



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0000017
(43) 공개일자 2010년01월06일

(51) Int. Cl.

G06Q 50/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0059332

(22) 출원일자 2008년06월24일

심사청구일자 2008년06월24일

(71) 출원인

주식회사 아이씨이랩

서울 관악구 봉천동 산 4-2 서울대 벤처타워 423호

(72) 발명자

위남숙

서울특별시 송파구 방이동 대림가락아파트 7동 601호

이두석

서울특별시 구로구 신도림동 동아아파트 201동 2203호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이상목

전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 지능형 맞춤형 학습서비스 방법

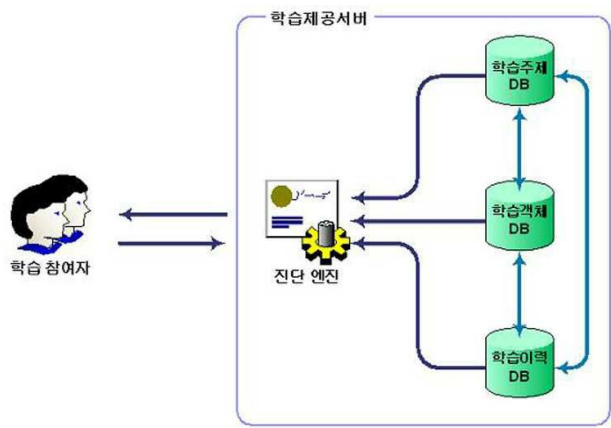
(57) 요약

본 발명은 학습주제의 구조화, 학습객체, 학습주제 연결, 학습객체에 대한 해결 또는 수행 정도 계산방법, 학습이력에 바탕을 둔 학습현황 진단방법 및 학습방향제시 등을 제공하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법에 관한 것이다.

본 발명은 서버와 연동하는 데이터베이스 상에 저장된 학습객체데이터베이스에 속한 각 학습객체와 관련되는 학습주제를 가리키는 포인터를 상기 각 학습객체에 부여하는 단계와, 상기 서버의 데이터베이스에 저장된 각각의 학습객체에 설정된 학습 영역에 속한 학습주제들에 대하여 학습참여자별 학습이력정보를 기록하는 단계와, 학습참여자별 학습 이력 정보에 기록 저장하는 단계와, 상기 데이터베이스에 기록 저장된 학습이력정보를 바탕으로 해당 학습참여자의 각각의 학습객체에 설정된 학습영역에 대한 숙달 상태를 진단하는 단계를 거쳐서, 상기 진단결과를 바탕으로 학습방향정보를 추론하여 이를 제시하는 단계로 이루어져 있다.

본 발명은 학생별 학습현황정보를 바탕으로 해당학생의 학습영역에 대한 숙달상태를 진단하고, 상기 진단결과를 바탕으로 학습방향정보를 추론 제시하여 효율적인 학습을 이룰 수 있는 작용효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박상훈

인천광역시 서구 왕길동 이편한세상 대림아파트
118동 1202호

손정교

서울특별시 관악구 신림동 127-16

특허청구의 범위

청구항 1

학습객체데이터베이스와 학습주제데이터베이스를 포함하는 데이터베이스와 서버가 서로 연동하도록 제작되어 학습참여자 단말기를 통해서 학습참여자들에게 제공되는 지능형 맞춤형 학습서비스방법에 있어서,

서버와 연동하는 데이터베이스 상에 저장된 학습객체데이터베이스에 속한 각 학습객체와 관련되는 학습주제를 가리키는 포인터를 상기 각 학습객체에 부여하는 단계;

학습참여자별로 학습할 학습주제들을 상기 학습주제데이터베이스에서 선택하는 단계;

상기 서버와 연동하는 데이터베이스에 저장된 학습객체들 중에서 상기 선택된 학습주제들에 관련된 학습객체들에 대한 시도 정보를 학습참여자별 학습이력정보에 기록하는 단계;

상기 학습참여자가 학습참여자의 단말기를 통하여 시도한 학습객체에 대한 수행 완료 정보를 상기 기록된 학습참여자별 학습이력정보에 기록 저장하는 단계; 및

상기 서버의 데이터베이스에 기록 저장된 학습참여자별 학습이력정보를 바탕으로 해당 학습참여자의 상기 선택된 학습주제들에 대한 상기 학습참여자의 숙달 상태를 진단하는 단계로 이루어진 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 2

청구항1에 있어서,

상기 학습참여자의 학습주제들에 대한 숙달 상태 진단은 상기 학습참여자의 각 학습주제에 대한 숙달도를 나타내는 숙달 지수를 상기 학습주제에 부여함으로써 이루어지는 것을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 3

청구항2에 있어서,

상기 학습참여자의 학습주제들에 대한 숙달 상태 진단은 각각의 학습주제에 숙달지수를 부여한 후에 추가적으로 학습참여자별로 각 학습주제에 학습우선지수를 부여하여 상기 학습우선지수의 크기를 서로 비교함으로써 학습참여자가 학습해야 할 학습주제 순서를 설정해 주도록 구성됨을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 4

청구항3 에 있어서,

상기 학습참여자별로 각 학습주제에 부여되는 학습우선지수는 상기 학습주제의 난이도 및/또는 중요도를 모수로 고정시켰을 때 해당 숙달지수에 대하여 감소함수인 것이 특징인 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 5

청구항4에 있어서,

상기 각 학습주제에 대한 학습참여자별 각 학습주제에 부여된 학습우선지수는 각 학습주제의 중요도를 나타내는 등급 또는 각 학습주제에 중요도를 나타내는 수치가 부여되고, 숙달지수가 고정되면, 해당 학습주제의 중요도에 대한 증가함수로 정해짐을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 6

청구항5에 있어서,

상기 각 학습주제에 대하여 학습참여자별로 각 학습주제에 부여되는 학습우선지수는 상기 학습주제의 중요도를 상기 학습주제의 학습참여자별 숙달지수로 나눈 값으로 결정되는 것을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 7

청구항2 내지 청구항6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 학습참여자의 각 학습주제에 대한 숙달지수는 상기 학습주제에 연결된 각 학습객체에 대한 학습참여자의 수행완료율에 대한 함수이며,

상기 학습주제에 연결된 학습객체들이 n개가 있고, 각각에 대한 수행완료율을 C1, C2, ..., Cn라고 할 때 숙달 지수는

$$f(C1, C2, \dots, Cn)$$

와 같은 함수로 표현되며,

각 수행완료율 Ci(i=1, ..., n)에 대해서는 증가함수로 이루어짐을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스 방법.

청구항 8

청구항7에 있어서,

상기 증가함수로 이루어지는 수행완료율은 각 학습참여자별 각 학습객체에 대한 수행완료율을 계산하기 위하여 학습객체를 수행비율이 부여된 하나의 단계 또는 2개 이상의 논리적인 단계로 분리함을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 9

청구항8에 있어서,

상기 학습참여자별 각 학습객체에 대한 수행완료율은 학습참여자가 완료한 단계들에 부여된 수행비율을 모두 더 하여 계산됨을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 10

청구항9에 있어서,

상기 학습참여자별 각 학습객체에 대한 수행완료율은 상기 학습객체가 포함된 학습객체류에 대한 수행완료율로 정해짐을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 11

청구항8 내지 청구항10 중 어느 한 항에 있어서,

상기 학습참여자의 각 학습주제에 대한 숙달지수는 상기 학습주제 이외의 학습주제들의 숙달지수로부터 계산하여 결정하는 것을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 12

청구항11에 있어서,

상기 학습참여자의 각 학습주제에 대한 숙달지수가 상기 학습주제 이외의 학습주제들에 대한 숙달지수에 의해 결정될 때는 가중평균에 의하여 이루어짐을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 13

청구항12에 있어서,

상기 학습참여자의 학습주제별 숙달지수를 나타내는 함수 f는, 상기 각 i번째(i=1, ..., n) 학습객체에 난이도 또는 중요도를 나타내는 스코어(Si)가 부여되었을 때, 상기 스코어를 모수로 가지는 함수이며,

상기 숙달지수는 수행완료율을 Ci(i=1, ..., n)라 할 때,

$$f(C1, \dots, Cn; S1, \dots, Sn)$$

와 같이 표현되며,

각 모수 S_i ($i=1, \dots, n$)의 값에 대해서는 증가함수인 것이 특징인 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 14

청구항13에 있어서,

상기 학습참여자의 학습주제별 숙달지수를 나타내는 함수 f 는 상기 각 i 번째($i=1, \dots, n$) 학습객체에 학습주제와의 관련도(= w_i)가 부여되었을 때, 상기 관련도를 모수로 가지는 함수이며,

상기 숙달지수는 수행완료율을 C_i ($i=1, \dots, n$)라 할 때,

$$f(C_1, \dots, C_n; W_1, \dots, W_n)$$

와 같이 표현되며,

각 모수 w_i ($i=1, \dots, n$)의 값에 대해서는 증가함수로 이루어짐을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 15

청구항14에 있어서,

상기 숙달지수의 모수로 사용되는 학습객체에 대한 스코어(= s), 학습주제와 학습객체 간의 관련도(= w) 및 학습주제의 학습 중요도(= b)는 개개 학습참여자의 수준과는 무관하거나 개개 학습참여자의 수준에 의존하는 두 가지로 중 어느 하나로 구성됨을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 16

청구항15에 있어서,

상기 학습참여자의 학습주제별 숙달지수를 나타내는 함수 f 는 관련도 w_1, \dots, w_n 와 스코어 s_1, \dots, s_n 를 모수로 가지는, 수행완료율 C_1, \dots, C_n 에 대한 함수로서

$$f(C_1, \dots, C_n; W_1, \dots, W_n; S_1, \dots, S_n) \\ = Z_1 * W_1 * S_1 * C_1 + \dots + Z_n * W_n * S_n * C_n$$

와 같이 표현이 되고, 상기 Z_1, \dots, Z_n 은 음 아닌 실수로 이루어짐을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 17

청구항16에 있어서,

상기 각 Z_i ($i=1, \dots, n$)는 학습객체들에 대한 시도 정보가 반영되어 정해지는 것이 특징인 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 18

청구항17에 있어서,

상기 각 Z_i ($i=1, \dots, n$)는 상기 숙달지수를 모든 숙달지수의 값이 동일한 범위 내에 있도록 하기 위하여 정해짐을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 19

청구항8, 청구항9, 청구항10 및 청구항12내지 청구항18 중 어느 한 항에 있어서,

상기 학습주제 구조는 학습주제를 노드로 하는 트리 구조로서 부모노드의 학습주제보다 자식노드의 학습주제가 더 구체적으로 구성됨을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 20

청구항19에 있어서,

상기 트리구조를 가지는 학습주제 집합에 있어서, 상기 학습참여자에 의해 시도된 학습객체에 대하여, 상기 학습객체와 관련된 모든 각 학습주제의 숙달지수 갱신이 이루어지게 하되, 상기 학습주제 집합을 두 개의 군으로 분할하여 첫 번째 군에 속한 학습주제의 숙달지수는 상기 함수(=f)를 사용하여 갱신하고, 두 번째 군에 속한 학습주제의 숙달지수는 상기 학습주제 이외의 학습주제들의 숙달지수로부터 갱신하여 상기 모든 각 학습주제의 숙달지수를 갱신함을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 21

청구항20에 있어서,

상기 트리구조를 가지는 학습주제 집합에 있어서, 상기 학습참여자에 의해 시도된 학습객체에 대하여, 상기 학습객체와 관련된 모든 각 학습주제의 숙달지수 갱신이 이루어지게 하되, 상기 학습객체 데이터베이스에 속한 모든 학습객체를 상기 트리구조의 최하위 노드에 위치한 학습주제들에만 연결하여, 최하위 노드에 위치한 학습주제들은 상기 첫 번째 군에 포함시키고, 나머지 학습주제들은 두 번째 군에 포함시켜 상기 모든 각 학습주제의 숙달지수 갱신하는 것을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 22

청구항21에 있어서,

상기 두 번째 군에 속한 학습주제의 숙달지수는 상기 학습주제의 직계 자식노드들의 숙달지수들에 대한 가중평균으로 계산하며, 트리의 아래 수준에서 위 수준으로 단계적으로 숙달지수 계산이 확산되어 전체 학습주제에 대한 숙달지수를 갱신해 나가는 것을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 23

청구항22에 있어서,

상기 부모노드의 숙달지수를 직계 자식노드들의 숙달지수에 대한 가중평균으로 계산할 때 가중치는 각 직계 자식노드의 학습 중요도로 정해지는 것을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습 서비스 방법.

청구항 24

청구항19에 있어서,

상기 트리구조를 가지는 학습주제 집합에 있어서, 상기 학습참여자에 의해 시도된 학습객체에 대하여, 상기 학습객체와 관련된 모든 각 학습주제의 숙달지수 갱신이 이루어지게 하되, 상기 각 학습주제의 숙달지수는 상기 함수(=f)를 사용하여 갱신됨을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 25

청구항3 내지 청구항6 어느 한 항에 있어서,

상기 학습주제에 부여된 학습우선지수에 의해 각 학습주제가 정렬되고,

상기 정렬된 학습주제와 관련된 학습객체들을 정렬하여 학습참여자에게 제시하여 학습참여자가 학습참여자의 단말기에서 선택하여 학습할 수 있도록 구성됨을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

청구항 26

청구항25에 있어서,

상기 학습객체들의 정렬 기준은 학습주제와의 관련도 순위, 수행완료율 및 스코어 순위며, 각각 차례대로 오름차순으로 학습참여자에게 제시되어 학습참여자가 학습참여자의 단말기에서 선택하여 학습할 수 있도록 구성됨을 특징으로 하는 지능형 맞춤형 학습서비스방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 학습객체데이터베이스와 학습주제집합데이터베이스가 탑재된 서버와 연동하도록 제작되어 학습참여자 단말기에서 학습참여자들이 유무선 인터넷으로 서버를 접속하여 맞춤형 학습서비스를 제공받을 수 있도록 구성하기 위하여, 서버와 연동하는 데이터베이스 상에 저장된 학습객체데이터베이스에 속한 각 학습객체와 관련된 학습주제를 가리키는 포인터를 상기 각 학습객체에 부여하는 단계를 거쳐서, 상기 서버의 데이터베이스에 저장된 각각의 학습객체에 설정된 학습 영역에 속한 각 학습주제들에 대한 학습참여자별 학습이력정보를 기록하는 단계를 거쳐서, 상기 학습참여자가 학습참여자 단말기에 의해 시도된 학습객체에 대하여, 여러 부분구간으로 분할된 학습객체의 부분구간의 시도여부 및 수행완료정도를 서버에 탑재된 프로그램에 의하여 계산하고, 그 결과를 상기 기록된 학습참여자별 학습 이력 정보에 기록 저장하는 단계를 거쳐서, 상기 학습참여자 단말기에 의해 시도된 각 학습객체에 대하여 각 학습참여자별 서버의 데이터베이스에 기록 저장된 학습이력정보를 바탕으로 해당 학습참여자의 각각의 학습객체에 설정된 학습영역에 대한 숙달 상태를 진단하는 단계를 거쳐서, 상기 서버에서 진단한 진단결과를 바탕으로 각각의 사용자별로 그 다음 학습방향정보를 추론해내고 이를 제시하는 단계로 이루어진 지능형 맞춤형 학습서비스 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 종래의 인터넷을 이용한 엠러닝(m-learning) 또는 유러닝(u-learning)에서의 당면과제는 단순히 어디서나 교육이 이루어지게 하여야 한다는 것 뿐만 아니라 보다 향상된 개인화된 맞춤형 교육(personalized education) 제공도 같이 포함하고 있으며, 이를 구현하기 위하여서는 단말기로 개인별 학습능력 및 특성을 진단하고 성취도 및 취약점에 대한 자가진단 및 진단결과를 기반으로 학생의 학습을 관리하고 결과적으로 학습효율을 높일 수 있는 최적의 학습방안을 제공하는 기능이 필요하지만 전 세계적으로 아직까지 학교선생님 등의 교육전문가를 통한 직접적 관리방법이외에는 뚜렷한 해결기술이나 방법이 구체화되지 않고 있는 문제점이 있다.

<3> 본 발명과 관련된 또 다른 종래 기술은 학생들의 학습과정을 구체적으로 관리하여 학습상황을 진단하기 위하여서는 기본적으로 다양한 형태의 학습객체에 제공되어야 하나, 오프라인으로 학습현장에서 제공되는 테스트 문제, 문제풀이해설, 대화식 수업 등의 학습객체가 온라인으로 적절히 제공되고 있지 않고 동영상 강의 VOD(video on demand) 일변도로서, 강사의 강의 능력에 전적으로 의존하고 모든 수요자에게 획일화된 학습객체를 일방적으로 제공하는 단순한 형태로 인터넷 강의가 이루어져 있으므로 최근 IT기술의 발전에 따른 이러닝 모델의 가장 중요한 초점이 될 개인별 특성에 따라 지능화/개인화된 맞춤형 교육을 위한 서비스를 체계적으로 제공하지 못하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유무선 인터넷으로 제공되는 학습영역 내에서 강의 영상, 테스트문제, 문제풀이, 대화식 학습 등의 다양한 형태의 학습객체를 제공하 환경 하에서 학생마다 상기 학습객체들에 대한 학습이력관리를 통하여 설정된 학습 영역에서 학생들의 학습현황을 분석 및 진단하고, 그 분석 및 진단결과를 바탕으로 학습효율을 높일 수 있는 개인화된 최적의 학습방향을 학습참여자에게 제공하는데 있다.

<5> 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유무선 인터넷으로 지능형 맞춤형 학습서비스 제공하기 위하여 서버의 데이터베이스에 학습주제집합, 유사성에 의한 학습주제 그룹핑, 학습주제간 주제포함관계, 학습주제에 대한 상대적중요도 및 학습주제들간 선행조건 등 다양한 학습기능을 서버에 탑재하고 각각의 학습참여자들의 학습방향정보를 추론해내고 이를 제시하는데 있다.

<6> 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 학습객체들간의 종속성, 학습객체에 대한 스코어, 각각의 학습객체를 논리적 단계들로 분할, 학습 주제에 대한 시도회수 체크, 학습객체들의 해결 및 수행정도 확인, 학습객체의 유형별 스코어 부여 및 수행정도를 점검하는 콘텐츠를 서버의 메모리 및 데이터베이스에 탑재하고 이용자들의 학습수행 정도를 중간 중간에 서버에 탑재된 프로그램으로 점검하면서 각각의 학습참여자별 학습방향에 대한 정보를 추론해내고 이를 제시하는데 있다.

과제 해결수단

<7> 본 발명 과제의 해결수단은 학습객체데이터베이스와 학습주제집합데이터베이스가 탑재되어 서버와 연동하도록

제작되어 학습참여자 단말기에서 학습참여자들이 유무선 인터넷으로 서버를 접속하여 맞춤형 학습서비스를 제공받을 수 있도록 구성하기 위하여, 서버와 연동하는 데이터베이스 상에 저장된 학습객체의 데이터베이스에 속한 각 학습객체와 관련되는 학습주제를 가리키는 포인터를 상기 각 학습객체에 부여하는 단계를 거쳐서, 상기 서버의 데이터베이스에 저장된 각각의 학습객체에 설정된 학습 영역에 속한 학습주제들에 대한 학습참여자별 학습이력정보를 데이터베이스에 기록하는 단계를 거쳐서, 상기 학습참여자가 학습참여자 단말기에 의해 시도된 학습객체에 대하여, 다수의 부분구간으로 분할된 학습객체의 부분구간의 시도여부 및 수행완료정도를 서버에 탑재된 프로그램에 의하여 계산하고, 계산 결과를 상기 기록된 학습참여자별 학습 이력 정보에 기록 저장하는 단계를 거쳐서, 상기 학습참여자 단말기에 의해 시도된 학습객체에 대하여 학습참여자별 서버와 연동하는 데이터베이스에 기록 저장된 학습이력정보를 바탕으로 해당 학습참여자의 각각의 학습객체에 설정된 학습영역에 대한 숙달 상태를 진단하는 단계를 거쳐서, 상기 서버에서 진단한 진단결과를 바탕으로 각각의 사용자별로 그 다음 학습방향정보를 추론해내고 이를 제시하는 단계로 구성된 지능형 맞춤형 학습서비스 방법을 구현하는데 있다.

- <8> 본 발명의 또 다른 과제와 해결수단은 유무선 인터넷으로 지능형 맞춤형 학습서비스 제공하기 위하여 서버의 데이터베이스에 학습주제집합, 유사성에 의한 학습주제 그룹핑, 학습주제간 주제포함관계, 학습주제에 대한 상대적중요도 및 학습주제들간 선행조건 등 다양한 콘텐츠를 서버와 연동하는 메모리 및 데이터베이스에 탑재하고 각각의 이용자들의 학습방향정보를 추론해내고 이를 제시하는데 있다.
- <9> 본 발명의 또 다른 과제와 해결수단은 학습객체들간의 종속성, 학습 객체에 대한 스코어, 각각의 학습객체를 논리적 단계들로 분할, 학습 객체에 대한 시도회수 체크, 학습 객체들의 해결 및 수행정도 확인, 학습객체 유형별 스코어 부여 및 수행정도를 점검하는 콘텐츠를 서버와 연동하는 메모리 및 데이터베이스에 탑재하고 이용자들의 학습수행 정도를 중간 중간에 서버에 탑재된 점검 프로그램으로 점검하면서 학습방향에 대한 정보를 추론해내고 이를 제시하는데 있다.

효 과

- <10> 본 발명은 유무선 인터넷으로 제공되는 학습영역 내에서 강의 영상, 테스트문제, 문제풀이, 대화식 학습 등의 다양한 형태의 학습객체를 제공하는 환경 하에서 학생마다 상기 학습 객체들에 대한 학습이력관리를 통하여 설정된 학습 영역에서 학생들의 학습현황을 서버에 탑재된 분석 및 진단 프로그램에 의하여 분석 및 진단하고, 그 분석 및 진단결과를 바탕으로 학습효율을 높일 수 있는 개인화된 최적의 학습방향을 학생에게 제공할 수 있는 작용효과가 있다.
- <11> 본 발명의 또 다른 효과는 유무선 인터넷으로 지능형 맞춤형 학습서비스 제공하기 위하여 서버의 데이터베이스에 학습주제집합, 유사성에 의한 학습주제 그룹핑, 학습주제간 주제포함관계, 학습주제에 대한 상대적중요도 및 학습주제들간 선행조건 등 다양한 콘텐츠를 서버와 연동하는 데이터베이스에 탑재하고 각각의 이용자들의 학습방향정보를 추론해내고 이를 제시하는데 있다.
- <12> 본 발명의 또 다른 효과는 학습 객체들간의 종속성, 학습 객체에 대한 스코어, 각각의 학습객체에 대한 중간확인 시점, 학습객체에 대한 시도회수 체크, 학습객체들의 해결 및 수행정도 확인, 학습객체의 유형별 스코어 부여 및 수행정도를 점검하는 콘텐츠를 서버와 연동하는 메모리 및 데이터베이스에 탑재하고 이용자들의 학습수행 정도를 중간 중간에 서버에 탑재된 점검 프로그램으로 점검하면서 학습방향에 대한 정보를 추론해내고 이를 제시하는데 있다.
- <13> 본 발명의 또 다른 효과는 각 학습 교과목에 대하여 학습참여자들의 숙달 상태를 별도의 평가 진단원이 없이도 서버에 탑재된 분석 및 진단 프로그램에 의하여 자동으로 지속적으로 기록하게 함으로써 기존의 대학이나 초·중·고등학교에서 효율적이고 저비용의 학습 관리를 가능하게 하는 수단을 제공하는데 있다.
- <14> 본 발명의 또 다른 효과는 각 학습 교과목에 대한 공통의 학습객체 데이터베이스, 공통의 학습주제 데이터베이스, 공통의 평가 방법을 바탕으로 서버에 탑재된 분석 및 진단 프로그램에 의하여 학습참여자들에 대한 표준화된 실력 측정을 용이하게 하는데 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <15> 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용에 대하여 살펴본다. 본 발명은 학습객체데이터베이스와 학습주제집합 데이터베이스가 포함된 데이터베이스와 연동하도록 서버가 제작되어, 학습참여자 단말기에서 상기 서버를 접속할 경우에 학습참여자들이 맞춤형 학습서비스를 제공받을 수 있도록 하기 위하여, 서버와 연동하는 학습객체데이터베이스에 속한 각 학습객체와 관련되는 학습주제를 가리키는 포인터를 상기 각 학습객체에 부여하는 단계와,

학습참여자별로 학습할 학습주제들을 상기 학습주제데이터베이스에서 선택하는 단계와, 상기 서버와 연동하는 데이터베이스에 저장된 학습객체들 중에서 상기 선택된 학습주제들에 관련된 학습객체들에 대한 시도 정보를 학습참여자별 학습이력정보에 기록하는 단계와, 상기 학습참여자가 학습참여자의 단말기를 통하여 시도한 학습객체에 대한 수행 완료 정보를 계량화하여 상기 기록된 학습참여자별 학습이력정보에 기록 저장하는 단계와 상기 서버의 데이터베이스에 기록 저장된 학습참여자별 학습이력정보를 바탕으로 해당 학습참여자의 상기 선택된 학습주제들에 대한 상기 학습참여자의 숙달 상태를 진단하는 단계로 이루어진 지능형 맞춤형 학습서비스방법에 대한 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예의 구성과 작용을 설명하며, 도면에 도시되고 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나 이상의 실시 예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 상기한 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.

<16> 본 발명의 이해를 용이하게 하는 도면을 살펴본다. 도1은 본 발명에 따라 설계 제작된 학습제공서버와 학습참여자들의 단말기를 통해서 학습을 제공하는 전체 시스템의 개념도를 나타낸 것이며, 도2는 학습주제 구조화의 한 예를 나타내는 다이어그램을 도시한 것이다. 도3은 가상의 학습주제 구조와 각 학습주제에 부여된 학습 중요도를 나타낸 다이어그램을 나타낸 것이며, 도4는 학습객체와 학습 주제 구조도 연결 다이어그램을 도시한 것이다. 도5는 학습객체의 단계와 수행비용을 나타낸 다이어그램을 도시한 것이며, 도6은 학습주제에 대한 숙달지수 계산 예를 나타낸 다이어그램을 도시한 것이다. 도7은 학습주제에 대한 학습우선지수 계산 예를 나타낸 다이어그램이다.

<17> 본 발명에 따른 구체적인 실시 예를 살펴본다.

<18> [실시 예]

<19> 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용에 대하여 살펴본다. 도1은 본 발명에 따라 설계 제작된 학습제공서버를 통해서 학습참여자들이 단말기를 사용하여 학습이 이루어지게 하는 학습제공장치의 개념도를 도시한 것이다. 도1에서와 같이 본 발명에 따라 설계 제작된 학습제공서버에는 학습주제데이터베이스, 학습객체데이터베이스, 학습이력 데이터베이스 및 기타 본 발명에 따라 학습참여자들에게 각자의 단말기를 통해서 각자에게 필요한 학습을 제공하기 위하여 필요한 데이터베이스를 구비하고 있으며, 각각의 학습참여자들을 진단할 수 있는 소프트웨어가 탑재된 분석 및 진단엔진을 구비하고 있다.

<20> 본 발명에 따른 학습제공 장치에 탑재되는 단말기, 학습제공서버, 진단엔진, 데이터베이스 등은 기능과 역할에 따른 논리적인 구분일 뿐이므로, 학습참여자의 단말기자체가 학습제공서버 기능의 일부 또는 전체를 수행할 수 있도록 구현될 수도 있고, 통상의 웹서버와 동일하게 하나의 서버를 통해서 다수의 학습참여자들이 각각의 학습참여자 단말기를 통해서 서버에서 제공하는 학습제공서비스를 제공받을 수 있도록 구현될 수도 있다.

<21> 본 발명에 따른 지능형 맞춤형 학습서비스 방법을 제공하기 위한 구성요소들에 대하여 구체적으로 살펴본다. 먼저, [학습주제 집합 구조화]에 대하여 살펴본다.

<22> 후술하게 될 본 발명에 따른 학습서비스 서버와 접속한 학습참여자들의 단말기를 통해서 학습참여자들에게 제공될 다양한 콘텐츠는 모두 본 발명에 따른 학습서비스를 제공하는 서버, 서버와 연동하는 데이터베이스 및 진단엔진 프로그램에 의하여 이루어진다.

<23> 학습주제 집합은 학습참여자가 학습해야 할 소 학습주제들을 모아 놓은 집합이다. (과목과 과목별 소 학습주제들을 편의상 모두 학습주제라고 부르기로 한다.) 주어진 학습주제 집합이 모두 N개의 학습주제를 가지고 있다고 가정하자. 학습주제 집합을 'SUBJ', 여기에 포함된 각 학습주제를 'subj' 라고 표기하기로 하면

<24> SUBJ= {subj1, subj2, ..., subjN}

<25> 이 된다.

<26> 다음은 [학습주제 집합 속에 내재하는 구조]에 대하여 살펴본다.

<27> 이는 학습주제 집합을 구조화하는 단계이다. 주제의 유사성, 종속성, 학습 선행성 등에 의해 관련되는 학습주제들을 서로 연결할 수 있고, 연결된 학습주제들 간의 연결 강도를 등급 또는 수치로 부여할 수 있다. 포인터로 연결된 학습주제들은 서로 인접해있다고 말한다. 이에 바탕을 둔 구조는 다양한 형태가 있으나 본 발명에서는 편의상 학습주제 집합이 트리 구조를 가진다고 가정하고 실시 예들을 제시하기로 한다. 이것은 본 발명에 따른 하나의 실시 예에 불과하며 본 발명의 범위가 이 실시 예에만 한정되는 것은 아니다.

<28> 다음은 [유사주제에 의한 학습주제 그룹핑]에 대하여 살펴본다.

- <29> 학습주제집합 SUBJ에 대하여 동일한 큰 주제를 공유하는 학습주제들끼리 하나의 그룹으로 묶는 방법으로 학습주제집합 SUBJ를 전체적으로 여러 개의 그룹으로 분할할 수 있다.
- <30> 다음은 [학습주제간 주제 포함관계, 트리구조]에 대하여 살펴본다.
- <31> 각 그룹 안에서는 주제의 포함관계에 따라 학습주제들을 수직, 수평으로 배치시킬 수 있다. 따라서 주제 포함관계에 의하여 학습주제 구조는 자연스럽게 일종의 트리 형태의 구조를 가지게 된다.
- <32> 부모노드 역할을 하는 학습주제를 모(母)학습주제, 자식노드 역할을 하는 학습주제를 자(子)학습주제라고 부르기로 하자. 직계 자 학습주제들을 형제 학습주제들이라고 부르기로 한다. 예를 들어서 ‘적분’이라는 학습주제는 ‘삼각함수적분’이라는 학습주제의 모 학습주제이고 ‘삼각함수적분’과 ‘로그함수적분’은 ‘적분’ 학습주제에 대한 형제 자 학습주제들이다. 최상위에 위치한 학습주제와 최하위에 위치한 학습주제를 제외한 모든 학습주제는 모 학습주제인 동시에 자 학습주제가 된다.
- <33> 다음은 [학습주제간 주제 포함관계, 트리구조]에 대하여 살펴본다.
- <34> 학습주제들 간에 존재하는 관련성은 주제의 포함관계만 있는 것은 아니다. 하나의 학습주제를 습득하기 위해서는 다른 학습주제를 선행 학습해야 할 필요가 있을 수 있으므로 학습주제간 선행 관계를 학습주제집합 구조화시에 명시한다.
- <35> 도2는 학습주제집합 구조의 한 예로서 두 개의 그룹으로 이루어진 수학 관련 학습주제 집합을 구조화한 예를 나타낸 다이어그램이다. 일반적인 학습 교재의 목차와 유사한 구조를 가지고 있다. 도2에서 점선으로 연결된 학습주제들은 서로 부모-자식 관계에 있음을 나타내며, 실선으로 연결된 학습주제들은 서로 학습 선행관계에 있음을 나타낸다.
- <36> 학습주제마다 다른 학습주제와 비교했을 때의 상대적 중요성의 정도를 나타내는 학습 중요도를 부여한다. 만약 학습주제 집합이 트리 구조로 되어 있다면, 주어진 학습주제(=subj)의 학습 중요도(=b(subj))란 모 학습주제의 내용을 습득하는데 있어서 각 직계 자 학습주제가 차지하는 상대적인 비중을 나타내거나, 또는 학습 우선순위를 나타내는 것으로 해석할 수 있다. 학습 중요도는 수치로 표현될 수도 있고 등급으로 표현될 수도 있다. 수치로 표현될 경우 그 값은 구간 [0, 1]에 있도록 한다. 등급으로 학습 중요도를 나타내는 예를 들면, 간단히 ‘필수’, ‘선택’이라는 두 개의 등급으로 학습 중요도를 각 학습주제에 부여할 수 있다. 등급으로 학습 중요도를 부여했다라도 필요에 따라 이들을 수치로 변환할 수도 있다. 앞의 예의 경우 ‘필수’에 대한 수치를 ‘선택’에 대한 수치보다 높게 주면 된다.
- <37> 도3은 트리 구조를 가지는 가상의 학습주제집합에 대하여 각 학습주제에 학습 중요도를 부여한 예를 나타낸 다이어그램이다.
- <38> 다음은 본 발명의 주요 구성요소인 [학습객체]에 대하여 살펴본다.
- <39> 개념학습 단계, 테스트 단계, 해설 참조 단계의 총 3단계로 이루어진 학습 과정을 고려하여 학습객체를 다음과 같이 3가지 종류로 분류한다.
- <40> 학습객체의 종류에 대하여 살펴본다.
- <41> (종1) 학습주제의 내용을 설명하는 강의 또는 개념 해설 등으로서 주로 비디오 클립, 오디오 클립, 대화식 진행이 가능한 어도브(Adobe)사의 플래시(Flash) 파일 등의 형태로 제공된다.
- <42> (종2) 학습주제에 대한 지식 습득 테스트 및 실력 테스트를 위한 문제로서 주로 수식, 기호, 표 등을 포함한 텍스트와 도형, 다이어그램 등을 포함한 그림의 결합으로 제공된다.
- <43> (종3) ‘종2’ 학습객체의 전체 풀이, 부분 풀이, 전체 힌트, 부분 힌트 등으로 ‘종1’과 ‘종2’ 학습객체와 마찬가지로 비디오 클립, 오디오 클립, 플래시, 텍스트, 그림 등 어느 하나 또는 이들의 결합으로 제공된다.
- <44> 다음은 [학습객체의 종속성]에 대하여 살펴본다.
- <45> 상기와 같이 학습객체의 종류를 나누었을 경우에, 하나의 학습객체에 대하여 다른 학습객체들이 종속되어 있다고 볼 수 있다. ‘종2’ 학습객체는 대응되는 ‘종1’ 학습객체에 종속되어 있고, ‘종3’ 학습객체는 ‘종2’ 학습객체에 종속되어 있다. 그러나 ‘종2’ 학습객체는 ‘종1’과 독립적으로 학습참여자에게 제시될 수 있지만, ‘종3’ 학습객체는 ‘종2’ 학습객체가 제시되기 전에 앞서서 제시될 수는 없다. 학습객체들 간의 종속 관계에 따라 포인트를 부여한다. 즉, ‘종2’ 학습객체는 관련되는 ‘종1’ 학습객체로, ‘종3’ 학습객체는

대응되는 ‘종2’ 학습객체로 포인터를 부여한다.

- <46> 다음은 [학습주제와 학습객체]에 대하여 살펴본다.
- <47> 일반적으로 학습객체 각각은 여러 학습주제와 동시에 관련이 된다. 각 학습객체마다 관련되는 학습주제에 대한 포인터를 부여한다. 학습주제가 어떤 학습객체에 의해 포인터로 연결되어 있다면 직접 연결되어 있다고 말한다. 학습주제가 상기 학습객체에 직접 연결되어 있지 않더라도 상기 학습객체와 직접 연결된 어떤 학습주제와 연결되어 있다면 상기 학습객체에 간접 연결되었다고 말한다. 주어진 학습객체가 주어진 학습주제에 연결되었다고 하면 특별한 언급이 없는 한 직접 연결과 간접 연결 모두를 의미한다고 간주한다. 상기의 관점에서 학습주제는 학습객체집합을 주제에 따라 분류하는 주제어라고 볼 수 있다.
- <48> 주어진 학습객체에 대하여 관련된 학습주제들로 포인터를 부여한다. 그리고 관련 강도에 따라 수치를 부여할 수 있는데, 이것을 학습객체(=I)의 학습주제(=subj)와의 관련도라고 부르기로 하고 기호로 $W(I, subj)$ 라고 쓰기로 한다.
- <49> 주어진 학습객체에 대하여 연결된 학습주제들을 관련도를 사용하여 정렬할 수 있다. 주어진 학습객체(=I)가 K개의 학습주제들과 연결되어 있고 이 학습주제들을 $subj1, \dots, subjK$ 라고 하자. 만약 관련도가
- <50> $W(subj1, I) \geq W(subj2, I) \geq \dots \geq W(subjK, I)$
- <51> 과 같이 내림차순으로 정렬된다면 학습주제 $subj1$ 은 학습객체 I에 대하여 가장 높은 관련도를 가지는 학습주제가 된다. $subj2$ 는 그 다음 높은 관련도를 가지는 학습주제가 된다. 이때 학습주제 $subj1$ 를 학습객체 I에 대한 관련도 1순위, 학습주제 $subj2$ 는 학습객체 I에 대한 관련도 2순위 등으로 부르기로 한다.
- <52> 관련도는 관련되는 학습주제들에 대하여 상대적으로 부여되는 수치이므로 편의상 주어진 학습객체에 대한 관련도들의 합은 1이 되도록 한다. 상기의 예를 사용해서 표기하자면,
- <53> $W(subj1, I) + W(subj2, I) + \dots + W(subjK, I) = 1$
- <54> 이 되도록 한다.
- <55> 한편 ‘종3’ 학습객체의 경우 ‘종2’ 학습객체에 완전히 종속되어 있으므로 학습주제들에 대한 포인터를 별도로 부여하지 않는다.
- <56> 다음은 [‘종2’ 학습객체류]에 대하여 살펴본다.
- <57> ‘종2’ 에 속하는 어떤 학습객체들은 서로 유사한 형태를 가질 수 있다. 예를 들면 어떤 ‘종2’ 학습객체들은 몇몇 단어나 수치를 제외하고는 본질적으로 서로 유사한 형태를 가질 수가 있다. 같은 유형의 ‘종2’ 학습객체들을 모아 둔 집합을 ‘종2’ 학습객체류라고 부른다.
- <58> 학습객체류의 대표적인 예는 다음과 같은 것이 있을 수 있다. 일반적으로 동일한 유형의 학습객체들은 동일한 틀을 가질 수가 있는데, 이 경우 이것을 ‘학습객체틀’ 이라고 부르기로 하고 상기 공통 틀을 가지는 학습객체를 상기 학습객체틀의 인스턴스(instance)라고 부른다. 예를 들면 “ $(2x+3y)(x-y)$ 를 전개하여라” 와 “ $(2x-y)(2x+y)$ 를 전개하여라” 는 동일 유형의 ‘종2’ 학습객체이며 이들은 “ $(\square x + \square y)(\square x + \square y)$ 를 전개하여라” 라는 학습객체틀에 대한 인스턴스이다.
- <59> 학습참여자가 상기 학습객체류를 시도할 때 교육전문가에 의해 미리 정해진 \square 들의 값이 사용되어 학습객체 인스턴스가 제시되거나, 적당한 범위 안에서 랜덤하게 생성된 \square 들의 값이 사용되어 학습객체 인스턴스가 제시될 수 있다.
- <60> 상기와 같은 관점에서 본 발명에서 하나의 학습객체를 지칭할 때는 개별 학습객체, 학습객체류, 이 둘 중 어떤 의미로 사용되어도 무방하다.
- <61> 다음은 [학습객체에 대한 스코어 및 학습 중요도]에 대하여 살펴본다.
- <62> 학습객체의 스코어(=s)는 관련된 학습 주제에 대한 학습참여자의 숙달도 또는 학습참여자의 해결 능력을 측정하기 위하여 학습객체에 부여되는 등급 또는 수치인데 주로 난이도를 표현하는 모수로 간주된다. 스코어는 ‘종1’, ‘종2’ 학습객체 모두에 부여할 수 있으나 본 발명에서는 주로 ‘종2’ 학습객체에 부여하여 설명하도록 한다.
- <63> 한편 스코어 부여와는 별도로 학습객체에 대해서도 학습주제와 마찬가지로 학습 중요도를 부여한다. 학습객체의

학습 중요도는 연결된 학습주제의 학습 중요도를 따르게 할 수도 있고 학습주제와 독립적으로 가지게 할 수 있다. 학습주제의 학습 중요도를 따를 경우의 예를 들면, ‘선택’이라는 등급을 가지고 있는 학습주제에 하나라도 연결되어 있다면 상기 학습객체는 자동으로 ‘선택’ 등급을 가지게 된다.

<64> 도4는 학습주제, 학습객체가 서로 연결되어 있는 가상의 예이다. 도4에서 subj로 시작하는 노드는 학습주제를, V로 시작하는 노드는 ‘중1’ 학습객체를, P로 시작하는 노드는 ‘중2’ 학습객체를, H로 시작하는 노드는 ‘중3’ 학습객체를 가리킨다. ‘중2’ 학습객체의 경우 학습객체류와 해당 개별 학습객체로 구분되어 나타나있다. 각 학습주제를 나타내는 ‘중3’ 학습객체를 제외한 각 학습객체는 관련된 학습주제와 선으로 연결되어 있고 관련도가 수치로 부여되어 있다. 학습주제를 나타내는 노드에는 학습 중요도를 나타내는 ‘필수’, ‘선택’ 중 어느 하나가 표시되어 있고 ‘중2’ 학습객체를 나타내는 노드의 왼쪽에는 스코어, 오른쪽에는 학습 중요도가 부여되어 있다.

<65> 다음은 [학습객체에 대한 세션과 수행완료지점]에 대하여 살펴본다. 하나의 학습객체에 대하여 학습참여자가 시도를 시작하여 학습을 마치고 나올 때까지의 시간을 학습객체에 대한 세션 또는 간단히 세션이라고 부르기로 한다. 하나의 주어진 학습객체에 대하여 ‘중1’ 학습객체의 경우 학습참여자가 하나의 학습객체에 대하여 처음부터 플레이하여 끝부분까지 도달했을 때 수행완료지점에 도달했다고 한다. ‘중2’ 학습객체의 경우 학습참여자가 학습에 참여한 학습객체에 대하여 정확한 해답을 얻어 냈을 때 수행완료지점에 도달했다고 간주한다. ‘중3’ 학습객체는 정의상 수행완료 개념을 가지지 않는다.

<66> 다음은 [학습객체에 대한 학습참여자의 수행완료 정보]에 대하여 살펴본다.

<67> 학습참여자가 주어진 학습객체에 대한 수행완료지점을 기준으로 학습객체의 시작점으로부터 어느 정도의 지점까지 도달했는지와 상기 도달점에 어떻게 도달했는지에 대한 정보이다. 전자를 계산하기 위하여 수행완료율이라는 개념을 사용한다. 수행완료율은 등급이나 수치로 표현될 수 있는데, 본 발명에서는 수행완료율로 편의상 최소값 0, 최대값 1인 실수 값을 사용하는 예를 들기로 한다.

<68> 수행완료율을 계산하기 위하여 학습객체는 논리적으로 여러 단계들로 이루어져있다고 가정한다.(한 단계로만 이루어진 경우도 포함한다.) 각 단계에 수행비율(=r)을 부여하고, 이때 상기 학습객체에 대한 수행완료율을 학습참여자가 완료한 단계들의 수행비율을 모두 합한 값으로 정의한다. 일반적으로 한번 만에 수행완료지점에 도달한 경우가 여러 단계를 거쳐 수행완료지점에 도달하게 된 경우보다 수행 능력이 더 높다고 할 수 있으므로 여러 단계를 거쳐 수행완료지점에 도달한 경우 수행완료율을 1보다 작거나 같게 한다. 즉, 하나의 학습객체에 대하여 각 단계에 수행비율을 부여할 때, 단계들의 수행비율을 모두 더한 값이 1이 넘지 않도록 한다. 단 한 단계로 이루어진 학습객체의 경우 수행비율은 1이다.

<69> ‘중1’ 학습객체의 경우 논리적으로 여러 단계로 구분이 되지 않으면 총 러닝타임 구간(running time interval)을 임의로 여러 개의 부분구간들(sub-intervals)로 분할하고 각 부분구간에 수행비율을 부여함으로써 수행완료율을 계산할 수 있다. 여러 부분구간들로 분할하지 않더라도 전체 구간 길이에 대한 실제 시청 또는 청취 구간의 길이 비로 수행완료율을 정하면 된다.

<70> ‘중2’ 학습객체의 경우 학습참여자가 수행완료지점에 도달하기 전에 관련된 ‘중3’ 학습객체, 즉 힌트나 해설을 참조할 수 있다. 이 경우에는 수행완료율 계산 시에 이에 대한 패널티(penalty)를 적용하여 값을 하향조정한다. 예를 들어, 힌트나 해설을 참조한 지점이 속한 단계의 수행비율 값을 원래 주어진 값보다 작게 하여, 수행완료율을 계산한다. 또한 학습참여자가 ‘중2’ 학습객체를 해결하는데 많은 시간을 소모한 경우, 즉 세션이 길이가 긴 경우에도 패널티를 적용하여 수행완료율을 계산한다.

<71> 도5는 학습객체를 여러 개의 단계로 나누어 각 단계마다 수행비율을 부여한 예를 나타낸 다이어그램이다. 첫 번째 수직선은 ‘중1’ 학습객체에 대한 예이며 여기서는 주어진 러닝타임 구간을 동일한 길이를 가지는 부분구간들로 분할하고, 각 부분구간에 동일한 수행비율을 부여한다. 두 번째 수직선은 ‘중2’ 학습객체에 대한 예이며 여기서는 3개의 단계로 나누었다. 만약 학습참여자가 상기 학습객체를 처음 2단계까지 해결하고, 나머지 단계는 해설을 보았다면, 나머지 세 번째 단계는 해결 못한 것으로 보아 수행완료율을 $r_1 + r_2$ 로 계산한다.

<72> 다음은 [학습객체에 대한 시도 회수]에 대하여 살펴본다.

<73> ‘중1’ 학습객체의 경우 학습참여자의 시도 회수는 상기 학습참여자가 시청, 또는 청취한 총회수를 의미한다.

<74> ‘중2’ 학습객체에 대한 학습참여자의 시도 회수는 경우에 따라 상기 학습객체에 대한 학습객체류에 대한 시도 회수를 의미한다. 예를 들어 주어진 학습객체에 대하여 동류관계를 이루는 ‘중2’ 학습객체들이 있었고, 학습

참여자가 이들 중 중복되게 또는 중복이 없이 모두 k번의 시도를 했다면, 상기 학습참여자는 상기 ‘종2’ 학습객체의 학습객체류에 대하여 k번의 시도를 한 것이 된다.

- <75> 다음은 [학습객체 재 시도에 따른 수행완료율 갱신]에 대하여 살펴본다. 학습참여자는 필요에 따라 하나의 학습객체를 여러 번 시도하게 된다. 만약 학습참여자가 주어진 하나의 학습객체를 여러 번 시도했다면 상기 학습객체에 대한 새로운 수행완료율은 가장 최근의 시도에 대한 수행완료율로 할 수도 있고, 과거 시도들에 대한 수행완료율을 모두 감안하여 새로운 수행완료율을 결정할 수 있다.
- <76> 다음은 [시간 경과에 따른 수행완료율 갱신]에 대하여 살펴본다.
- <77> 학습참여자가 참여한 기간이 길 경우 학습참여자가 과거에 시도한 학습객체 또는 학습객체류에 대한 능숙도가 감소할 수 있으므로 마지막 시도에서 현재까지의 시간 간격을 고려하여 수행완료율을 조금씩 줄여나간다.
- <78> 다음은 본 발명의 주요 구성요소인 [학습참여자별 학습 이력 정보]에 대하여 살펴본다.
- <79> 학습참여자별 학습 이력 정보와 관련하여 학습 영역 설정에 대하여 살펴보면, 학습 영역은 학습참여자 그룹에 따라 미리 설정되어 있거나 개별 학습참여자가 직접 지정할 수도 있다. 여기서는 학습 영역을 주어진 학습주제 집합 SUBJ의 부분집합으로 보기로 하고 RSUBJ이라고 쓰기로 한다. 즉, 본 발명에서 학습영역이란 학습참여자가 학습할 학습주제들을 의미한다.
- <80> 다음은 [학습참여자별 학습 이력 정보]에 대하여 살펴보면, 학습참여자별 학습 이력 정보는 학습참여자가 학습에 참여해온 동안 학습영역 RSUBJ에 속한 학습주제들과 이와 관련한 학습객체들에 대한 학습 기록을 담고 있는 정보이다.
- <81> 각 학습참여자마다 각 학습주제별로 학습 이력 정보의 일부분으로 여러 가지가 포함할 수 있으나 본 발명에서는 학습주제와 관련한 학습객체들에 대한 학습참여자의 누적 시도 정보를 주요 학습 이력 정보로 사용하기로 한다. 누적 시도 정보는 학습참여자의 각 학습객체에 대한
 - <82> - 시도 여부,
 - <83> - 시도 회수,
 - <84> - 각 시도에 대한 시작 시각,
 - <85> - 각 시도에 대하여 중단하는데 까지 걸린 시간,
 - <86> - 각 시도의 수행완료 관련 정보
 등을 포함한다.
- <88> 다음은 본 발명의 주요구성인 [학습 진단]에 대하여 살펴본다.
- <89> 본 발명에서 학습 진단은 학습참여자의 각 학습주제에 대한 숙달정도와 기초 지식 습득정도의 측정으로 이루어져 있다.
- <90> 다음은 [숙달 정도 및 기본 지식 습득 정도 측정]에 대하여 살펴본다. 숙달 정도를 측정하기 위하여 학습주제별 숙달지수(proficiency index)라는 개념을 도입하기로 한다. 학습주제별 숙달지수는 학습주제마다 부여되는 수치로서 학습참여자가 해당 학습주제(=subj)를 얼마나 숙달하였는지에 대한 정보를 보여주며, D(subj)로 표기된다. 따라서 학습참여자의 주어진 학습주제에 대한 숙달 여부는 상기의 숙달 지수로부터 결정하는데 미리 정해진 임계값(threshold)을 넘으면 숙달한 것으로 판단하고 그렇지 않으면 미숙한 것으로 판단한다.
- <91> 마찬가지로 기본 지식 습득 정도를 측정하기 위하여 학습주제별 선순위 지식 습득 지수(knowledge acquisition index for high priority topics)라는 개념을 도입할 수 있는데 이것은 학습참여자가 주어진 학습주제에 대하여 기본적으로 습득해야 할 지식을 얼마나 실제로 습득했는지에 대한 정보를 수치로 알려준다. 선순위 지식 습득 지수는 높은 학습중요도를 가지는 학습객체들만을 다룬다는 점에서 숙달지수와 차이가 있으나 나머지는 대동소이하므로 숙달지수에 대하여 상세한 실시 예를 기술하기로 한다.
- <92> 다음은 [숙달지수 결정 방법]에 대하여 살펴본다.
- <93> 학습주제에 숙달지수를 결정하는 방법은 크게 두 가지가 있다. 첫째로는 주어진 학습주제와 관련된 학습객체들에 대한 학습참여자의 학습이력정보를 바탕으로 부여하는 방법(=MD1)이 있고, 둘째로는 상기 학습주제 이외의 타학습주제들의 숙달지수로부터 결정하는 방법(=MD2)이 있다.

- <94> [방법 MD1]에 대하여 살펴보면, 먼저 숙달지수가 학습참여자의 학습이력정보를 바탕으로 결정되는 방법을 제시한다. 이 경우 숙달지수는 관련된 학습객체의 수행완료율이 높을수록 큰 값을 가지도록 한다. 즉 상기 학습주제에 연결된 각 학습객체에 대한 학습참여자의 수행완료율에 대한 함수, 상기 학습주제에 연결된 학습객체들이 n개가 있고 각각에 대한 수행완료율을 C1, C2, ..., Cn라고 할 때 숙달지수는
- <95> $f(C1, C2, \dots, Cn)$
- <96> 와 같은 함수로 표현될 수 있고 각 수행완료율 C_i ($i=1, \dots, n$)에 대해서는 증가함수로 정의된다.
- <97> 만약 n개의 학습객체에 관련도와 스코어가 각각 $W1, \dots, Wn, S1, \dots, Sn$ 로 주어졌다면 상기 숙달지수는 상기 관련도와 스코어가 높을수록 큰 값을 가지도록 한다. 즉 상기 숙달지수는 수행완료율 $C1, \dots, Cn$ 에 대한 함수인데, 상기의 관련도 $W1, \dots, Wn$ 와 스코어 $S1, \dots, Sn$ 를 모수로 가지는 함수이다. 따라서 숙달지수는
- <98> $f(C1, \dots, Cn; W1, \dots, Wn; S1, \dots, Sn)$
- <99> 와 같이 표현 될 수 있다. 상기의 관련도와 스코어는 일반적으로 학습참여자에 독립적으로 미리 정해지는 경우가 많기 때문에 모수로 처리하였다. (그러나 이것은 예에 불과하며 상기 모수들이 반드시 학습참여자에 독립적일 필요는 없다.)
- <100> 상기와 같은 숙달지수의 구체적 예는 학습객체의 수행완료율에 대한 선형결합을 들 수 있다. 즉 음이 아닌 실수 $Z1, \dots, Zn$ 에 대하여
- <101> $f(C1, \dots, Cn; W1, \dots, Wn; S1, \dots, Sn)$
- <102> $= Z1 * W1 * S1 * C1 + \dots + Zn * Wn * Sn * Cn$
- <103> 와 같은 형태가 될 수 있다. 각 Z_i ($i=1, \dots, n$)는 각 i번째 학습객체에 대한 시도 회수 및 수행완료에 소요된 시간 등과 같은 시도 정보가 반영되어 결정될 수 있고, 또한 숙달지수간 비교를 통하여 값을 표준화하는 구성, 예를 들어 구간 [0,1]사이에 있도록, 하기 위하여 결정될 수도 있다.
- <104> 상기와 같은 함수 형태의 숙달지수에 대한 예는 다음과 같다. 이를 위하여 누적 시도 점수(=A)와 누적 획득 점수(=E)를 계산한다. 학습객체(=I)가 학습참여자에 의해 시도되면 상기 학습객체와 관련된 학습주제(=subj)에 대하여 다음과 같이 누적 시도 점수와 누적 획득 점수를 계산한다.
- <105> 새로운 누적 시도 점수(=A') = 기존 누적 시도 점수 (=A) + $S(I)*W(I, subj)$;
- <106> 새로운 누적 획득 점수(=E') = 기존 누적 획득 점수(=E) + $C(I)*S(I)*W(I, subj)$.
- <107> 이를 바탕으로 숙달 지수 다음과 같이 정의된다. M을 해당 학습주제와 관련되는 각 학습객체(=I)에 대한 스코어와 관련도와의 곱($W(I)*S(I)$)을 모두 합한 것이라고 정의할 때, $F = (A*A)/(M*M)$, $G = E/A$ 라고 두고 $D(subj) = F * G$ 로 정의하면 숙달지수는 다음과 같은 형태가 된다.
- <108> $D(subj) = (A*E)/(M*M)$
- <109> 상기 숙달지수는 값이 항상 구간 [0, 1]사이에 있게 되며, 앞에서 설명한 수행완료율에 대한 선형결합으로 표현된다.
- <110> [방법 MD2]에 대하여 살펴보면, 이제 주어진 학습주제에 대한 숙달지수를 타 학습주제들의 숙달지수로부터 구하는 방법에 대한 설명을 하기로 한다. 이 방법은 주로 주어진 학습주제가 직접 연결된 학습객체를 가지지 않을 때, 미리 구해진 관련된 타 학습주제의 숙달지수로부터 구하는 방법이다. 한 가지 방법은 상기 관련된 타 학습주제의 숙달지수에 대한 가중평균으로 결정하는 것이다.
- <111> 구체적인 예를 들기 위하여 편의상 학습주제집합이 트리구조를 가진다고 가정한다. 이 경우 각 학습주제는 모 학습주제들이나 자 학습주제들을 가지고 있다. 각 학습주제의 숙달지수는 이들 모학습주제들과 자학습주제들의 숙달지수로부터 결정할 수 있다. 직계 자 학습주제들로부터 숙달지수를 구하는 예를 들면 다음과 같다. 상기 주어진 학습주제에 대한 숙달 지수를 직계 자 학습주제들의 숙달 지수들에 대한 가중 평균으로 구한다. 여기서 가중 평균을 낼 때의 가중치는 각 자 학습주제가 가지는 학습 중요도로 한다. 주어진 상기의 학습주제 (=subj)가 K개의 직계 자 학습주제 $subj1, subj2, \dots, subjK$ 를 가지고 있다고 가정하면, 학습주제 $subj$ 에 대한 숙달 지수는
- <112> $D(subj) = b(subj1)*D(subj1) + b(subj2)*D(subj2) + \dots + b(subjK)*D(subjK)$

- <113> 로 주어지고 여기서 $b(\text{subj}_1), \dots, b(\text{subj}_K)$ 는 각각 자 학습주제 $\text{subj}_1, \dots, \text{subj}_K$ 가 가지는 학습 중요도이다. 만약 상기 학습중요도가 식
- <114> $b(\text{subj}_1) + \dots + b(\text{subj}_K) = 1$
- <115> 을 만족하는 양수이고 각 자 학습주제의 숙달지수 $D(\text{subj}_1), \dots, D(\text{subj}_K)$ 가 구간 $[0,1]$ 에 속해있다면, 상기와 같이 구한 숙달지수 $D(\text{subj})$ 도 구간 $[0,1]$ 에 속하게 된다.
- <116> 여기서 주의할 점은 비록 방법 MD2가 타 학습주제의 숙달지수로부터 숙달지수를 구하지만 계산 결과는 방법 MD1에서 함수 $f(C_1, \dots, C_n; W_1, \dots, W_n; S_1, \dots, S_n)$ 에 의한 결과와 유사하다는 것이다.
- <117> [숙달 지수 갱신 확산]에 대하여 살펴보면, 한 학습객체가 학습참여자에 의해 시도되면 상기와 같은 방법들을 통하여 연결된 모든 각 학습주제에 대한 해당 숙달지수를 갱신할 수 있는데 이를 숙달 지수 갱신 확산이라고 부른다. 숙달지수 갱신 확산은 간단히 상기 시도된 학습객체와 연결된 학습영역 내의 모든 각 학습주제들에 대하여 방법 MD1로 숙달지수를 계산함으로써 이루어질 수 있다. 또는 학습 영역내의 모든 학습주제들을 두 개의 군(群)으로 나누어 첫 번째 군에 속하는 학습주제에 대한 숙달지수는 방법 MD1로 구하고 두 번째 군에 속하는 학습주제에 대한 숙달지수는 방법 MD2로 구함으로써 숙달지수 갱신 확산을 수행할 수 있다. 학습객체가 시도될 때 마다 전체적으로 확산이 일어날 수도 있고 일정 개수의 학습객체들이 시도되고 나서 이들 모두를 반영하며, 한 번에 확산이 일어날 수 있다. 두 경우 모두 비슷하므로 본 발명에서는 하나의 학습객체가 시도된 직후에 바로 관련 학습주제들에 대한 숙달지수 갱신 확산이 일어난다고 가정한다.
- <118> 편의상 예를 들기 위하여 학습주제 집합이 트리구조를 가지며 임의의 자식노드는 단 하나의 직계부모노드만을 가지고, 최하위 노드(leaf node) 학습주제들에만 학습객체들이 연결되어 있다고 가정한다. 학습참여자가 시도한 학습객체(=item)이 가리키고 있는 모든 최하위 노드(leaf node) 학습주제들의 개수를 K 라고 하고 이들을 $\text{subj}_1, \text{subj}_2, \dots, \text{subj}_K$ 라고 하자. 먼저 상기 K 개의 학습주제에 대한 숙달지수를 첫 번째 방법 MD1으로, 그 다음에는 학습주제 subj_1 의 모 학습주제에 대한 숙달지수를 두 번째 방법 MD2로 갱신한다.
- <119> 상기 모 학습주제가 최상위노드가 아니라면 상기 모 학습주제에 대한 모 학습주제의 숙달지수를 방법 MD2로 갱신하는 등 이 과정을 최상위노드(top node)에 이를 때까지 방법 MD2를 이용하여 갱신해 나간다. 다음에는 나머지 최하위노드에 있는 학습주제들 $\text{subj}_2, \dots, \text{subj}_K$ 에 대해서도 학습주제 subj_1 의 경우와 동일한 과정을 반복하여 전체적인 숙달지수 갱신을 완료한다.
- <120> 도6은 트리구조를 가지는 가상의 학습주제집합에 대하여 각 학습주제에 숙달지수(왼쪽 녹색)를 계산한 예를 나타낸 다이어그램이다. 각 노드의 위에는 학습중요도가 부여되어 있다. 최하위노드에 있는 학습주제들에 대한 숙달지수가 주어졌다고 가정할 때 각 부모노드에 있는 학습주제의 숙달지수는 직계자식노드 숙달지수의 가중평균(가중치는 학습중요도)으로 계산하였다. 예를 들면 학습주제 subj_5 의 숙달지수는 직계학습주제인 subj 와 subj 의 숙달지수 0.2와 0.5에 대한 가중평균이다. 즉 학습주제 subj_5 의 숙달지수는
- <121> $0.38 = 0.4 * 0.2 + 0.6 * 0.5$
- <122> 와 같이 계산된다.
- <123> 다음은 본 발명의 주요구성요소 중의 하나인 [학습 방향 제시]에 대하여 살펴본다.
- <124> 학습참여자의 학습 이력을 바탕으로 진단이 이루어지면 학습영역 R_{SUBJ} 에 속한 모든 학습주제들에 대한 숙달지수를 구할 수 있게 된다. 학습참여자가 다음에 학습해야 할 학습 방향을 제공하는 방법을 제시한다. 본 발명에서 학습방향이란 현재의 숙달도에 대한 진단으로부터 학습참여자가 학습해야 할 학습주제 순서를 의미한다.
- <125> 학습에 참여한 학습참여자의 학습목표에 따라 학습 방향을 제시한다. 학습참여자의 학습목표가 설정된 학습 영역에 대한 숙달도 향상에 있다고 가정하고 숙달지수를 사용하여 학습 방향을 생성하는 예를 제시하기로 한다.
- <126> [학습우선지수를 통한 학습순서 결정]에 대하여 살펴보면, 각 학습주제별로 숙달도에 따른 학습우선지수를 계산한다. 학습우선지수는 학습참여자의 효율적 학습을 위하여 우선적으로 학습해야 할 정도를 나타낸 수치이다. 학습주제(=subj)의 숙달도에 따른 학습우선지수(= $L(\text{subj})$)는 상기 학습주제의 학습 중요도와 숙달지수에 대한 함수로 보고, 숙달지수에 대해서는 감소함수이고 학습 중요도에 대해서는 증가함수인 것을 선택한다. 학습우선지수의 간단한 예로

- <127> $L(\text{subj}) = b(\text{subj})/D(\text{subj})$
- <128> 가 있다.
- <129> 도7에서 각 노드의 오른쪽 수치가 각 학습주제에 대한 학습우선지수이다. 학습우선지수 계산은 상기와 같이 학습중요도를 속달지수로 나눈 값이다. 학습우선지수를 사용하면 학습주제에 대한 학습우선 순위를 구하는 것이 가능하다. sub2의 학습우선지수가 1.12이고 sub3의 학습우선지수가 0.96이므로 sub2가 학습우선도가 더 높다고 할 수 있다. 마찬가지로 sub8과 sub9 의 경우, sub8의 학습우선지수가 2이고 sub9의 학습우선지수가 1.2이므로 sub8이 sub9보다 학습우선도가 더 높다고 할 수 있다.
- <130> [학습주제별 관련 학습객체 학습 순서 결정]에 대하여 살펴본다. 각 학습주제에 대한 진단을 바탕으로 학습참여자에게 제시될 학습객체들의 순위도 결정할 수 있다.
- <131> 각 학습객체는 여러 학습주제들과 관련되어 있는데, 상기 주어진 학습주제가 관련도 1순위인 학습객체 집합, 관련도 2순위인 학습객체 집합 등으로 나누고 상기 집합들을 순위가 높은 것이 앞에 위치하도록 정렬한다. 상기 관련도 순위에 따라 정렬된 각 학습객체 집합에 대하여 학습객체들을 학습 중요도에 따라 내림차순으로 정렬한다. 예를 들어서 학습 중요도가 ‘필수’, ‘선택’ 등급으로 나누어져 있다면 ‘필수’ 등급을 가지는 학습객체들이 순서상 앞에 위치하게 된다. 각 등급에 대하여 과거에 시도되었었고 수행완료율이 기준치 이하인 학습객체들을 모아서 이들을 수행완료율에 대한 오름차순으로 정렬하고, 과거에 시도되지 않은 학습객체들은 그 뒤에 배치한다. 마지막으로 수행완료율이 같은 학습객체들은 스코어에 대하여 오름차순으로 정렬한다. 또한 과거에 시도되지 않은 학습객체들도 스코어에 대하여 오름차순으로 정렬된다. 요약하면 각 단계에서 정렬하는 기준과 정렬 방향은
 - <132> ①주어진 학습주제와의 관련도 순위, 오름차순
 - <133> ②학습 중요도, 오름차순
 - <134> ③수행완료율, 오름차순
 - <135> ④스코어, 오름차순
- <136> 가 된다.
- <137> [통계처리를 통한 모수 값 조정]에 대하여 살펴본다. 본 발명에서 사용된 모수들, 학습주제의 학습중요도(=b), 학습주제와 학습객체간의 관련도(=W), 학습객체의 스코어(=S), 각 학습객체에 부여된 수행비율(=r) 등은 다양한 요소들에 의하여 학습참여자에 독립적으로 결정되거나 또는 종속적으로 결정된다.
- <138> 상기 모수들의 값을 결정하는 요소들로는 학습주제의 난이도, 학습참여자의 수준, 학습참여자의 목표, 주어진 시간 내의 학습 참여자의 성취 정도 등이 있다. 이들 요소들을 바탕으로 회귀분석, 신경망(neural network), 머신러닝(machine learning) 등의 통계 및 전산 기법을 통하여 상기 모수들의 값을 주기적으로 조정하여 각 학습참여자에 적합한 모수 값들을 찾을 수 있다.
- <139> 본 발명에 따른 용어를 정리해 보면 다음과 같다.
- <140> 주요 용어:
 - <141> - 지능형 맞춤형 학습
 - <142> - 학습주제 집합(=SUBJ)
 - <143> - 학습영역(=RSUBJ)
 - <144> - 학습주제 구조
 - <145> - 주제 포함관계
 - <146> - 학습 선행성
 - <147> - 학습주제의 학습 중요도(=b(subj))
 - <148> - 학습객체(=I)
 - <149> - 학습객체(=I)의 스코어(=S)

- <150> - 학습객체(=I)과 학습주제(=subj)간의 관련 가중치(=w(I, subj))
- <151> - 학습객체류
- <152> - 학습객체(=I)에 대한 수행완료율(=C)
- <153> - 학습참여자별 학습 이력 정보
- <154> - 학습주제에 대한 누적 시도 정보
- <155> - 학습주제(=subj)에 대한 숙달 지수(= D(subj))
- <156> - 학습우선지수(=L(subj))
- <157> - 모수 조정(parameter tuning)

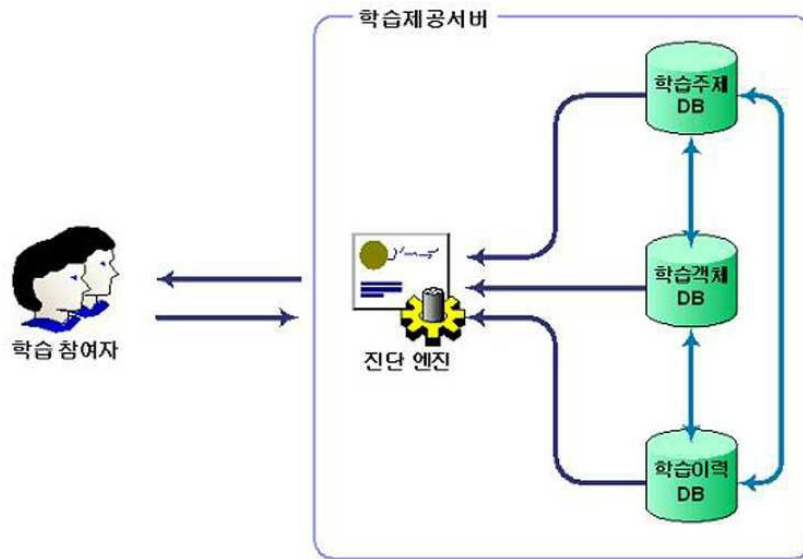
<158> 본 발명은 학습객체데이터베이스와 학습주제집합데이터베이스가 탑재된 서버와 연동하도록 제작되어 학습참여자 단말기에서 학습참여자들이 유무선 인터넷으로 서버를 접속하여 맞춤형 학습서비스를 제공받을 수 있도록 구성하기 위하여, 서버와 연동하는 데이터베이스 상에 저장된 학습객체데이터베이스에 속한 각 학습객체와 관련되는 학습주제를 가리키는 포인터를 상기 각 학습객체에 부여하는 단계를 거쳐서, 상기 서버의 데이터베이스에 저장된 각각의 학습객체에 설정된 학습 영역에 속한 각 학습주제들에 대한 학습참여자별 학습이력정보를 기록하는 단계를 거쳐서, 상기 학습참여자가 학습참여자 단말기에 의해 시도된 학습객체에 대하여, 여러 부분구간으로 분할된 학습객체의 부분구간의 시도여부 및 수행완료정도를 서버에 탑재된 프로그램에 의하여 계산하고, 그 결과를 상기 기록된 학습참여자별 학습 이력 정보에 기록 저장하는 단계를 거쳐서, 상기 학습참여자 단말기에 의해 시도된 각 학습객체에 대하여 각 학습참여자별 서버의 데이터베이스에 기록 저장된 학습이력정보를 바탕으로 해당 학습참여자의 각각의 학습객체에 설정된 학습영역에 대한 숙달 상태를 진단하는 단계를 거쳐서, 상기 서버에서 진단한 진단결과를 바탕으로 각각의 사용자별로 그 다음 학습방향정보를 추론해내고 이를 제시하는 단계로 이루어진 지능형 맞춤형 학습서비스 방법을 제공할 수 있으므로 산업상 이용가능성이 매우 높다.

도면의 간단한 설명

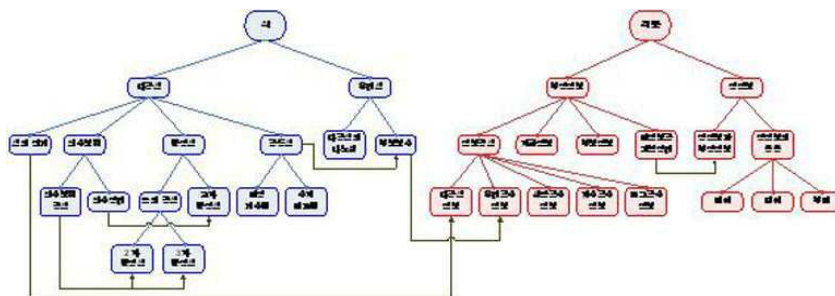
- <159> 도1 : 본 발명에 따라 설계 제작된 학습제공서버를 통해서 학습참여자들의 단말기를 통해서 학습을 제공하기 위한 시스템의 개념도
- <160> 도2 : 학습주제 구조화의 한 예를 나타내는 다이어그램
- <161> 도3 : 가상의 학습주제 구조와 각 학습주제에 부여된 학습 중요도를 나타낸 다이어그램
- <162> 도4 : 학습객체와 학습 주제 구조도 연결 다이어그램
- <163> 도5 : 학습객체의 단계와 수행비율을 나타낸 다이어그램
- <164> 도6 : 학습주제에 대한 숙달지수 계산예를 나타낸 다이어그램.
- <165> 도7 : 학습주제에 대한 학습우선지수 계산예를 나타낸 다이어그램.

도면

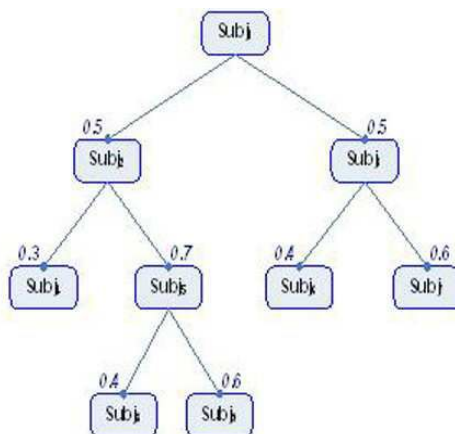
도면1



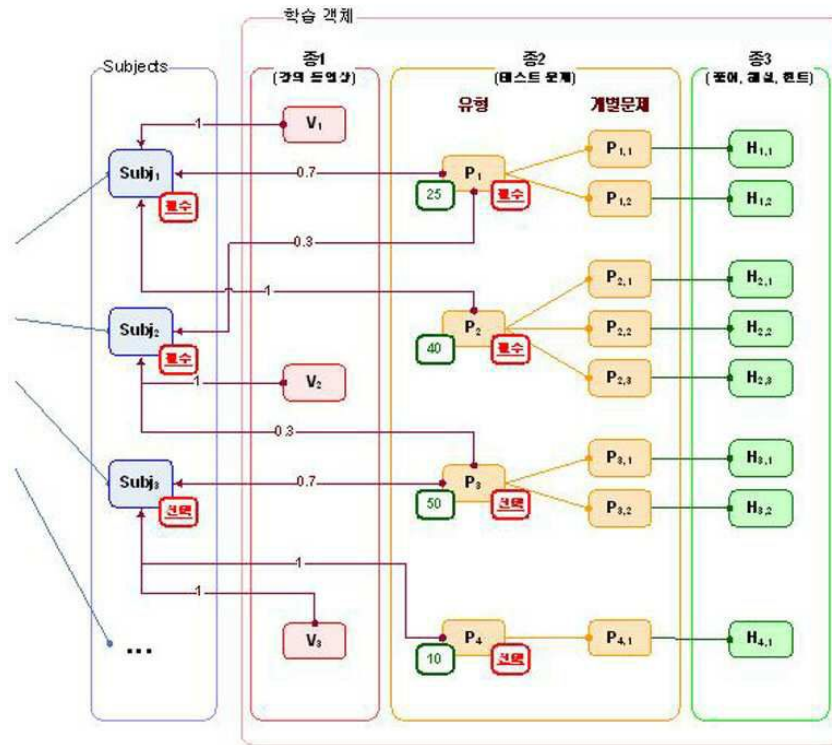
도면2



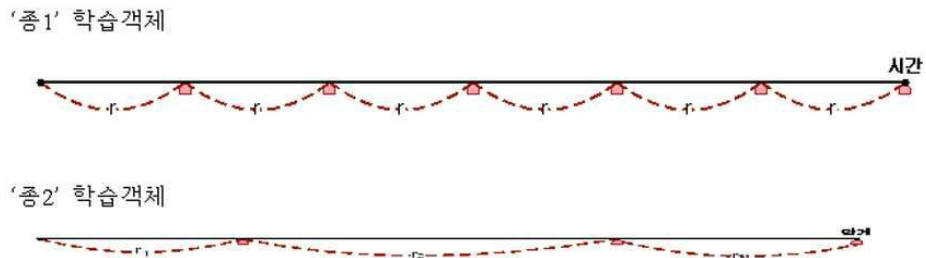
도면3



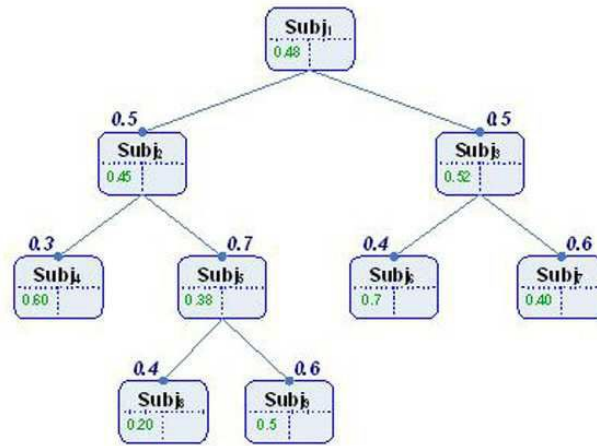
도면4



도면5



도면6



도면7

