

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 9월 27일 (27.09.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/128553 A2

- (51) 국제특허분류:
G06Q 50/20 (2012.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/002023
- (22) 국제출원일: 2012년 3월 21일 (21.03.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0024781 2011년 3월 21일 (21.03.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **에스케이텔레콤 주식회사 (SK TELECOM CO., LTD.)** [KR/KR]; 서울 중구 을지로 2가 11번지, 100-999 Seoul (KR). **주식회사 아이씨이랩 (ISCILAB CORPORATION)** [KR/KR]; 서울시 관악구 봉천동 산 4-2 서울대학교 연구공원 본관 422호, 151-851 Seoul (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **박근태 (PARK, Keun Tae)** [KR/KR]; 경기도 성남시 분당구 분당동 136-4번지 202호, 463-832 Gyeonggi-Do (KR). **위남숙 (WEE, Nam Sook)** [KR/KR]; 서울시 송파구 방이동 217대림가락아파트 7-601, 138-050 Seoul (KR). **이두석 (LEE, Doo Seok)** [KR/KR]; 서울시 구로구 신도림동 동아아파트 201-2203, 152-773 Seoul (KR). **손정교 (SOHN, Jung Kyo)** [KR/KR]; 서울시 관악구 삼성동 주공 1차아파트 107-1904, 151-793 Seoul (KR). **김행문 (KIM, Haeng Moon)** [KR/KR]; 경기도 과천시 주암동 19-9, 427-070 Gyeonggi-Do (KR). **박용길 (PARK, Yong Gil)** [KR/KR]; 경기도 성남시 분당구 서현동 효자촌동아아파트 203-1503, 463-763 Gyeonggi-Do (KR). **이동학 (LEE, Dong**

Hahk) [KR/KR]; 서울시 송파구 잠실동 22번지 리센츠아파트 204동 1603호, 138-220 Seoul (KR).

(74) 대리인: **이철희 (LEE, Chulhee)**; 서울 강남구 역삼동 647-13 동궁빌딩 5층, 135-911 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PROVIDING LEARNING EDUCATION SERVICE

(54) 발명의 명칭 : 학습교육 서비스 제공 방법과 장치

(57) Abstract: Disclosed are a method and a device for providing a learning education service. The present invention provides a learning education service providing device for providing a study problem on a learner terminal through a network, the learning education service providing device comprising: a problem management unit for encoding according to an included file structure, an included header of at least one of a unique identifier for a study problem, a classification symbol, a statement portion for the study problem, semantic information, metadata, and a formula, and a body for classifying in stages an exemplary explanation process for the study problem, and for storing and managing therewith the semantic information and the metadata; a learner management unit for managing the learning history of a learner from the learner terminal; and a communication and session management unit for determining the learning environment of the learner according to the learning history of the learner, and transmitting to the learner terminal, a study problem that corresponds to the determined learning environment.

(57) 요약서: 학습교육 서비스 제공 방법과 장치를 개시한다. 네트워크를 통해 학습자 단말기에 학습문제를 제공하는 학습교육 서비스 제공장치에 있어서, 학습문제에 대한 고유 식별자, 구분 기호, 상기 학습문제의 진술부분, 시맨틱 정보, 메타데이터 및 수식 중 적어도 하나 이상의 포함하는 헤더와 상기 학습문제에 대한 모범 풀이과정을 단계적으로 구분하는 바디를 포함하는 파일구조에 따라 부호화하여 상기 시맨틱 정보 및 상기 메타데이터와 함께 저장 및 관리하는 문제관리부; 상기 학습자 단말기의 학습자의 학습 이력을 관리하는 학습자 관리부; 및 상기 학습자의 학습 이력에 따라 상기 학습자의 학습환경을 판단하고, 판단된 상기 학습환경에 대응하는 학습문제를 상기 학습자 단말기에 전송하는 통신 및 세션 관리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공장치를 제공한다.

WO 2012/128553 A2

명세서

발명의 명칭: 학습교육 서비스 제공 방법과 장치

기술분야

- [1] 본 실시예는 학습교육 서비스 제공 방법과 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 학습자의 학습내용을 실시간으로 확인하고, 확인된 학습자의 학습내용에 따라 수학문제에 대한 풀이를 가이드하며, 학습자의 학습 이력에 따라 학습 환경에 맞추어 적응적으로 수학학습 서비스를 제공함으로써 개별 사용자에게 최적화된 맞춤형 수학교육 서비스를 제공할 수 있는 학습교육 서비스 제공 방법과 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.
- [3] 최근 인터넷과 컴퓨터 활용에 따른 다양한 주변환경의 변화를 통하여 교육환경은 빠르게 변화하고 있다. 특히, 다양한 교육매체의 발달로 학습자는 보다 폭넓은 학습방법을 선택하고 이용할 수 있게 되었는데, 그 중 인터넷을 통한 교육 서비스는 시간적, 공간적 제약을 극복하고 저비용의 교육이 가능하다는 이점 때문에 각광받는 교수 학습 수단 중의 하나로 자리매김하게 되었다.
- [4] 이러한 경향에 부응하여 e-러닝 관련 기술이 급속히 발달하게 되었고, 이제는 제한된 인적·물적 자원으로 오프라인 교육에서는 불가능했던 맞춤형 교육서비스도 가능하게 되었다. 예컨대, 학습자의 개성과 능력에 따라 세분화된 수준별 학습을 제공함으로써, 과거의 획일적인 교육 방법에서 탈피하여 학습자의 개인 역량에 따른 교육 콘텐츠를 제공할 수 있게 되었다.
- [5] 그러나, 이와 같은 맞춤형 교육서비스에 있어서도 현재까지 제공되고 있는 대부분의 교육 콘텐츠는 일방적인 주입식 교육 형태를 취하고 있다. 즉, 교수자가 먼저 학습자의 수준에 맞는 강의를 제공하면, 이를 수강한 학습자는 오프라인상에서 별도의 학습과정을 거친 후, 평가과정을 통해 학습성과를 확인할 수 있다.
- [6] 이와 같이 현재까지 인터넷을 통해 제공되고 있는 교육서비스는 강의를 수강하는 학습자의 오프라인상에서의 노력 여하에 따라 학습성과가 좌우된다는 점에서, 종래 오프라인상의 교수법과 별반 차이가 없다. 이에 따라, 학습자의 실질적인 실력향상을 도모하기 위하여, 양방향 교육이 가능한 인터넷 교육환경에서 제대로 그 기능을 활용하지 못하고 있다는 문제점이 있다.
- [7] 이에 최근에는 학습자의 개성을 존중하고 개인의 잠재능력을 최대한 살리기 위한 능동적 학습 방법의 일 형태로서, 자기 주도적 학습 방법에 관한 관심이 고조되고 있다. 자기 주도적 학습은 특정 학습 과정에서 개인이 술선수범하여

고취된 학습 욕구를 만족하기 위하여 학습에 대한 인적, 물적 자원을 탐색하고, 이에 대한 적절한 접근전략을 이용하여 학습 결과를 평가하는 과정으로 이루어진다.

- [8] 한편, 인터넷을 통해 수학교육 서비스를 제공하는 경우 수학문제의 풀이 과정은 학습자마다 다를 수 있으므로, 웹 기반의 수학학습 시스템에서는 개별 사용자에게 최적화된 맞춤형 서비스를 제공하는 데 소프트웨어 구조적으로 한계가 있다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 실시예는 전술한 문제점을 효율적으로 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 학습자의 학습내용을 실시간으로 확인하고, 확인된 학습자의 학습내용에 따라 수학문제에 대한 풀이를 가이드하며, 학습자의 학습 이력에 따라 학습 환경에 맞추어 적응적으로 수학학습 서비스를 제공함으로써 개별 사용자에게 최적화된 맞춤형 수학교육 서비스를 제공할 수 있는 학습교육 서비스 제공 방법과 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [10] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 실시예에 따른 네트워크를 통해 학습자 단말기에 학습문제를 제공하는 학습교육 서비스 제공장치에 있어서, 학습문제에 대한 고유의 식별자, 구분 기호, 상기 학습문제의 진술부분, 시맨틱 정보, 메타데이터 및 수식 중 적어도 하나 이상의 포함하는 헤더와 상기 학습문제에 대한 모범 풀이과정을 단계적으로 구분하는 바디를 포함하는 파일구조에 따라 부호화하여 상기 시맨틱 정보 및 상기 메타데이터와 함께 저장 및 관리하는 문제 관리부; 상기 학습자 단말기의 학습자의 학습 이력을 관리하는 학습자 관리부; 및 상기 학습자의 학습 이력에 따라 상기 학습자의 학습환경을 판단하고, 판단된 상기 학습환경에 대응하는 학습문제를 상기 학습자 단말기에 전송하는 통신 및 세션 관리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 실시예에 따른 네트워크를 통해 학습자 단말기에 학습문제를 제공하는 학습교육 서비스 제공 방법에 있어서, 문제 관리부에서 학습문제에 대한 고유의 식별자, 구분 기호, 상기 학습문제의 진술부분, 시맨틱 정보, 메타데이터 및 수식 중 적어도 하나 이상의 포함하는 헤더와 상기 학습문제에 대한 모범 풀이과정을 단계적으로 구분하는 바디를 포함하는 파일구조에 따라 부호화하여 상기 시맨틱 정보 및 상기 메타데이터와 함께 저장 및 관리하는 문제 관리 과정; 학습자 관리부에서 상기 학습자 단말기의 학습자의 학습 이력을 관리하는 학습자 관리 과정; 및 통신 및 세션 관리부에서 상기 학습자의 학습 이력에 따라 상기 학습자의 학습환경을 판단하고, 판단된 상기 학습환경에 대응하는 학습문제를 상기 학습자 단말기에

전송하는 통신 및 세션 관리 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공 방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [12] 본 실시예에 따르면, 학습자의 학습내용을 실시간으로 확인하고, 확인된 학습자의 학습내용에 따라 수학문제에 대한 풀이를 가이드하며, 학습자의 학습이력에 따라 학습 환경에 맞추어 적응적으로 수학학습 서비스를 제공함으로써 개별 사용자에게 최적화된 맞춤형 수학교육 서비스를 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 본 실시예에 따른 수학교육 시스템을 개략적으로 도시한 도면,
 [14] 도 2는 본 실시예에 따른 수학문제 파일구조의 예를 나타낸 도면,
 [15] 도 3은 본 실시예에 따른 수학교육 서비스 제공장치를 개략적으로 도시한 도면,
 [16] 도 4는 본 실시예에 따른 학습자 단말기를 개략적으로 도시한 도면,
 [17] 도 5는 학습자 단말기 및 수학교육 서비스 제공장치 사이의 프로세스 흐름을 나타낸 도면,
 [18] 도 6은 학습자 단말기 및 수학교육 서비스 제공장치 사이의 메시지 송수신의 예를 나타낸 도면,
 [19] 도 7은 본 실시예에 따른 메시지 구조의 예를 나타낸 도면,
 [20] 도 8은 본 실시예에 따른 수학문제 학습 서비스 제공방법을 나타낸 흐름도,
 [21] 도 9는 본 실시예에 따른 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공방법을 나타낸 흐름도,
 [22] 도 10은 본 실시예에 따른 학습능력 관리 장치의 구조를 나타내는 도면,
 [23] 도 11은 도 10의 학습능력 관리 서버의 블록 다이어그램,
 [24] 도 12은 도 10의 학습능력 관리 서버에서 학습자 이력 정보를 이용한 힌트 제시의 예를 나타내는 도면,
 [25] 도 13는 도 10의 학습능력 관리 장치의 힌트 제시 방법을 나타내는 도면,
 [26] 도 14는 도 10의 학습능력 관리 서버의 구동 방법을 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 이하, 본 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [28] 도 1은 본 실시예에 따른 수학교육 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다. 도면을 참조하면, 학습자 단말기(100)는 네트워크(150)를 통하여 수학교육 서비스 제공장치(200)와 접속될 수 있다. 여기서, 학습자 단말기(100)는 다양한 유무선 환경에 적용될 수 있으며, 단말기의 형태별로 구분되는 PDA(Personal Digital Assistant), 셀룰러폰, 스마트폰 등과, 통신 방식별로 구분되는 PCS(Personal Communication Service)폰, GSM(Global System for Mobile)폰, W-CDMA(Wideband CDMA(Code Division Multiple Access))폰, CDMA-2000폰, MBS(Mobile Broadband System)폰 등을 모두 포함할 수 있다. MBS 폰은 현재 논의되고 있는 차세대 시스템에서 사용될 단말기를 말한다. 또한, 네트워크(150)는 인터넷 망뿐만 아니라, CDMA(Code Division Multiple Access),

WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access), GSM(Global System for Mobile Communications), LTE(Long Term Evolution), EPC(Evolved Packet Core) 등의 통신망과 향후 구현될 차세대 이동통신 시스템의 접속망, 및 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공장치와 단말기 사이의 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing) 접속망을 통칭한다. 클라우드 컴퓨팅은 정보가 인터넷 상의 서버에 영구적으로 저장되고, 데스크톱, 태블릿 컴퓨터, 노트북, 넷북, 스마트폰 등의 클라이언트 단말기에는 일시적으로 보관되는 컴퓨터 환경을 의미하며, 클라우드 컴퓨팅 접속망은 이용자의 모든 정보를 인터넷 상의 서버에 저장하고, 이 정보를 각종 IT 기기를 통하여 언제 어디서든 이용할 수 있도록 하는 컴퓨터 환경 접속망을 의미한다.

- [29] 수학교육 서비스 제공장치(200)는 학습자 단말기(100)에 제공하기 위한 문제를 설정된 파일구조에 따라 부호화하여 시맨틱(semantic) 정보 및 메타데이터와 함께 저장하고, 학습자 단말기(100)를 이용하는 학습자의 학습 이력을 관리하며, 학습자의 학습 이력에 따라 대응하는 문제를 학습자 단말기(100)에 전송한다.
- [30] 도 2는 본 실시예에 따른 수학문제 파일구조의 예를 나타낸 도면이다. 도 2를 참조하면, 본 실시예에 사용되는 수학문제의 파일구조는 헤더(header), 바디(body) 및 확장영역을 포함할 수 있다.
- [31] 헤더는 수학문제에 대한 고유의 식별자, 헤더 영역의 구분 기호, 수학문제의 진술부분, 시맨틱 정보 및 메타데이터, 수식 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 고유의 식별자는 해당 수학문제를 구분하기 위한 정보를 말하며, 헤더 영역의 구분기호는 헤더 내의 구분된 각각의 영역을 식별하기 위한 정보를 말한다. 수학문제의 진술부분은 수학문제를 형성하는 부분으로서, 텍스트, 수식, 연산자 등을 포함할 수 있다. 이와 같은 수학문제의 진술부분은 조건부분과 목표부분으로 분할할 수 있다. 수학문제에서 조건을 암시하는 단어에는 '~에 대하여', '만약', '~라면', '~라고 하자', '단' 등이 있다. 이외에도 조건을 암시하는 다양한 단어들이 있을 수 있는데, 이들을 모두 모아 조건암시 단어의 집합을 설정하고 저장할 수 있다. 일반적인 수학문제에서 쓰이는 문장은 정형화되어 있으므로 조건을 암시하는 단어들의 집합을 미리 설정하여 저장해두는 것은 어렵지 않으며, 설정된 조건암시 단어의 집합에 기초하여 수학문제를 조건부분과 목표부분으로 분할할 수 있다. 시맨틱 정보는 해당 수학문제가 속하는 수학진도의 범위, 난이도, 학습 제한시간 등에 대한 정보를 포함한다. 여기서, 수학진도의 범위는 해당 수학문제가 속하는 학습주제(예를 들면, 삼각함수, 2차 방정식 등)에 대한 정보를 말하며, 난이도는 해당 수학문제에 대한 레벨 정보(예를 들면, 상, 중, 하 등으로 분류될 수 있다)를 말하고, 학습 제한시간은 해당 수학문제를 풀기 위해 주어질 수 있는 최대 시간정보를 말한다. 메타데이터는 어떤 구조화된 정보를 분석, 분류하고 부가적 정보를 추가하기 위해 그 정보 뒤에 추가되는 정보로서, 파일 크기에 대한 정보, 디스플레이하기 위한 해상도 정보 등을 포함한다. 수식은 수학문제를 형성하는 수식에 대한

정보를 말한다. 이와 같은 수식정보는 문제 진술부에서 수식 및 연산자에 대한 정보를 분리하여 텍스트와 연동되도록 구성되거나, 문제 진술부의 수식이나 연산자의 응용으로서 변형 가능한 수식 및 연산자에 대한 정보를 포함할 수 있다. 수학문제에 그림이 포함되는 경우, 헤더는 그림에 대한 이미지 데이터를 직접 포함하여 저장할 수도 있지만, 파일의 용량을 최소화하기 위하여 그림에 대한 이미지를 웹상에 저장하고 그에 대한 경로 정보를 저장할 수도 있다.

[32] 바디는 수학문제에 대한 모범 풀이과정을 단계적으로 구분하며, 구분된 각각의 단계에 대응하는 힌트를 저장한다. 이때, 바디에는 바디 내의 각각의 구분된 영역을 식별하기 위한 바디 영역의 구분기호가 포함될 수도 있다. 예를 들어, 바디는 해당 수학문제에 대한 모범적인 풀이 내용을 제시하고, 제시된 풀이 내용에 대한 진행과정을 단계적으로 구분하며, 각각의 단계에 대응하는 힌트를 저장할 수 있다. 또는, 해당 수학문제에 대한 모범적인 풀이 과정을 제시하고, 해당 수학문제의 정답에 이르기 위한 다른 풀이 과정을 함께 제시하며, 모범적인 풀이 과정과 다른 풀이 과정에 대응하는 각각의 힌트를 저장할 수도 있다.

[33] 확장영역은 수학문제에 대한 확장정보 예를 들면, 수학문제를 암호화하는 암호화 키에 대한 정보, 해당 수학문제에 관련되는 유사문제, 응용문제 등에 대한 링크 정보 등을 저장한다. 이때, 확장영역에는 확장영역 내의 구분된 각각의 영역을 식별하기 위한 확장영역 구분기호가 포함될 수 있다.

[34] 도 3은 본 실시예에 따른 수학교육 서비스 제공장치를 개략적으로 도시한 도면이다. 본 실시예에 따른 수학교육 서비스 제공장치(300)는 문제 관리부(310), 학습자 관리부(320), 통신 및 세션 관리부(330)를 포함할 수 있다. 수학교육 서비스 제공장치(300)는 도 1에 도시한 바와 같이, 네트워크(150)를 통하여 학습자 단말기(100)에 수학교육 서비스를 제공하는 서버로 구성될 수 있다. 또는, 수학교육 서비스 제공장치(300) 내의 각각의 구성요소는 독립적인 서버로 구성될 수 있으며, 이 경우 각각의 구성요소는 서로 연계되어 동작할 수도 있다. 또한, 수학교육 서비스 제공장치(300)는 클라우드 컴퓨팅 환경을 통하여 학습자 단말기에 수학문제를 제공하는 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공장치로 이용될 수도 있다.

[35] 문제 관리부(310)는 수학문제를 도 2에서 설명한 바와 같이 설정한 파일구조에 따라 부호화하여 시맨틱 정보 및 메타데이터와 함께 저장 및 관리한다. 이 과정에서 각각의 수학문제에 대한 암호화가 설정되거나, 각각의 수학문제를 그룹으로 묶어 암호화를 설정할 수 있다.

[36] 또한, 문제 관리부(310)는 도 2에 도시한 바와 같은 수학문제의 파일구조에 대응하는 데이터베이스를 구축하며, 구축된 데이터베이스에 기초하여 수학문제를 부호화하여 제공할 수 있다. 즉, 문제 관리부(310)는 시맨틱 정보에 따라 수학문제를 분류하며, 분류된 각각의 수학문제에 대한 메타데이터를 함께 데이터베이스로 저장할 수 있다. 예를 들면, 문제 관리부(310)는 파일구조의 헤더에 대응하여 수학문제가 속하는 학습주제, 난이도 등에 따라 각각의

수학문제를 분류하고, 분류된 각각의 파일크기에 대한 정보, 해상도 등에 대한 메타데이터와 함께 해당 수학문제의 수식과 그림을 분류하여 데이터베이스로 저장할 수 있다. 또한, 파일구조의 바디에 대응하여 해당 수학문제의 풀이내용과 풀이 단계, 각각의 풀이 단계에 대응하는 힌트 등을 분류하여 데이터베이스로 저장할 수 있다. 여기서, 수학문제에 대한 난이도는 단순한 공식의 적용으로 풀 수 있는 기초문제, 공식의 응용으로 풀 수 있는 중급문제, 적어도 둘 이상의 공식을 복합적으로 응용하여 풀 수 있는 상급문제 등으로 분류될 수 있다. 그러나 수학문제의 난이도에 따른 분류는 기재된 방식에 한정되는 것이 아니며, 다양한 방식으로 분류될 수도 있다.

[37] 학습자 관리부(320)는 네트워크(200)를 통해 접속한 학습자 단말기(100)의 학습자에 대한 권한을 인증하며, 학습자의 학습 이력을 저장 및 관리할 수 있다. 즉, 학습자 관리부(320)는 네트워크(200)를 통해 접속한 사용자에게 등록된 학습자인지를 인증하기 위한 인증절차를 수행할 수 있으며, 학습자 단말기(100)를 통해 학습자가 학습한 수학문제에 대한 평가결과, 난이도, 진도, 학습시간 등에 기초하여 학습 이력에 대한 정보를 분석하고 해당 학습주제에 대한 재학습에 대한 계획을 수립할 수 있다. 예를 들어, 학습자 관리부(320)는 인증절차를 거친 학습자가 해당 학습주제를 처음 학습하는 경우 30 퍼센트의 기초문제, 40 퍼센트의 응용문제, 및 30 퍼센트의 상급문제를 제공하며, 학습자의 응답에 따른 각각의 평가결과, 학습시간 등을 분석하여 재학습 계획을 설정할 수 있다. 이 경우, 학습자가 30 퍼센트의 기초문제를 모두 맞추고 20 퍼센트의 응용문제를 맞추었으며, 10 퍼센트의 상급문제를 맞추었다 가정하면, 학습자 관리부(320)는 해당 학습주제를 재학습할 때, 80 퍼센트의 응용문제와 20 퍼센트의 상급문제를 학습하도록 재학습에 대한 계획을 설정할 수 있다. 이때, 학습자 관리부(320)는 각각의 수학문제에 대한 학습시간을 평가하며, 해당 수학문제를 맞추었다더라도 설정된 시간이상 걸려 맞추었다면 해당 수학문제에 대해서는 틀린 것으로 판단할 수도 있다. 여기서, 각각의 학습문제의 제공 비율은 예시에 지나지 않으며, 다양한 변형이 가능함은 물론이다.

[38] 또한, 학습자 관리부(320)는 각각의 수학문제에 대하여 난이도 상, 중, 하를 연계하며, 학습자가 해당 수학문제를 설정된 시간 내에 맞추었는지의 여부에 따라 해당 학습주제를 재학습할 때 다른 난이도의 문제로 전환하여 제공하도록 설정될 수도 있다. 예를 들어, 난이도 하의 수학문제를 설정된 시간 내에 맞추었다면 해당 학습주제를 재학습할 경우에는 해당 수학문제에 대응하는 난이도 중의 문제가 제공되도록 구현될 수 있다. 마찬가지로, 난이도 상의 수학문제를 설정된 시간 내에 맞추지 못했다면 해당 학습주제를 재학습할 경우에는 해당 수학문제에 대응하는 난이도 중의 문제가 제공되도록 구현될 수도 있다.

[39] 통신 및 세션 관리부(330)는 네트워크(200)를 통해 접속한 학습자

단말기(100)에 대하여 주기적으로 세션의 유효성을 확인하며, 학습자 관리부(320)에 저장된 학습자의 학습 이력에 따라 학습자의 학습환경을 판단하고 그에 따라 시맨틱 정보 및 메타데이터를 참조하여 학습환경에 대응하는 다음 수학문제를 학습자 단말기(100)에 전송한다. 예를 들어, 통신 및 세션 관리부(330)는 학습자의 학습 이력에 기초하여 현재 학습한 수학문제를 학습자가 풀지 못하였거나 어렵게 풀 경우에는, 난이도가 한 단계 낮은 유사 수학문제를 학습자 단말기(100)에 전송하거나, 난이도가 유사한 변형 문제를 전송할 수 있다.

[40] 도 4는 본 실시예에 따른 학습자 단말기를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 학습자 단말기(400)는 사용자 인터페이스부(410), 입력부(420), 출력부(430), 연산 및 제어부(440), 문제풀이 가이드부(450), 통신부(460) 및 데이터 저장부(470)를 포함할 수 있다. 이와 같은 학습자 단말기(400)는 도 1의 수학교육 서비스 시스템의 학습자 단말기(100)로 이용될 수도 있다.

[41] 사용자 인터페이스부(410)는 학습자의 수학문제의 학습을 위한 인터페이스(interface)를 수행한다. 즉, 사용자 인터페이스부(410)는 입력부(420)를 통해 학습자가 입력하는 데이터를 연산 및 제어부(440)에 전송하며, 연산 및 제어부(440)에 의해 연산 및 제어된 데이터를 출력부(430)를 통해 학습자에게 출력시킨다.

[42] 연산 및 제어부(440)는 사용자 인터페이스부(410)를 통한 데이터의 입출력을 제어하며, 수학문제의 풀이를 위해 학습자가 입력한 데이터에 기초하여 연산을 수행한다. 또한, 연산 및 제어부(440)는 네트워크(200)를 통해 연결된 수학교육 서비스 제공장치(300)에 학습자의 학습환경에 필요한 문제를 요청하여 기 저장된 문제를 교체하거나 업데이트할 수 있으며, 학습자가 학습한 문제에 대하여 학습 이력 정보를 수학교육 서비스 제공장치(300)로 전송할 수도 있다.

[43] 문제풀이 가이드부(450)는 수학문제에 대한 모범 풀이를 저장하며, 수학문제에 대한 학습자의 학습내용을 실시간으로 확인하고, 학습자의 요구가 있는 경우에는 그 요구에 따라 학습내용에 대응하는 수학문제의 풀이를 안내한다. 이를 위하여, 문제풀이 가이드부(450)는 도 2의 수학문제의 파일구조에 대응하여 수학문제의 풀이 과정을 단계적으로 구분할 수 있으며, 각각의 단계에 대응하여 다양한 힌트를 안내하도록 구현될 수도 있다.

[44] 통신부(460)는 네트워크(200)를 통해 접속된 수학교육 서비스 제공장치(300)에 수학문제에 대한 학습자의 학습 이력 정보를 전송하고, 수학교육 서비스 제공장치(300)로부터 수학문제를 수신하여 연산 및 제어부(440)에 전송할 수 있다. 이때, 수학문제에 대한 학습자의 학습 이력 정보는 해당 수학문제의 풀이가 맞았는지 또는 틀렸는지에 대한 결과정보, 풀이에 소요된 소요시간 정보, 난이도 정보 등에 대한 정보를 포함한다.

[45] 데이터 저장부(470)는 수학문제 및 해당 수학문제에 대한 학습자의 학습 이력

정보를 저장한다. 데이터 저장부(470)에 저장된 수학문제는 네트워크(200)를 통해 수학교육 서비스 제공장치(300)에 접속하여 교체, 추가 또는 업데이트가 가능하다.

[46] 도 5는 학습자 단말기 및 수학교육 서비스 제공장치 사이의 프로세스 흐름을 나타낸 도면이다. 도 5를 참조하면, 학습자는 학습자 단말기(400)를 통하여 수학교육 서비스 제공장치(300)에 접속한 후, 인증절차를 거쳐 수학문제의 제공을 요청할 수 있다. 물론, 학습자는 학습자 단말기(400)에 기 저장된 수학문제를 이용할 수도 있다.

[47] 학습자 단말기(400)를 통하여 학습자가 수학문제의 학습을 시작하면, 학습자 단말기(400)는 문제풀이 가이드부(450)를 호출한다. 이때, 문제풀이 가이드부(450)는 도 4에서 설명한 바와 같이, 학습자 단말기(400) 내에 설치되어 연산 및 제어부(440)에 의해 호출될 수 있으며, 학습자 단말기(400)와 독립적으로 네트워크(200)를 통해 연결되는 수학교육 서비스 제공장치(300) 내에 설치될 수도 있다.

[48] 학습자는 학습자 단말기(400)를 이용하여 수학문제의 풀이를 진행하는 도중에 잘 모르는 경우에는 문제풀이 가이드부(450)에 힌트의 제시를 요청할 수 있다. 이 경우, 문제풀이 가이드부(450)는 수학문제의 파일구조에 대응하여 문제의 풀이과정을 복수의 단계로 구분할 수 있으며, 학습자가 해당 수학문제의 풀이를 진행하는 과정에 따라 그에 대응하는 힌트를 학습자 단말기(400)에 제공할 수 있다.

[49] 또한, 학습자는 학습자 단말기(400)를 이용하여 수학문제의 풀이 과정이 완료되면 그에 따른 답안을 문제풀이 가이드부(450)에 제출할 수 있다. 이 경우, 문제풀이 가이드부(450)는 기 저장된 해당 수학문제의 풀이과정 및 정답과, 학습자에 의해 제출된 풀이과정 및 답안을 비교할 수 있으며, 비교된 결과에 따른 학습평가 결과를 학습자 단말기(400)에 제공할 수 있다.

[50] 하나의 수학문제에 대한 학습이 종료되면, 학습자 단말기(400)는 수학교육 서비스 제공장치(300)에 다른 수학문제의 제공을 요청할 수 있으며, 수학교육 서비스 제공장치(300)는 학습자의 학습 이력 정보에 포함된 수학문제의 학습평가 결과를 참조하여 난이도가 조절된 다른 수학문제를 제공하거나 다음 수학진도의 문제를 학습자 단말기(400)에 제공할 수 있다.

[51] 도 6은 학습자 단말기 및 수학교육 서비스 제공장치 사이의 메시지 송수신의 예를 나타낸 도면이다.

[52] 수학교육 서비스 제공장치(300)와 학습자 단말기(400)는 미리 정해진 규칙에 따라 메시지를 주고 받을 수 있다. 프로토콜은 TCP/IP(Transfer Control Protocol/Internet Protocol) 통신의 물리적인 기반 위에서 HTTP(Hypertext Transfer Protocol)의 표준 1.1(RFC 2616)을 모델로 할 수 있다. 이때, 모든 프로토콜 메시지는 요청(request)과 응답(response)이라는 쌍으로 이루어질 수 있으며, 모든 프로토콜 메시지의 구조는 도 7에 나타낸 바와 같이 헤더, 바디 및 확장영역으로

구분될 수 있다. 헤더는 헤더영역 구분기호, 메시지 타입, 메시지 종류, 메시지 크기정보, 부가정보 등을 포함할 수 있으며, 바디는 바디영역 구분기호, 메시지 내용 및 메시지에 관련된 부가정보를 포함할 수 있다. 또한, 확장영역은 확장영역 구분기호 및 확장영역의 내용을 포함할 수 있다.

- [53] 본 실시예에 따른 수학교육 서비스를 위해서는 데이터 요청과 메시지 전달을 위한 프로토콜과, 세션 상태 점검을 위한 프로토콜 두 가지를 사용할 수 있다. 데이터 요청과 메시지 전달을 위한 프로토콜은 학습자 단말기(400)에서 수학교육 서비스 제공장치(300)에 데이터를 요청하고 수신하기 위한 것으로, 학습자 단말기(400)는 학습자의 학습 이력 정보를 포함하는 환경정보를 수학교육 서비스 제공장치(300)에 전송하고 그에 대응하는 응답을 수신한다. 세션 상태 점검을 위한 프로토콜은 학습자 단말기(400)와 수학교육 서비스 제공장치(300)가 현재 맺고 있는 세션의 유효성 확인을 위한 프로토콜이다. 학습자 단말기(400)와 수학교육 서비스 제공장치(300)는 주기적으로 별도의 메시지(heartbeat message)를 주고 받는 방법을 사용할 수 있다. 이 통신이 제대로 이루어지지 않을 경우 세션 오류로 판단하며, 세션 오류 시에는 네트워크(200)의 오류를 점검하고, 세션 복구를 위한 시도를 한다. 이 두 가지의 프로토콜은 별도의 네트워크 자원을 사용하여 이루어질 수 있다. 즉, 세션이 활성화되어 있을 때에는 두 개의 통신 경로가 생성되어 별도의 메시지를 주고 받을 수 있다.
- [54] 도 8은 본 실시예에 따른 수학문제 학습 서비스 제공방법을 나타낸 흐름도이다.
- [55] 도 4 및 도 8을 참조하면, 학습자 단말기(400)의 사용자 인터페이스부(410)는 학습자의 수학문제 학습을 위한 인터페이스를 수행한다(S801). 이때, 사용자 인터페이스부(410)를 통해 학습자가 수학문제의 풀이를 진행하면 문제풀이 가이드부(450)가 호출되며, 문제풀이 가이드부(450)는 사용자 인터페이스부(410)를 통한 학습자의 학습내용을 실시간으로 확인한다(S803).
- [56] 연산 및 제어부(440)는 수학문제 및 사용자 인터페이스부(410)를 통해 학습자가 입력한 데이터에 기초하여 연산을 수행한다(S805).
- [57] 학습자가 사용자 인터페이스부(410)를 통해 수학문제의 풀이를 진행하는 도중에 문제풀이의 가이드를 요청하면(S807), 문제풀이 가이드부(450)는 학습자의 학습 이력 정보를 참조하여 현재까지 진행한 학습내용에 따라 힌트를 제시할 수 있다(S809). 또는, 학습자가 문제풀이의 가이드를 요청하지 않더라도 각각의 문제풀이의 단계별로 설정된 시간이 경과한 경우에는 학습자가 진행한 학습내용의 단계에 따른 힌트가 제시되도록 구현될 수도 있다(S811).
- [58] 이러한 과정을 거쳐 학습자가 수학문제의 풀이를 완료한 경우, 문제풀이 가이드부(450)는 학습자가 제시한 수학문제의 답안을 확인한다(S813). 또한, 문제풀이 가이드부(450)는 기 저장된 해당 수학문제의 풀이과정 및 정답과, 학습자가 제시한 수학문제의 풀이과정 및 답안을 비교하고 그에 따른 학습평가 결과를 제공할 수도 있다(S815). 이러한 학습평가 결과는 학습 이력 정보로 데이터 저장부(470)에 저장될 수 있다. 이외에도 학습자의 수학문제 풀이에

소요된 시간, 학습자에 따른 해당 수학문제의 난이도 등에 대한 정보가 함께 저장될 수 있다.

[59] 도 9는 본 실시예에 따른 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공방법을 나타낸 흐름도이다.

[60] 도면을 참조하면, 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공장치(300)의 문제 관리부(310)는 수학문제에 대한 고유의 식별자, 진술부분 및 수식, 시맨틱 정보 및 메타데이터를 포함하는 헤더, 수학문제에 대한 모범 풀이과정을 단계적으로 구분하며 구분된 각각의 단계에 대응하는 힌트를 저장하는 바디, 및 수학문제에 대한 확장정보를 저장하는 확장영역을 포함하는 수학문제의 파일 구조를 형성할 수 있다(S910). 이때, 수학문제의 파일구조는 도 2에서 설명한 바와 동일하게 형성될 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[61] 문제 관리부(310)는 형성된 수학문제의 파일구조에 대응하여 수학문제를 분류하여 저장한 데이터베이스를 구축하며(S920), 구축된 데이터베이스에 기초하여 수학문제를 부호화하여 학습자 단말기에 제공할 수 있다(S930).

[62] 제공된 수학문제에 대응하여 학습자 단말기로부터 응답신호가 수신되면, 학습자 관리부(320)는 학습자 단말기로부터 수신되는 수학문제에 대한 응답신호에 기초하여 학습자의 학습이력에 대한 정보를 분석하고, 해당 학습주제에 대한 재학습에 대한 계획을 수립할 수 있다(S940). 예를 들어, 학습자 관리부(320)는 인증절차를 거친 학습자가 해당 학습주제를 처음 학습하는 경우 30 퍼센트의 기초문제, 40 퍼센트의 응용문제, 및 30 퍼센트의 상급문제를 제공하며, 학습자의 응답에 따른 각각의 평가결과, 학습시간 등을 분석하여 재학습 계획을 설정할 수 있다. 이 경우, 학습자가 30 퍼센트의 기초문제를 모두 맞추고 20 퍼센트의 응용문제를 맞추었으며, 10 퍼센트의 상급문제를 맞추었다고 가정하면, 학습자 관리부(320)는 해당 학습주제를 재학습할 때, 80 퍼센트의 응용문제와 20 퍼센트의 상급문제를 학습하도록 재학습에 대한 계획을 설정할 수 있다. 이때, 학습자 관리부(320)는 각각의 수학문제에 대한 학습시간을 평가하며, 해당 수학문제를 맞추었더라도 설정된 시간이상 걸려 맞추었다면 해당 수학문제에 대해서는 틀린 것으로 판단할 수도 있다. 여기서, 각각의 학습문제의 제공 비율은 예시에 지나지 않으며, 다양한 변형이 가능함은 물론이다.

[63] 또한, 학습자 관리부(320)는 각각의 수학문제에 대하여 난이도 상, 중, 하를 연계하며, 학습자가 해당 수학문제를 설정된 시간 내에 맞추었는지의 여부에 따라 해당 학습주제를 재학습할 때 다른 난이도의 문제로 전환하여 제공하도록 설정될 수도 있다. 예를 들어, 난이도 하의 수학문제를 설정된 시간 내에 맞추었다면 해당 학습주제를 재학습할 경우에는 해당 수학문제에 대응하는 난이도 중의 문제가 제공되도록 구현될 수 있다. 마찬가지로, 난이도 상의 수학문제를 설정된 시간 내에 맞추지 못했다면 해당 학습주제를 재학습할 경우에는 해당 수학문제에 대응하는 난이도 중의 문제가 제공되도록 구현될

수도 있다.

- [64] 통신 및 세션 관리부(330)는 네트워크(200)를 통해 접속한 학습자 단말기(100)에 대하여 주기적으로 세션의 유효성을 확인하며, 학습자 관리부(320)에 저장된 학습자의 학습 이력에 따라 학습자의 학습환경을 판단하고 그에 따라 시맨틱 정보 및 메타데이터를 참조하여 학습환경에 대응하는 재학습 수학문제를 학습자 단말기(100)에 전송할 수 있다. 예를 들어, 통신 및 세션 관리부(330)는 학습자의 학습 이력에 기초하여 현재 학습한 수학문제를 학습자가 풀지 못하였거나 어렵게 풀 경우에는, 난이도가 한 단계 낮은 유사 수학문제를 학습자 단말기(100)에 전송하거나, 난이도가 유사한 변형 문제를 전송할 수 있다.
- [65] 도 10은 본 실시예에 따른 학습능력 관리 장치의 구조를 나타내는 도면이고, 도 11은 도 10의 학습능력 관리 서버의 블록 다이어그램이다.
- [66] 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 학습능력 관리 장치는 학습능력 관리 서버(1120) 및 데이터베이스부(1130)를 포함하며, 단말기(1100) 및 통신망(1110)을 더 포함할 수 있다.
- [67] 여기서, 단말기(1100)는 다양한 유무선 환경에 적용될 수 있으며, 예컨대 수학 문제 풀이를 위한 웹 애플리케이션을 포함할 수 있다. 단말기(1100)는 단말기(1100)의 형태별로 구분되는 PDA(Personal Digital Assistant), 셀룰러폰, 스마트폰 등과, 통신 방식별로 구분되는 PCS(Personal Communication Service)폰, GSM(Global System for Mobile)폰, W-CDMA(Wideband CDMA)폰, CDMA-2000폰, MBS(Mobile Broadband System)폰 등을 모두 포함할 수 있다. 여기서, MBS폰은 현재 논의되고 있는 차세대 시스템에서 사용될 단말기이다. 또한 단말기(1100)는 데스크탑 컴퓨터 및 랩탑 컴퓨터 등을 더 포함할 수 있을 것이다.
- [68] 단말기(1100)는 인터넷 접속 프로토콜인 무선 애플리케이션(WAP: Wireless Application Protocol), HTTP 프로토콜을 사용하는 HTML에 기반한 MIE(Microsoft Internet Explorer), 핸드헬드 디바이스 트랜스포트 프로토콜(HDPT: Handheld Device Transport Protocol), NTT DoKoMo사의 i-Mode 또는 특정 통신사의 무선 인터넷 접속용 브라우저를 이용해 통신망(1110)을 경유하여 인터넷에 접속한다. 단말기(1100)에서 사용하는 인터넷 접속 프로토콜 중에서, MIE는 HTML을 약간 변형시켜 축약하는 m-HTML을 사용하고, i-Mode의 경우에는 HTML의 서브세트인 콤팩트 HTML(c-HTML)이라는 언어를 사용한다. 최근의 스마트폰과 같은 단말기(1100)는 더욱 빠른 무선 인터넷을 제공하기 위하여 아이폰용인 오페라미니(Opera Mini)와 같은 특정 통신사의 무선 인터넷 접속용 브라우저를 사용하거나, 이와 연계해 단말기(1100)에 근거리 통신망인 와이파이(WiFi) 및 와이브로(WiBro) 등도 함께 사용함으로써 무선 초고속 인터넷을 제공하고 있다.
- [69] 또한 본 실시예에 따른 단말기(1100)는 학습능력 관리 서버(1120)에 접속 후 사용자 로그인을 통해 문제에 접근하고, 학습능력 관리 서버(1120)에서 제공하는

힌트를 확인할 수 있으며, 풀이 전송 또는 답안 확인 등을 수행할 수 있다.

- [70] 통신망(1110)은 유무선 통신망을 모두 포함하며, 예컨대 무선통신망으로서 기지국 제어기, 기지국 전송기 및/또는 중계기 등을 포함한다. 여기서, 기지국 제어기는 기지국 전송기와 교환국간 신호를 중계하는 역할을 한다. 통신망(1110)은 동기식 및 비동기식을 모두 지원한다. 따라서 동기식인 경우 송신 및 수신 기지국 전송기는 BTS(Base Station Transmission System), 송신 및 수신 기지국 제어기는 BSC(Base Station Controller)가 될 것이고, 비동기식인 경우 송신 및 수신 기지국 전송기는 RTS(Radio Transceiver Subsystem), 송신 및 수신 기지국 제어기는 RNC(Radio Network Controller)가 될 것이다. 물론 본 실시예에 따른 통신망(1110)은 이에 한정되는 것이 아니며, CDMA 망이 아닌 GSM 망 및 향후 구현될 차세대 이동통신 시스템의 접속망에 사용될 수 있는 것을 통칭하는 것이다.

- [71] 학습능력 관리 서버(1120)는 문제의 시맨틱(semantic) 모델링 정보에 기반하여 단말기(1100)로 대화형 힌트를 제시한다. 여기서, 대화형이란 학습능력 관리 서버(1120)에서 단말기(1100)로 힌트를 제공하고 힌트에 따라 단말기(1100)에서 풀이되는 문제의 결과를 학습능력 관리 서버(1120)에서 확인 후 결과에 따라 다른 힌트를 제공하는 식으로 하나의 문제 풀이를 위하여 단말기(1100)와 학습능력 관리 서버(1120) 간 반복 과정이 이루어짐을 의미할 수 있다. 학습능력 관리 서버(1120)는 단말기(1100)의 사용자 즉 학습자가 사용자 로그인을 하여 문제에 접근하면, 사용자정보 DB(1131) 및 문제 정보 DB(1135)를 검색하여 사용자 정보 및 문제 정보를 파악하여 사용자의 학업 성취도에 적합한 문제인지를 판단하고, 또 난이도는 적당한지를 판단한다. 학업 성취도가 적합하고 난이도도 적당하다고 판단되면 풀이 및 힌트 정보 DB(1133)를 검색해 문제의 풀이 과정을 불러오고 사용자의 특성에 맞는 힌트 유형을 파악하여 해당 유형에 맞는 힌트를 제공한다. 또한 힌트에 의해 적절한 풀이가 이루어졌는지를 판단하고, 이루어졌다고 판단되면 학습을 더 진행할 의향이 있는지의 여부에 따라 문제 정보 DB(1135)를 검색하여 난이도가 조절된 다른 문제를 제공하며, 학습을 더 이상 진행할 의향이 없을 경우 관련 결과를 사용자정보 DB(1131) 등의 기록 DB에 저장할 수 있을 것이다.

- [72] 이와 같은 기능을 수행하기 위하여 학습능력 관리 서버(1120)는 도 11에 도시된 바와 같이, 트래픽 처리부(1200) 및 힌트 제시관련 수행부(1210)를 포함할 수 있다. 여기서 트래픽 처리부(1200)는 제어부(미도시) 및 인터페이스부를 포함할 수 있는데, 제어부는 학습능력 관리 서버(1120)에서 처리되는 신호 또는 데이터 전반을 제어하는 역할을 수행하며, 인터페이스부는 통신망(1110) 또는 데이터베이스부(1130)와 상호 연동할 수 있도록 인터페이스 역할을 수행한다. 가령, 인터페이스부는 그 과정에서 정보 변환 등의 과정을 추가적으로 수행할 수 있을 것이다. 한편, 학습능력 관리 서버(1120)는 수학교육 서비스 제공장치(200)와 별도의 장치인 것으로 도시되어 있으나, 학습능력 관리

서버(1120)와 수학교육 서비스 제공장치(200)는 하나의 장치로 구현되어, 수학교육 서비스를 제공하며, 문제 풀이에 대한 가이드를 제공할 수 있다.

- [73] 힌트 제시관련 수행부(1210)는 가령 사용자 및 문제 관련정보 분석부(1211), 풀이 및 힌트 관련정보 분석부(1213) 및 문제 결과 판단부(1215)를 포함할 수 있다. 사용자 및 문제 관련정보 분석부(1211)는 단말기(1100)의 로그인 접속시 제공되는 단말기(1100)의 정보를 이용하여 사용자정보 DB(1131) 및 문제 정보 DB(1135)에서 검색된 사용자 정보 및 문제 정보를 분석하여 사용자의 학업 성취도에 적합한 문제인지를 파악하고, 또 난이도는 적당한지를 판단할 수 있다. 풀이 및 힌트 관련정보 분석부(1213)는 사용자 및 문제 관련정보 분석부(1211)의 판단 결과에 따라 풀이 및 힌트 정보 DB(1133)에서 문제의 풀이 과정을 불러오고 사용자의 특성에 맞는 힌트 유형을 파악하여 해당 유형에 맞는 힌트를 제공하도록 한다. 즉 힌트를 제공하도록 관련 신호를 트래픽 처리부(1200)에 제공할 수 있는 것이다. 문제 결과 판단부(1215)는 풀이 및 힌트 관련정보 분석부(1213)의 판단 결과에 따라 제공된 힌트에 의해 적절한 풀이가 이루어졌는지를 판단하고, 이루어졌다고 판단되면 학습을 더 진행할 의향이 있는지의 여부에 따라 문제 정보 DB(1135)를 검색하여 난이도가 조절된 다른 문제를 제공하도록 트래픽 처리부(1200)에 관련 신호를 제공할 수 있다. 가령, 문제 결과 판단부(1215)를 통해 학습자가 학습을 더 진행할 의향이 없다고 판단된 경우 문제 풀이의 관련 결과를 트래픽 처리부(1200)의 제어 하에 사용자정보 DB(1131) 등의 기록 DB에 저장하도록 할 수 있을 것이다. 결국 트래픽 처리부(1200)는 힌트 제시관련 수행부(1210)의 수행 결과에 따라 관련 정보들을 데이터베이스부(1130)에서 제공받아 단말기(1100)로 제공하게 된다.

- [74] 데이터베이스부(1130)는 사용자정보 DB(1131), 풀이 및 힌트 정보 DB(1133) 및 문제 정보 DB(1135)를 포함한다. 데이터베이스부(1130)는 시맨틱 모델링 기법을 활용하기 위하여 각각의 DB에 가령 수학 문제 또는 사용자 정보들에 대하여 시맨틱 정보를 부여하고, 모든 수학 문제에 공통으로 적용되는 풀이 구조를 설정하며, 풀이 구조에 힌트를 삽입하여 생성한 관련 정보들을 저장한다. 그리고, 학습능력 관리 서버(1120)의 요청시 저장한 정보들을 시맨틱 정보에 기반하여 제공하게 된다.

- [75] 사용자정보 DB(1131)는 학습자의 회원번호, 학교, 학년, 계열, 학업수준, 성취도, 시스템 이용 목적, 접속 빈도, 평균 이용 시간, 정답률, 힌트 이용률, 취약 개념 등을 구분하고, 해당 정도들에 대하여 시맨틱 정보를 부여하게 된다. 사용자정보 DB(1131)에 저장되는 정보들은 학업 성취도와 학습 패턴으로 구분될 수 있다. 학업 성취도에는 학습자의 학년, 계열, 학습진도, 과거의 성적, 입시 혹은 내신과 같은 시스템의 이용 목적 등이 포함되고, 학습 패턴에는 학습 태도 패턴, 단위별 학습 성취에 관한 패턴, 선호하는 힌트 유형에 대한 패턴 등이 포함된다.

- [76] 풀이 및 힌트 정보 DB(1133)는 유형화된 풀이, 단계적인 풀이, 별해, 유형화된

힌트, 단계적 힌트 등의 정보를 저장한다. 힌트를 사용자에게 맞게 적절하게 제시하기 위해서는 힌트의 유형화, 사용자의 이력 관리 등이 필요하므로 이를 고려하여 해당 DB에 관련 정보를 저장하는 것이다. 힌트의 유형화란 힌트의 성격, 제공 방법, 제공되는 정보의 크기에 따라서 각 힌트를 분류하여 적절하게 사용자에게 제공하기 위한 분류 작업이다. 이렇게 유형별로 분류된 힌트들은 학습자가 처한 상황에 따라서 적절히 제시되는데, 시스템 즉 학습능력 관리 서버(1120)에서 중요하게 참고하는 것이 바로 사용자의 이력 정보이다. 학습능력 관리 서버(1120)는 학습자의 객관적인 성취도와 학습 패턴에 대한 이력을 관리하므로, 이에 대한 분석을 바탕으로 풀이 및 힌트 정보 DB(1133)에서 사용자에게 최적화된 힌트를 제공할 수 있게 된다.

- [77] 힌트를 주기에 앞서 가장 먼저 참조해야 할 항목은 학습자의 이력 내용이다. 이력 관리에서 핵심적으로 다루어지는 정보는 학습자의 학습내용과 학습태도에 관한 것이다. 주어진 문제를 학습자가 충분히 풀어낼 수 있는지의 여부를 판단하기 위해서는 학습자의 학습내용을 참고한다. 그리고 과거의 학습자의 학습태도를 분석해서, 학습자에게 가장 적합한 방법으로 적절한 유형의 힌트를 제시해야 한다. 예를 들자면 어떤 학습자는 문제 풀이의 키워드가 되는 핵심어의 제시만으로도 스스로 문제 풀이 방법을 설계해서 결과에 도달할 수 있을 것이다. 반면에 어떤 학습자에게는 풀이 과정의 전체적인 로드맵을 제시해 주는 것이 효과적일 수 있다.
- [78] 이런 학습자 개개인의 학습 패턴을 관리하면서 사용자에게 최적화된 힌트를 제시하기 위해서 힌트의 유형을 다음과 같이 몇 가지로 나누고 그 특성에 맞게 DB를 구축하는 것이 바람직하다. 힌트의 유형은 크게 힌트의 성격에 의한 분류, 제시 방법에 의한 분류 및 제공 정보의 크기에 의한 분류로 나눌 수 있는데, 문제의 이해를 위한 힌트 및 풀이 과정에서 직접 도움이 되는 힌트는 힌트의 성격에 의한 분류에 해당된다. 서술형 힌트 및 도식형 힌트는 제시 방법에 의한 분류에 해당되며, 상세한 힌트 및 간략한 힌트는 제공 정보의 크기에 의한 분류에 해당된다.
- [79] 예를 들어, 문제의 이해를 위한 힌트는 문제 풀이 단계의 초반에 제시되며, 풀이 과정에서 직접 도움이 되는 힌트는 풀이 과정의 후반 단계에서 제시된다. 그리고 간략 힌트는 초반에, 상세한 힌트는 간략한 힌트가 선행 제시된 이후에 보여질 수 있을 것이다.
- [80] 관련 내용은 <예제 1>을 참조하여, 좀더 구체적으로 살펴보고자 한다.
- [81] <예제 1>
- [82] 지수함수 $f(x) = a^x \cdot m$ 의 그래프와 그 역함수의 그래프가 두 점에서 만나고, 두 교점의 x좌표가 1과 3일 때, $a + m$ 의 값은?
- [83]
- [84] 1. 힌트의 성격에 의한 분류
- [85] 학습자가 문제를 풀기 위해 가장 먼저 수행되어야 하는 작업은 문제 자체를

이해하는 일이다. 문제에 숨겨진 의도를 정확하게 파악하는 힌트를 제시할 수 있다. 학습자는 이를 통해서 전체적인 문제 풀이의 과정을 설계할 수 있다.

[86] 그리고 문제를 풀어나가는 과정에서 부딪히는 어려움을 해소하기 위한 힌트가 제시될 수 있다.

[87] 1) 문제의 이해를 돕기 위한 힌트

[88] 이 문제는 지수함수의 그래프와 역함수의 개념이 통합되어 있는 문제이다.

역함수는 $f(x) = x$ 에 대하여 대칭이라는 점을 활용한다.

[89] 2) 풀이 과정에서 직접 도움이 되는 힌트

[90] $y = a^{x-m}$ 에 $x = 1, y = 1$ 을 대입하면

[91] $a^{1-m} = 1$

[92] $x = 3, y = 3$ 을 대입하면

[93] $a^{3-m} = 3$

[94] 지수함수 $f(x) = a^{x-m}$ 에서 $a > 0, a \neq 1$ 이므로

[95] $1 - m = 0 \therefore m = 1$

[96]

[97] 2. 제시 방법에 의한 분류

[98] 문제에 따라서 상세한 설명의 문장이나 수식이 필요할 수 있고, 단 하나의 그림으로 핵심적인 힌트를 제시할 수도 있다.

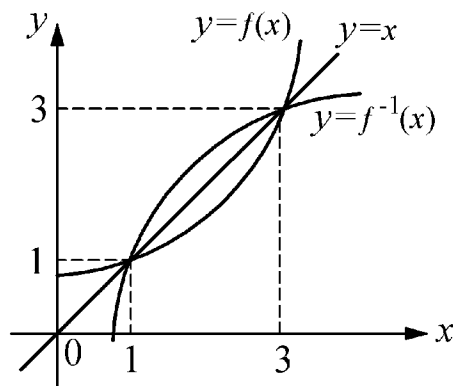
[99] 1) 서술형 힌트

[100] 문제에서 $f(x) = x$ 의 근이 $x = 1$ 또는 $x = 3$ 이라는 것을 알 수 있다. 이것을 이용해서 두 교점의 좌표를 구한 후 $f(x) = a^{x-m}$ 에 대입한 다음, a 와 m 을 구해보자.

[101] 2) 도식형 힌트

[102] 다음과 같은 역함수의 기하학적 성질을 이용할 수 있다.

[103]



[104]

[105] 3. 제공 정보의 크기에 의한 분류

[106] 간략한 힌트는 문제의 풀이 과정을 상세히 보여주지 않고, 사용자가 스스로 풀이 과정을 찾아갈 수 있도록 개략적인 문제의 방향을 제시하는 것이다. 간략한

힌트를 참조한 후에도 사용자가 올바른 풀이 과정에 진입하지 못할 경우, 구체적인 풀이의 방향이 힌트로 제시된다.

[107] 1) 간략한 힌트

[108] 어떤 함수가 역함수와 만나는 교점은 $f(x) = x$ 의 그래프와 만나는 점이다.

[109] 2) 상세한 힌트

[110] 1 단계, 지수함수 $f(x) = a^{x-m}$ 의 그래프와 그 역함수의 그래프의 두 교점의 좌표를 구한다.

[111] 2단계, 두 교점의 좌표를 $y = a^{x-m}$ 에 대입하여 m 의 값을 구한다.

[112] 3단계, a 의 값을 구해서 문제에서 요구한 $a + m$ 의 값을 구한다.

[113] 만약, 학습자가 제시한 힌트를 바탕으로 풀이를 진행하지 못하면, 다른 유형의 다른 힌트가 추가로 제시된다. 이때 주어지는 힌트는 직전에 주어졌던 힌트보다 더욱 상세한 것이 된다. 더 이상의 상세한 힌트가 남아있지 않은 경우에는, 이 문제에 대해 오답 처리를 하고 전체 풀이 과정을 보여주게 된다.

[114] 3) 풀이 과정의 예시

[115] 1단계, 지수함수 $f(x) = a^{x-m}$ 의 그래프와 그 역함수의 그래프의 두 교점의 좌표를 구한다.

[116] 지수함수 $f(x) = a^{x-m}$ 의 그래프와 그 역함수의 그래프가 두 점에서 만나면 그 교점은 $y = f(x)$ 의 그래프와 직선 $y = x$ 의 교점과 같다.

[117] 이때, 두 교점의 x 좌표가 1, 3이므로 $y = f(x)$ 의 그래프와 직선 $y = x$ 의 교점의 좌표는 (1, 1), (3, 3)이다.

[118] 2단계, 두 교점의 좌표를 $y = a^{x-m}$ 에 대입하여 m 의 값을 구한다.

[119] $y = a^{x-m}$ 에 $x = 1, y = 1$ 을 대입하면

[120] $a^{1-m} = 1$

[121] $x = 3, y = 3$ 을 대입하면

[122] $a^{3-m} = 3$

[123] 지수함수 $f(x) = a^{x-m}$ 에서 $a > 0, a \neq 1$ 이므로

[124] $1 - m = 0 \therefore m = 1$

[125] 3단계, a 의 값을 구해서 문제에서 요구한 $a + m$ 의 값을 구한다.

[126] $a^{3-m} = 3$ 에 $m = 1$ 을 대입하면

[127]

$$a^2 = 3 \quad \therefore a = \sqrt{3} \quad (:: a > 0)$$

$$\therefore a + m = 1 + \sqrt{3}$$

[128] 학습자가 문제의 풀이 과정을 정상적으로 이해하고 있다고 시스템 즉 학습능력 관리 서버(1120)가 판단할 때까지, 남아 있는 힌트들은 논리적으로 정의된 순서에 따라 학습자에게 제시되는 것이다.

- [129] 이렇게 분류한 힌트는 각 유형별로 학습자의 학습 패턴과 과제의 수행단계 및 난이도에 맞추어서 적시 적소에 필요한 방법과 형태로 제공된다. 힌트가 제시되는 시점과 유형은 고유한 힌트 제시 알고리즘에 의해 결정될 것이다.
- [130] 개인 맞춤형 수학 학습 시스템에서는 학습자의 이력을 참조함으로써 더욱 효과적인 학습을 이끌어낼 수 있다. 이를 위해 풀이 및 힌트 정보 DB(1133)에서 참조하는 학습자의 이력은 크게 두 종류를 포함한다. 하나는 학습자의 객관적인 학업 성취도와 관련된 것이고, 다른 하나는 학습자의 학습 패턴과 관련된 것이다. 이는 사용자정보 DB(1131)에서 제공하는 정보에 해당될 수 있다. 학습자의 객관적인 성취도는 학습자가 주어진 문제를 풀만한 충분한 능력이 있는지를 판단하기 위한 이력 정보이다. 성취도 이력 범주에 들어가는 항목으로는 학습자의 학년, 계열, 학습 진도, 과거의 성적, 시스템의 이용 목적 등이 들어가게 된다. 학습자의 학습 패턴은 힌트를 제시하기 위해 중요한 정보를 제공해 준다. 동일한 문제에 접근하더라도 학습자에 따라서 효과적인 힌트는 다를 수 있다. 학습자들의 시스템 이용 내역들은 매번 학습이 진행될 때마다 이력화되며, 이력화된 사용자의 학습 패턴은 학습자의 향후 학습에 대해서 시스템이 더욱 효과적으로 대비를 할 수 있게 한다. 이력화되는 학습자의 학습 패턴은 학습 태도 패턴, 단위별 학습 성취에 관한 패턴, 선호하는 힌트 유형에 대한 패턴 등이 포함된다.
- [131] 이러한 학습자의 이력은 문제와 유기적으로 결합이 되어 힌트를 제시할 수 있도록 풀이 및 힌트 정보 DB(1133)에 논리적으로 구조화되어 있다. 학습자는 스스로 자신이 선호하는 힌트의 유형을 직접 설정을 할 수 있다. 상세한 힌트를 거의 참조하지 않는 학습자의 경우, 핵심어 등을 제시해 주는 것만을 원할 수 있고, 문제의 출제 의도에 대한 힌트를 주로 이용하길 바라는 학습자도 있을 것이다. 이런 설정을 하지 않는 학습자에 대해서는 학습자의 이력을 파악해서 최적의 방식으로 힌트를 제시할 수 있을 것이다.
- [132] 풀이 및 힌트 정보 DB(1133)는 도 12의 (a)에서와 같이 학습자의 이력 정보로서 학습자의 학업 진도에 적합한지의 판단 결과에 따라 문제를 제시하여 힌트를 제공할 수 있지만, 적합하지 않은 경우에는 선행해야 할 단원을 보여 줄 수 있다. 또한 도 12의 (b)에서와 같이 난이도를 참조하여 난이도가 어려운 경우에는 쉬운 문제를 제시하고, 적당한 경우 적당한 수준의 문제를 제시하며, 쉬운 경우에는 어려운 문제를 제시하도록 할 수 있다. 나아가, 도 12의 (c)에서와 같이 선호하는 힌트 유형을 참조할 수 있으며, 선호 유형에 따라 그림 힌트를 제공하거나 서술 힌트를 제공할 수 있을 것이다.
- [133] 풀이 및 힌트 정보 DB(1133)에서 사용자의 이력 정보를 바탕으로 적절하게 힌트를 제시하기 위해서는 수학 문제의 풀이 과정이 일반적인 구조를 가져야 한다. 가령 학습자는 문제의 의미 파악, 문제의 풀이 과정 설계, 설계된 풀이 과정 수행의 순으로 문제를 해결해 나가기 때문에 이러한 점을 감안하여 풀이 구조를 설계하고 관련 정보를 DB에 구축하게 되는 것이다.

- [134] 문제의 의미를 파악하는 작업은 어떤 단원과 연관된 문제인지를 파악하는 것이다. 이 작업은 질문의 의도를 명확히 이해하고, 문제와 연결된 정보를 의미화하는 단위로 나누어진다. 주어진 문제가 어떤 파트와 연관되었는지를 파악하는 일은, 문제 해결을 위한 가장 기초적인 선결과제이다. 질문의 의도를 명확히 이해하는 일은 문제 풀이의 설계에 직접적으로 연결이 된다. 문제에서 요구하는 결과값이 어떤 형태인지를 확실하게 해 두는 작업이 필수적이다. 문제와 연결된 정보를 의미화하는 작업은, 간접적인 정보들을 이용해서 문제를 이해하고 풀이과정을 수립하는 데 도움을 줄 수 있다. 예를 들어, 학습자의 과거 학습 이력을 주어진 문제와 연결된 유제로 제시할 수 있다. 이렇게 함으로써 학습자의 빠른 이해를 돕고, 자신감을 도취시켜서 올바른 풀이과정으로 유도할 수 있다.
- [135] 문제의 풀이 과정을 설계하는 일은 문제의 의미를 파악한 이후, 문제를 풀어나가기 위한 로드맵을 만드는 과정이다. 이 단계에서는 문제에 주어진 정보들을 모으고 문제를 해결하기 위한 핵심적인 개념을 수립한다. 핵심적인 개념이란 문제풀이를 위한 결정적인 수식이거나 또는 핵심적인 아이디어를 가리킨다. 대부분의 수학 문제들은 서로 간에 의미의 연결고리가 약한 정보들을 모은 다음, 수학적으로 의미가 있는 개념으로 가공해서 주어진 문제를 해결해 나가는 과정이라고 볼 수 있다. 이 작업 단계는 필요한 정보들을 정리하고 실제 문제 해결을 위한 과정이다. 따라서 이 과정을 정상적으로 수행하느냐의 여부가 문제 풀이 전체 과정을 좌우할 정도로 가장 중요한 단계라 할 수 있다. 구체적으로 분석해 보자면 이 단계에서는 미지수를 적절하게 정의하고, 문제에 적용될 해당 단원의 기본적인 지식 사항들을 사고 영역으로 불러 오고, 핵심적인 개념을 수립하는 과정으로 나뉘게 된다. 따라서 문제풀이 설계의 과정은 전체 수행 과제에서 마스터플랜을 세우는 과정에 해당한다. 이 과정에서는 대략적으로 문제 풀이의 전반적인 과정을 가늠해 보고, 다수의 가능한 풀이 방법 중에서 최적화된 경로를 찾는 작업이 수행된다.
- [136] 설계된 풀이 과정을 수행하는 단계는, 풀이의 설계 과정에서 수립된 핵심적인 개념을 이용하여 필요한 정보들을 모아서 실제 과제를 마무리하는 과정이다. 문제에서 주어지는 정보는 두 가지로 분류할 수 있는데, 하나는 문제를 이해하기 위해 필요한 정보이고, 다른 하나는 문제의 답을 구하기 위해 직접적으로 필요한 정보이다. 실제 과제를 마무리하는 과정에서는 앞선 단계의 설계과정에서 수립된 핵심 개념을 바탕으로, 직접적으로 주어지는 데이터 등을 적용하여 문제에서 요구된 적합한 해를 도출해 내는 과정이다. 학습자는 이전 단계에서 수립된 문제 풀이의 로드맵을 설계된 마스터플랜에 따라 하나씩 수행해가며 최종 목적지에 다다를 수 있게 된다. 이 과정에서는 특히나 학습자가 실수를 주의해야 하며, 이력 관리를 통해 반복된 학습 훈련을 함으로써 풀이 방법을 구하는데 필요한 최적화된 기술을 얻을 수 있다.
- [137] 한편, 문제 정보 DB(1135)는 예컨대 수능 기출, 내신 등의 문제 출처에 대한

정보에 연계하여 관련 문제를 저장할 수 있고, 또한 키워드, 난이도, 정답률, 연관 교과 진도, 선행되어야 할 학습 개념 등의 정보에 따라 구분되는 문제를 저장할 수 있다. 그리고 저장된 문제는 학습능력 관리 서버(1120)의 요청시 제공하게 된다.

[138] 도 13는 도 10의 학습능력 관리 장치의 힌트 제시 방법을 나타내는 도면이다.

[139] 도 13를 도 10과 함께 참조하면, 학습능력 관리 서버(1120)는 사용자 로그인을 하여 문제에 접근하려는 단말기(1100)의 관련 정보를 수신한다(S1401). 이때 단말기(1100)의 관련 정보는 단말 ID 또는 맥 어드레스 정보 등의 다양한 정보가 사용될 수 있을 것이다.

[140] 학습능력 관리 서버(1120)는 단말기(1100)의 정보를 이용해 사용자정보 DB(1131)를 검색하여 사용자 정보 및 문제 정보를 분석한다(S1403). 예를 들어, 사용자 정보로는 회원번호/0123, 학교/삼성고등학교, 학년/3학년, 계열/문과, 학업수준/상위 30%, 성취도/고교문과수학과정완료, 시스템 이용 목적/수능 성적 향상, 접속빈도/하루 1회, 평균이용시간/1회 접속시 40분, 정답률/60%, 힌트 이용률/50%, 취약 개념/삼각함수, 지수함수, 부등식 등의 정보가 해당된다. 또한 문제 정보로는 문제 인용 출처/메가스터디 기출문제 수리영역1, p.179 13번, 문제정보/수능기술, 문제에서 추출된 키워드/지수함수, 그래프, 역함수, 교점, 좌표, 난이도/정답률 50%, 학습진도/고2 문과, 선행되어야 할 주요 학습 개념/함수, 역함수, 지수, 그래프, 교점, 좌표 등이 해당될 수 있을 것이다.

[141] 이후, 학습능력 관리 서버(1120)는 사용자 정보 및 문제 정보를 이용해 사용자의 학업 성취도에 적합한 문제인지를 판단하고(S1405), 적합한 문제라고 판단되면, 이어 난이도는 적절한지를 판단한다(S1407).

[142] 만약, 학업 성취도에 적합한 문제이고, 또 난이도가 적당하다면 학습능력 관리 서버(1120)는 풀이 및 힌트 정보 DB(1133)를 검색하여 문제의 풀이 과정을 불러오고 사용자의 특징에 맞는 힌트 유형을 파악한다(S1409). 예를 들어, 사용자가 취약한 지수함수 부분인가?에 대하여 그렇다면 개념과 함께 상세한 지도 방식의 힌트를 제시할 수 있을 것이다.

[143] 여러 힌트 유형 중에서 가령 힌트 유형 3이 선택되었다면, 힌트 유형 3에 대하여 N단계의 힌트를 순차적으로 제공하게 된다(S1411). 여기서, 힌트 유형 1은 문제의 이해를 돕는 힌트, 풀이과정을 돕는 힌트와 같은 힌트의 성격에 따른 분류를 나타내고, 힌트 유형 2는 서술형 힌트, 도식형 힌트와 같은 제시 방법에 따른 분류를 나타내며, 힌트 유형 3은 간략한 힌트, 상세한 힌트와 같은 제공 정보의 크기에 따른 분류를 나타낼 수 있다.

[144] 학습능력 관리 서버(1120)는 순차적으로 힌트를 제공하면서, 각 힌트에 대한 적절한 풀이가 이루어졌는지를 판단한다(S1413).

[145] 그리고, 적절한 풀이가 이루어졌다면, 학습을 더 진행할 의향이 있는지를 판단하며(S1415), 그렇다면 난이도를 조절한 다른 문제를 제시하고(S1417), 위의 S1405의 단계를 다시 되풀이하게 된다.

- [146] 만약 S1415 단계에서 학습을 더 이상 진행할 의향이 없다면, 관련 기록을 사용자정보 DB(1131)과 같은 기록 저장 DB에 저장하고(S1419), 문제 풀이 종료 및 사용자 로그 아웃이 이루어진다(S1421).
- [147] 또한 S1413 단계에서 힌트에 대한 적절한 풀이가 이루어지지 않았다면, 학습능력 관리 서버(1120)는 더 이상의 남은 힌트가 있는지를 판단하고(S1423), 만약 힌트가 없다면 S1411 단계로 피드백하여 다음 단계의 힌트를 제공하고, S1415 단계의 이하 과정을 반복하게 된다.
- [148] 만약 S1423 단계에서 더 이상의 남은 힌트가 없다면, 더 이상의 다른 유형의 힌트는 없는지를 판단한다(S1425).
- [149] 판단 결과, 위에서 언급했던 다른 유형의 힌트가 있다면, 다른 유형의 힌트로 변환하고(S1429), S1411 단계 이하 과정을 반복한다.
- [150] 만약 다른 유형의 힌트가 없다면 오답 처리하고(S1429), S1415 단계로 피드백하여 S1415 단계의 이하 과정을 반복하게 된다.
- [151] 한편, S1405 단계에서 학업 성취도에 적합한 문제가 없는 경우에는 사용자에게 적합한 단원으로 이동하고(S1431), S1419 단계에서와 같이 관련 내용을 기록 DB에 저장하며, S1407 단계에서 난이도가 적당하지 않으면 적절한 난이도의 다른 문제를 제시하고(S1433), S1419 단계에서와 같이 관련 내용을 기록 DB에 저장할 수 있다.
- [152] 도 14는 도 10의 학습능력 관리 서버의 구동 과정을 나타내는 도면이다.
- [153] 도 14를 도 10 및 도 11와 함께 참조하면, 학습능력 관리 서버(1120)는 사용자 및 문제 관련정보를 분석하여(S1501), 사용자정보로부터 학습자의 학업성취도 및 난이도에 적합한 문제인지를 판단하게 된다.
- [154] 또한 학습능력 관리 서버(1120)는 학업성취도 및 난이도에 따른 풀이 과정을 수신하여 학습자에게 제공하기에 적절한 유형의 힌트인지를 분석 또는 판단한다(S1503).
- [155] 그리고, 선택된 힌트 유형에 따라 학습자에게 제공한 힌트에 따라 적절한 풀이가 이루어졌는지를 판단한다(S1505).
- [156] 이에 관련되는 자세한 내용들은 앞서 충분히 설명하였으므로 더 이상의 설명을 생략하도록 한다.
- [157] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

[158] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예는, 학습자의 학습내용을 실시간으로 확인하고, 확인된 학습자의 학습내용에 따라 수학문제에 대한 풀이를 가이드하며, 학습자의 학습 이력에 따라 학습 환경에 맞추어 적응적으로 수학학습 서비스를 제공함으로써 개별 사용자에게 최적화된 맞춤형 수학교육 서비스를 제공할 수 있는 효과를 발생하는 유용한 발명이다.

[159]

[160] CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[161] 본 특허출원은 2011. 03. 21.에 한국에 출원한 특허출원번호 제10-2011-0024781호에 대해 미국 특허법 119(a)조(35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하면, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

[162]

청구범위

[청구항 1]

네트워크를 통해 학습자 단말기에 학습문제를 제공하는 학습교육 서비스 제공장치에 있어서,
 학습문제에 대한 고유의 식별자, 구분 기호, 상기 학습문제의 진술부분, 시맨틱 정보, 메타데이터 및 수식 중 적어도 하나 이상의 포함하는 헤더와 상기 학습문제에 대한 모범 풀이과정을 단계적으로 구분하는 바디를 포함하는 파일구조에 따라 부호화하여 상기 시맨틱 정보 및 상기 메타데이터와 함께 저장 및 관리하는 문제 관리부;
 상기 학습자 단말기의 학습자의 학습 이력을 관리하는 학습자 관리부; 및
 상기 학습자의 학습 이력에 따라 상기 학습자의 학습환경을 판단하고, 판단된 상기 학습환경에 대응하는 학습문제를 상기 학습자 단말기에 전송하는 통신 및 세션 관리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공장치.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서,
 상기 고유의 식별자는 해당 학습문제를 구분하기 위한 정보를 포함하며, 상기 구분기호는 상기 헤더 내의 구분된 각각의 영역을 식별하기 위한 정보를 포함하며, 상기 학습문제의 진술부분은 상기 학습문제를 형성하기 위한 텍스트, 수식 및 연산자 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하며, 조건부분과 목표부분으로 분할되는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공장치.

[청구항 3]

제 1 항에 있어서,
 상기 학습문제에 대한 학습진도의 범위는 해당 학습문제가 속하는 학습주제에 대한 정보를 포함하며, 상기 난이도는 해당 학습문제에 대한 레벨 정보를 포함하며, 상기 학습 제한시간은 해당 학습문제를 풀기 위해 주어질 수 있는 최대 시간정보를 포함하며, 상기 메타데이터는 구조화된 정보를 분석, 분류하고 부가적 정보를 추가하기 위해 그 정보에 추가되는 정보로서, 파일 크기에 대한 정보, 디스플레이하기 위한 해상도 정보를 포함하며, 상기 수식은 상기 학습문제를 형성하는 수식에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공장치.

[청구항 4]

제 1 항에 있어서,
 상기 바디는 구분된 각각의 단계에 대응하는 힌트를 저장하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공장치.

[청구항 5]

제 1 항에 있어서,
 상기 학습자 관리부는,

[청구항 6]

상기 네트워크를 통해 접속한 상기 학습자 단말기의 학습자에 대한 권한을 인증하며, 상기 학습자의 학습 이력을 저장 및 관리하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공장치.
제 1 항에 있어서,
상기 통신 및 세션 관리부는,
주기적으로 상기 학습자 단말기와의 세션의 유효성을 확인하며, 권한이 인증된 상기 학습자의 학습 이력에 따라 상기 학습자의 학습환경을 판단하고, 그에 따라 상기 시맨틱 정보 및 상기 메타데이터를 참조하여 판단된 상기 학습환경에 대응하는 학습문제를 상기 학습자 단말기에 전송하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공장치.

[청구항 7]

제 1 항에 있어서,
상기 학습자 단말기의 정보에 근거하는 학습자의 학습 이력을 포함하는 사용자정보 및 문제 정보를 분석하고, 상기 학습 이력에 따른 문제의 난이도를 판단하는 사용자 및 문제 관련정보 분석부; 상기 사용자 및 문제 관련정보 분석부의 판단 결과에 따른 상기 문제의 풀이 과정을 수신하고, 상기 학습자의 특성에 맞는 힌트의 유형을 판단하는 풀이 및 힌트 관련정보 분석부; 및
상기 풀이 및 힌트 관련정보 분석부의 판단 결과에 따라 제공된 힌트에 의해 적절한 풀이가 이루어졌는지를 판단하고, 적절한 풀이가 이루어졌다고 판단되면 학습을 더 진행할 의향이 있는지의 여부를 판단하는 문제 결과 판단부
를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공장치.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서,
상기 사용자 및 문제 관련정보 분석부, 상기 풀이 및 힌트 관련정보 분석부 및 상기 문제 결과 판단부의 분석 또는 판단 결과에 따라, 상기 문제, 상기 풀이 및 힌트를 상기 학습자 단말기로 전송하는 제어부
를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공장치.

[청구항 9]

제 8 항에 있어서,
상기 제어부는 사용자정보 데이터베이스, 풀이 및 힌트 데이터베이스 및 문제 정보 데이터베이스에 연동하며,
상기 사용자정보 데이터베이스는 상기 학습자의 사용자정보를 저장하고,
상기 풀이 및 힌트 데이터베이스는 상기 문제의 풀이 및 힌트를 저장하며,

상기 문제 정보 데이터베이스는 상기 문제의 출처와 같은 문제 관련 정보를 저장하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공장치.

[청구항 10]

네트워크를 통해 학습자 단말기에 학습문제를 제공하는 학습교육 서비스 제공 방법에 있어서,
문제 관리부에서 학습문제에 대한 고유의 식별자, 구분 기호, 상기 학습문제의 진술부분, 시맨틱 정보, 메타데이터 및 수식 중 적어도 하나 이상의 포함하는 헤더와 상기 학습문제에 대한 모범 풀이과정을 단계적으로 구분하는 바디를 포함하는 파일구조에 따라 부호화하여 상기 시맨틱 정보 및 상기 메타데이터와 함께 저장 및 관리하는 문제 관리 과정;
학습자 관리부에서 상기 학습자 단말기의 학습자의 학습 이력을 관리하는 학습자 관리 과정; 및
통신 및 세션 관리부에서 상기 학습자의 학습 이력에 따라 상기 학습자의 학습환경을 판단하고, 판단된 상기 학습환경에 대응하는 학습문제를 상기 학습자 단말기에 전송하는 통신 및 세션 관리 과정
을 포함하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공 방법.

[청구항 11]

제 10 항에 있어서,
상기 고유의 식별자는 해당 학습문제를 구분하기 위한 정보를 포함하며, 상기 구분기호는 상기 헤더 내의 구분된 각각의 영역을 식별하기 위한 정보를 포함하며, 상기 학습문제의 진술부분은 상기 학습문제를 형성하기 위한 텍스트, 수식 및 연산자 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하며, 조건부분과 목표부분으로 분할되는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공 방법.

[청구항 12]

제 10 항에 있어서,
상기 학습문제의 학습진도의 범위는 해당 학습문제가 속하는 학습주제에 대한 정보를 포함하며, 상기 난이도는 해당 학습문제에 대한 레벨 정보를 포함하며, 상기 학습 제한시간은 해당 학습문제를 풀기 위해 주어질 수 있는 최대 시간정보를 포함하며, 상기 메타데이터는 구조화된 정보를 분석, 분류하고 부가적 정보를 추가하기 위해 그 정보에 추가되는 정보로서, 파일 크기에 대한 정보, 디스플레이하기 위한 해상도 정보를 포함하며, 상기 수식은 상기 학습문제를 형성하는 수식에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공 방법.

[청구항 13]

제 10 항에 있어서,
상기 바디는 구분된 각각의 단계에 대응하는 힌트를 저장하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공 방법.

[청구항 14]

제 10 항에 있어서,
 상기 학습자 관리 과정은,
 상기 학습자 관리부에서 상기 네트워크를 통해 접속한 상기
 학습자 단말기의 학습자에 대한 권한을 인증하며, 상기 학습자의
 학습 이력을 저장 및 관리하는 과정을 포함하는 것을 특징으로
 하는 학습교육 서비스 제공 방법.

[청구항 15]

제 10 항에 있어서,
 상기 통신 및 세션 관리 과정은,
 상기 통신 및 세션 관리부에서 주기적으로 상기 학습자
 단말기와의 세션의 유효성을 확인하며, 권한이 인증된 상기
 학습자의 학습 이력에 따라 상기 학습자의 학습환경을 판단하고,
 그에 따라 상기 시맨틱 정보 및 상기 메타데이터를 참조하여
 판단된 상기 학습환경에 대응하는 학습문제를 상기 학습자
 단말기에 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 학습교육
 서비스 제공 방법.

[청구항 16]

제 10 항에 있어서,
 사용자 및 문제 관련정보 분석부에서 상기 학습자 단말기의
 정보에 근거하는 학습자의 학습 이력을 포함하는 사용자정보 및
 문제 정보를 분석하고, 상기 학습 이력에 따른 문제의 난이도를
 판단하는 과정;
 풀이 및 힌트 관련정보 분석부에서 상기 사용자 및 문제 관련정보
 분석부의 판단 결과에 따른 상기 문제의 풀이 과정을 수신하고,
 상기 학습자의 특성에 맞는 힌트의 유형을 판단하는 과정; 및
 문제 결과 판단부에서 상기 풀이 및 힌트 관련정보 분석부의 판단
 결과에 따라 제공된 힌트에 의해 적절한 풀이가 이루어졌는지를
 판단하고, 적절한 풀이가 이루어졌다고 판단되면 학습을 더
 진행할 의향이 있는지의 여부를 판단하는 과정
 을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공
 방법.

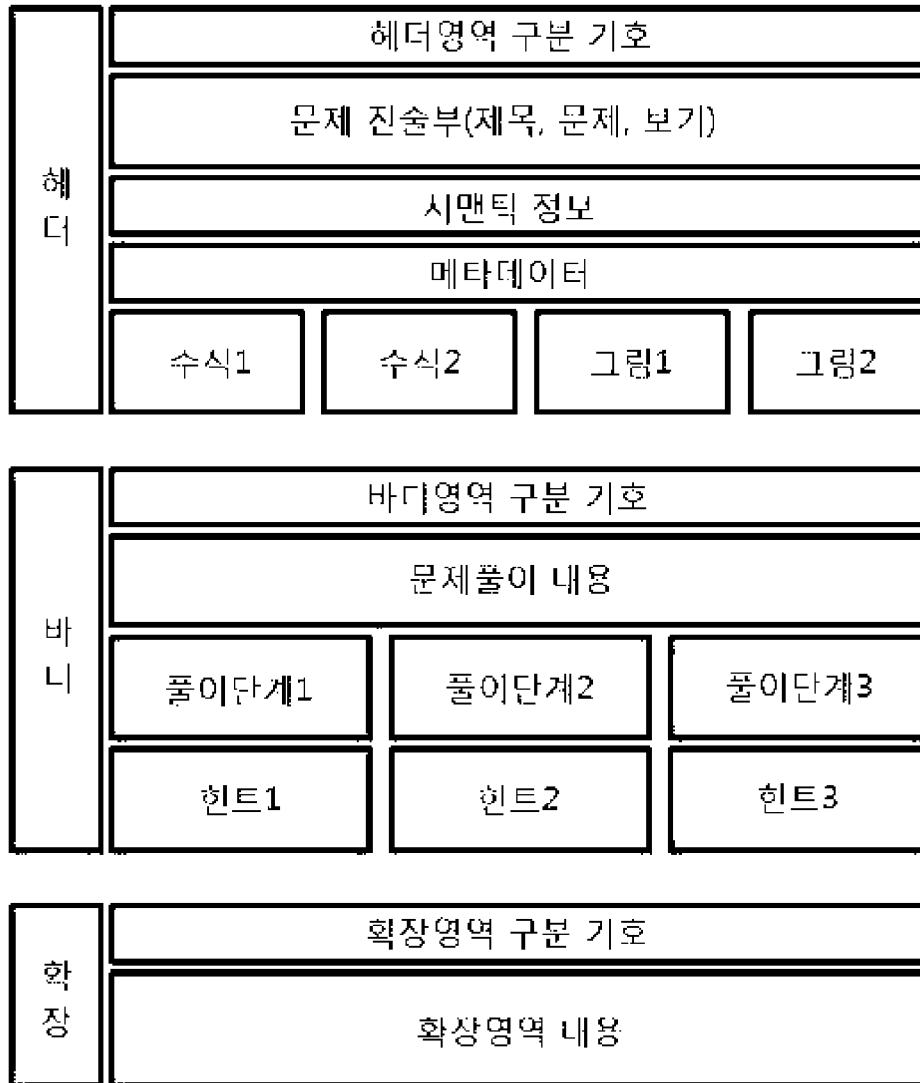
[청구항 17]

제 16 항에 있어서,
 제어부에서 상기 사용자 및 문제 관련정보 분석부, 상기 풀이 및
 힌트 관련정보 분석부 및 상기 문제 결과 판단부의 분석 또는 판단
 결과에 따라, 상기 문제, 상기 풀이 및 힌트를 상기 학습자
 단말기로 전송하는 과정
 를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 학습교육 서비스 제공
 방법.

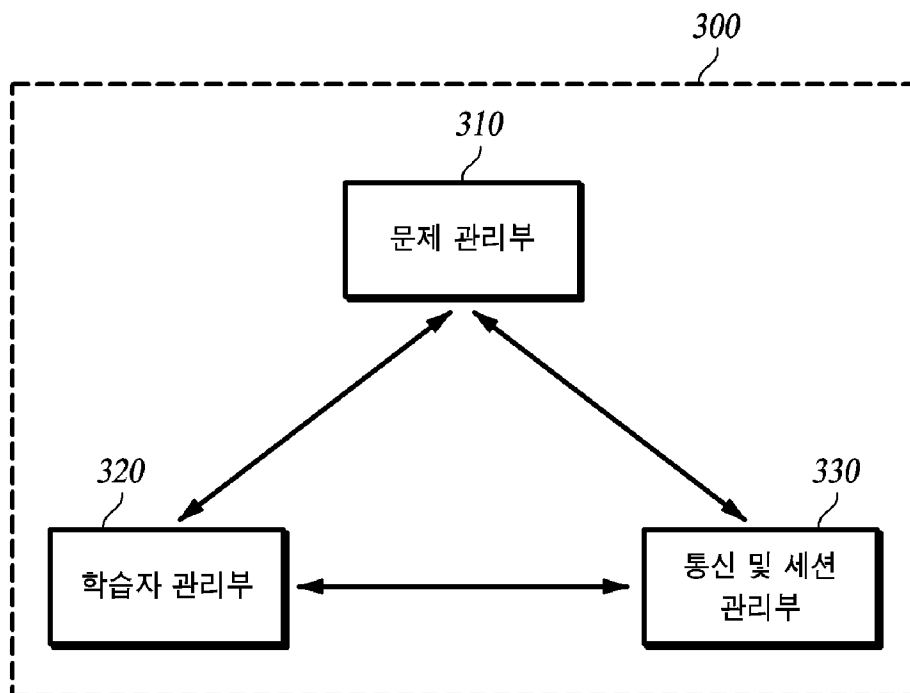
[Fig. 1]



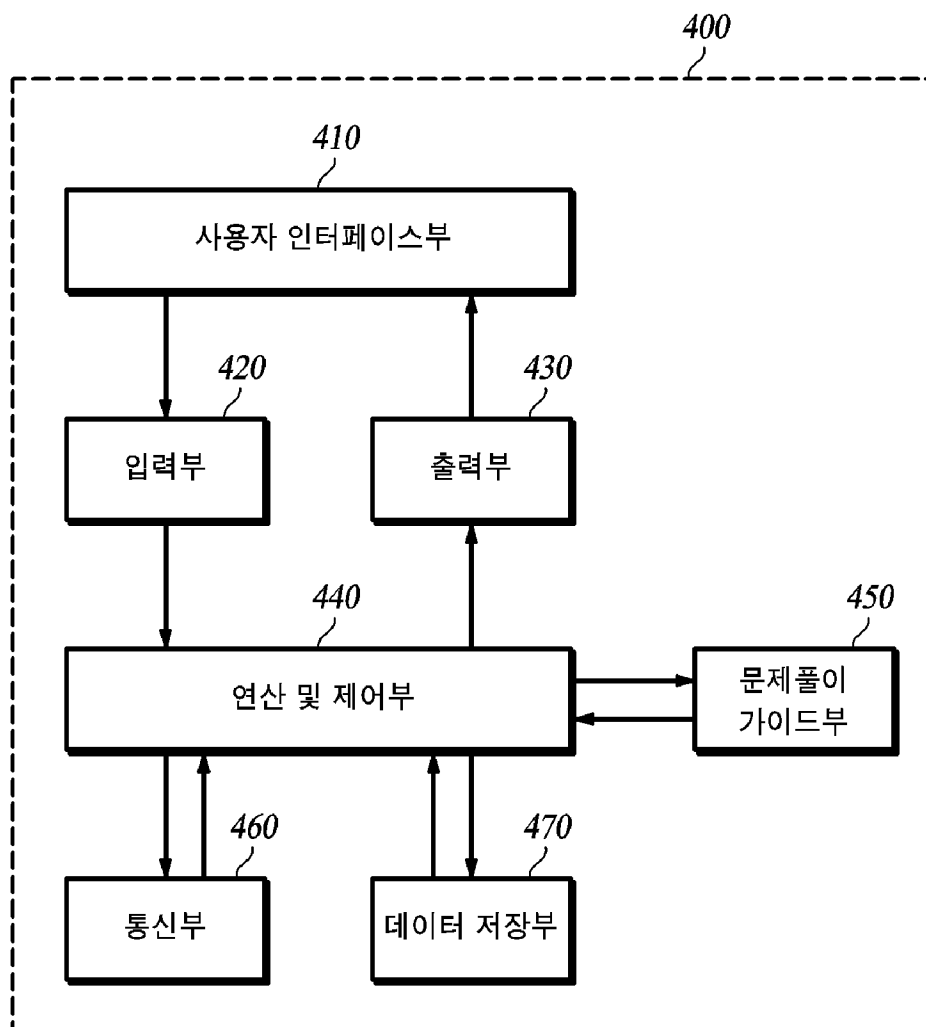
[Fig. 2]



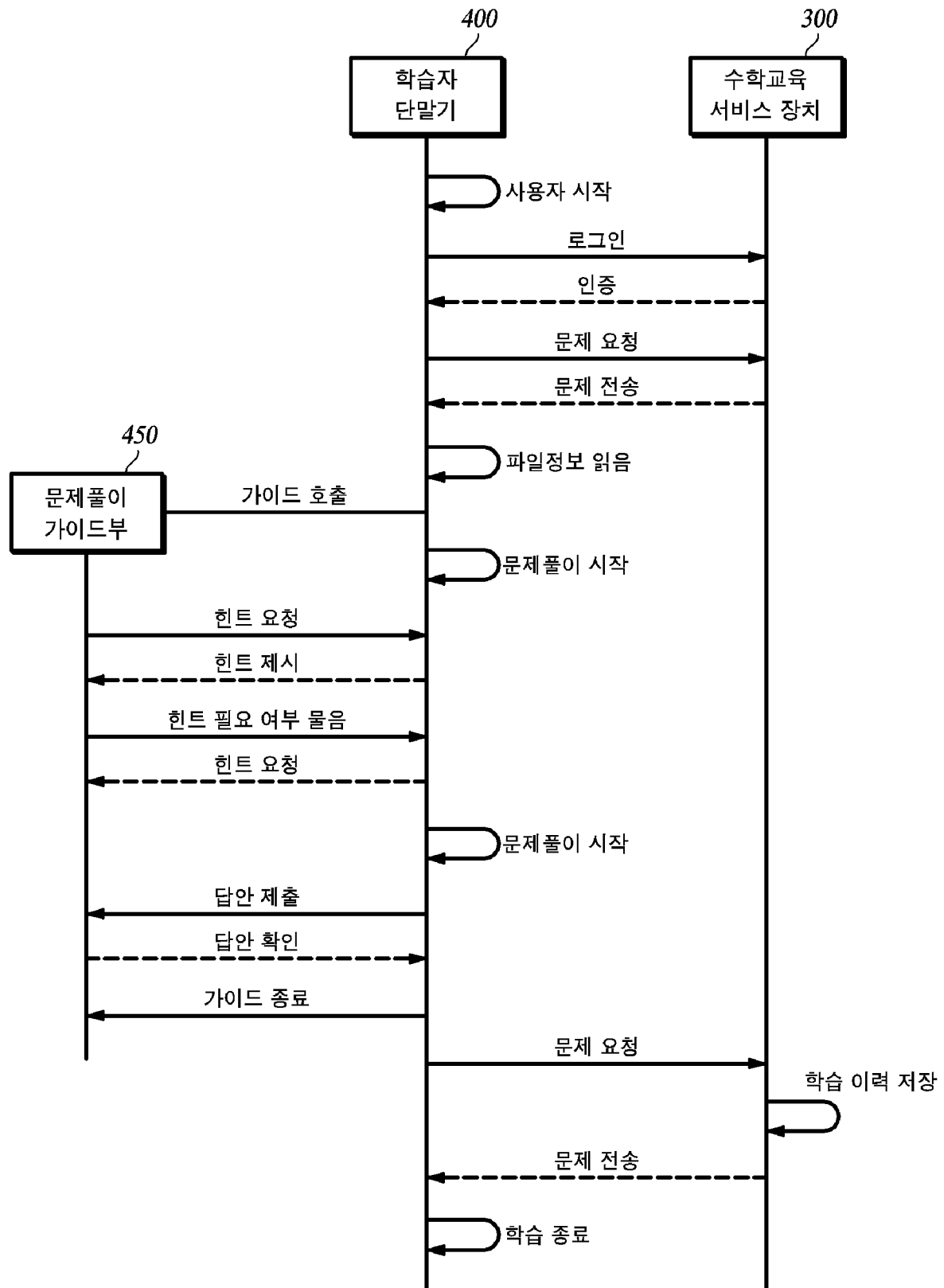
[Fig. 3]



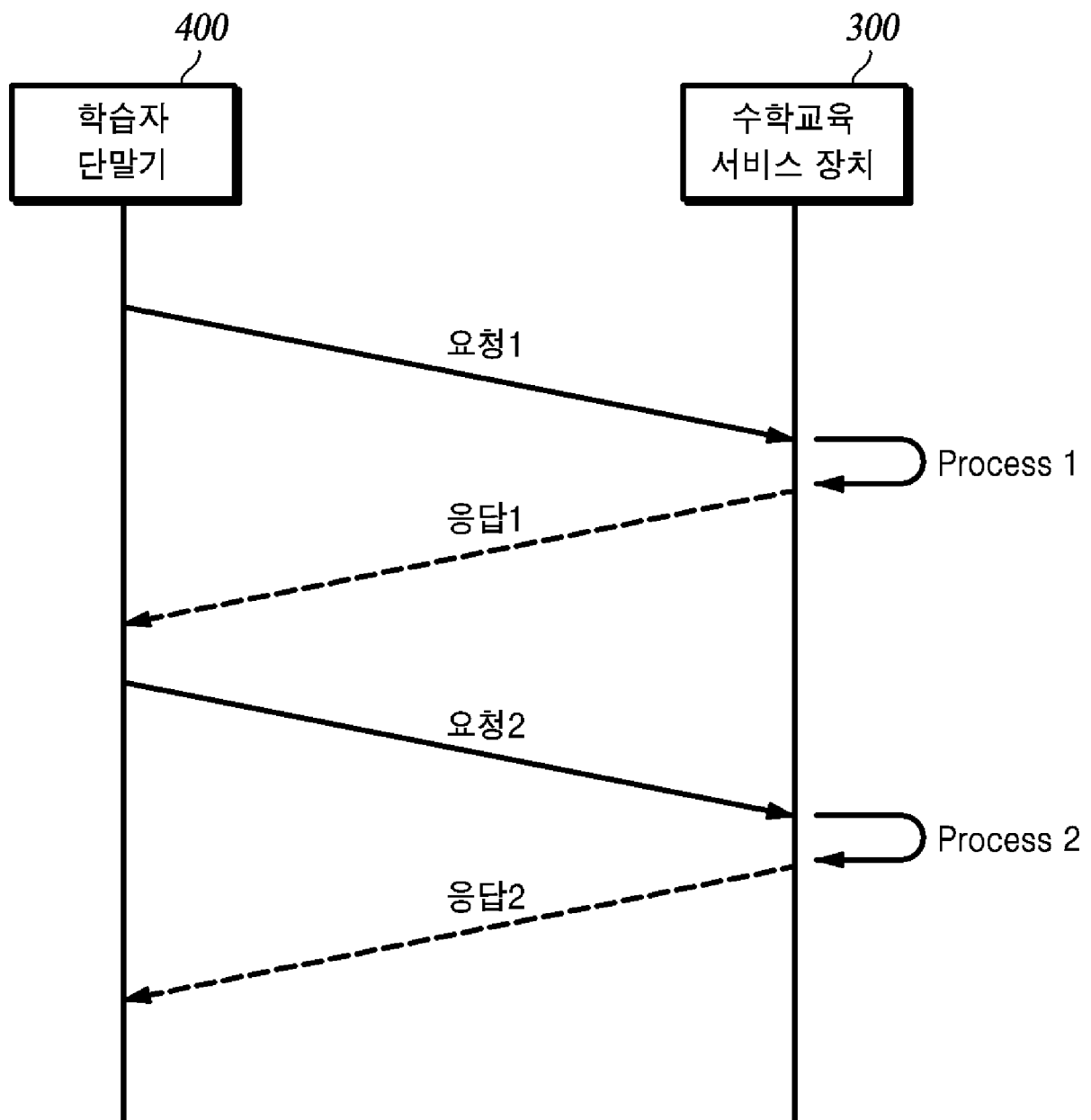
[Fig. 4]



[Fig. 5]



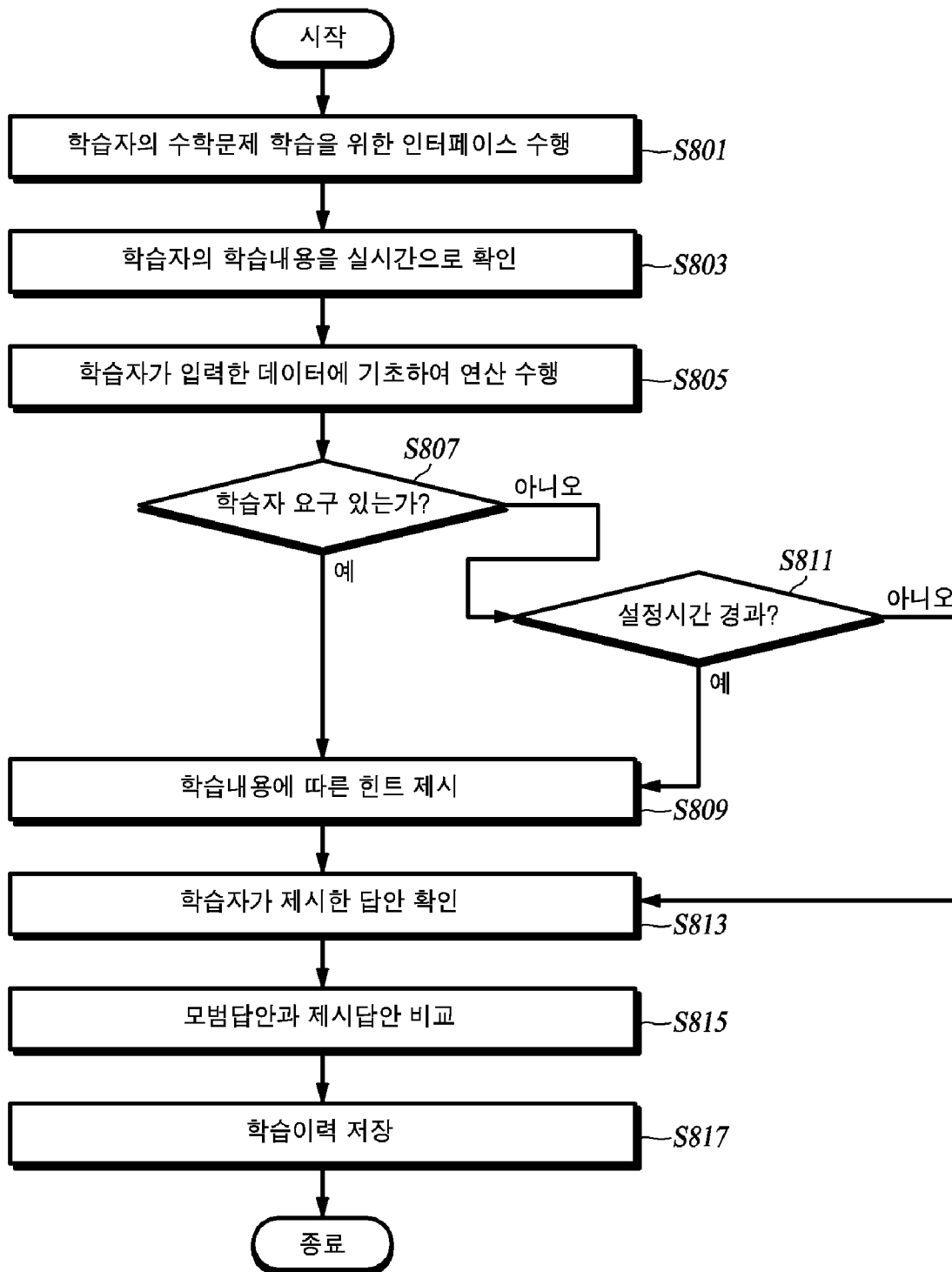
[Fig. 6]



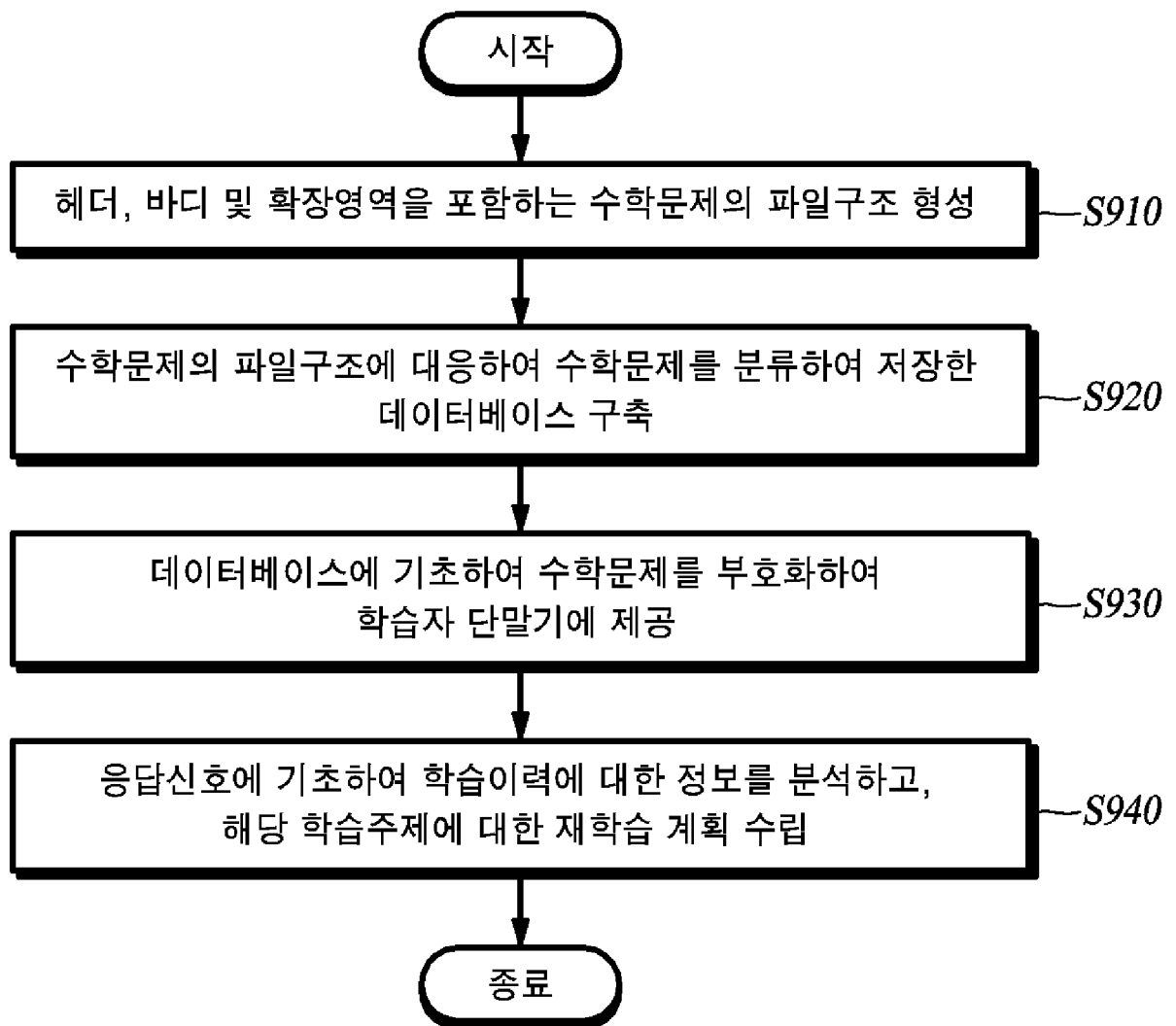
[Fig. 7]



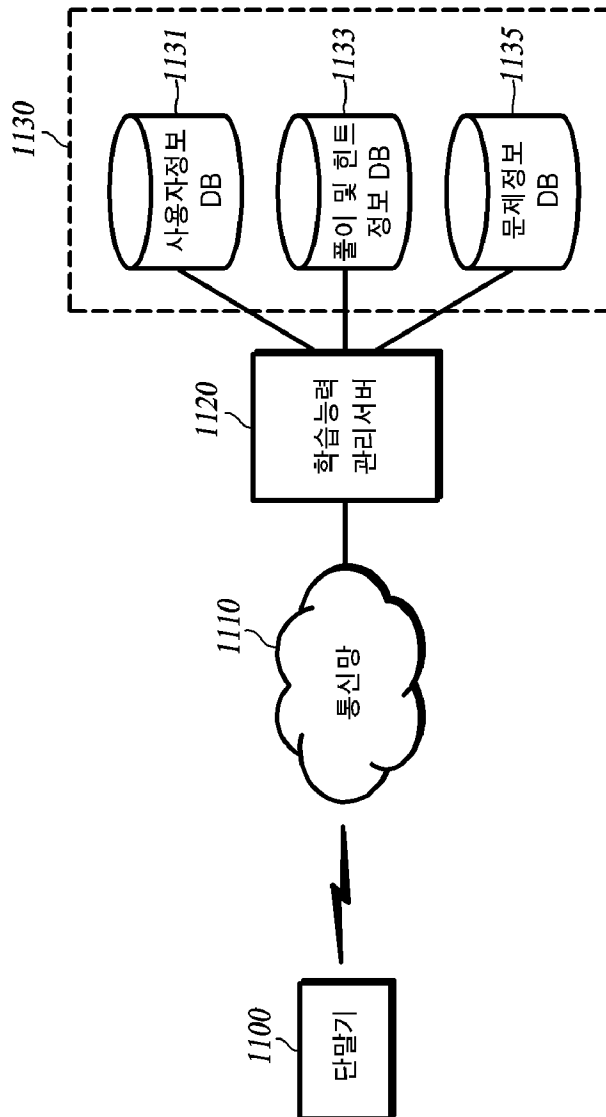
[Fig. 8]



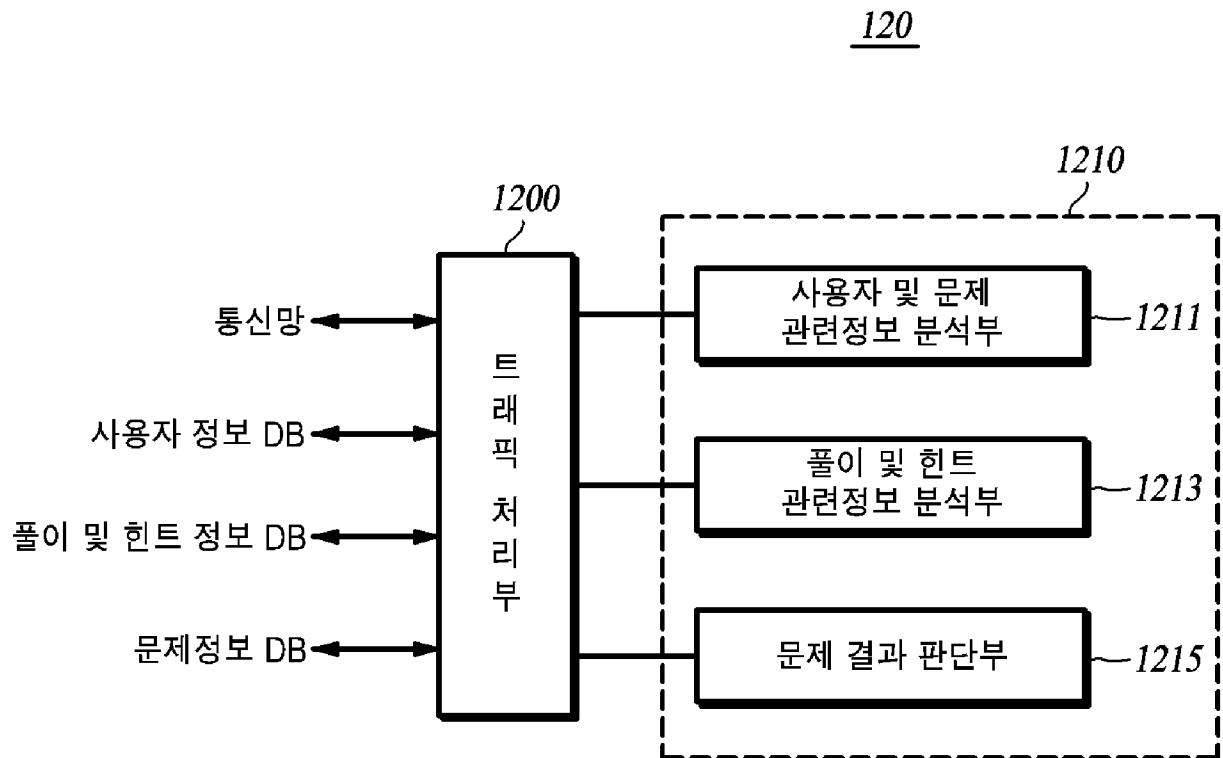
[Fig. 9]



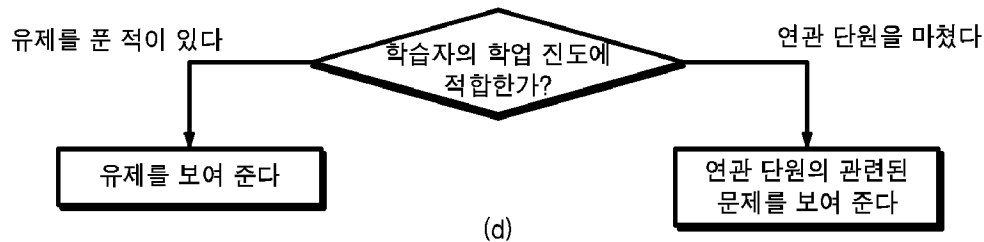
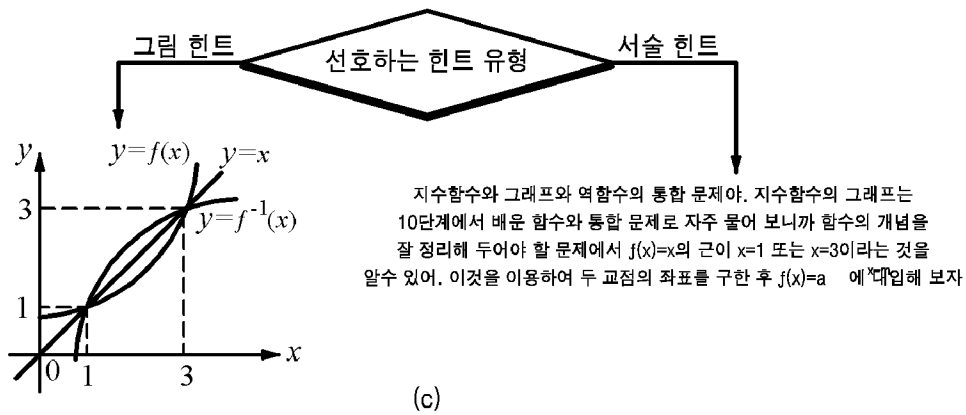
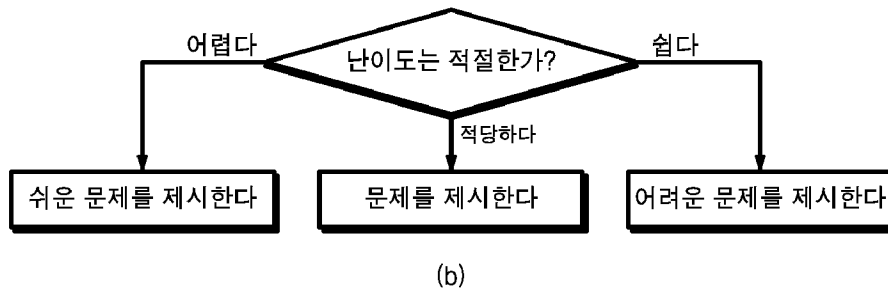
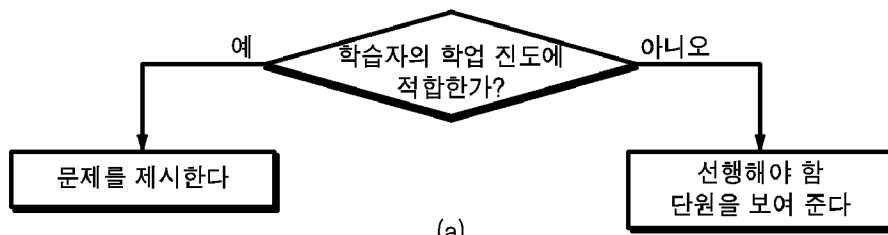
[Fig. 10]



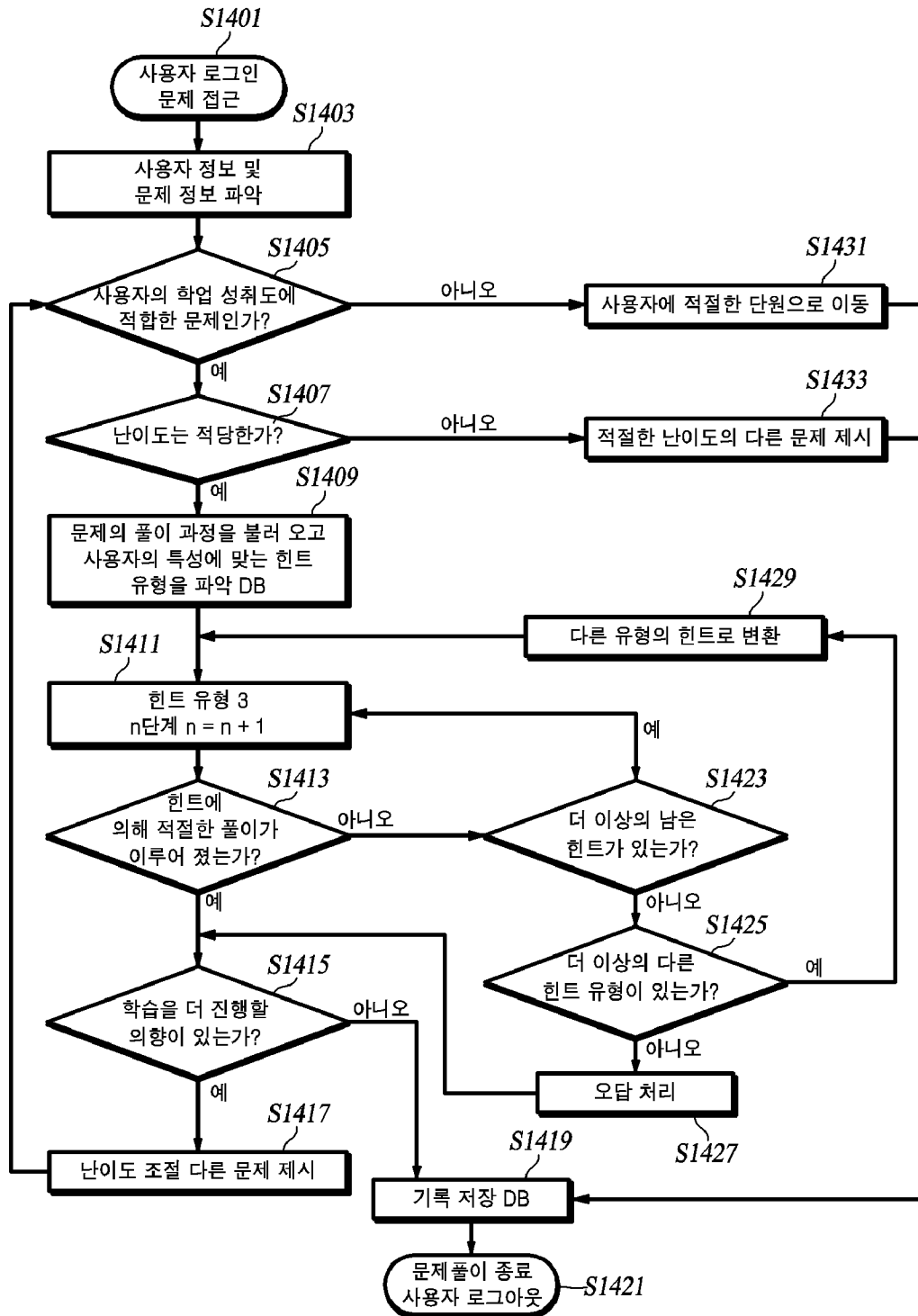
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]

