는 단계

를 포함하고,

상기 표시하는 단계는,

주차 설정 슬라이드를 통해 특정 주차의 상호작용 정보 또는 일정 기간에 대응하는 주차들의 누적된 상호작용 정보를 선택적으로 시각화하여 제공하고,

상기 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 링크들 중 어느 하나의 링크에 마우스오버 기능이 적용되면, 마우스 오버 기능이 적용된 링크를 볼드(bold)로 강조하여 표시하는 상호작용 정보 제공 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 표시하는 단계는,

상기 복수의 객체들 각각의 노드를 객체 성질에 따라 서로 다른 모양 및 색상을 통해 구분하여 제공하는 상호작용 정보 제공 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

프로세서를 통해 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들 중 학습자 간 또는 학습자-교수자 간의 양방향성 소통에 대한 상호작용 정보 및 학습자-학습자료 간의 학습자에서 학습자료로의 단방향성 소통에 대한 상호작용 정보를 수신하는 단계;

상기 프로세서를 통해 상기 수신된 상호작용 정보를 이용하여 상기 복수의 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도를 추출하는 단계;

상기 프로세서를 통해 상기 추출된 복수의 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도에 따라 상기 복수의 객체들 각각을 나타내는 노드들 간 상호작용의 정도를 표시하는 단계; 및

상기 프로세서를 통해 상기 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들 각각에 대해 주변 객체들과의 직접 또는 간접 연결 관계를 이용함으로써 상기 상호작용 네트워크에서 차지하는 영향력의 정도를 나타내는 외향 중심도(Out-Centrality), 내향 중심도(In-Centrality) 및 매개 중심도(Betweenness Centrality) 중 적어도 하나를 계산하는 단계

를 포함하고,

상기 표시하는 단계는,

주차 설정 슬라이드를 통해 특정 주차의 상호작용 정보 또는 일정 기간에 대응하는 주차들의 누적된 상호작용 정보를 선택적으로 시각화하여 제공하고, 상기 계산된 외향 중심도, 내향 중심도 및 매개 중심도 중 어느 하나가 선택된 경우, 복수의 객체들 각각에 대응하는 노드의 상단에 상기 선택된 중심도 값을 표시하고, 상기 표시되는 중심도 값의 크기에 따라 상기 복수의 객체들 각각에 대응하는 노드의 크기를 조절하여 제공하는 상호작용 정보 제공 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

상호작용 정보 제공 장치에 있어서,

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들 중 학습자 간 또는 학습자-교수자 간의 양방향성 소통에 대한 상호작용 정보 및 학습자-학습자료 간의 학습자에서 학습자료로의 단방향성 소통에 대한 상호작용 정보를 수신하고, 상기 수신된 상호작용 정보를 이용하여 상기 복수의 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도를 추출하며, 상기 추출된 복수의 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도에 따라 상기 복수의 객체들 각각을 나타내는 노드들 간 상호작용의 정도를 표시하되, 주차 설정 슬라이드를 통해 특정 주차의 상호작용 정보 또는 일정 기간에 대응하는 주차들의 누적된 상호작용 정보를 선택적으로 시각화하여 제공하고,

상기 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들 중 어느 하나의 객체에 대응하는 특정 노드가 클릭되면, 클

릭된 특정 노드와 연결되어 있는 모든 링크를 강조하여 표시하는 상호작용 정보 제공 장치.

청구항 12

상호작용 정보 제공 장치에 있어서,

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들 중 학습자 간 또는 학습자-교수자 간의 양방향성 소통에 대한 상호작용 정보 및 학습자-학습자료 간의 학습자에서 학습자료로의 단방향성 소통에 대한 상호작용 정보를 수신하고, 상기 수신된 상호작용 정보를 이용하여 상기 복수의 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도를 추출하며, 상기 추출된 복수의 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도에 따라 상기 복수의 객체들 각각을 나타내는 노드들 간 상호작용의 정도를 표시하되, 주차 설정 슬라이드를 통해 특정 주차의 상호작용 정보 또는 일정 기간에 대응하는 주차들의 누적된 상호작용 정보를 선택적으로 시각화하여 제공하고,

상기 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 링크들 중 어느 하나의 링크에 마우스오버 기능이 적용되면, 마우스 오버 기능이 적용된 링크를 볼드(bold)로 강조하여 표시하는 상호작용 정보 제공 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 객체들 각각의 노드를 객체 성질에 따라 서로 다른 모양 및 색상을 통해 구분하여 제공하는 상호작용 정보 제공 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

상호작용 정보 제공 장치에 있어서,

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들 중 학습자 간 또는 학습자-교수자 간의 양방향성 소통에 대한 상호작용 정보 및 학습자-학습자료 간의 학습자에서 학습자료로의 단방향성 소통에 대한 상호작용 정보를 수신하고, 상기 수신된 상호작용 정보를 이용하여 상기 복수의 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도를 추출하며, 상기 추출된 복수의 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도에 따라 상기 복수의 객체들 각각을 나타내는 노드들 간 상호작용의 정도를 표시하되, 주차 설정 슬라이드를 통해 특정 주차의 상호작용 정보 또는 일정 기간에 대응하는 주차들의 누적된 상호작용 정보를 선택적으로 시각화하여 제공하고,

상기 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들 각각에 대해 주변 객체들과의 직접 또는 간접 연결 관계를 이용함으로써 상기 상호작용 네트워크에서 차지하는 영향력의 정도를 나타내는 외향 중심도(Out-Centrality), 내향 중심도(In-Centrality) 및 매개 중심도(Betweenness Centrality) 중 적어도 하나를 계산하되, 상기 계산된 외향 중심도, 내향 중심도 및 매개 중심도 중 어느 하나가 선택된 경우, 복수의 객체들 각각에 대응하는 노드의 상단에 상기 선택된 중심도 값을 표시하고, 상기 표시되는 중심도 값의 크기에 따라 상기 복수의 객체들 각각에 대응하는 노드의 크기를 조절하여 제공하는 상호작용 정보 제공 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 상호작용 네트워크 제공 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 온라인 학습 맥락에서 학습자 사이, 학습자-학습자료 사이 및 학습자-교수자 사이의 상호작용 정보를 사회연결망 분석을 통해 시각화하여 제공하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 학습자의 데이터 수집이 용이해지면서 학습자 관련 데이터를 활용하여 교수자와 학습자에게 학습 과정 중 유용한 정보를 제공하는 학습분석학(learning analytics)이 주목 받게 되었다. 이 때 수집한 데이터를 학습자에게 의미있는 정보로 가공하고 시각화 할 수 있으며, 이러한 정보를 개별 학습자에게 맞춤형 학습정보로 제공하는 것이 대시보드(dashboard)이다.

[0003] 이처럼 학습 맥락에서의 대시보드는 개별 학습자의 학습활동을 추적하여 자신의 학습과정과 결과에 대한 정보를 제시하고, 이를 통해 학습자가 자신의 학습과정을 인식하고, 개선할 수 있도록 지원하는 도구라 할 수 있다. 즉, 대시보드를 통해 학습자는 자신의 학습양상을 파악하고, 부족한 점을 인지하여 학습 전략을 개선할 수 있으며, 이것이 바로 대시보드의 목적인다 할 수 있다.

[0004] 이와 같은 지원을 위해 대시보드는 크게 4가지의 정보인 학습준비 정보, 학습참여 정보, 상호작용 정보, 학습성과 정보를 제공할 수 있는데 특히 학습의 과정에 해당되는 학습참여 정보와 상호작용 정보는 현재 자신의 학습 상태를 보여주어 학습자로 하여금 자신을 점검하고 개선할 수 있도록 하기 때문에 학습자에게 이 두 가지 정보에 대해서는 구체적으로 제공할 필요가 있다.

[0005] 그 중에서도 학습참여 정보는 학습에 관련한 노력의 양을 보여주는 반면, 상호작용 정보는 학습자가 누구와 소통하는지, 어떤 자료를 활용하였는지 등 객관적인 지표를 제공할 수 있다. 따라서, 상호작용 정보는 자신의 학습과정을 보다 객관적으로 파악할 수 있도록 하므로 대시보드에서 상호작용 정보를 제공하는 것은 중요할 수 있다.

[0006] 그러나 종래의 대시보드의 경우, 상호작용 정보를 구성하는 각각의 정보가 하나의 화면에 제공되는 것이 아니라 카테고리 별(학습자료 관련, 학습자 간 상호작용 관련 등)로 제공되기 때문에 상호작용 정보를 확인하기 위해서는 학습자가 일일이 확인하고, 종합하여 자신이 얼마나 상호작용에 참여하였는 지의 의미를 해석해야 한다는 번거로움이 발생할 수 있다.

선행기술문헌 : 공개특허공보 제10-2016-0005048호(2016.01.13)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 온라인 학습 맥락에서 학습자 사이, 학습자-학습자료 사이 및 학습자-교수자 사이의 상호작용 정보를 사회연결망 분석을 통해 시각화하여 제공하는 방법 및 장치를 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명은 상호작용 네트워크에 포함된 정보의 발생 기간을 자유롭게 설정함으로써 특정 시점의 정보 뿐만 아니라 원하는 기간 내의 누적 정보를 사용자에게 제공하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일실시예에 따른 상호작용 네트워크 제공 방법은 학습자, 학습 자료 및 교수자에 대응하는 객체들에 대해 객체들 사이의 상호작용 정보를 수신하는 단계; 상기 수신된 상호작용 정보를 이용하여 상기 객체들 간의 상호작용에 대한 방향성과 빈도를 결정하는 단계; 및 상기 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도에 기초하여 상기 객체들 사이의 상호 작용을 시각화한 상호작용 네트워크를 표시하는 단계를 포함하고, 상기 상호작용 네트워크는, 상기 객체들에 대응하는 노드와 상기 노드와 노드 사이의 링크로 구성된 상호작용의 조합으로 결정될 수 있다.

[0010] 상기 상호작용 정보는 상기 학습자와 학습자 사이의 양방향성 소통 정보 또는 상기 학습자와 교수자 사이의 양방향성 소통 정보를 포함하고, 상기 학습자에서 학습 자료로의 단방향성 이용 정보를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 표시하는 단계는 상기 객체들 사이의 상호작용에 대한 빈도에 따라 상기 노드들 사이의 링크의 간격이 조

절된 상호작용 네트워크를 표시할 수 있다.

- [0012] 상기 표시하는 단계는 상기 객체들 사이의 상호작용에 대한 빈도에 따라 상기 노드들 사이의 링크의 표시 속성이 다르게 결정된 상호작용 네트워크를 표시할 수 있다.
- [0013] 상기 표시하는 단계는 상기 객체들 사이의 상호작용에 대한 빈도에 따라 상기 노드들 사이의 링크의 두께가 결정되거나 또는 상기 객체들 사이의 상호작용에 대한 빈도에 따라 상기 노드들 사이의 링크의 색상이 변경될 수 있다.
- [0014] 상기 표시하는 단계는 상기 상호작용 네트워크와 관련된 학습 일정의 설정에 기초하여, 상기 학습 일정에 따라 상호작용 정보를 누적한 결과에 대응하는 상호작용 네트워크를 제공할 수 있다.
- [0015] 상기 상호작용 네트워크를 구성하는 상호작용에 기초하여 상기 노드별 내향 중심도, 외향 중심도 또는 매개 중심도를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 내향 중심도는 외부에서 상기 노드로 들어오는 상호작용이 많을수록 높은 값으로 결정되고, 상기 외향 중심도는 상기 노드에서 외부로 나가는 상호작용이 많을수록 높은 값으로 결정되며, 상기 매개 중심도는 상기 노드에서 들어오는 상호작용 및 나가는 상호작용이 많을수록 높은 값으로 결정될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일실시예에 따른 상호작용 네트워크 제공 장치는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 학습자, 학습 자료 및 교수자에 대응하는 객체들에 대해 객체들 사이의 상호작용 정보를 수신하고, 상기 수신된 상호작용 정보를 이용하여 상기 객체들 간의 상호작용에 대한 방향성과 빈도를 결정하며, 상기 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도에 기초하여 상기 객체들 사이의 상호 작용을 시각화한 상호작용 네트워크를 표시하고, 상기 상호작용 네트워크는, 상기 객체들에 대응하는 노드와 상기 노드와 노드 사이의 링크로 구성된 상호작용의 조합으로 결정될 수 있다.
- [0018] 상기 상호작용 정보는 상기 학습자와 학습자 사이의 양방향성 소통 정보 또는 상기 학습자와 교수자 사이의 양방향성 소통 정보를 포함하고, 상기 학습자에서 학습 자료로의 단방향성 이용 정보를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 프로세서는 상기 객체들 사이의 상호작용에 대한 빈도에 따라 상기 노드들 사이의 링크의 간격이 조절된 상호작용 네트워크를 표시할 수 있다.
- [0020] 상기 프로세서는 상기 객체들 사이의 상호작용에 대한 빈도에 따라 상기 노드들 사이의 링크의 표시 속성이 다르게 결정된 상호작용 네트워크를 표시할 수 있다.
- [0021] 상기 프로세서는 상기 객체들 사이의 상호작용에 대한 빈도에 따라 상기 노드들 사이의 링크의 두께가 결정되거나 또는 상기 객체들 사이의 상호작용에 대한 빈도에 따라 상기 노드들 사이의 링크의 색상이 변경될 수 있다.
- [0022] 상기 프로세서는 상기 상호작용 네트워크와 관련된 학습 일정의 설정에 기초하여, 상기 학습 일정에 따라 상호작용 정보를 누적한 결과에 대응하는 상호작용 네트워크를 제공할 수 있다.
- [0023] 상기 프로세서는 상기 상호작용 네트워크를 구성하는 상호작용에 기초하여 상기 노드별 내향 중심도, 외향 중심도 또는 매개 중심도를 결정할 수 있다.
- [0024] 상기 내향 중심도는 외부에서 상기 노드로 들어오는 상호작용이 많을수록 높은 값으로 결정되고, 상기 외향 중심도는 상기 노드에서 외부로 나가는 상호작용이 많을수록 높은 값으로 결정되며, 상기 매개 중심도는 상기 노드에서 들어오는 상호작용 및 나가는 상호작용이 많을수록 높은 값으로 결정될 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명은 온라인 학습 맥락에서 학습자 사이, 학습자-학습자료 사이 및 학습자-교수자 사이의 상호작용 정보를 사회연결망 분석을 통해 시각화하여 제공할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명은 상호작용 네트워크에 포함된 정보의 발생 기간을 자유롭게 설정함으로써 특정 시점의 정보 뿐만 아니라 원하는 기간 내의 누적 정보를 사용자에게 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 상호작용 네트워크 제공 시스템의 개념도를 도시한 도면이다.
도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일실시예에 따른 상호작용 네트워크 제공 장치를 통해 제공되는 대시보드의 상호

작용 정보 파악의 예를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 상호작용 네트워크 제공 장치가 제공하는 필터링 기능의 예를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 상호작용 네트워크 제공 방법을 플로우차트로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 상호작용 네트워크 제공 시스템의 개념도를 도시한 도면이다.
- [0030] 온라인 학습에서 상호작용은 크게 학습자-동료학습자 간, 학습자-학습자료 간, 학습자-교수자 간 상호작용으로 구분될 수 있다. 학습자-동료학습자 간 상호작용은 양방향성 소통 정보에 대응되며 서로 간에 주고받은 메시지, 토론, 댓글과 같은 것을 의미하며, 학습자-교수자 간 상호작용은 양방향성 소통 정보에 대응되며 학습자가 교수자에게 질문, 과제 제출 또는 시험 결과를 제공하고, 교수자가 질문, 과제 제출 또는 시험 결과에 대한 피드백을 제공하는 것으로 정의될 수 있다.
- [0031] 이 두 가지 상호작용이 사람과 사람이 하는 상호작용이라면, 학습자-학습자료 간 상호작용은 이와는 달리, 교수자가 제공하는 학습자료(PPT 슬라이드, 읽기자료 등)에 학습자가 접근하는 것으로 간주할 수 있다. 즉, 학습자-학습자료 간 상호작용은 단방향성 이용 정보에 대응되며, 학습자가 학습자료를 다운 받거나, 다른 학습자들과 공유하는 행위에 대응할 수 있다. 상호작용이란 적어도 두 개의 객체가 서로 영향을 주고받는 것이며, 이와 같은 관점에서 보았을 때 학습자와 학습자료의 상호작용은 상호작용이 아니라고 간주될 수 있지만 학습자의 관점에서 자료와의 상호작용을 통해 학습자의 인지구조 혹은 행동의 변화가 있을 수 있다는 측면에서 상호작용이라고 할 수 있다.
- [0032] 위와 같은 관점으로 상호작용을 보았을 때, 학습자는 동료학습자와의 상호작용을 통해 협력적 지식을 형성할 수 있으며, 교수자와의 상호작용을 통해서 피드백과 스캐폴딩(Scaffolding)을 제공받아 자신의 학습과정에 대한 도움을 얻을 수 있다. 또한 학습자료와의 상호작용을 통해서 자료(지식)의 내용을 받아들이고, 이를 내면화 하는 과정을 거치기 때문에 상호작용은 곧 학습의 과정이라 할 수 있다. 그러므로 상호작용에 대한 정보를 학습자에게 제공하는 것은 학습과정에 대한 정보를 제공하는 것일 뿐만 아니라 상호작용의 특성 상 객관적인 수치로 표현되어 학습 과정을 객관적인 지표로 나타낼 수 있으므로, 학습자가 자신의 학습 상태를 점검하여 보다 적극적인 태도로 학습에 참여할 수 있도록 도움을 줄 수 있다.
- [0033] 이에 본 발명의 상호작용 정보 제공 시스템(100)은 온라인 학습 관리 시스템(Learning Management System, LMS)(110)에 기록된 학습자, 학습자료 및 교수자 간의 상호작용 정보를 통합적으로 제시하고, 학습자가 별도의 사용자 인터페이스인 대시보드를 통해 원하는 정보를 선택적으로 주목할 수 있도록 하는 상호작용 네트워크 제공 장치(120)를 제공할 수 있다.
- [0034] 보다 구체적으로 본 발명의 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자와 교수자는 물론 학습자료를 상호작용 네트워크에 노드로서 포함하여 학습자 자신은 물론 동료학습자가 어떤 자료에 빈번히 접속하였는지 보여줄 수 있다. 또한, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 네트워크에 포함되는 상호작용 정보가 발생한 기간을 설정할 때 시작과 끝을 자유롭게 지정하는 슬라이더를 사용하도록 함으로서 특정 시점의 정보 뿐만 아니라 원하는 기간 내의 누적 정보 역시 학습자가 원하는 대로 확인할 수 있다. 마지막으로 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 다양한 필터링 기능을 활용하여 학습자가 필요로 하는 정보만을 제시하거나 정보의 제시 방식을 학습자가 원하는 대로 지정하여 보다 적응적인 시각화 결과물을 제공할 수 있다.
- [0035] 이때, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 시각화된 상호작용 정보를 제공하기 위하여 사회연결망분석(Social Network Analysis, SNA)을 이용할 수 있다. 사회연결망은 사회 뿐만 아니라 특정 집단 등 구성원 사이를 연결하는 관계망을 의미하며 노드(node)와 링크(link)의 집합으로 이루어져 있다. 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 이와 같은 사회연결망분석을 통해 상호작용 네트워크를 구성하는 객체들 간의 관계적 속성을 분석하여 연결 상태를 보여주는 수치적 정보와 시각적 정보를 제공함으로써 어느 특정 객체에 집중되거나 혹은 상호작용 네트워크 내에서 특정 객체에 대한 위치 등을 파악하는데 도움을 줄 수 있다.
- [0036] 위에서 언급한 바와 같이 사회연결망분석은 노드와 링크로 표현되는데, 노드는 상호작용의 객체를 의미하며 객체의 속성에 따라 상호작용 네트워크의 종류가 달라질 수 있다. 또한 이들 객체 간의 상호작용은 화살표인 링크

로 나타내어지며, 링크는 방향성, 가중치, 속성값을 가질 수 있다. 가중치는 상호작용 횟수, 속성값은 소요시간 혹은 객체들 간 송수신된 메시지 수 등으로 다양하게 정의될 수 있다. 이때 활용되는 지표는 연결정도(degree), 밀도(density), 중심도(centrality), 중심화(centralization) 등이 있다.

[0037] 또한 사회연결망분석은 개인보다는 집단 내 관계를 중시하여 학습자들로 하여금 상대적 위치를 인식 할 수 있게 해주며, 링크가 없는 노드를 파악하기 쉬울 수 있다. 즉, 학습자는 SNA 다이어그램을 통해 다른 동료학습자들은 어떤 학습 콘텐츠를 많이 사용하였는가 또는 다른 동료학습자와 제일 많이 상호작용 한 학습자는 누구인가와 같은 정보도 얻을 수 있어 해당 정보를 통해 자신의 학습 행동을 조정할 수 있다.

[0038] 본 발명의 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 일례로, 학습자, 즉, '나'를 상호작용 네트워크의 중심에 표시하여 자신의 상호작용 양상에 집중하도록 하였고, 링크가 없는 노드들(예: 상호작용이 없는 동료학습자, 과제)을 직관적으로 인식되도록 하여 학습과정 중 학습자인 '나'가 자신의 행동을 조정하도록 유도할 수 있다. 또한, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 대시보드를 통해 제공된 상호작용 정보에 기초하여 동료학습자들의 학습과정에 대한 정보를 유추하고, 이를 이용하여 학습자인 '나'의 학습과정에 대한 조언을 제공함으로써 학습자가 보다 적극적인 태도로 학습에 참여할 수 있도록 도움을 줄 수 있다.

[0039] 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일실시예에 따른 상호작용 네트워크 제공 장치를 통해 제공되는 대시보드의 상호작용 정보 파악의 예를 도시한 도면이다.

[0040] 도 2a를 참고하면, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들을 시각적 특징에 따라 구분할 수 있다. 일례로, 도 2a와 같이 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자인 '나'와 동료학습자, 학습자료 및 교수자의 노드를 서로 다른 시각적 특징을 통해 구분함으로써 학습자가 상호작용 정보를 한 눈에 파악할 수 있도록 할 수 있다. 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들을 객체 성질에 따라 서로 다른 모양으로 구분함으로써 학습자가 상호작용 정보를 한 눈에 파악할 수 있도록 할 수 있다. 일례로, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 사람에 대응하는 학습자와 교수자는 노드를 원으로 표시하고, 물체에 대응하는 학습 자료는 사각형으로 표시함으로써 상호작용 네트워크 상의 상호작용 정보를 효과적으로 구분할 수 있다.

[0041] 이와는 달리 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들을 객체 성질에 따라 서로 다른 색상으로 구분함으로써 학습자가 상호작용 정보를 한 눈에 파악할 수 있도록 할 수 있다. 일례로, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자인 '나'는 붉은색으로 표시하고, 동료학습자는 파란색, 학습 자료는 녹색, 교수자는 노란색으로 표시함으로써 상호작용 네트워크 상의 상호작용 정보를 효과적으로 구분할 수 있다.

[0042] 다만 상기의 예는 이와 같이 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들을 구분하기 위한 하나의 예시일 뿐 다양한 방법을 통해 구분 가능할 수 있다.

[0043] 또한, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 네트워크를 구성하는 객체들 상호 간의 상호작용 빈도에 따라 객체들에 대응하는 노드들 간 거리를 조절할 수 있다. 일례로, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 객체들 상호 간의 상호작용 빈도가 높아질수록 해당 객체들에 대응하는 노드 간 거리를 가깝게 표시함으로써 학습자가 상호작용 정보를 보다 직관적으로 파악할 수 있도록 할 수 있다. 일례로, 도 2a를 참고하면, 학습자인 '나'와 총정리에 대응하는 학습자료 간 상호작용 빈도가 '나'와 교수자가 제공하는 기말고사 간 상호작용 빈도보다 높으므로 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자인 '나'에 대응하는 노드와 학습자료(총정리)에 대응하는 노드 사이의 거리를 '나'에 대응하는 노드와 교수자(기말고사)에 대응하는 노드 사이의 거리보다 가깝게 조절하여 표시할 수 있다.

[0044] 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자인 '나'와 동료학습자 사이의 상호작용 링크를 제공할 수 있다. 이때, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용의 방향성을 고려하여 상호작용 링크의 화살표 방향을 결정할 수 있다. 즉, 학습자가 타인(동료학습자, 교수자)에게 말을 걸거나 학습자가 특정 자료를 클릭하는 경우, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 링크의 화살표를 '나'에서 나가는 방향으로 설정하고, 타인이 학습자인 '나'에게 말을 거는 경우, 상호작용 링크의 화살표를 '나'에게로 들어오는 방향으로 설정할 수 있다.

[0045] 이때, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용이 빈번할수록 상호작용 링크의 두께가 두꺼워지도록 설정할 수 있다. 일례로, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 네트워크 내 상호작용 링크의 상호작용 빈도를 기준으로 순위(rank order)를 나열한 후 상위 30%는 가장 두껍게, 중위 40%는 중간, 하위 30%는 가장 얇게 표현할 수 있다.

- [0046] 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자인 '나'를 비롯한 동료학습자들이 학습자료를 얼마나 빈번히 확인하였는지에 대한 학습자와 학습자료 사이의 상호작용 링크를 제공할 수 있다. 학습자와 학습자료 사이의 상호작용 링크는 학습자가 접근한 방향성만 고려하여 상호작용 링크의 화살표가 학습자에서 학습자료로 향하는 방향만 존재할 수 있다. 이때, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자와 학습 자료 간의 상호작용 링크 역시 상호작용이 빈번할수록 두께가 두꺼워지도록 설정할 수 있다.
- [0047] 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자인 '나'가 교수자에게 질문을 하거나 말을 거는 형식, 혹은 교수자가 학습자인 '나'에게 말을 하거나 과제에 관한 피드백을 주는 과정을 통해 학습자인 '나'와 교수자의 사이에 상호작용 링크를 제공할 수 있다. 이때, 상호작용 링크에 "click" 표시가 생길 경우, 학습자는 이를 클릭함으로써 교수자의 피드백을 확인할 수 있다.
- [0048] 또한, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 교수자와의 상호작용을 통해 학습자인 '나'의 과제제출 여부 확인할 수 있다. 만약 학습 관리 시스템(110)에 지정된 마감일(교수자가 입력함)까지 과제가 제출되지 않은 경우, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 과제 제출에 대한 상호작용 링크를 강조함으로써 학습자가 누락한 과제를 인식할 수 있도록 할 수 있다. 일례로, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 과제가 제출되지 않은 경우, 도 2a와 같이 해당 상호작용 링크를 빨간 점선으로 표시함으로써 학습자가 보다 직관적으로 누락한 과제를 인식할 수 있도록 할 수 있다.
- [0049] 도 2b를 참고하면, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 네트워크를 구성하는 객체들의 개별 노드를 중심으로 상호작용 정보를 제공할 수 있다. 일례로, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 네트워크를 구성하는 특정 노드가 클릭되면, 해당 특정 노드와 연결되어 있는 모든 링크가 강조되어 표시될 수 있다. 또한 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자가 관심 있는 특정 노드의 위치를 이동시키는 기능을 제공함으로써 학습자가 보다 직관적으로 관심 있는 특정 노드에 대한 상호작용 정보를 파악할 수 있도록 도와줄 수 있다.
- [0050] 도 2c를 참고하면, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 링크 마우스오버 기능을 제공할 수 있다. 보다 구체적으로 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 특정한 상호작용 링크에 마우스오버 시, 해당 상호작용 링크를 볼드(bold)로 표시함으로써 어떤 노드 간의 링크인지 보다 쉽게 확인할 수 있도록 할 수 있다.
- [0051] 이와 별도로 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 네트워크에 포함되어 있는 복수의 노드들 각각별로 중심도(degree centrality)를 계산하여 제시할 수 있다. 보다 구체적으로 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 네트워크에 포함되어 있는 복수의 노드들 각각별로 내향(indegree) 중심도, 외향(outdegree) 중심도, 매개(betweenness) 중심도를 제공할 수 있다.
- [0052] 구체적으로 중심도는 상호작용 네트워크 상의 어떤 노드가 얼마만큼 중심 가까이 자리 잡고 있는지를 나타내는 정도라 볼 수 있으며, 해당 상호작용 네트워크 내에서의 영향력이 높을수록 중심도도 높다고 판단할 수 있다. 즉, 특정한 노드가 많은 다른 노드들과 연결을 갖게 될 경우 그 노드는 점차 상호작용 네트워크의 가운데 쪽으로 위치하게 될 수 있다.
- [0053] 이때, 주변 노드들이 스스로 학습자인 '나'에게 연결을 요청하는 빈도가 높을수록, 즉 학습자인 '나'에게 들어오는 방향의 화살표가 많을수록 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자인 '나'의 내향 중심도가 높다고 판단할 수 있다. 이와는 달리 학습자인 '나'가 주변 노드들과 연결되고자 스스로 노력하는 경우, 즉, 학습자인 '나'에게서 나가는 방향의 화살표가 많을수록 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자인 '나'의 외향 중심도가 높다고 판단할 수 있다.
- [0054] 한편, 매개 중심도는 해당 노드가 상호작용 네트워크 내에서 중계자 역할을 얼마나 잘하는지를 나타내는 측정 도구로써 매개 중심도가 크다면 상호작용 네트워크 내에서 의사소통의 흐름에 영향을 줄 가능성이 높을 수 있다.
- [0055] 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 내향 중심도, 외향 중심도, 매개 중심도 버튼 중 어느 하나가 클릭된 경우, 각 노드의 상단에 선택된 중심도의 수치가 표시할 수 있다. 중심도는 각 노드들이 상호작용 네트워크 내에서 차지하는 영향력의 정도를 보여주는 지표로서 외향 화살표가 존재하지 않는 학습자료 노드의 경우 외향중심도는 계산하지 않을 수 있다. 이때, 중심도는 노드간 관계의 방향성과 관계의 정도(weight)를 고려하여 계산할 수 있다.
- [0056] 이때, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 내향/외향/매개 중심도 값을 제시할 때, 해당 중심도 수치의 크기에 따라 노드의 크기를 조절하여 제공할 수 있다. 예를 들어 사용자가 내향중심도를 선택하여 내향중심도 수치가

노드 상단에 제시될 때, 내향중심도 수치가 큰 노드는 크기가 커지고, 반대로 내향중심도가 낮은 노드는 크기가 작아질 수 있다. 시각화를 단순화하기 위해 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 해당 상호작용 네트워크의 중심도 수치를 순위에 따라 나열한 후 상위 30%는 가장 크게, 중위 40%는 중간, 하위 30%는 가장 작게 노드의 크기를 조절하여 표현할 수 있다.

[0057] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 상호작용 네트워크 제공 장치가 제공하는 필터링 기능의 예를 도시한 도면이다.

[0058] 도 3을 참고하면, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 화면의 왼쪽에 검색 및 필터링 기능을 제공하여 학습자가 원하는 상호작용 정보만을 선택할 수 있도록 할 수 있다.

[0059] 먼저, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 체크 박스를 제공할 수 있다. 도 3에서는 다른 학습자, 학습자료 및 교수자 모두가 체크되어 상호작용 정보가 표시되어 있음을 확인할 수 있다. 이와 같이 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자가 원하는 체크박스를 클릭함으로써 학습자인 '나'와 동료학습자, 학습자료 및 교수자 간의 상호작용 정보를 확인할 수 있다.

[0060] 또한, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 횟수 정보 클릭 시 관련 노드 및 상호작용 링크에 하이라이트 기능을 적용할 수 있다. 일례로, 각 상호작용 체크박스 밑에는 "1->2: 25회"와 같은 정보가 있는데, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 해당 상호작용 횟수 정보가 클릭되면, 상호작용 횟수 정보에 대응하는 노드들 및 해당 노드들 사이의 상호작용 링크들이 하이라이트 되어 학습자가 보다 쉽게 확인할 수 있도록 도와줄 수 있다.

[0061] 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 검색 창을 제공하여, 학습자인 '나'가 어떤 동료학습자 또는 학습자료와 상호작용하였는지 확인할 수 있다. 일례로, 검색 창에 1->3이 입력되면, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자인 '나'와 3번 학습자 사이의 상호작용 정보를 식별하여 표시할 수 있다.

[0062] 또한, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 양쪽 슬라이더를 통해 특정 주차 간(예: 1~2주차)의 정보를 선택적으로 확인할 수 있는 기간 설정 기능을 제공할 수 있다. 일례로, 도 3은 15-16 주차에 대응하는 상호작용 정보를 선택한 예이며, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 이와 같이 해당 기간 설정 기능을 통해 특정 시점의 상호작용 정보 또는 학습자가 원하는 기간의 누적된 상호 작용 정보를 모두 제시할 수 있다.

[0063] 한편, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자 개개인이 SNA 다이어그램의 시각화 방식을 조정하여 정보를 확인할 수 있도록 SNA 커스터마이제이션(Customization) 기능을 제공할 수 있다. 구체적으로 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 글씨 크기 조정 기능을 제공하여 학습자가 대시보드에 표시된 글씨의 크기를 축소 및 확대할 수 있도록 할 수 있다.

[0064] 또한, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 노드 사이즈 조정 기능을 제공하여 대시보드에 표시된 각 노드의 크기를 수정함으로써 축소 및 확대할 수 있다. 이때 상기의 '노드별 내향/외향/매개중심도에 따른 노드 크기 변화'와는 별개로 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 해당 기능을 통해 학습자가 노드의 크기를 임의 또는 일괄 조정할 수 있다. 이때, 노드의 크기가 변경된 상태에서 '노드별 내향/외향/매개중심도'를 확인할 경우 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 변경된 상태의 노드 크기가 중심도 값에 의해 차등 적용되어 조절될 수 있다.

[0065] 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자가 상호작용 정보를 인식하기 편하도록 대시보드에 표시된 노드들 사이의 거리를 임의로 조정할 수 있는 노드 사이 거리 조정 기능을 제공할 수 있으며, 글씨 크기, 노드 사이즈, 노드 사이 거리를 초기화할 수 있는 초기화 기능을 제공할 수 있다.

[0066] 마지막으로 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 한 주차에 여러 개의 학습자료가 업로드 되었을 때, 주차별로 학습자료들을 그룹으로 묶어서 표현할 수 있는 클러스터 기능을 제공함으로써 학습자가 상호작용 정보를 보다 쉽게 파악할 수 있도록 도와줄 수 있다.

[0067] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 상호작용 네트워크 제공 방법을 플로우차트로 도시한 도면이다.

[0068] 단계(410)에서, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 학습자, 학습 자료 및 교수자에 대응하는 객체들에 대해 객체들 사이의 상호작용 정보를 수신할 수 있다. 이때, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 체크 박스를 제공하여 학습자인 '나'와 동료학습자, 학습자료 및 교수자 간의 상호작용 정보 중 학습자가 원하는 체크박스를 클릭함으로써 결정된 객체들에 대한 상호작용 정보를 수신할 수 있다. 이때, 상호작용 정보는 학습자와 학습자 사이의 양방향성 소통 정보 또는 학습자와 교수자 사이의 양방향성 소통 정보를 포함하고, 학습자에서

학습 자료로의 단방향성 이용 정보를 포함할 수 있다.

- [0069] 단계(420)에서, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 수신된 상호작용 정보를 이용하여 객체들 간의 상호작용에 대한 방향성과 빈도를 결정할 수 있다.
- [0070] 단계(430)에서, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 객체들 간 상호작용의 방향성과 빈도에 기초하여 객체들 사이의 상호 작용을 시각화한 상호작용 네트워크를 표시할 수 있다. 구체적으로 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 객체들 사이의 상호작용에 대한 빈도에 따라 노드들 사이의 링크의 간격이 조절된 상호작용 네트워크를 표시할 수 있다. 또한, 객체들 사이의 상호작용에 대한 빈도에 따라 노드들 사이의 링크의 표시 속성이 다르게 결정된 상호작용 네트워크를 표시할 수 있다. 일례로, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 객체들 사이의 상호 작용에 대한 빈도에 따라 노드들 사이의 링크의 두께를 결정하거나 또는 객체들 사이의 상호작용에 대한 빈도에 따라 노드들 사이의 링크의 색상을 변경할 수 있다.
- [0071] 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 네트워크와 관련된 학습 일정의 설정에 기초하여, 학습 일정에 따라 특정 기간의 상호작용 정보를 제공하거나, 일정 기간에 대응하는 상호작용 정보를 누적한 결과를 제공할 수 있다.
- [0072] 한편, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 상호작용 네트워크를 구성하는 상호작용에 기초하여 상기 노드별 내향 중심도(In-Centrality), 외향 중심도(Out-Centrality) 또는 매개 중심도(Betweenness Centrality)를 결정할 수 있다. 이때, 내향 중심도는 외부에서 노드로 들어오는 상호작용이 많을수록 높은 값으로 결정되고, 외향 중심도는 노드에서 외부로 나가는 상호작용이 많을수록 높은 값으로 결정되며, 상기 매개 중심도는 노드에서 들어 오는 상호작용 및 나가는 상호작용이 많을수록 높은 값으로 결정될 수 있다. 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 결정된 중심도의 크기에 따라 상호작용 네트워크를 구성하는 복수의 객체들 각각에 대한 노드의 크기 및 위치를 조정함으로써 학습자가 보다 직관적으로 상호작용 정보를 파악하는데 도움을 줄 수 있다.
- [0073] 마지막으로 단계(440)에서, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 디스플레이에 표시된 객체들과 학습자 간의 상호작용 네트워크 정보에 기초하여 학습자에게 적합한 학습 방법을 추천할 수 있다. 일례로, 상호작용 네트워크 제공 장치(120)는 교수자와의 상호작용을 통해 학습자인 '나'의 과제제출 여부 확인하고, 과제제출이 누락된 경우, 별도의 알림 기능을 통해 학습자가 과제를 제출하도록 유도할 수 있다.
- [0074] 한편, 본 발명에 따른 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성되어 마그네틱 저장매체, 광학적 판독매체, 디지털 저장매체 등 다양한 기록 매체로도 구현될 수 있다.
- [0075] 본 명세서에 설명된 각종 기술들의 구현들은 디지털 전자 회로조직으로, 또는 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어로, 또는 그들의 조합들로 구현될 수 있다. 구현들은 데이터 처리 장치, 예를 들어 프로그램가능 프로세서, 컴퓨터, 또는 다수의 컴퓨터들의 동작에 의한 처리를 위해, 또는 이 동작을 제어하기 위해, 컴퓨터 프로그램 제품, 즉 정보 캐리어, 예를 들어 기계 판독가능 저장 장치(컴퓨터 판독가능 매체) 또는 전파 신호에서 유형적으로 구체화된 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수 있다. 상술한 컴퓨터 프로그램(들)과 같은 컴퓨터 프로그램은 컴파일된 또는 인터프리트된 언어들을 포함하는 임의의 형태의 프로그래밍 언어로 기록될 수 있고, 독립형 프로그램으로서 또는 모듈, 구성요소, 서브루틴, 또는 컴퓨팅 환경에서의 사용에 적절한 다른 유닛으로서 포함하는 임의의 형태로 전개될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 하나의 사이트에서 하나의 컴퓨터 또는 다수의 컴퓨터들 상에서 처리되도록 또는 다수의 사이트들에 걸쳐 분배되고 통신 네트워크에 의해 상호 연결되도록 전개될 수 있다.
- [0076] 컴퓨터 프로그램의 처리에 적절한 프로세서들은 예로서, 범용 및 특수 목적 마이크로프로세서들 둘 다, 및 임의의 종류의 디지털 컴퓨터의 임의의 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 일반적으로, 프로세서는 판독 전용 메모리 또는 랜덤 액세스 메모리 또는 둘 다로부터 명령어들 및 데이터를 수신할 것이다. 컴퓨터의 요소들은 명령어들을 실행하는 적어도 하나의 프로세서 및 명령어들 및 데이터를 저장하는 하나 이상의 메모리 장치들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 컴퓨터는 데이터를 저장하는 하나 이상의 대량 저장 장치들, 예를 들어 자기, 자기-광 디스크들, 또는 광 디스크들을 포함할 수 있거나, 이것들로부터 데이터를 수신하거나 이것들에 데이터를 송신하거나 또는 양쪽으로 되도록 결합될 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 명령어들 및 데이터를 구체화하는데 적절한 정보 캐리어들은 예로서 반도체 메모리 장치들, 예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 롬(ROM, Read Only Memory), 램(RAM, Random Access Memory), 플래시 메모리, EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 등을 포함한다. 프로세서 및 메모리는 특수 목적 논리

회로조직에 의해 보충되거나, 이에 포함될 수 있다.

[0077] 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용매체일 수 있고, 컴퓨터 저장매체 및 전송매체를 모두 포함할 수 있다.

[0078] 본 명세서는 다수의 특정한 구현물의 세부사항들을 포함하지만, 이들은 어떠한 발명이나 청구 가능한 것의 범위에 대해서도 제한적인 것으로서 이해되어서는 안되며, 오히려 특정한 발명의 특정한 실시형태에 특유할 수 있는 특징들에 대한 설명으로서 이해되어야 한다. 개별적인 실시형태의 문맥에서 본 명세서에 기술된 특정한 특징들은 단일 실시형태에서 조합하여 구현될 수도 있다. 반대로, 단일 실시형태의 문맥에서 기술한 다양한 특징들 역시 개별적으로 혹은 어떠한 적절한 하위 조합으로도 복수의 실시형태에서 구현 가능하다. 나아가, 특징들이 특정한 조합으로 동작하고 초기에 그와 같이 청구된 바와 같이 묘사될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 일부 경우에 그 조합으로부터 배제될 수 있으며, 그 청구된 조합은 하위 조합이나 하위 조합의 변형물로 변경될 수 있다.

[0079] 마찬가지로, 특정한 순서로 도면에서 동작들을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 그 특정한 순서나 순차적인 순서대로 그러한 동작들을 수행하여야 한다거나 모든 도시된 동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 특정한 경우, 멀티태스킹과 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 또한, 상술한 실시형태의 다양한 장치 컴포넌트의 분리는 그러한 분리를 모든 실시형태에서 요구하는 것으로 이해되어서는 안되며, 설명한 프로그램 컴포넌트와 장치들은 일반적으로 단일의 소프트웨어 제품으로 함께 통합되거나 다중 소프트웨어 제품에 패키징 될 수 있다는 점을 이해하여야 한다.

[0080] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

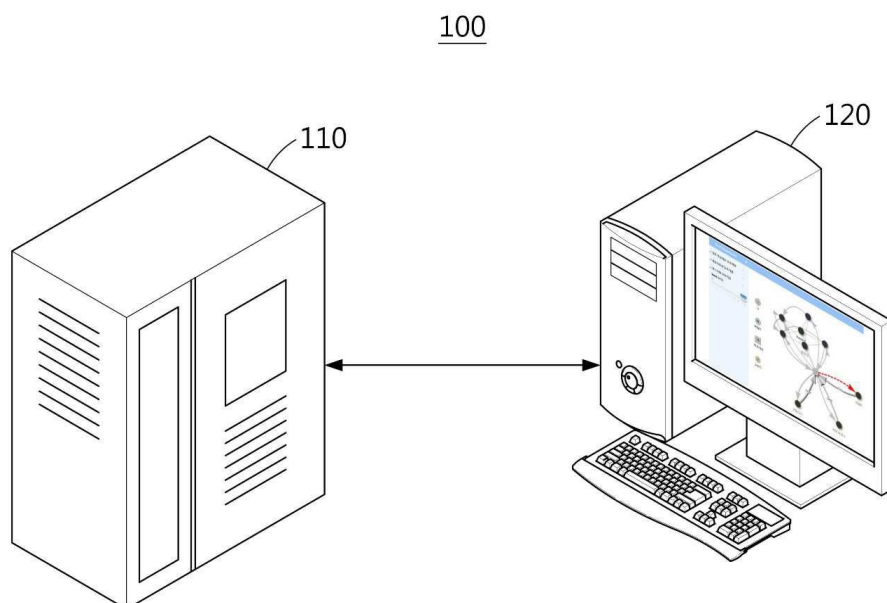
[0081] 100 : 상호작용 정보 제공 시스템

110 : 온라인 학습 관리 시스템(Learning Management System, LMS)

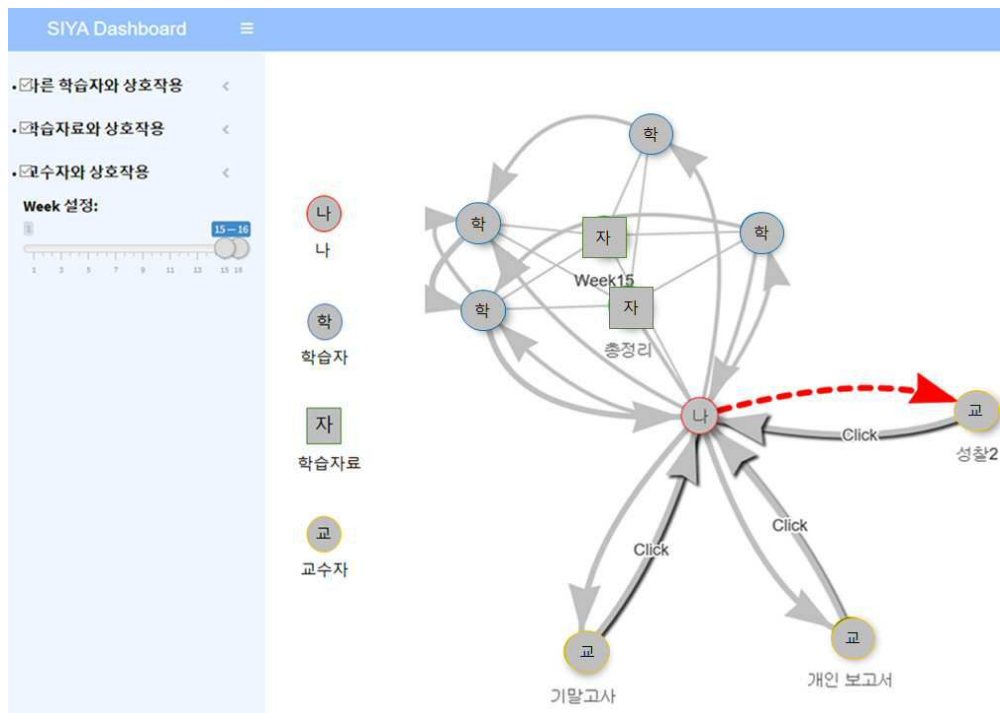
120 : 상호작용 네트워크 제공 장치

도면

도면1



도면2a



도면2b



도면4

