(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월02일
(11) 등록번호 10-1489012
(24) 등록일자 2015년01월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 19/00 (2011.01) *G06F 17/25* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7018256
(22) 출원일자(국제) 2008년01월31일
심사청구일자 2013년01월31일
(85) 번역문제출일자 2009년09월01일
(65) 공개번호 10-2009-0106652
(43) 공개일자 2009년10월09일
(86) 국제출원번호 PCT/US2008/052568
(87) 국제공개번호 WO 2008/097794
국제공개일자 2008년08월14일
(30) 우선권주장
11/701,708 2007년02월02일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
EP00962872 A2
US05732277 A
전체 청구항 수 : 총 20 항

(73) 특허권자
베크만 컬터, 인코포레이티드
미국 92821 캘리포니아주 브리어 사우쓰 크래머 블러바드 250
(72) 발명자
파크허스트, 제이슨
미국 46074 인디애나주 웨스트필드 스탠포드 드라이브 13616
페인, 캐슬린, 엠.
미국 46268 인디애나주 인디애나폴리스 애머스트 스트리트 2741
(74) 대리인
양영준, 김영

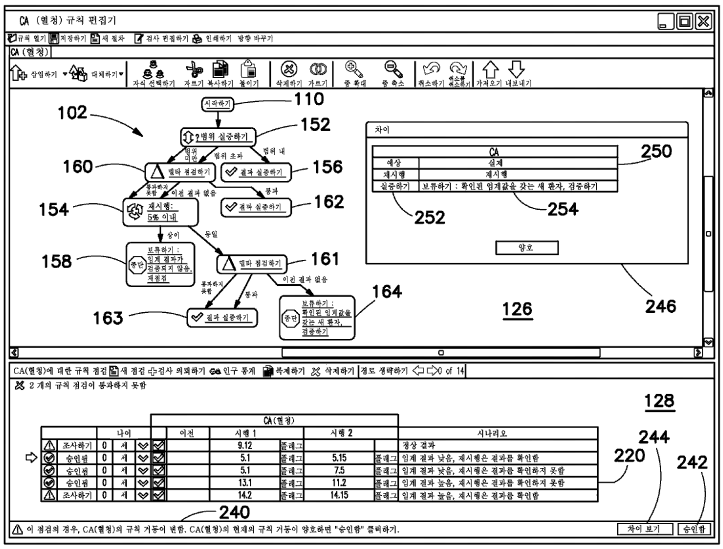
심사관 : 박재용

(54) 발명의 명칭 **자동 검증 규칙 검사 시스템 및 방법**

(57) 요 약

자동 검증 규칙 검사 방법은 예시 검사 결과를 포함하는 규칙 점검을 제공하는 것을 포함한다. 규칙 점검이 제공된 후, 자동 검증 규칙이 규칙 점검으로 자동으로 수행된다. 규칙 점검으로 자동 검증 규칙의 수행은 규칙 점검 출력을 제공한다. 이어서, 규칙 점검 출력이 예상된 출력인지를 결정한다. 자동 검증 규칙 검사 시스템은 자동 검증 규칙을 표시하고 자동 검증 규칙에 대한 규칙 점검을 접수하도록 구성된 그래픽 사용자 인터페이스를 포함한다. 이 시스템은 규칙 점검으로 자동 검증 규칙을 자동으로 수행하고 규칙 점검 출력을 제공하도록 구성된 프로세서를 더 포함한다. 이 프로세서는 규칙 점검 출력이 자동 검증 규칙에 대한 승인된 출력인지를 지시하는 입력을 접수하도록 더 구성된다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

자동 검증 규칙의 성능을 검사하는 시스템으로서,

상기 자동 검증 규칙을 흐름도로서 표시하도록 구성된 그래픽 사용자 인터페이스를 표시하는 출력 디바이스로서, 상기 흐름도는 다수의 노드와 연결선을 포함하고, 상기 다수의 노드는 시작하기 노드와 하나 이상의 출력 노드를 포함하고, 상기 흐름도는 다수의 경로를 더 포함하고, 경로 각각은 상기 시작하기 노드로부터 상기 하나 이상의 출력 노드 중 하나의 출력 노드로의 상기 흐름도를 통한 상이한 노드간 진행이고, 상기 진행은 상기 경로에서 이용되는 노드들과 그 노드들을 연결하는 연결선들을 포함하고, 상기 출력 노드는 실증하기 노드와 보류하기 노드 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 출력 디바이스; 및

상기 자동 검증 규칙을 규칙 점검 데이터에 대하여 수행하도록 구성된 프로세서로서, 상기 자동 검증 규칙은 검사실 검사 결과를 자동으로 평가하도록 구성되고, 상기 규칙 점검 데이터는 예시 검사 결과를 포함하고, 상기 프로세서는 또한 상기 자동 검증 규칙을 상기 규칙 점검 데이터에 대하여 수행할 때 상기 다수의 경로 중 어느 경로가 상기 프로세서에 의해 선택되었는지를 상기 그래픽 사용자 인터페이스 상에 식별하도록 구성되는, 상기 프로세서

를 포함하는 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는 또한 상기 자동 검증 규칙이 수정될 때마다 상기 자동 검증 규칙을 상기 규칙 점검 데이터에 대하여 자동으로 수행하도록 구성되는 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 프로세서는 또한

상기 자동 검증 규칙을 다수의 규칙 점검 데이터 세트에 대하여 수행하고,

상기 자동 검증 규칙을 상기 규칙 점검 데이터 세트 각각에 대하여 수행할 때 상기 프로세서에 의해 선택된 경로가 상기 자동 검증 규칙의 흐름도 표현을 통한 각각의 가능한 경로를 설명하는지를 결정하고,

상기 자동 검증 규칙을 상기 규칙 점검 데이터 세트 각각에 대하여 수행할 때 설명되지 않은 경로를 상기 그래픽 사용자 인터페이스 상에 표시하도록 구성되는 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 프로세서는 또한 상기 자동 검증 규칙이 수정될 때마다 상기 자동 검증 규칙을 상기 다수의 규칙 점검 데이터 세트 각각에 대하여 자동으로 수행하도록 구성되는 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 규칙 점검 데이터는 예시적인 인구 통계 정보와 예시적인 이전 검사 결과 중 적어도 하나를 더 포함하는 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 식별된 경로의 노드들과 연결선들은 상기 흐름도 내의 다른 노드들과 연결선들과는 상이한 색으로 제시되는 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 프로세서가 상기 자동 검증 규칙을 상기 규칙 점검 데이터에 대하여 수행할 때 규칙 점검 출력을 생성하고, 상기 규칙 점검 출력은 예시 검사 결과 실증하기, 수동 검토를 위해 예시 검사 결과 보류하기, 추가 검사 의뢰하기, 이전 검사 재시행하기, 현행 검사 취소하기, 평 추가하기, 및 검사 결과 수정하기 중 적어도 하나를 포함하는 시스템.

청구항 8

자동 검증 규칙을 검사하는 방법으로서, 상기 방법은 검사실 분석기에 접속된 컴퓨터에 의해 수행되고,

상기 자동 검증 규칙을 그래픽 사용자 인터페이스 상에 다수의 노드와 연결선을 포함하는 흐름도로서 표시하는 단계로서, 노드들은 실증하기 노드와 보류하기 노드 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 자동 검증 규칙은 검사실 검사 결과를 자동으로 평가하도록 구성되는, 상기 표시하는 단계;

상기 자동 검증 규칙을 검사하기 위한 입력으로서 예시 검사실 검사 결과를 수신하는 단계;

프로세서에 의해 상기 자동 검증 규칙을 상기 예시 검사실 검사 결과에 대하여 수행하여 자동 검증 출력을 결정하는 단계; 및

상기 프로세서에 의해 수행된 상기 자동 검증 규칙의 작업들을 표현하는 상기 표시된 다수의 노드와 연결선을 통한 경로를 상기 프로세서에 의해 식별하여 상기 자동 검증 출력을 결정하는 단계

를 포함하고,

상기 식별된 경로는 상기 표시된 다수의 노드와 연결선을 통한 입력으로부터 출력으로의 다수의 상이한 경로 중 하나인 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 자동 검증 출력을 승인하는 사용자 입력을 수신하는 단계 및 상기 자동 검증 출력이 승인되었다는 표시를 저장하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 예시 검사실 검사 결과와 상기 자동 검증 출력이 승인되었다는 표시의 목록을 포함하는 표를 표시하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 자동 검증 규칙이 수정된 후, 상기 프로세서는 상기 수정된 자동 검증 규칙을 상기 예시 검사실 검사 결과에 대하여 자동으로 수행하여 자동 검증 출력이 상기 예시 검사실 검사 결과에 대해 변경되었는지를 결정하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 자동 검증 규칙에 대한 수정으로 인해 자동 검증 출력이 변경되었는지를 자동으로 표시하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 예시 검사실 검사 결과에 대하여 수정된 자동 검증 규칙으로부터의 자동 검증 출력과 수정되지 않은 자동 검증 규칙으로부터의 자동 검증 출력을 동시에 표시함으로써 상기 자동 검증 규칙에 대한 수정으로 인해 자동 검증 출력이 변경되었는지를 자동으로 표시하는 방법.

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 자동 검증 규칙을 검사한 증거로서 상기 자동 검증 출력이 승인되었다는 표시를 저장하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 15

제8항에 있어서, 상기 식별된 경로의 노드들과 연결선들은 상기 흐름도 내의 다른 노드들과 연결선들과는 상이한 색으로 표시되는 방법.

청구항 16

제8항에 있어서,

(i) 하나 이상의 추가적인 예시 검사실 검사 결과를 수신하는 단계;

(ii) 상기 프로세서에 의해 상기 추가적인 예시 검사실 검사 결과 각각에 대하여 상기 자동 검증 규칙을 수행하는 단계; 및

(iii) 상기 프로세서에 의해 상기 다수의 노드와 연결선을 통한 생략 경로를 하이라이트하는 단계

를 더 포함하고,

상기 생략 경로는 상기 생략 경로를 포함하지 않는 예시 검사실 검사 결과 모두에 대하여 상기 자동 검증 규칙을 수행할 때 따르지 않는 경로를 포함하는 방법.

청구항 17

자동 검증 규칙의 성능을 검사하는 시스템으로서,

상기 자동 검증 규칙을 다수의 노드와 연결선을 포함하는 흐름도로서 표시하도록 구성된 그래픽 사용자 인터페이스를 표시하는 출력 디바이스로서, 상기 다수의 노드는 시작하기 노드와 하나 이상의 선택가능 노드를 포함하고, 상기 흐름도를 통한 다수의 경로가 존재하고, 상기 경로 각각은 상기 시작하기 노드로부터 상기 하나 이상의 선택가능 노드 중 하나로의 상기 자동 검증 규칙의 흐름도를 통한 상이한 노드간 진행이고, 상기 선택가능 노드는 검사실 분석기에게 환자 샘플에 대한 검사를 수행하라는 명령을 하는 검사 의뢰 노드, 상기 검사실 분석기에게 상기 환자 샘플에 대한 검사를 자동으로 재시행하라는 명령을 하는 재시행 노드, 상기 검사 및 상기 검사실 분석기에 기초하여 검사실 검사 결과의 값이 사용자에 의해 제공된 실증 범위 내에, 실증 범위 아래에 또는 실증 범위 위에 있는지를 결정하는 범위 점검 노드; 및 상기 환자 샘플의 이전 검사실 검사 결과를 검색하고, 상기 검사실 검사 결과와 상기 검색된 이전 검사실 검사 결과를 비교하는 델타 점검 노드 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 출력 디바이스; 및

검사실 검사 결과를 자동으로 평가하도록 구성된 상기 자동 검증 규칙을 다수의 규칙 점검 데이터 세트에 대하여 수행하고, 상기 규칙 점검 데이터 세트 각각에 대하여 상기 자동 검증 규칙을 수행할 때 프로세서가 따르는 경로가 상기 흐름도를 통한 경로 각각을 포함하는지를 결정하고, 상기 그래픽 사용자 인터페이스 상에 상기 흐름도를 통한 생략 경로를 식별하도록 구성된, 상기 프로세서

를 포함하고,

상기 생략 경로는 상기 규칙 점검 데이터 세트 각각에 대하여 상기 자동 검증 규칙을 수행할 때 상기 프로세서가 따르지 않는 경로를 포함하는 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 프로세서는 또한 상기 흐름도 내의 다른 노드 및 연결선과는 상이한 색으로 상기 생략 경로의 노드와 연결선을 표시함으로써 상기 생략 경로를 식별하도록 구성되는 시스템.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 프로세서는 또한 상기 규칙 점검 데이터 세트 중 하나에 대하여 상기 자동 검증 규칙을 수행할 때 상기 프로세서가 따르지 않는 경로를 식별하도록 구성되는 시스템.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 프로세서는 또한 상기 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 복수의 환경을 제공하도록 구성되고,

상기 복수의 환경은,

i) 상기 자동 검증 규칙을 편집하도록 구성된 편집기 환경;

ii) 상기 자동 검증 규칙의 성능을 검사하도록 구성된 규칙 점검 환경; 및

iii) 상기 자동 검증 규칙을 임상 검사 결과에 대하여 수행하도록 구성된 검사실 환경을 포함하는 시스템.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본원은 검사실 검사, 특히 임상 진단 검사 및 전임상 검사 및 관련 검사실 검사 결과 검증 분야에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 임상 진단 검사는 환자의 다양한 의학적 증상의 진단을 돕기 위해 의료 전문직에서 흔히 이용된다. 임상 진단 검사는 검사실이 환자로부터 얻은 표본/검체 분석을 수행하는 검사를 의미한다. 본원에서 사용되는 "검체" 또는 "표본"이라는 용어는 혈액, 소변, 조직, 타액 또는 다른 신체 물질을 제한 없이 포함하는 신체로부터 채취한 이러한 물질을 의미하는 것을 의도한다. 환자 검체 분석 후, 검사실은 검사 결과를 생성한다. 이어서, 검사 결과는 하나 이상의 의학적 증상의 진단을 돕기 위해 의사 또는 다른 의료 전문인에 의해 이용된다.

[0003] 임상 진단 검사 이외에도, 표본은 또한 다른 환경, 예를 들어 전임상 검사에서 분석될 수 있다. 전임상 검사는 다양한 검체를 이용하여 검사실 환경에서 약물 또는 기구를 검사하는 상황을 의미한다. 예를 들어, 신약을 환자에게 투여할 수 있고, 환자의 혈액을 모니터하여 그 약이 환자에게 미치는 영향을 결정할 수 있다. 본원에서 사용되는 "임상 검사 결과"라는 용어는 임상 진단 검사 및/또는 전임상 검사로부터 생성된 검사 결과를 의미하는 것을 의도한다.

[0004] 병원 검사실에서는, 임상 진단 검사를 위한 검사 의뢰가 의사로부터 전달되고 환자 검체를 동반하여 검사실에 접수된다. 환자 검체를 하나 이상의 검사실 기기로 분석하여 검사 결과를 얻는다. 환자 검체를 분석하는 데 이용되는 검사실 분석기의 예는 유세포 분석기, 혈액 분석기, 면역검정 분석기 및 전기영동 분석기를 포함한다. 또, 많은 다른 검사실 분석기도 환자 검체를 분석하는 데 이용될 수 있음을 인식할 것이다. 게다가, 검사실 기사에 의해 검체에 대해 수동 검사가 수행되어 검사 의뢰에 대해 검사 결과를 제공할 수 있다. 일단 검체가 검사실에서 분석되면, 이행된 검사 의뢰가 검사 결과 형태로 다시 의사에게 보내진다. 많은 환경에서는, 다양한 정보 시스템에의 접근을 제공하는 구내 통신망을 통해 검사 의뢰가 전자적으로 접수되고 검사 결과가 전자적으로 보고된다.

[0005] 임상 진단 검사실로부터 얻은 실제 검사 결과의 공개는 전형적으로 단계화되어 있다. 특히, 전형적으로, 검사실 분석기로부터 얻은 "기초" 검사 결과는 검사실 정보 시스템("LIS")이라고 종종 불리는 검사실 자체 데이터베이스 및 컴퓨터 시스템에 보류된다. 전형적으로, 이들 기초 검사 결과는 그것이 검사실에 의해 승인될 때까지는 검사실 외부에서 보이도록 공개되지 않는다. 위에서 언급한 바와 같이, 기초 검사 결과는 자동 검증 과정에 의해 자동으로 또는 검사실 기사에 의한 검토 후에 수동으로 승인될 수 있다. 일단 검사 결과가 승인되면, 검사 결과는 병원 정보 시스템("HIS")이라고 종종 불리는 병원 또는 다른 의료 시설의 데이터베이스 및 컴퓨터 시스템에 공개된다. 의사 및 다른 의료 제공자는 HIS의 승인된 검사 결과에 접근하지만, 검사실 직원만 LIS의 승인되지 않은 결과에 접근한다.

[0006] 따라서, 임상 진단 검사를 수행하거나 또는 감독하는 검사실 기사의 직무는 검사 결과가 다양한 정보 시스템에 공개되기 전에 검사실 분석기로부터 또는 수동 검사로부터 얻은 검사 결과를 실증하는 것이다. 검체 수집 및 검사 과정 동안에 많은 문제가 발생할 수 있기 때문에 실증의 필요성이 존재한다. 예를 들어, 환자 검체에 라벨이 잘못 붙여질 수 있고, 이로 인해 검사 결과가 잘못된 환자와 관련해서 보고된다. 다른 한 예로서, 환자 검체가 부적절하게 채취되거나 또는 부적절하게 취급될 수 있고, 이로 인해 검체 오염 및 잘못된 검사 결과가

발생한다. 게다가, 검사실 분석기가 제대로 작동하지 않거나 또는 보정에서 벗어나 되는 대로 작동할 수 있고, 이로 인해 분석기가 잘못된 결과를 보고하게 된다.

[0007] 비정상 검사 결과가 반드시 잘못된 결과를 지시하는 것은 아니지만, 대신, 심각한 의학적 문제를 지시할 수 있다. 이러한 경우, 검사 결과를 데이터베이스를 통해 전자적으로 입수가능하게 하는 정상적인 보고 절차 이외에, 검사실 기사가 검사 결과를 즉시 의사 또는 다른 의료 전문인에게 보고하는 것이 중요할 수 있다. 이러한 상황에서, 결정적으로 중요한 증상을 지시하는 검사 결과는 검사실 기사가 예를 들어 전화로 또는 인편으로 의사에게 즉각적인 확인된 보고를 할 것을 요청할 수 있다.

[0008] 검사 결과 평가는 많은 경우에서 컴퓨터에 의해 자동으로 행해질 수 있다. 컴퓨터를 이용하여 검사실 검사 결과를 자동으로 평가하는 이러한 과정을 자동 검증(또는 자동 실증)이라고 부른다. 자동 검증을 이용하여, 검사실 분석기로부터 얻은 검사 결과가 평가를 위해 컴퓨터에 보내진다. 컴퓨터가 검사 결과가 검사실이 정한 소정의 기준을 충족시킨다고 결정하면, 그 검사 결과는 승인되어 의사에게 자동으로 보고된다. 자동 검증에 실패한 검사 결과는 검사실 기사에 의한 수동 검토를 위해 보류된다. 수동 검토시, 검사실 기사는 검사 결과 보고, 새 검사 요청, 새 환자 검체 요구, 검사실 분석기 점검 요구, 입력 데이터 확인 요구 또는 다양한 다른 행동 같은 일부 행동에 대해 결정할 수 있다.

[0009] 현행 검사실 정보 시스템은 검사 의뢰를 접수하고/하거나 검사 결과를 얻고/얻거나 결과를 HIS에 업로딩할 때 컴퓨터에 의해 평가되는 일련의 "조건/실행문"(if/then) 규칙을 사용자로 하여금 쓰게 함으로써 자동 검증 성능을 제공하려고 시도한다. 이러한 "조건/실행문" 규칙은 사용자가 완전 자동 검증 과정을 제공된 언어로 쓰는 것으로 예상되는 텍스트 기반 프로그래밍 언어에 본질적으로 해당한다. 그러나, 검사실 기사는 전형적으로 컴퓨터 프로그래밍 기술이 훈련되어 있지 않아서, 공통 텍스트 기반 언어에 기초한 자동 검증 규칙을 쓰는 것이 어렵다는 것을 발견한다. 게다가, 심지어 숙달된 프로그래머에게조차도, 제공된 언어는 전형적으로 다루기 힘들어, 프로그래머가 혼란스러운 텍스트 문장 목록으로서 표시되는 요망되는 자동 검증 규칙의 일부 양상을 무시하기 쉽다. 게다가, 일련의 "조건/실행문" 텍스트 문장을 따르는 것이 어렵기 때문에, 일단 이러한 시스템을 이용해서 자동 검증 과정이 정의되면, 검사실 기사가 정의된 자동 검증 과정을 나중에 끌어내서 그 과정 내의 작업 흐름을 쉽게 결정하는 것이 어렵다. 따라서, 이 시스템을 이용하여 생성된 자동 검증 과정이 사용자에 의해 쉽게 정의되고 나중에 사용자에게 제시될 때 빠르고 쉽게 이해되는 자동 검증 시스템을 제공하는 것이 유리할 것이다.

[0010] 자동 검증 규칙을 정의하는 데 이용되는 다루기 힘든 언어 이외에, 현행 시스템은 또한 기사가 자동 검증 규칙의 정확성을 점검하는 데 도움을 주지 못한다. 자동 검증 규칙이 검사실에서 이용되기 전에, 그것은 전형적으로 그 규칙이 정확하고 예상대로 작동할 것인지를 결정하기 위해 손으로 점검한다. 자동 검증 규칙이 정확한지를 결정하기 위해, 검사실 기사는 몇 개의 예시 입력을 제공해서 자동 검증 규칙을 통해 작업하여 예시 입력을 기반으로 하여 결과에 도달할 것이다. 이어서, 사용자는 규칙이 예시 입력을 기반으로 한 예상 밖의 결과를 제공하는지를 결정하여야 한다. 예상 밖의 결과가 얻어지면, 이것은 정의된 자동 검증 규칙에 잠재적인 문제가 있음을 지시한다. 자동 검증 규칙을 이렇게 손으로 점검하는 과정은 검사실 기사가 자동 검증 규칙을 통해 한 번에 하나의 예시 입력을 작업하기 때문에 지루하고 사람이 오류를 범하기 쉽다. 특히, 사용자가 규칙을 정확하게 따르지 않으면, 한 특정 규칙 점검에 대해 사용자가 결정하는 결론은 그 규칙 하의 실제 결론과 전혀 상이할 수 있다. 따라서, 자동으로 달성되는 자동 검증 규칙 검사 시스템을 제공함으로써, 자동 검증 규칙을 수동 점검하는 부담을 검사실 기사에게서 덜어주고 또한 규칙 검사를 위한 체계적 과정을 제공하는 것이 유리할 것이다.

[0011] 현행 규칙 점검 과정이 갖는 다른 한 문제는 규칙을 통한 모든 가능한 단계가 점검되었는지를 확인하는 데 어려움이 있다는 것이다. 현행 규칙 점검 과정으로는, 검사실 기사가 자동 검증 규칙 내의 일부 단계를 잊기 쉽고, 이들 단계를 통해 움직이는 예시 입력을 제공하고 검사하는 것을 잊기 쉽다. 따라서, 정의된 자동 검증 규칙을 통한 모든 가능한 단계가 검사되는 것을 보장하는 툴을 포함하는 자동 검증 규칙 검사 시스템을 제공하는 것이 유리할 것이다.

[0012] 게다가, 초기 규칙 점검 후에 자동 검증 규칙을 수정하는 경우, 현행 시스템은 그 규칙의 회귀 검사에 지원을 제공하지 않는다. 다시 말해서, 자동 검증 규칙이 수정될 때, 사용자가 그 규칙에 대한 변화를 기반으로 상이한 결론을 조사하는 것을 돕는 툴을 제공하지 않는다. 이것은 규칙을 수정할 때마다 특정 자동 검증 규칙에 대해 모든 사전 규칙 점검을 다시 행해야 한다는 것을 의미한다. 따라서, 원래 규칙 검사를 완전히 다시 행해야 할 필요 없이 수정된 규칙을 재검사하는 툴을 포함하는 자동 검증 규칙 검사 시스템을 제공하는 것이 유리할 것

이다.

[0013] 자동 검증 규칙을 검사하는 현행 시스템에 요구되는 다른 요구는 규칙 검사를 쉽게 문서화하는 능력이다. 많은 검사실에서, 규칙이 검사실에서 사용될 수 있기 전에 규칙을 점검하는 것이 의무적이다. 현행 시스템으로는, 손으로 쓴 문안이 규칙 점검의 유일한 이용가능한 증거이다. 따라서, 검사 절차가 쉽게 문서화될 수 있어서 자동 검증 규칙이 적절히 검사되었다는 증거를 제공하는 자동 검증 규칙 검사 시스템을 제공하여 것이 유리할 것이다.

발명의 상세한 설명

[0014] 요약

[0015] 본원에는 검사실 검사 결과를 자동 검증하도록 구성된 하나 이상의 자동 검증 규칙을 검사하는 방법이 게재된다. 하나 이상의 실시태양에 따르면, 이 방법은 먼저 검체 입력을 포함하는 규칙 점검을 제공하는 것을 포함한다. 규칙 점검이 제공된 후, 규칙 점검으로 자동 검증 규칙을 자동으로 수행한다. 규칙 점검으로 자동 검증 규칙의 수행은 규칙 점검 출력을 제공한다. 이어서, 규칙 점검 출력이 예상된 출력인지를 결정한다.

[0016] 본원에는 또한 자동 검증 규칙 검사 시스템도 게재된다. 하나 이상의 실시태양에 따르면, 시스템은 자동 검증 규칙을 표시하고 자동 검증 규칙에 대한 규칙 점검을 접수하도록 구성된 그래픽 사용자 인터페이스를 포함한다. 규칙 점검은 예시 검사 결과를 포함한다. 이 시스템은 규칙 점검으로 자동 검증 규칙을 자동으로 수행하고 규칙 점검 출력을 제공하도록 구성되는 프로세서를 더 포함한다. 이 프로세서는 규칙 점검 출력이 자동 검증 규칙에 대한 승인된 출력임을 지시하는 입력을 접수하도록 더 구성된다.

[0017] 하나 이상의 실시태양에서, 본원에 게재된 시스템은 자동 검증 규칙과 관련된 다수의 상이한 환경을 제공한다. 다수의 환경은 자동 검증 규칙을 정의하도록 구성된 편집기 환경을 포함한다. 다수의 환경은 예시 검사 결과를 포함하는 규칙 점검을 접수하도록 구성된 규칙 점검 환경을 더 포함한다. 규칙 점검 환경은 규칙 점검을 기반으로 자동 검증 규칙을 수행하고 규칙 점검을 기반으로 한 자동 검증 규칙의 수행이 예상된 출력을 제공하는지를 결정하도록 더 구성된다. 또, 다수의 환경은 실제 임상 검사 결과에 대해 자동 검증 규칙을 수행하도록 구성된 검사실 환경을 포함한다.

[0018] 상기 특징 및 이점 뿐만 아니라 다른 것들은 다음 상세한 설명 및 첨부 도면을 참고로 하여 당업계 통상의 기술을 가진 자에게 더 쉽게 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 그래픽 사용자 인터페이스를 포함하는, 검사실 검사 결과 자동 검증 시스템의 블록 다이어그램을 나타낸다

[0020] 도 2는 도 1의 시스템을 이용하여 생성된 흐름도 형태의 예시적인 자동 검증 과정을 도시하는 도면을 나타낸다.

[0021] 도 3은 도 1의 그래픽 사용자 인터페이스의 스크린에 표시되는 자동 검증 과정의 한 예시적인 흐름도를 도시하는 도면을 나타낸다.

[0022] 도 4는 흐름도와 함께 스크린에 표시되는 예시적인 구성 상자를 갖는 도 3의 예시적인 흐름도를 도시하는 도면을 나타낸다.

[0023] 도 5는 다수의 출력 연결선(edge)을 갖는 결정 노드를 가지는 도 4의 예시적인 흐름도를 도시하는 도면을 나타낸다.

[0024] 도 6은 결정 노드의 출력 연결선 중 하나가 상이한 노드에 지정되는 도 5의 예시적인 흐름도를 도시하는 도면을 나타낸다.

[0025] 도 7은 흐름도에 추가된 재시행하기 노드 및 흐름도와 함께 스크린에 나타나는 대화 상자를 갖는 도 6의 예시적인 흐름도를 도시하는 도면을 나타낸다.

[0026] 도 8은 추가의 노드 및 재지정된 연결선을 포함하는 도 7의 예시적인 흐름도를 도시하는 도면을 나타낸다.

[0027] 도 9는 도 8의 예시적인 흐름도와 관련 있는 규칙 점검표를 나타내는 도면을 나타낸다.

[0028] 도 10은 도 9의 규칙 점검표에서 규칙 점검을 위한 한 예시 검사 결과의 입력을 나타내는 도면을 나타낸다.

[0029] 도 11은 도 10의 규칙 점검의 승인, 및 규칙 점검의 하이라이트된 노드간 진행을 나타내는 도면을 나타낸다.

[0030] 도 12는 추가의 규칙 점검을 포함하도록 확장된 도 11의 표를 나타내는 도면을 나타낸다.

[0031] 도 13은 도 12의 표로부터 수정된 자동 검증 규칙 및 이로 인한 규칙 점검표의 규칙 점검 변화를 나타내는 도면을 나타낸다.

[0032] 도 14는 도 12에 나타낸 원래 규칙 버전으로부터 수정된 규칙 버전의 규칙 점검 출력의 차를 하이라이트한 차이창을 나타내는 도면을 나타낸다.

[0033] 도 15는 규칙 점검표에 규칙 점검이 존재하지 않는 도 13의 수정된 규칙을 통한 하이라이트된 경로를 나타내는 도면을 나타낸다.

[0034] 도 16은 시스템에 의해 하이라이트된 생략 경로를 기반으로 하는 도 15의 규칙 점검표에 포함된 추가의 규칙 점검을 나타내는 도면을 나타낸다.

[0035] 예시적인 시스템 배열

[0036] 도 1에 관해서 말하면, 예시적인 검사실 검사 결과 자동 검증 시스템이 도시되어 있다. 시스템 (10)은 입력/출력 기기 (14), 프로세서 (16), 메모리 (18) 및 데이터 저장기 (20)을 포함하는 컴퓨터 (12)로서 제공된다. 컴퓨터 (12)는 검사실 분석기 (30)에 연결된다. 컴퓨터 (12) 및 검사실 분석기 (30)은 또한 통신망 (40)에 연결된다. 통신망 (40)은 검사실 정보 시스템(LIS) (42) 및 LIS와 통신하는 병원 정보 시스템(HIS) (44)를 포함한다. 검사 결과를 볼 수 있는 허가가 시스템에 의해 인정되기 때문에 LIS 및 HIS는 HIS 또는 LIS를 통해 볼 수 있게 하는 검사 결과를 보유하도록 구성된 데이터베이스를 포함한다.

[0037] 임상 검사실에서 검사 의뢰가 접수될 때, 환자 검체가 그에 수반된다. 검사실 분석기 (30)은 환자 검체에 대해 검사를 수행하고 임상 진단 목적에 이용될 수 있는 검사 결과를 제공하도록 구성된다. 예시적인 검사실 분석기는 혈액 분석기, 유세포 분석기, 면역 검정 분석기, 단백질 분석기, 및 전기영동 분석기를 포함한다. 그러나, 검체를 분석하여 검사 결과를 제공할 수 있는 많은 다른 검사실 분석기 중 어느 것도 또한 이용될 수 있음을 인식할 것이다. 또, 현미경으로 조직을 보는 것 같은 수동 검사도 검체에 대해 수행할 수 있고, 이러한 분석의 결과는 시스템에 수동으로 입력할 수 있다. 추가로, 도 1에는 단 하나의 검사실 분석기 (30)이 도시되어 있지만, 다수의 검사실 분석기가 컴퓨터에 연결되고 검사 결과를 컴퓨터에 제공하도록 구성될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 도 1의 검사실 분석기는 컴퓨터 (12)에 직접 연결된 것으로 도시되어 있지만, 그 대신, 검사실 분석기 (30)은 다른 분석기와 함께 통신망에 연결될 수 있다. 예를 들어, 검사실 분석기 (30)은 LIS (42)에 연결될 수 있고, 검사실 분석기로부터 얻은 검사 결과가 LIS (42)를 통해 컴퓨터에 보고될 수 있다.

[0038] 컴퓨터 (12)는 검사실 기사 또는 다른 운영자/사용자와 통신하도록 구성된 다양한 입력/출력 기기 (14)를 포함한다. 예를 들어, 출력 기기는 운영자에게 그래픽 이미지를 표시할 수 있는 스크린을 포함하는 그래픽 사용자 인터페이스 (15)이다. 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스 (15)는 CRT 스크린 및 LED 스크린을 포함한다. 컴퓨터 (12)는 운영자가 컴퓨터 (12)에 입력을 제공할 수 있게 하는 다양한 입력 기기 (14), 예를 들어 마우스, 터치스크린, 키보드 등을 더 포함한다.

[0039] 프로세서 (16)은 입력/출력 기기 (14)와 통신하고, 일반적으로 컴퓨터 내에서의 데이터 흐름을 제어하고, 다양한 지침을 처리하고, 계산을 수행한다. 프로세서 (16)은 추가로 메모리 (18) 및 데이터 저장기 (20), 예를 들어 하드 드라이브에 연결된다. 소프트웨어 프로그램이 데이터 저장 기기 (22) 및 메모리 (18)에 저장되고, 소프트웨어 프로그램에 의해 제공된 지침이 프로세서 (16)에 의해 실행된다.

[0040] 자동 검증 규칙 생성 및 편집/편집기 환경

[0041] 컴퓨터 (12)에 저장된 한 소프트웨어 프로그램은 자동 검증 규칙 편집기 (21)이다. 편집기 소프트웨어 (21)은 프로세서 (16) 및 그래픽 사용자 인터페이스 (14)와 관련해서 작동하고, 사용자가 자동 검증 과정(또한, 본원에서는 "자동 검증 규칙"이라고도 부름)을 쉽게 생성할 수 있게 한다. 특히, 편집기 (21)은 사용자가 자동 검증 규칙을 흐름도로서 생성할 수 있게 하는 흐름도 기반 언어를 사용한다. 위에서 논의한 바와 같이, 자동 검증 규칙은 검사실 분석기 (30)에 의해 제공된 검사 결과를 평가하여 검사실 검사 결과가 검사실에서 정한 일부 소정의 기준을 충족시키는지를 결정하도록 구성된다.

[0042] 이제, 도 2에 관해서 말하면, 편집기로 생성된 예시적인 자동 검증 규칙 (100)이 그래픽 사용자 인터페이스 (14)에서 사용자에게 보이는 대로 도시되어 있다. 본원에서 사용되는 "자동 검증 규칙" 또는 "자동 검증 과

정"이라는 용어는 검사실 검사 결과 평가에 이용되는 지침 및 과정 뿐만 아니라 평가 과정과 관련된 작업 흐름을 말한다. 따라서, 자동 검증 규칙은 검사 결과 평가 이외에도 검사를 수행하거나 또는 검체에 대해 어떤 다른 행동을 취하라는 지침을 포함할 수 있다.

[0043] 도 2에서, 자동 검증 규칙 (100)은 흐름도 (102) 형태로 표시된다. 흐름도 (102)는 자동 검증 규칙을 도식적으로 나타내고, 다수의 노드 (104) 및 노드를 연결하는 다수의 연결선 (106)을 포함한다. 각 노드 (104)에서 어떤 행동, 지침 또는 분석이 일어난다. 연결선 (106)은 다수의 노드 (104) 사이의 작업 흐름을 정의하고, 흐름도 (102) 내에서 한 노드에서 다른 한 노드로 진행하는 방향을 나타낸다. 따라서, 주어진 한 노드(예: 노드 (104a))는 그 노드로 들어가는 진행을 지시하는 입력 연결선 (106a) 및/또는 그 노드로부터 나가는 진행을 지시하는 출력 연결선 (106b)에 연결될 수 있다. 하나의 노드 (104)로부터 하나 초과의 출력 연결선 (106b)가 내뻗으면, 그 노드 (104)로부터 연장되는 출력 연결선 (106b)는 또한 그 연결선을 따르기 전에 요구되는 상황 조건(contingency)을 지시할 것이다(예를 들어, "통과", "통과하지 못함" "초과", "미만" 등).

[0044] 도 2의 실시태양에서는 노드 (104)가 상자 모양 구조로 나타나 있지만, 노드 (104)는 또한 다른 형태로도 표시될 수 있음을 인식할 것이다. 마찬가지로, 도 2에서는 연결선 (106)이 화살표 모양 기호로 나타나 있지만, 연결선 (106)도 또한 다른 형태로 표시될 수 있음을 인식할 것이다.

[0045] 편집기를 이용한 흐름도 구축에 사용하기 위한 이용가능한 노드 (104)는 시작하기 노드 (110), 결정 노드 (112) 및 작동 노드 (114)를 포함한다. 각 자동 검증 규칙은 하나의 시작하기 노드 (110)을 포함한다. 자동 검증 규칙의 실행은 시작하기 노드 (110)에서부터 개시한다. 도 2에서는 흐름도 (100)의 상단에 예시적인 시작하기 노드 (110)이 나타나 있다.

[0046] 결정 노드 (112)는 입력을 기반으로 하여 다수의 다른 노드 중 하나로 진행할 것을 결정하는 노드이다. 예를 들어, 결정 노드는 환자에 대해 제공된 정보, 환자로부터 얻은 표본, 검사실 분석기로부터 얻은 하나 이상의 검사 결과, 또는 다른 정보를 점검할 수 있다. 입력을 분석한 후, 노드는 입력 정보를 기반으로 하여 과정 흐름을 결정한다. 따라서, 각 결정 노드는 둘 이상의 출력 연결선 (106b)를 포함한다.

[0047] 도 2에 나타낸 예시적인 결정 노드 (112)는 범위 노드 (113)이다. 아래에서 더 상세히 기술하는 바와 같이, 범위 노드 (113)은 입력이 소정의 범위 초과인지, 소정의 범위 미만인지, 또는 소정의 범위 내인지를 결정하도록 구성된다. 따라서, 범위 노드 (113)은 3 개의 출력 연결선을 포함하고, 각 연결선은 입력이 주어진 범위 초과인지, 주어진 범위 미만인지, 또는 주어진 범위 내인지에 의존해서 상이한 노드에 이르는 경로를 지시한다.

[0048] 작동 노드 (114)는 노드 실행의 결과로 시스템에서 어떤 행동, 통지 또는 다른 부수 효과가 일어나는 노드이다. 예를 들어, 작동 노드는 검사 결과 실증하기, 더 높은 레벨의 정보 시스템에 검사 결과 공개하기, 기사에 의한 검토를 위해 검사 결과 보류하기, 검사 결과 평 첨가하기, 희석 또는 검사 재시행 의뢰하기, 검사 취소하기, 또는 검사 결과 계산하기를 포함할 수 있다. 따라서, 검사, 희석 또는 재시행 의뢰 같은 작동 노드는 특별한 자동 검증 규칙과 관련된 작업 흐름을 정의하는 데 이용될 수 있다. 작동 노드는 하나 이상의 입력 노드를 가질 수 있지만, 작동 노드에서는 결정을 하지 않기 때문에 단 1 개 또는 0 개의 출력 노드를 갖는다.

[0049] 도 2에 나타낸 예시적인 작동 노드 (114)는 결과 실증하기 노드 (115)이다. 자동 검증 규칙 (100)의 실행이 결과 실증하기 노드 (115)에 이르렀을 때, 이 시스템은 검사 결과를 평가하여 그것이 어떤 소정의 기준을 충족시키는지를 확인한다. 이 시점에서, 검사 결과는 더 높은 레벨의 정보 시스템에 공개될 수 있고, 여기서는 실증하기 전에는 검사 결과가 검사실 정보 시스템을 이용하는 검사실 인원만 이용가능하다. 검사 결과를 실증하고 더 높은 레벨의 정보 시스템에 공개된 후에, 검사 결과를 병원 정보 시스템으로 의료 전문인, 예를 들어 의사가 볼 수 있다.

[0050] 이제, 시스템의 예시적인 편집기 환경에서 자동 검증 규칙을 생성하는 데 편집기를 이용하는 것을 도 3 내지 8과 관련해서 기술한다. 도 3은 그래픽 사용자 인터페이스의 스크린에서 볼 수 있는 편집기 (120)의 한 실시태양을 나타낸다. 편집기 (120)은 상단 메뉴 (122), 툴바 (124), 규칙 구축기 창 (126) 및 규칙 점검 창 (128)을 포함한다.

[0051] 편집기의 상단 메뉴 (122)는 사용자에게 다양한 옵션 (130)-(135)에의 접근을 제공한다. 예를 들어, "규칙 열기" 옵션 (130)이 선택될 때, 사용자는 시스템 폴더 중 하나로부터 규칙을 열 수 있다. 상단 메뉴에 등재된 다른 옵션은 "저장하기" 옵션 (131), "새 절차" 옵션 (132), "검사 편집하기" 옵션 (133), "인쇄하기" 옵션 (134) 및 "방향 바꾸기" 옵션 (135)를 포함한다. 상단 메뉴 (122)의 바로 아래에 있는 탭 (140)은 규칙 구축기 창 (126)에 나타낸 자동 검증 규칙을 지시한다. 탭 (140)에 의해 나타낸 바와 같이, 도 3 - 8의 규칙 구축기

창 (126)에 현재 표시되는 자동 검증 규칙은 혈청 칼슘 검사를 위한 것이다.

[0052] 툴바 (124)가 상단 메뉴 (122) 아래에 제공된다. 툴바 (124)는 규칙 구축기 창 (126)에서 작업할 때 사용자가 사용할 다수의 옵션을 등재하고, 옵션을 버튼 (125)로서 표시한다. 도 3에서, 툴바는 "삽입하기" 옵션 (141), "대체하기" 옵션 (142) 및 "자식 선택하기" 옵션 (143)을 포함하는 수 개의 버튼으로 나타난다. 이들 각 옵션은 규칙 구축기 창 (126) 및 도 3 - 8과 관련해서 아래에서 더 상세히 기술한다. 또, 도 3 - 8은 툴바 (124)의 다른 옵션을 나타내고, 이들 옵션 또는 다른 옵션이 사용자에 의해 결정된 다양한 실시태양으로 툴바에 제공될 수 있음을 인식할 것이다.

[0053] 상기한 바와 같이, 편집기의 규칙 구축기 창 (126)은 선택된 자동 검증 규칙 (100)을 흐름도 형태 (102)로 표시한다. 규칙 구축기 창 (126)에 표시되는 자동 검증 규칙 (100)은 저장, 편집 또는 실행될 수 있다. 아래에서 더 상세히 설명하는 바와 같이, 자동 검증 규칙의 실행은 관련 있는 검사 의뢰에 대해 작업 흐름을 자동화한다.

[0054] 도 3에 관해서 계속해서 설명하자면, "규칙 열기" 옵션 (130)이 상단 메뉴 (122)로부터 선택될 때, 자동 검증 규칙의 어셈블리 및 편집이 개시된다. 이 옵션 (130)이 선택될 때, 선택된 규칙이 규칙 구축기 창 (126)에 나타난다. 선택된 규칙은 시행 절차 노드와 연결된 시작하기 노드만큼 간단할 수 있다. 어떤 경우이든, 사용자는 규칙 구축기 창 (126)에서 규칙을 편집할 수 있다. 툴바 (124)에서 "삽입하기" 옵션 (141)을 선택함으로써 추가의 노드를 얻을 수 있다. "삽입하기" 옵션 (141)을 선택할 때, 사용자에게 규칙에서 사용될 수 있는 노드의 드롭다운 메뉴가 제시된다. "삽입하기" 옵션 (141)과 관련된 드롭다운 메뉴는 다양한 결정 노드, 다양한 작동 노드 및 시작하기 노드 목록을 포함한다. 규칙 구축기 창 (126)에 노드 (110)을 삽입하기 위해서는, 사용자가 드롭다운 메뉴로부터 간단히 노드 선택을 클릭하고, 선택된 노드가 규칙 구축기 창에 나타난다. 선택된 노드 (110)을 규칙 구축기 창 (126)에 존재하는 다른 한 노드에 연결하기 위해서는, 사용자가 선택된 노드 (110)을 클릭하고 그것을 드래그하여 창 내의 다른 한 노드에 요망되는 연결을 행한다.

[0055] 도 3에서, 사용자는 규칙 구축기 창 (126)에 보류하기 노드 (150)을 삽입하고, 그것을 시작하기 노드 (110)에 연결한다. 노드 삽입 이외에, 사용자는 규칙 구축기 창에 삽입된 노드를 상이한 노드로 쉽게 대체할 수 있다. 이것을 하기 위해, 사용자는 먼저 규칙 구축기 창에서 대체할 노드를 클릭한다. 노드를 클릭함으로써 노드가 선택될 때, 규칙 구축기 창에서 노드가 하이라이트된다. 규칙 구축기 창에서 대체될 노드를 하이라이트한 후, 사용자는 툴바의 대체하기 옵션 (142)를 선택한다. 대체하기 옵션을 선택할 때, 사용자에게 규칙 구축기 창에의 삽입에 이용가능한 노드의 드롭다운 메뉴 형태의 다른 한 목록이 제공된다. 제공된 드롭다운 메뉴로부터 노드를 선택함으로써, 규칙 구축기 창의 하이라이트된 노드가 선택된 노드로 대체된다. 제공된 예에서는, 사용자가 도 3의 보류하기 노드 (150)을 하이라이트하고, 보류하기 노드가 규칙 구축기 창 (126)에 진한 윤곽선으로 하이라이트되어 나타난다. 도 4에서, 사용자는 대체하기 옵션 (142)와 관련된 드롭다운 메뉴로부터 범위 노드 (152)를 선택하고, 보류하기 노드 (150)(도 3에 이미 나타냄)가 범위 노드 (152)로 대체된다.

[0056] 위에서 기술한 바와 같이, 삽입하기 메뉴 (141) 또는 대체하기 메뉴 (142)로부터 한 노드가 선택될 때, 규칙 구축기 창 (126)에 그 노드가 나타난다. 규칙 구축기 창에 삽입하기 위해 선택되는 일부 노드는 구성을 요구할 것이다. 선택된 노드가 구성을 요구할 때, 구성 상자가 규칙 구축기 창에 나타나고, 이것은 사용자가 이 노드를 적절하게 구성하는 데 요구되는 모든 필요한 데이터 삽입을 재촉한다. 예를 들어, 도 4에 나타낸 바와 같이, 사용자가 범위 노드 (152)를 선택할 때, 규칙 구축기 창 (126)에 구성 상자 (170)이 나타난다. 구성 상자 (170)은 노드를 구성하기 위해 사용자에게 적절한 데이터를 입력하라는 지침을 준다. 도 4의 예에서, 사용자는 현재 또는 과거 검사 결과를 명시하고 비교를 위해 특정 범위를 명시함으로써 범위 노드 (152)를 구성하여야 한다.

[0057] 몇몇 경우에서는, 노드가 상이한 방식으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 4에 나타낸 것 같은 범위 노드는 특정 검사에 대해 검사실에서 미리 정의한 지정 범위를 기반으로 하여 또는 사용자에 의해 삽입된 수치 한계를 기반으로 하여 구성될 수 있다. 따라서, 몇몇 경우에서는, 노드의 하한 및 상한을 정의하기 위해 사용자가 구성 상자에 수치를 삽입할 수 있다. 다른 경우에서는, 사용자가 수 개의 지정 범위 중 하나를 선택할 수 있고, 각 지정 범위는 미리 정의된 상한 및 미리 정의된 하한을 갖는다. 지정 범위의 예는 타당성 범위, 기준 범위 또는 임계 범위를 포함한다.

[0058] 범위 노드가 이러한 방식으로 사용자가 범위에 대해 구체적인 항목(예: 수치)을 삽입할 필요 없도록 설계될 때, 그것은 공통 노드라고 여긴다. 공통 노드는 노드의 구성이 노드가 사용되는 구체적인 검사와 무관한 것이다. 특정 규칙을 위한 노드 구성과 관련해서 구체적인 항목이 요구되면, 그 항목은 검사실에 의해 미리 결정되고,

공통 노드가 규칙에 삽입될 때 자동으로 검색된다. 따라서, 공통 노드는 분석되는 검사 결과와 관련된 구체적인 항목, 예를 들어 상이한 검사 결과에 대한 구체적인 허용가능 범위를 끌어낼 필요 없이 사용자가 자동 검증 규칙을 쉽게 구축할 수 있게 한다.

[0059] 도 4는 범위 노드 (152)가 공통 노드로서 구성되는 한 실시태양을 나타낸다. 범위 노드 (152)의 이 실시태양에서는, 사용자가 수 개의 지정 범위 중 하나를 간단히 선택함으로써 노드를 구성한다. 지정 범위와 관련 있는 수치는 그것이 사용되는 특정 검사에 대해 이미 검사실에 의해 미리 정의된다. 도 4에서는, 사용자가 구성 상자 (170)의 하부 드롭다운 메뉴 (172)로부터 "타당성 범위"를 선택한다. 타당성 범위는 그 범위 내에 해당하는 검사 결과가 규칙에 의해 분석되는 특정 검사 결과에 대해 타당한 검사 결과인 것으로 여겨지는 검사실에서 결정한 미리 정의된 범위이다. 도 4의 혈청 칼슘 자동 검증 규칙의 경우, 검사실은 타당성 범위를 2 내지 20 ㎎/dl로 미리 정의할 수 있다. 이것은 검사실이 이 범위 내의 어떠한 검사 결과도 혈청 칼슘 검사로부터 얻은 현실적 검사 결과인 것으로 간주될 수 있는 것과 일치하는 것으로 간주한다는 것을 의미한다. 그러나, 검사실이 50 ㎎/dl이라는 결과를 접수하면, 이 시스템은 이것을 혈청 칼슘의 비현실적 검사 결과인 것으로 간주할 것이고, 검사실은 분석에 어떤 오류가 있었다고 추측할 것이다.

[0060] "타당성 범위"와 유사하게, 검사실은 공통 노드로서 사용될 때 범위 노드 (152)에 다른 범위, 예를 들어 "기준 범위" 또는 "임계 범위"를 정의할 수 있다. 예를 들어, 검사실은 혈청 칼슘의 기준 범위를 9 내지 10.5 ㎎/dl로 정의할 수 있다. 이것은 이 범위 내의 혈청 칼슘 검사 결과가 정상인 것으로 간주되고, 검사 결과가 환자에게 문제점을 지시하지 않는다는 것을 의미한다. 다른 한 예로서, 검사실은 혈청 칼슘이 임계 범위를 8 내지 15 ㎎/dl로 정의할 수 있다. 이것은 임계 범위 밖의 혈청 칼슘 검사 결과는 환자에게 결정적으로 중요한 문제점이 있음을 암시한다는 것을 의미한다. 이 경우, 이 시스템은 검사 결과의 담당 의사에게 즉각 통지하여 환자를 즉각 대처하도록 구성될 수 있다. 상기 범위들은 이 시스템을 이용하여 검사실에 의해 미리 정의될 수 있는 범위의 예에 지나지 않고, 많은 다른 범위가 검사실에 의해 정의될 수 있음을 인식할 것이다. 게다가, 여기서는 범위 노드 (152)가 규칙 구축기 창 (126)에 노드를 삽입할 때 구성을 요구하는 하나의 예증 노드로서 기술되었지만, 사용자에 의해 선택될 수 있는 많은 다른 노드도 또한 그것이 자동 검증 규칙에 적절하게 포함되기 전에 구성되어야 한다는 것을 인식할 것이다.

[0061] 일단 한 노드가 규칙 구축기 창에 삽입되고 (필요한 경우) 구성되면, 그 노드로부터의 출력은 다음 노드와 관련있어야 한다. 앞서 논의한 바와 같이, 모든 결정 노드는 둘 이상의 출력을 가질 것이다. 사용자가 한 결정 노드로부터의 둘 이상의 요구되는 출력을 다음 노드와 적절하게 관련시키는 것을 돕기 위해, 편집기는 한 결정 노드를 규칙 구축기 창에 넣을 때 그 결정 노드로부터 가능한 출력을 각각 보여주도록 구성된다. 따라서, 도 5의 예에서, 범위 노드 (152)를 규칙 구축기 창 (126)에 넣을 때, 편집기는 노드 (152)로부터 이미 내뻗은 3 개의 출력 연결선 (153)을 갖는 범위 노드 (152)를 즉각적으로 표시한다. 유리하게는, 노드 (152)로부터 연장되는 3 개의 출력 연결선 (153)은 사용자에게 한 노드로부터 3 개의 가능한 결론이 나올 수 있음을 상기시킨다. 특히, 범위 노드는 검사 결과를 정의된 범위와 비교하고, 검사 결과를 정의된 범위 내에 있는지, 정의된 범위를 초과하는지, 또는 정의된 범위 미만인지를 결정할 것이다. 3 개의 가능한 결론 각각에 대해 1 개의 출력 연결선 (153)을 표시함으로써, 사용자에게 3 개의 가능한 결론 각각을 귀착된 노드에 연결시키는 것을 상기시킨다. 사용자를 더 돕기 위해, 편집기는 3 개의 출력 연결선 (153) 각각을 범위 노드 (152)로부터 더미(dummy) 노드 (168a) - (168c)(즉, 비구성된 "실행문" 노드)로 연장되는다.

[0062] 결정 노드를 규칙 구축기 창 (126)에 삽입할 때 자동으로 나타나는 결정 노드의 출력 연결선들은 사용자에 의해 조작되어서 2 개 또는 3 개의 노드에 이를 수 있다. 예를 들어, 도 6에서, 사용자는 검사 결과가 타당성 범위 초과이든 또는 미만이든 상관없이 타당성 범위 밖의 검사 결과가 제 1 노드 (168b)에 이르고 타당성 범위 내의 검사 결과가 제 2 노드 (168c)에 이른다는 것을 지시하는 범위 노드 (152)의 출력 연결선 (153)을 조작한다. 이것을 달성하기 위해, 사용자는 간단히 도 5에 나타낸 "초과" 연결선 (153)의 화살표 근처를 클릭하여 연결선을 "미만" 연결선과 관련 있는 노드 (168b)에 드래그한다. 그 다음, 도 6에 나타낸 바와 같이, 편집기는 규칙 구축기 창 (126)으로부터의 "초과" 연결선과 이전에 관련 있는 더미 노드를 자동으로 제거하고, "초과" 연결선 및 "미만" 연결선 둘 모두가 동일한 더미 노드 (168b)에 이른다. 연결선의 조작을 여기서는 더미 노드에 이르는 연결선에 관해서 기술하였지만, 편집기는 유사한 방식으로 부분 또는 전체 흐름도 내의 어떠한 연결선의 조작도 허용할 수 있다는 것을 인식할 것이다. 따라서, 편집기는 사용자에게 흐름도 및 흐름도를 통한 노드간 진행을 조작하는 편리한 방법을 제공한다.

[0063] 흐름도 (102) 내의 연결선을 조작하는 것 이외에, 또한 사용자는 새 노드를 삽입하거나 또는 현존 노드를 대체함으로써 노드를 조작할 수 있다. 예를 들어, 도 7에 나타낸 바와 같이, 사용자는 규칙 구축기 창 (126)의 더

미 노드 (168b)를 기능성 노드 (154)로 대체한다. 이것은 상기한 바와 같이 툴바 (124)로부터 대체하기 옵션 (142)를 이용하여 달성한다. "대체하기" 옵션 (142)를 이용할 때, 사용자는 먼저 대체할 노드를 하이라이트하고, 이어서 툴바로부터 "대체하기" 옵션 (142)를 선택한다. "대체하기" 옵션 (142)가 선택될 때, 사용자에게 하이라이트된 노드를 대체할 다양한 노드를 등재한 드롭다운 메뉴가 제시된다. 사용자가 드롭다운 메뉴로부터 대체 노드를 선택한 후, 그것이 이전에 하이라이트된 노드를 대신해서 규칙 구축기 창 (126)에 자동으로 나타난다. 도 7의 경우에서, 사용자는 초과 및 미만 연결선 (153)을 따르는 더미 노드 (168b)를 "재시행하기" 노드 (154)로 대체한다.

[0064] 도 7에 나타낸 바와 같이, 사용자가 삽입을 위해 "재시행하기" 노드 (154)를 선택할 때, 구성 상자 (170)이 규칙 구축기 창 (126)에 자동으로 나타나고, 사용자에게 "재시행하기" 노드 (154)를 적절히 구성하라고 지시한다. 동시에, 새 더미 노드 (168d)가 "재시행하기" 노드의 출력 연결선 (106)의 규칙 구축기 창 (126)에 제공된다.

[0065] 도 8은 "재시행하기" 노드 (154)가 사용자에 의해 구성된 것을 보여준다. 구성 결과, 이제, "재시행하기" 노드는 2 개의 출력 연결선을 포함하고, 노드는 재시행 검사 결과를 이전 검사 결과와 비교하라는 지침을 받는다. 따라서, "재시행하기" 노드 (154)는 또한 행동과 관련된 결정을 하도록 구성된 작동 노드이다. 도 8의 실시태양에서는, 원래 검사 결과가 타당성 범위 밖에 있기 때문에 사용자가 원래 검사 결과를 재시행하도록 "재시행하기" 노드 (154)를 구성한다. 또, 노드 (154)는 재시행에 뒤따르는 새 검사 결과를 이전 검사 결과와 비교하도록 구성된다. 도 8에 또한 나타낸 바와 같이, 재시행 검사 결과가 이전 검사 결과의 5% 이내가 아니면, 규칙은 보류하기 노드 (158)에서 검사 결과를 보류하고, 이것은 검사 결과가 타당성 범위 밖의 타당하지 않은 검사 결과이어서 사용자에 의해 수동으로 점검되어야 한다는 것을 지시한다. 그러나, 재시행 검사 결과가 이전 검사 결과의 5% 이내이면, 규칙은 실증하기 노드 (156)에서 검사 결과를 실증하도록 구성된다.

[0066] 도 8에 또한 나타낸 바와 같이, 사용자는 범위 노드 (152)로부터 "범위 내" 출력 연결선 (153)을 클릭하고, 그것을 실증하기 노드 (156)으로 드래그한다. 실증되면, 검사 결과가 정보 시스템(예: LIS) 내에서 실증된 것으로 기록되고, 다른 정보 시스템(예: HIS)에서의 관찰을 위해 공개될 수 있다.

[0067] 도 3 - 8에 관해서 위에서 논의한 바와 같이, 편집기는 사용자가 그래픽 사용자 인터페이스에 나타난 흐름도로서 자동 검증 규칙을 구축할 수 있게 한다. 사용자는 요망되는 규칙을 구축하기 위해 쉽게 새 노드를 삽입할 수 있을 뿐만 아니라 현존 노드를 대체할 수 있다. 게다가, 사용자는 노드 사이를 뻗는 연결선을 쉽게 조작하고 흐름도를 통해서 노드간 진행을 정의할 수 있다. 편집기의 흐름도 기반 언어는 일반적으로 직관적이고, 요망되는 자동 검증 절차의 사용자 표현을 용이하게 한다.

[0068] 자동 검증 규칙의 생성 및 편집을 "삽입하기" 옵션 (141) 및 "대체하기" 옵션 (142)와 관련해서 상기하였다. 그러나, 자동 검증 규칙을 구축하고 편집하기 위해 메뉴 (122) 또는 툴바 (124)에 많은 다른 옵션이 제공될 수 있음을 인식할 것이다. 예를 들어, 위에서 논의되지 않은 자식 선택하기 옵션 (143)은 규칙 구축기 창에 놓일 때 사용자가 연결선 및 연결되는 더미 노드를 자동으로 생성하지 않는 작동 노드를 뒤따르는 후속 노드 또는 "자식"을 명시할 수 있게 한다.

[0069] 사용자에게 제공될 수 있는 툴의 다른 한 예는 노드 매크로를 정의하는 능력이다. 매크로는 어떤 일정 순서로 연결되지만 특별 자동 검증 규칙과 구체적으로 관련 있지 않은 다수의 노드를 포함한다. 이어서, 이들 매크로를 메뉴로부터 선택하고 상이한 자동 검증 규칙에 삽입할 수 있다. 한 실시태양에서는, 매크로가 한 특정 규칙을 위해 구성될 수 없고 특화될 수 없다. 그러나, 다른 한 실시태양에서는, 특정 규칙을 위한 구성 및 특화가 가능하도록 일부 매크로를 설계할 수 있다. 상단 메뉴 (122)로부터 "새 절차" 옵션 (132)가 사용자에게 이러한 매크로를 생성하는 능력을 제공할 수 있다.

[0070] 자동 검증 규칙 검사/규칙 점검 환경

[0071] 자동 검증 규칙 (100)이 제작된 후, 전형적으로, 자동 검증 규칙은 임상 검사실에서 사용되기 전에 검사될 것이다. 본 시스템은 이러한 자동 검증 규칙 검사를 위한 툴을 제공한다. 도 9 내지 16은 시스템에 의해 제공되는 예시적인 규칙 점검 환경을 제공한다.

[0072] 도 9와 관해서 말하면, 예시적인 자동 검증 규칙 (100)이 규칙 구축기 창 (126)에 나타나 있다. 자동 검증 규칙을 생성한 후, 사용자는 규칙 점검 창 (128)을 규칙 구축기 창 (126)과 함께 사용하여 시스템의 규칙 점검 환경에서 규칙 점검을 수행한다.

[0073] 규칙 점검 툴바 (202)가 규칙 점검 창 (128)의 상단을 가로질러서 제공된다. 규칙 점검 툴바는 "새 점검" 옵션 (210), "검사 의뢰하기" 옵션 (211), "인구 통계" 옵션 (212), "복제하기" 옵션 (213), "삭제하기" 옵션 (214)

및 "생략 경로" 옵션 (215)를 포함해서 수 개의 옵션을 사용자에게 제공한다.

[0074] 규칙 점검을 개시하기 위해, 사용자는 "새 점검" 옵션 (210)을 클릭하고, 규칙 점검 창 (128)에 표 (220)이 나타난다. 표 (220)은 표와 관련된 자동 검증 규칙을 지시하는 표제란 (222)를 포함한다. 도 9의 예에서, 표 (220)은 혈청 칼슘 자동 검증 규칙과 관련 있다. 표 (220)은 또한 다수의 열 표제를 등재한 머릿 행 (224)를 포함한다. 도 9의 예시적인 실시태양에서, 표는 상태 열 (225), "나이" 열 (226), "이전" 검사 결과 열 (227), "시행 1" 검사 결과 열 (228) 및 "시나리오" 열 (229)를 포함한다. 표 (220)의 머릿 행 (224) 아래에, 하나 이상의 행이 있고, 각 행은 규칙 구축기 창 (126)에 나타낸 자동 검증 규칙에 대해 단일 규칙 점검을 함유한다. 도 9에 나타낸 바와 같이, "새 점검" 옵션 (210)이 처음에 선택될 때, 표 (220)에 단 하나의 행 (231)이 제공된다. 그러나, "새 점검" 옵션 (210)이 선택될 때마다, 표 (220)에는 추가의 행이 나타나고, 자동 검증 규칙에 추가의 규칙 점검을 제공한다.

[0075] 도 9에 나타낸 바와 같이, 사용자는 규칙 점검을 정의하기 위해 표 (220)의 열 (228)에 예시적인 검사 결과의 형태로 예시 입력을 엔터 입력함으로써 규칙 점검을 정의하도록 안내된다. 이 열 (228) 및 그의 지침에 사용자의 관심을 끌기 위해, 열 (228) 또는 그의 텍스트가 하이라이트될 수 있다. 예를 들어, 열 (228)은 노란색으로 또는 번쩍이는 텍스트와 함께 나타날 수 있다.

[0076] 표 자체에 제공된 정보 이외에, 지침 막대 (240)이 규칙 점검 창 (128)의 저부에 나타나고, 표 (220)에 관한 추가의 정보를 제공한다. 화살표 (241)은 지침 막대 (240)의 현 정보와 관계있는 표 (220)의 행 옆에 나타난다. 도 9의 예에서, 화살표 (241)은 규칙 점검 (231) 옆에 위치하고, 지침 막대 (240)은 규칙 점검을 위한 예시 검사 결과로서 열 (228)에 수치를 엔터 입력하여야 한다는 것을 지시한다. 일부 상황에서는, 예시 검사 입력 이외에 추가의 규칙 점검 데이터, 예를 들어 예시적인 인구 통계 정보 또는 예시적인 이전 검사 결과가 요구될 수 있다.

[0077] 이제, 도 10에 관해서 말하면, 사용자는 수치 "9.12"를 열 (228)에 삽입하고, 이것은 행 (231)의 규칙 점검의 예시 검사 결과가 9.12 ㎎/dL임을 지시한다. 사용자가 열 (228)에 규칙 점검을 위한 예시 검사 결과를 입력할 때, 또한 사용자에 의해 시나리오 열 (229)에 평이 또한 엔터 입력될 수 있다. 시나리오 열의 평은 전형적으로 규칙 점검의 의도된 목적을 지시할 것이다. 예를 들어, 도 10에서, 사용자는 "정상 결과"라는 단어를 시나리오 칼럼 (229)에 엔터 입력하고, 이것은 열 (228)의 예시 검사 결과 값 "9.12"이 정상 혈청 칼슘 검사 결과임을 지시하는 것임을 지시한다.

[0078] 요구된 규칙 점검 데이터가 규칙 점검 창 (128)의 표 (220)에 엔터 입력될 때, 이 시스템은 규칙 점검 데이터를 이용하여 자동 검증 규칙을 자동으로 시행하고 규칙 점검 출력을 제공한다. 규칙 점검 출력은 예시 검사 결과의 실증 같은 자동 검증 절차에 기인하는 어떠한 최종 행동도 포함해서 시스템에 자동 검증 절차의 부수 효과를 지시한다. 규칙 점검 출력의 다른 예는 추가 검사 시행, 검체 희석, 추후 검토를 위해 검사 결과 보류, 검사 취소, 평 첨가, 검사 결과 수정, 또는 기사의 수동 프로토콜 시행 지침을 포함한다. 많은 다른 규칙 점검 출력도 또한 가능하다는 것을 인식할 것이다.

[0079] 도 10의 예에서, 규칙 점검 출력은 흐름도를 통한 규칙 점검 경로에서 작동 노드를 검토함으로써 볼 수 있다. 사용자가 흐름도를 통한 규칙 점검 경로를 따르는 것을 돕기 위해, 규칙 구축기 창 (126)에서 경로가 하이라이트된다. 규칙 점검의 하이라이트된 경로는 흐름도를 통한 규칙 점검의 노드간 진행을 하이라이트함으로써 나타내고, 이 진행은 규칙 점검에 사용된 노드 및 이러한 노드를 연결하는 연결선을 포함한다. 노드간 진행을 하이라이트하는 것은 다양한 방법으로, 예를 들어 흐름도의 나머지와 상이한 색으로 경로에 노드 및 연결선을 제공함으로써 달성될 수 있다. 예를 들어, 도 10에서, 시작하기 노드 (110), 범위 노드 (152), 및 결과 실증하기 노드 (156)은 그들을 연결하는 연결선과 함께 녹색으로 나타낼 수 있고, 한편, 흐름도 (102)의 나머지 노드 및 연결선은 청색으로 나타낼 수 있다.

[0080] 규칙 구축기 창 (126)에 나타낸 자동 검증 규칙을 통한 규칙 점검 경로로, 표 (220)은 사용자에게 규칙 점검의 노드간 진행을 조사할 것을 요청하는 통지를 열 (225)에 제공한다. 예를 들어, 행 (231)의 열 (225)를 적색으로 하이라이트하고, 열에 "조사하기"라는 단어를 포함함으로써 조사하라는 통지가 제공될 수 있다. 동시에, 지침 막대 (240)은 규칙 점검의 규칙 거동이 예상된 거동이면, 지침 막대의 끝에 있는 승인 버튼 (242)를 클릭하라고 사용자에게 지침을 준다.

[0081] 자동 검증 규칙이 규칙 점검에 예상된 출력을 제공하면, 사용자는 승인하기 버튼 (242)를 클릭한다. 예상된 출력은 시스템 반응이 엔터 입력된 검사 결과를 기반으로 하여 적당한 것이다. 일단 승인하기 버튼 (242)가 선택

되면, 규칙 점검은 규칙 점검 창 (128)에 승인된 것으로 등재된다. 예를 들어, 도 11에 나타낸 바와 같이, "승인됨"이라는 단어가 행 (231)의 규칙 점검 열 (225)에 포함된다.

[0082] 다수의 규칙 점검이 자동 검증 규칙을 통한 모든 가능한 경로를 적절히 검사하는 것이 요구될 것이다. 도 12에 관해서 말하면, 규칙 구축기 창 (126)에 나타낸 자동 검증 규칙에 대해 추가의 규칙 점검을 제안하기 위해, 사용자는 규칙 점검 툴바 (202)로부터 "새 점검" 옵션 (210)을 선택한다. 이 옵션 (210)이 선택될 때, 표 (220)에는 새로운 행이 나타나고, 사용자는 이 새로운 행에 규칙 점검을 위한 요망되는 데이터를 모집한다. 도 12에서, 사용자는 행 (231) - (235)에 나타낸 바와 같이, 표에 총 5 개의 규칙 점검을 포함한다. 또, 사용자는 표 (220)의 열 (225)에 나타낸 바와 같이 이들 각 규칙 점검을 승인한다. 도 12에 나타낸 5 개의 규칙 점검 (231) - (235)는 규칙 구축기 창 (126)에 나타낸 흐름도 (102)를 통한 모든 가능한 경로를 고려한다. 사용자가 제공한 모든 규칙 점검이 승인될 때, 자동 검증 규칙은 실제 검사 결과와 함께 검사실에서 사용하기 위해 공개된다.

[0083] 새로운 규칙 점검을 생성할 때 사용자를 위한 다른 한 옵션은 규칙 점검 툴바 (202)로부터 "복제하기" 옵션 (213)을 선택하는 것이다. 이 옵션을 사용하기 위해, 사용자는 표에서 하나의 행을 하이라이트하고, 이어서 "복제하기" 버튼 (213)을 클릭한다. 이로 인해 하이라이트된 행과 동일한 제 2 행이 표에 나타난다. 이어서, 사용자는 제 2 행을 편집하여 표시된 자동 검증 규칙에 새로운 규칙 점검을 제공할 수 있다. "복제하기" 옵션 (213)은 규칙 점검 사이에 극미한 변화가 필요할 때 유용하고, 따라서 규칙 점검에 요구되는 입력 데이터의 양을 제한한다.

[0084] 규칙 점검을 편집할 때 사용자를 위한 다른 한 옵션은 "삭제하기" 옵션 (214)이다. 이 옵션 (214)는 사용자가 표 (220)으로부터 규칙 점검을 완전히 제거할 수 있게 한다.

[0085] 일부 상황에서, 새로운 규칙 점검의 생성은 표 (220)에 이미 나타낸 다른 규칙 점검에 요구되지 않는 추가의 예시적인 데이터를 요구할 것이다. 이들 상황에서, 추가의 예시적인 데이터를 위한 새로운 열이 사용자에 의해 표 (220)에 삽입되어야 한다. 새로운 열을 첨가하기 위한 두 예시 옵션은 "검사 의뢰하기" 옵션 (211) 및 "인구 통계" 옵션 (212)를 포함한다.

[0086] "검사 의뢰하기" 옵션 (211)은 규칙 점검에 추가의 모의 검사 결과를 제공하는 열을 표 (220)에 사용자가 추가할 수 있게 한다. 예를 들어, 도 12에서, 사용자는 정의된 규칙 (100)이 이러한 추가의 검사 결과에 의존하는 경우 표 (220)에 추가의 검사 결과를 추가하기 위해 "검사 의뢰하기" 옵션 (211)을 선택할 수 있다. 표 (220)에 삽입된 이러한 추가의 검사 결과와 함께, 자동 검증 규칙 (100)을 통한 완전한 경로를 규칙 점검을 위해 규칙 구축기 창 (126)에 나타낼 수 있다.

[0087] 새로운 열의 생성은 모든 규칙 점검을 위한 새로운 데이터의 엔터 입력을 요구하지 않는다는 점을 주목한다. 예를 들어, 도 12에서, 제 1 규칙 점검 (231)은 노드 (154)를 통해 진행하지 않고, 따라서 그것은 열 (228a)에서 예시 재시행 검사 값을 요구하지 않는다. 따라서, 이 열 (228a)는 도 12에서 제 1 규칙 점검 (231)에 대해서는 공백으로 남는다.

[0088] 표 (220)에 새로운 열이 생성될 수 있는 상황의 다른 한 예는 규칙 점검을 위한 추가의 인구 통계 데이터를 위한 것이다. 사용자가 "인구 통계" 옵션 (212)를 클릭할 때, 사용자는 표 (220)에 추가하기 위한 추가의 인구 통계 데이터, 예를 들어 환자의 성별 또는 인종과 관련된 데이터를 선택할 수 있다. 점검되는 자동 검증 규칙에 의존해서, 이 추가의 데이터는 규칙 점검에 임의적이거나 또는 의무적일 수 있다.

[0089] 상기 예시적인 실시태양에서, 사용자에 의해 표 (220)에 추가의 열이 수동으로 추가된다. 그러나, 이 시스템은 또한 자동 검증 규칙 및 관련 있는 규칙 점검에 의해 요구될 때 표 (220)에 열을 자동으로 추가하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 12에서, 시스템은 규칙 점검이 재시행하기 노드 (154)를 거치는 경로와 함께 생성될 때 재시행 열 (228a)를 자동으로 추가하도록 구성될 수 있다. 따라서, 사용자가 열 (228)에 "시행 1" 검사 결과 "5.1"을 엔터 입력할 때, 이 시스템은 이 검사 결과가 자동 검증 규칙의 노드 (152)에 정의된 타당성 범위 미만임을 인식하고, 정의된 자동 검증 과정에 따라서 재시행하기 노드 (154)로 진행한다. 규칙 점검으로부터 예시적인 재시행 검사 결과를 요구하면, 이 시스템은 표 (220)에 추가의 열 (228a)를 생성하고, "시행 2" 예시 검사 결과가 이 열 (228a)에 엔터 입력되어야 한다는 것을 지시한다. 도 12의 예에서, 사용자는 열 (228a)에 값 "5.15"를 엔터 입력한다.

[0090] 자동 검증 규칙이 생성되고 검사되고 검사실에서 실시된 후, 검사실은 자동 검증 규칙에 대한 개정이 필요한지를 결정할 수 있다. 특히, 검사실은 검사 검체에 대한 추가의 작업 흐름 또는 분석이 특정 검사에 더 나은 자

동 검증 규칙을 제공할 것임을 알 수 있다. 앞에서 기술한 바와 같이, 자동 검증 규칙은 규칙 구축기 창 (126)으로부터 쉽게 편집될 수 있다. 특정 검사를 편집하기 위해, 사용자는 상단 메뉴 (122)로부터 "규칙 열기" 옵션 (130)을 선택하고, 편집할 자동 검증 규칙을 선택한다. 이어서, 자동 검증 규칙의 흐름도가 규칙 구축기 창 (126)에 나타나고, 노드 및 연결선을 추가하거나, 노드 및 연결선을 삭제하거나, 또는 노드 구성을 변화시킴으로써 흐름도를 쉽게 편집할 수 있다.

[0091] 현행 자동 검증 규칙이 수정될 때, 자동 검증 규칙의 규칙 점검과 관련 있는 출력이 또한 변할 수 있다. 이러한 일이 일어날 때, 사용자는 수정된 자동 검증 규칙이 승인되고 실제 사용을 위해 공개되기 전에 수정된 규칙 점검 출력을 승인하라고 요청받는다. 도 13은 이 상황의 예를 보여준다.

[0092] 도 13에서는, 도 12에 이미 나타낸 자동 검증 규칙이 추가의 노드 및 연결선을 포함하도록 편집된다. 이전 노드 이외에, 수정된 자동 검증 규칙 (100)의 흐름도 (102)는 이제 제 1 및 제 2 델타 점검 노드 (160),(161), 제 2 및 제 3 실증하기 노드 (162),(163) 및 추가의 보류하기 노드 (164)를 포함한다.

[0093] 규칙 점검 창 (128)에 나타낸 바와 같이, 자동 검증 규칙 (100)을 편집함으로써, 이제, 규칙 점검 (232) 및 (235)는 승인되지 않은 상이한 규칙 출력을 갖는다. 따라서, 규칙 점검 (232) 및 (235)가 표 (220)의 열 (225)에서 하이라이트되고, 규칙 점검을 "조사"하라는 지침을 포함한다. 동시에, 지침 막대 (240)은 사용자에게 규칙 점검 거동이 혈청 칼슘 규칙에 대한 편집을 기반으로 하여 변했고 이러한 거동이 승인되는 것이 필요하다는 것을 알려준다.

[0094] 사용자가 규칙 점검 거동 변화를 승인하는 것을 돕기 위해, "차이 보기" 버튼 (244)가 지침 막대 (240)에 제공된다. "차이 보기" 버튼이 선택될 때, 사용자에게 도 14에 나타낸 것 같은 차이 창 (246)이 제시된다. 차이 창 (246)은 규칙 점검을 위한 원래 출력과 규칙 편집에 뒤따르는 규칙 점검을 위한 새로운 출력의 차이를 보여준다. 도 14의 예에서, 이 정보는 표 (250)에 제공된다. 표 (250)은 "예상" 열 (252) 및 "실제" 열 (254)를 포함한다. "예상" 열 (252)는 규칙 점검의 이전 버전으로부터 규칙 점검을 위한 원래 승인된 출력을 보여준다. 이 경우, 원래 출력은 재시행하기 노드 (154)로부터의 재시행 부수 효과 및 실증하기 노드 (156)으로부터의 실증 부수 효과를 포함한다. "실제" 열 (254)는 규칙의 수정된 버전의 규칙 점검 출력을 보여준다. 이 경우, 새로운 규칙 점검 출력은 재시행하기 노드 (154)로부터의 동일한 재시행 부수 효과를 포함하고, 또한 보류하기 노드 (164)로부터의 보류 형태의 상이한 부수 효과를 포함한다. 상이한 부수 효과 출력은 출력의 차이를 강조하기 위해 표의 제 2 행에서 적색으로 하이라이트된다. 따라서, 차이 창 (246)으로, 사용자에게 편집된 자동 검증 규칙에 기인하는 규칙 점검의 차이를 빠르게 강조하는 편리한 툴이 제공된다.

[0095] 이제, 도 15에 관해서 말하면, 사용자가 새로운 또는 수정된 자동 검증 규칙의 규칙 점검을 검토할 때, 사용자가 자동 검증 규칙을 통한 모든 경로에 규칙 점검을 제공하는 것을 돕기 위해 생략 경로 옵션 (215)가 선택될 수 있다. 생략 경로 옵션이 선택될 때, 시스템은 흐름도 (102)를 통하는 얼마나 많은 잠재적인 경로가 표 (220)에서 관련 규칙 점검을 가지지 않는지를 결정한다. 이어서, 이들 생략 경로의 첫 번째가 규칙 구축기 창에서 흐름도 (102)에서 하이라이트된다. 예를 들어, 생략 경로는 적색으로 경로에 연결선을 제공하고 관련 있는 노드를 적색으로 경계를 지음으로써 하이라이트될 수 있다. 흐름도에서 나머지 연결선은 나머지 노드 둘레의 흑색 윤곽선과 함께 흑색으로 남을 수 있다. 도 15의 예에서, 하이라이트된 생략 경로는 다음 노드 및 연결선을 포함한다: 시작하기 노드 (110), 범위 노드 (152), "초과" 출력 연결선, 델타 점검하기 노드 (160), "통과하지 못함" 출력 연결선, 재시행하기 노드 (154), "동일" 출력 연결선, 델타 점검 노드 (161), "통과" 출력 연결선, 및 결과 실증하기 노드 (163).

[0096] 사용자에게 생략 경로가 제시될 때, 사용자는 표 (220)에서 생략 경로에 대한 규칙 점검을 구축할 수 있다. 규칙 구축기 창 (126)에 표시된 흐름도 (102)의 생략 경로의 총 수는 규칙 점검 툴바 (202)에 상자 (218)에 나타나 있다. 사용자는 상자 (216)에 제공된 화살표를 이용하여 첫 번째부터 마지막까지 이러한 생략 경로를 연속 표시할 수 있다. 특히, 순방향 화살표가 선택될 때마다, 그 다음 생략 경로가 흐름도 (102)에서 하이라이트될 것이다. 역방향 화살표가 선택될 때마다, 이전의 생략 경로가 흐름도 (102)에서 하이라이트될 것이다.

[0097] 도 16에 나타낸 바와 같이, 사용자는 사용자가 이용가능한 생략 경로를 기반으로 도 15로부터 추가의 두 규칙 점검을 추가하고 승인한다. 모든 규칙 점검이 승인되면, 자동 검증 규칙은 검사실에서 사용하기 위해 이용가능하다. 유리한 것은, 규칙이 검사실에 공개되기 전에 주어진 자동 검증 규칙에 이용된 규칙 점검 절차의 문서화를 제공하기 위해 규칙 점검의 흐름도 (102) 및 표 (220)을 인쇄할 수 있다. 추가로, 장차 규칙 점검을 볼 필요가 있다면, 어떠한 주어진 자동 검증 규칙에 대한 규칙 점검도 시스템의 데이터 저장기에 저장될 것이다.

[0098] 자동 검증 규칙 실행/검사실 환경

[0099] 일단 자동 검증 규칙이 그의 규칙 점검과 함께 생성되면, 그 규칙은 시스템에 의해 데이터 저장기 (20)(도 1 참조)에 저장되고, 자동 검증 규칙과 관련 있는 검사 의뢰가 검사실에 접수될 때 프로세서 (16)에 의한 실행에 이용가능하다. 검사 의뢰는 전형적으로 검사실 분석기에 의해 시행될 하나 이상의 검사 및 검사 의뢰와 관련 있는 환자와 관련된 데이터(예: 이름, 나이, 성별, 체중, 신장 등)를 포함한다. 검사 의뢰는 컴퓨터 통신망에 의해 자동으로 접수될 수 있거나, 또는 검사실 기사에 의해 시스템에 수동으로 엔터 입력될 수 있다. 검사실에 의해 검사 의뢰가 접수될 때, 검사 검체가 그에 수반된다. 검사 검체는 적당한 검사실 분석기(또는 수동 분석기 스테이션)로 전달되고, 따라서 지정된 검사가 검체에 대해 수행될 수 있다. 검사 의뢰가 접수될 때, 시스템은 실제 임상 검사 결과가 자동 검증 규칙을 이용해서 검증되는 검사실 환경에서 작동한다.

[0100] 검사 의뢰와 관련 있는 자동 검증 규칙의 실행은 시스템이 검사 의뢰를 접수할 때 개시한다. 검사 의뢰가 접수될 때, 시스템은 메모리 또는 데이터 저장기로부터 저장된 자동 검증 규칙을 끌어내서 규칙의 실행을 진행한다.

[0101] 각 규칙의 실행은 시작하기 노드에서부터 개시한다. 이어서, 규칙은 연결선 (106)에 의해 지정되는 바와 같이 노드 (104)에서 노드로 진행한다. 새 노드에 이르렀을 때, 시스템은 어떠한 논리 및 부수 효과도 포함하는 노드와 관련 있는 루틴을 불러낸다. 노드 (104)와 관련 있는 루틴을 수행할 때, 정의된 규칙은 시스템이 규칙 실행을 중지해야 하는지, 새 결과를 기다려야 하는지, 또는 그 노드로부터 새 노드 (104)로 연결하는 출력 연결선 (106) 중 하나를 따라서 새 노드의 실행을 개시해야 하는지를 지시한다. 규칙이 출력 연결선이 없는 작동 노드에 이르렀을 때, 규칙은 종료된다. 규칙은 그 규칙을 요청하는 새 검사 의뢰가 접수될 때까지는 다시 실행하지 않는다. 요망된다면, 사용자는 실행 동안에 그래픽 사용자 인터페이스 (14)에 자동 검증 규칙의 흐름도 표현 (102)를 표시할 수 있다. 그러나, 대부분의 경우, 프로세서는 그것을 그래픽 사용자 인터페이스에 표시하지 않고 규칙을 실행할 것이다.

[0102] 검사실은 전형적으로 다수의 검체에 대한 다수의 검사 의뢰를 한번에 접수할 것이다. 따라서, 프로세서 (16)은 다수의 자동 검증 규칙을 병행하여 시행할 수 있다. 이것은 둘 이상의 상이한 검사 의뢰에 대해 동일한 자동 검증 규칙의 둘 이상의 경우를 동시에 시행하고/하거나 둘 이상의 상이한 검사 의뢰에 대해 둘 이상의 상이한 자동 검증 규칙을 동시에 시행하는 것을 포함할 수 있다.

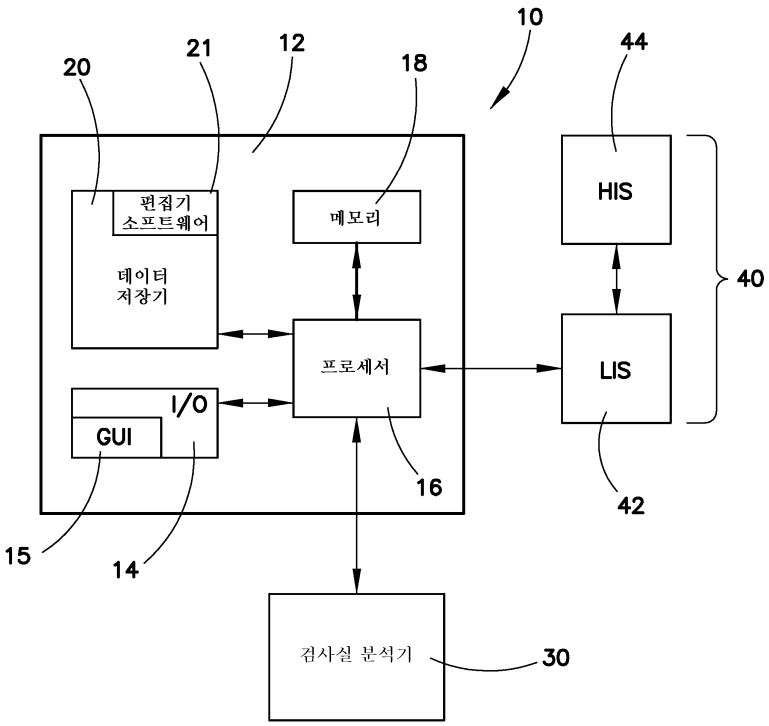
[0103] 위에서 언급한 바와 같이, 실행 과정 동안, 자동 검증 규칙은 일시 중지하거나 또는 대기하라는 지침을 받을 수 있다. 규칙이 일시 중지되는 상황의 전형적인 한 예는 필요한 데이터를 입수할 수 없기 때문에 노드가 실행될 수 없는 경우이다. 예를 들어, 도 8의 규칙이 실행되면, 규칙은 그 다음 노드 (154) 또는 (156)으로 이동하기 전에 검사실 분석기로부터 혈청 칼슘 검사 결과를 접수하기 위해 노드 (152)에서 대기하여야 한다. 따라서, 혈청 칼슘에 대한 검사 의뢰가 접수될 때, 검사실 분석기가 혈청 칼슘 검사 결과를 생성할 때까지는 규칙이 노드 (152)에서 일시 중지한다. 이 상황에서, 규칙은 그것이 혈청 칼슘 검사 결과를 접수하거나 또는 사용자에 의해 취소될 때까지 무기한으로 일시 중지할 것이다. 사용자에 의해 규칙이 종료되면, 시스템은 오류 통지를 발생한다. 이어서, 검사 결과는 취급을 위해 검사실 기사에게 넘겨진다. 이어서, 기사는 검사 결과가 타당한지를 수동으로 결정할 수 있다.

[0104] 또, 도 8은 규칙이 일시 중지되는 상황의 한 예를 제공한다. 재시행하기 노드 (154)에 이르렀을 때, 이전에 실행된 검사를 시스템이 다시 의뢰하고, 규칙은 새 검사 결과가 접수될 때까지 일시 중지된다. 이것을 달성하기 위해, 시스템은 검사실 기사에게 검체 시험관을 검사실 분석기에 다시 놓으라는 통지를 발행할 수 있다. 별법으로, 시스템이 로봇 또는 몇몇 다른 기계화된 검체 운반 기구를 포함하면, 시스템은 검사실 분석기를 통해 검사를 자동으로 재시행할 수 있고, 검사실 기사에게는 전혀 통지되지 않을 것이다. 이러한 상황에서는, 재시행이 전적으로 시스템에 의해 취급된다.

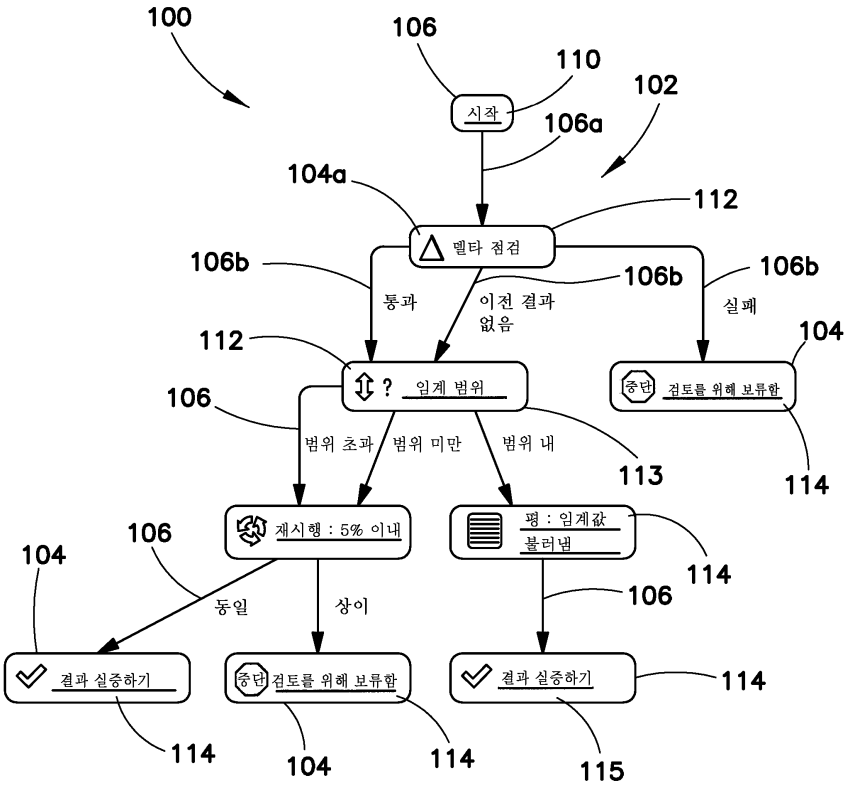
[0105] 본 발명을 일부 바람직한 실시태양에 관해서 기술하였지만, 당 업계 숙련자는 다른 실시 및 개조가 가능하다는 것을 인식할 것이다. 게다가, 상기한 다른 양상들을 혼입하지 않고 얻을 수 있는 본원에 기술된 개개의 향상에 대한 이점이 있다. 따라서, 첨부된 특허 청구 범위의 정신 및 범위가 본원에 함유된 예시적인 실시태양에 대한 설명으로 제한되지 않아야 한다.

도면

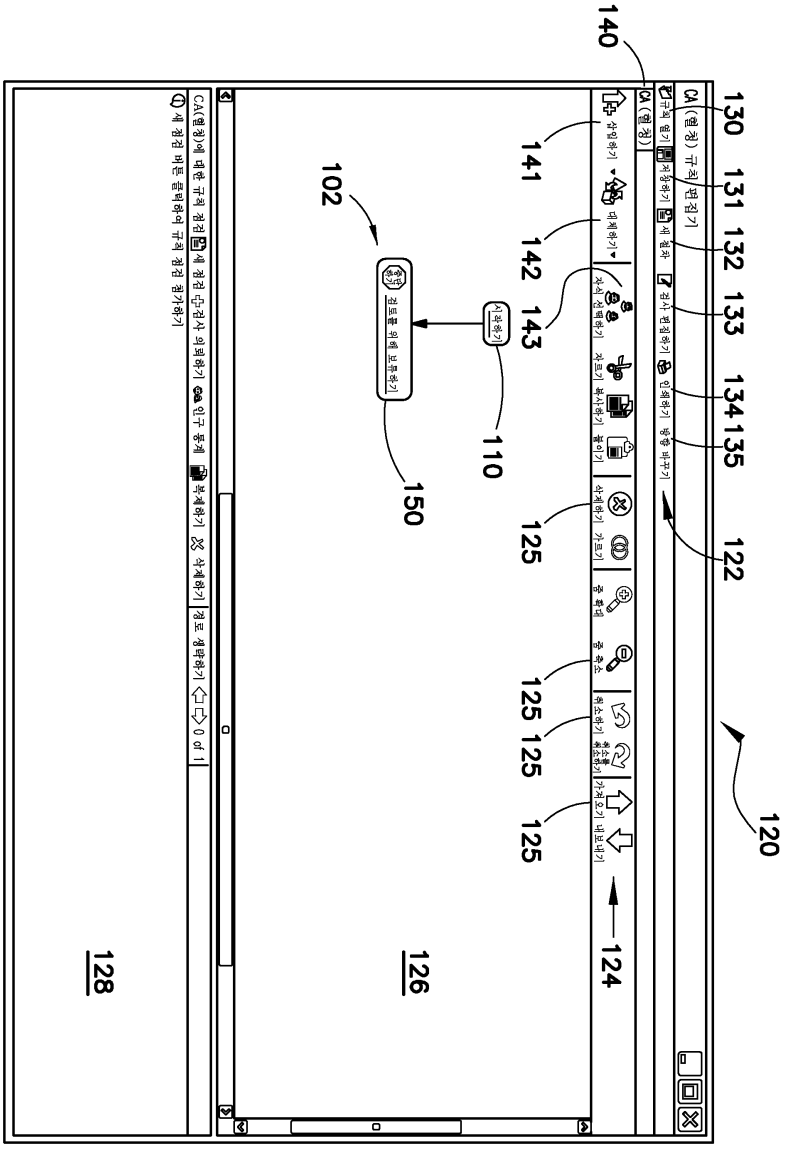
도면1


10
20
21
12
18
44
편집기
소프트웨어
데이터
저장기
메모리
HIS
40
프로세서
LIS
I/O
GUI
16
42
15
14
검사실 분석기
30

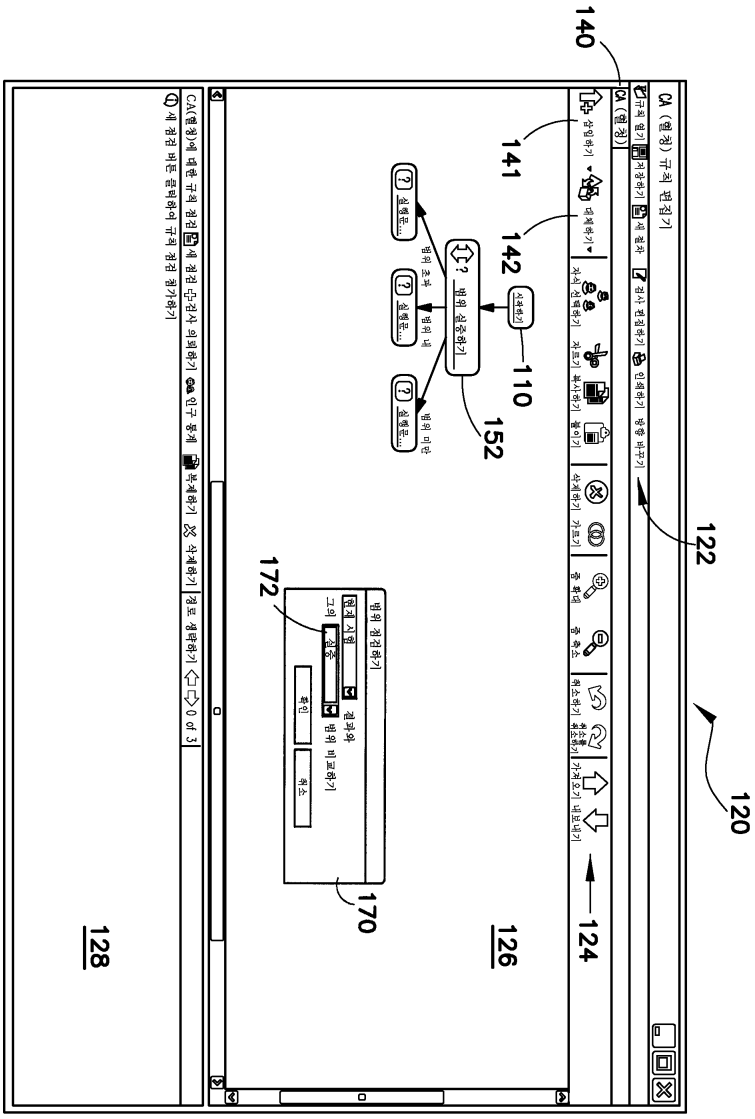
도면2


100
106
110
102
시작
106a
104a
112
델타 점검
106b
106b
106b
통과
이전 결과 없음
실패
112
104
? 임계 범위
중단 검토를 위해 보류함
106
범위 초과
범위 미만
범위 내
113
114
재시행 : 5% 이내
평 : 임계값 블러냄
106
104
114
동일
상이
106
결과 실증하기
중단 검토를 위해 보류함
결과 실증하기
114
114
104
114
115

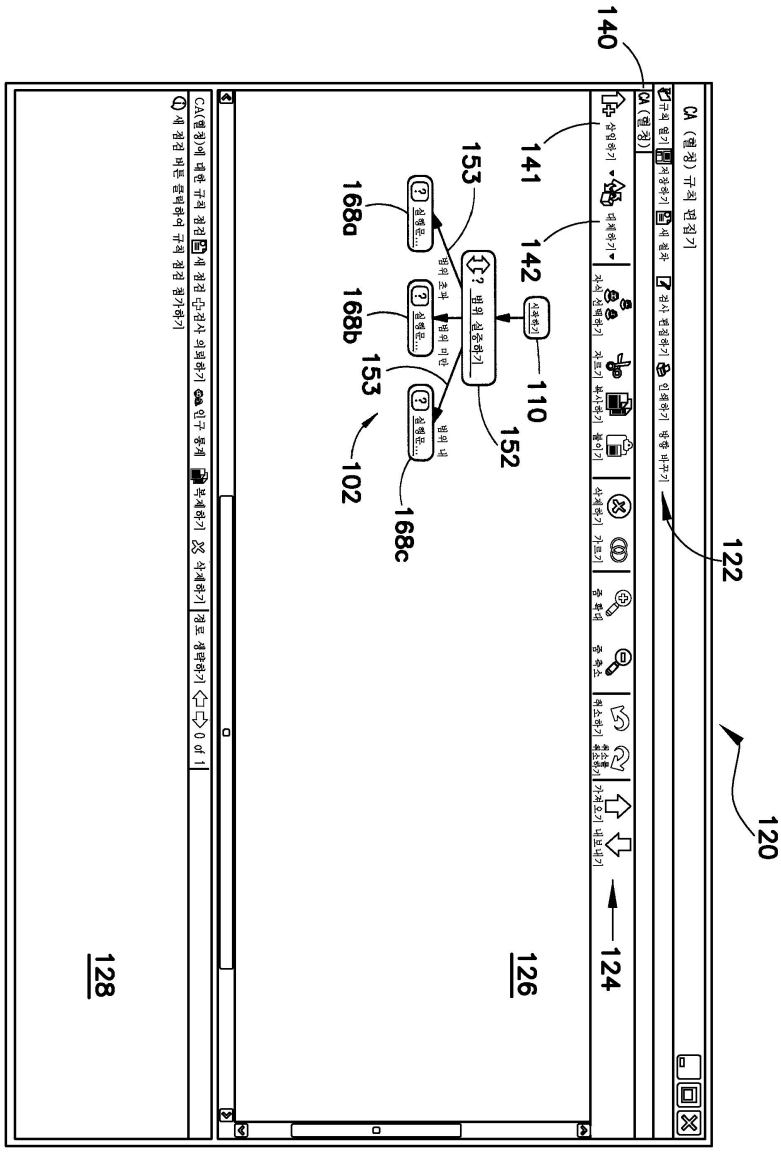
도면3


140
130
131
132
133
134
135
122
120
141
142
143
110
102
150
125
125
125
125
124
126
128

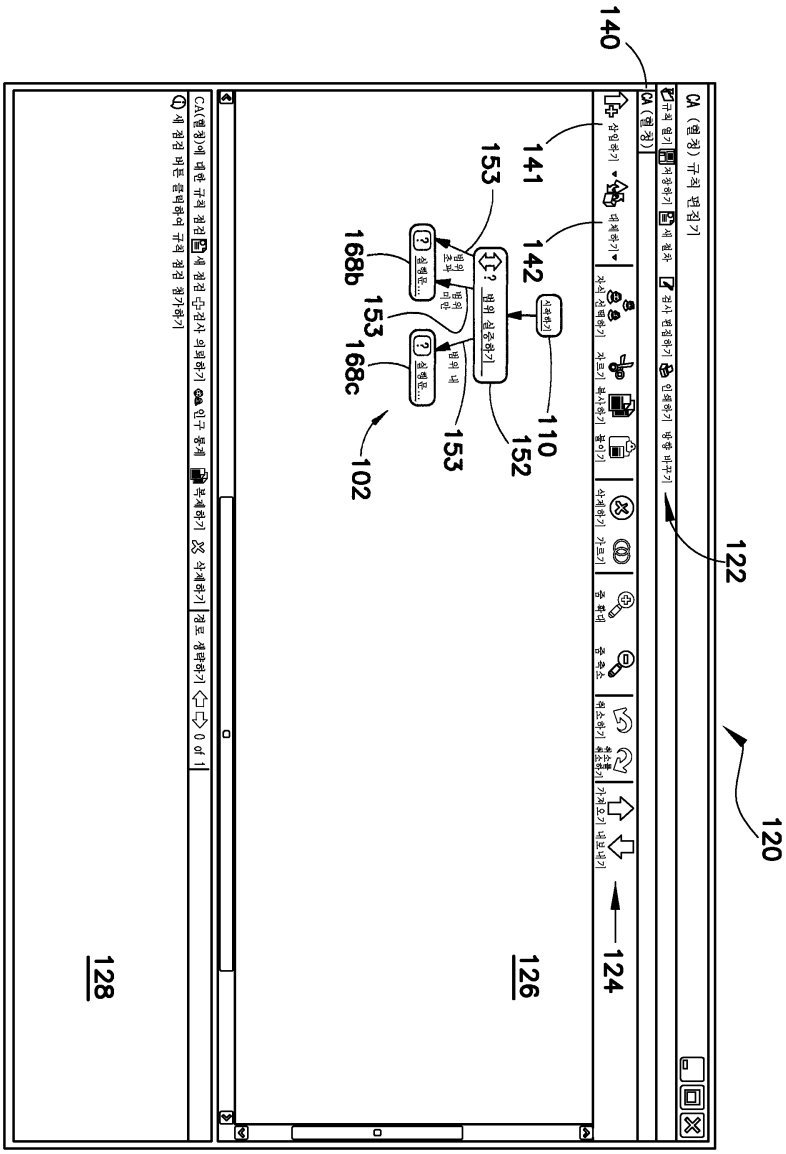
도면4



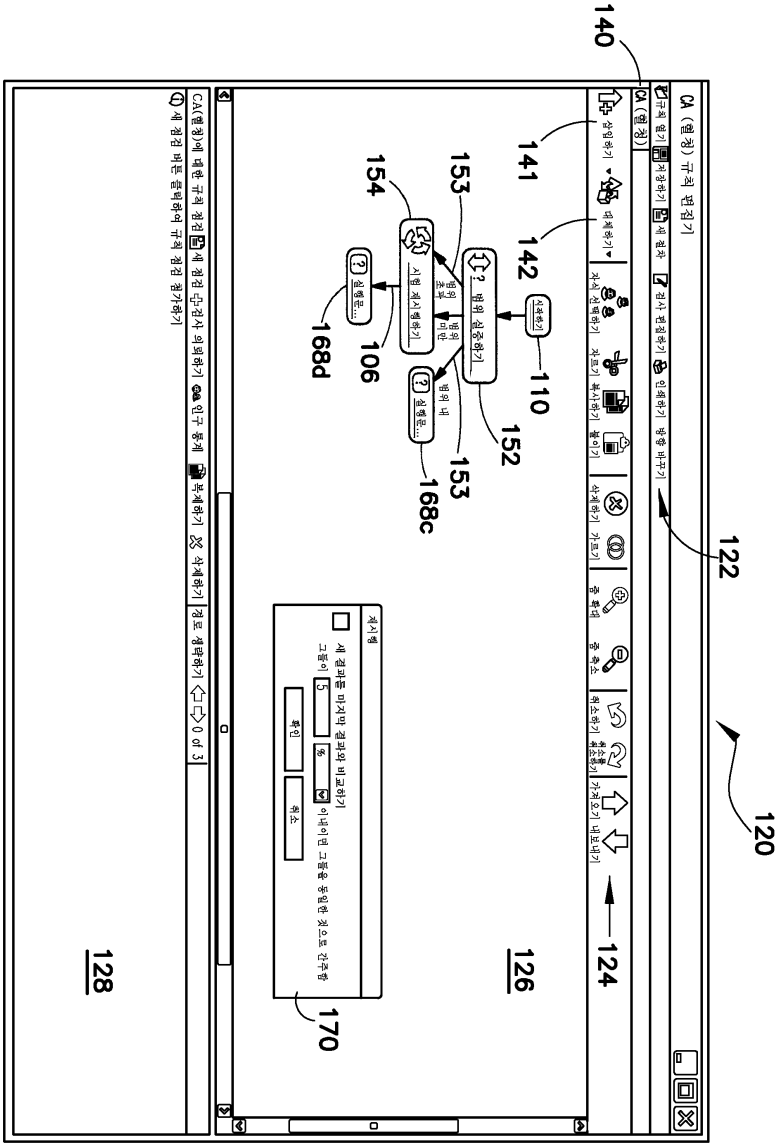
도면5


140
141
142
110
152
153
168a
168b
153
102
168c
122
120
124
126
128

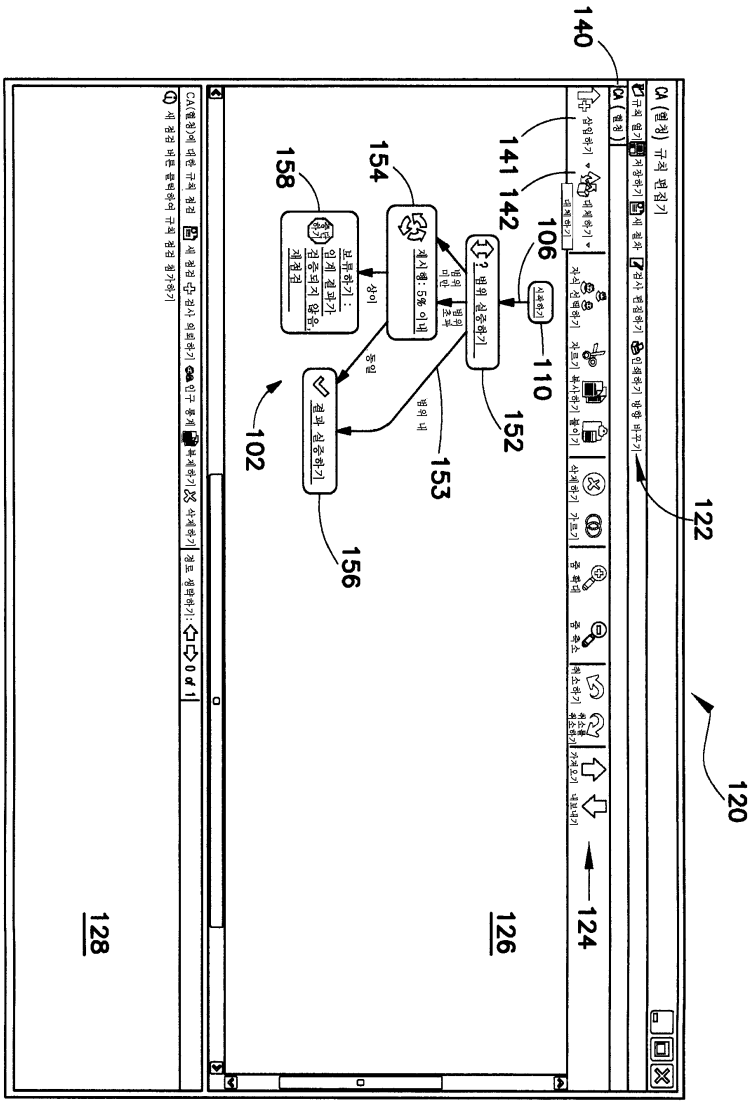
도면6


140
141
142
153
110
152
153
168b
153
168c
102
122
120
124
126
128

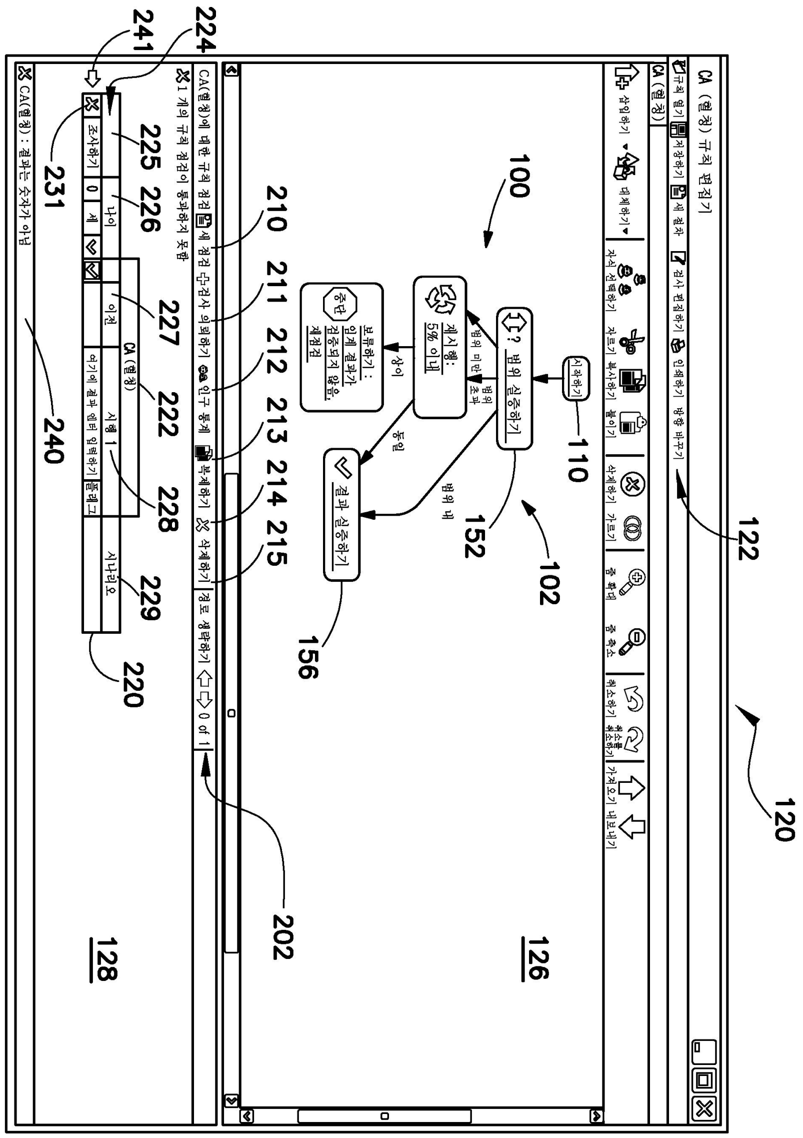
도면7


140
141
142
110
152
153
154
106
168d
153
168c
122
120
124
126
128
170

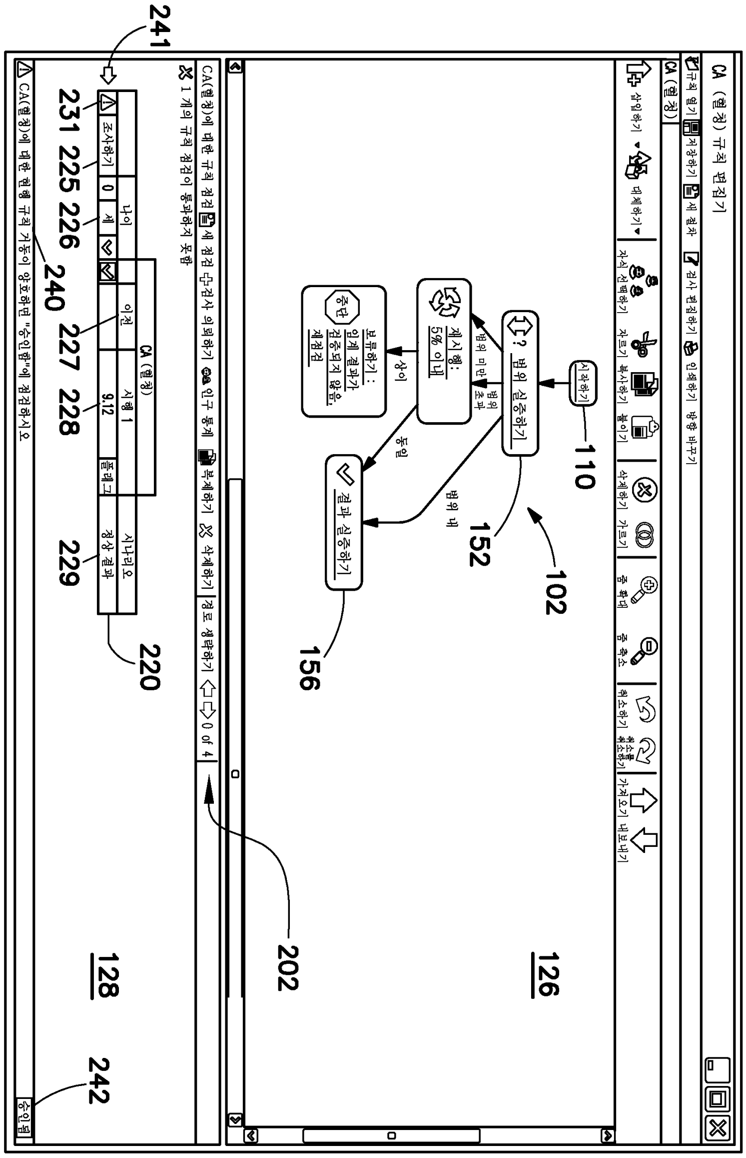
도면8



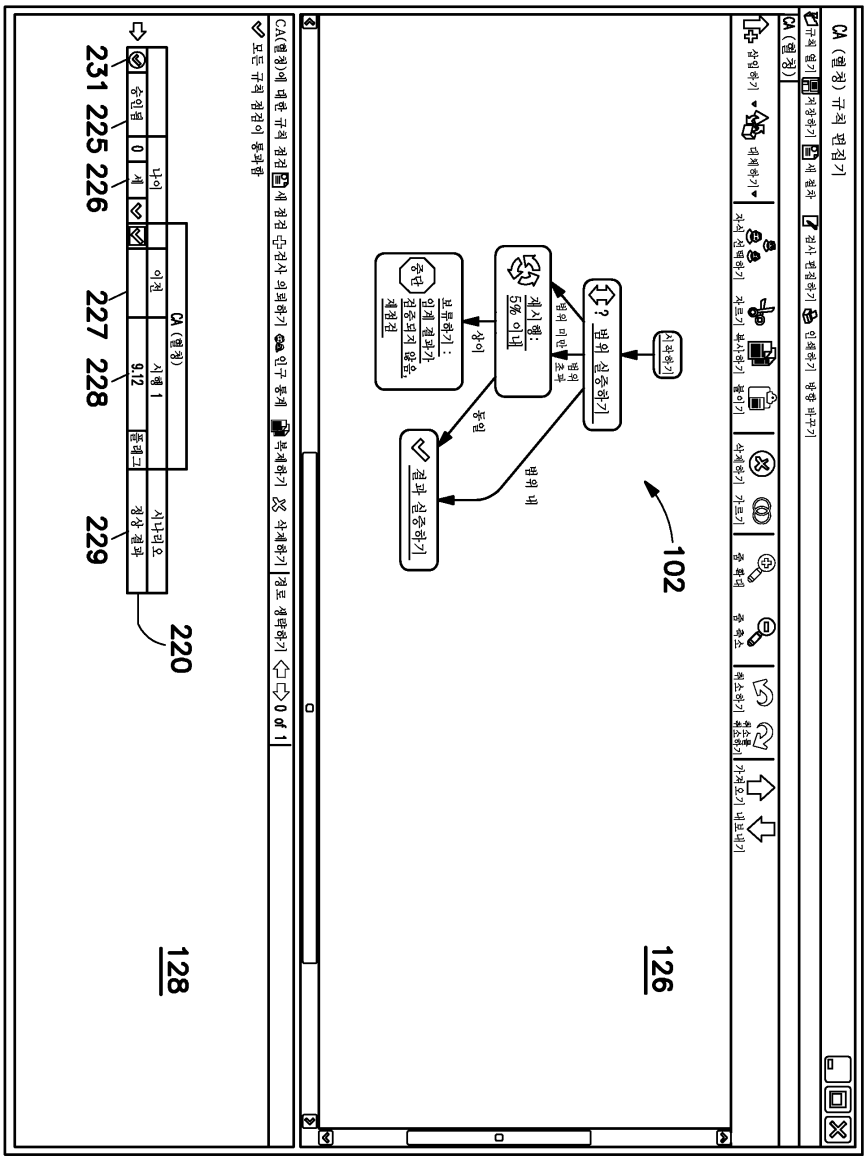
도면9



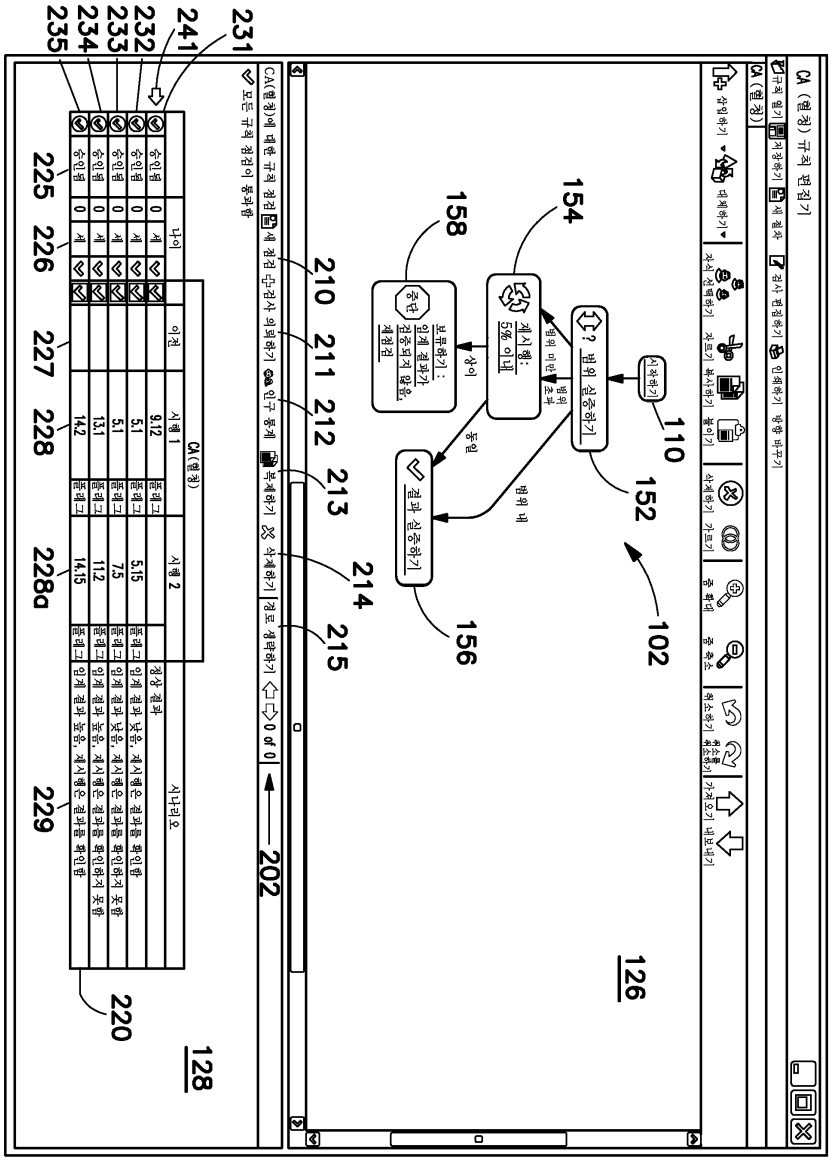
도면10


241
231
225
226
240
227
228
229
220
156
152
102
110
202
126
128
242

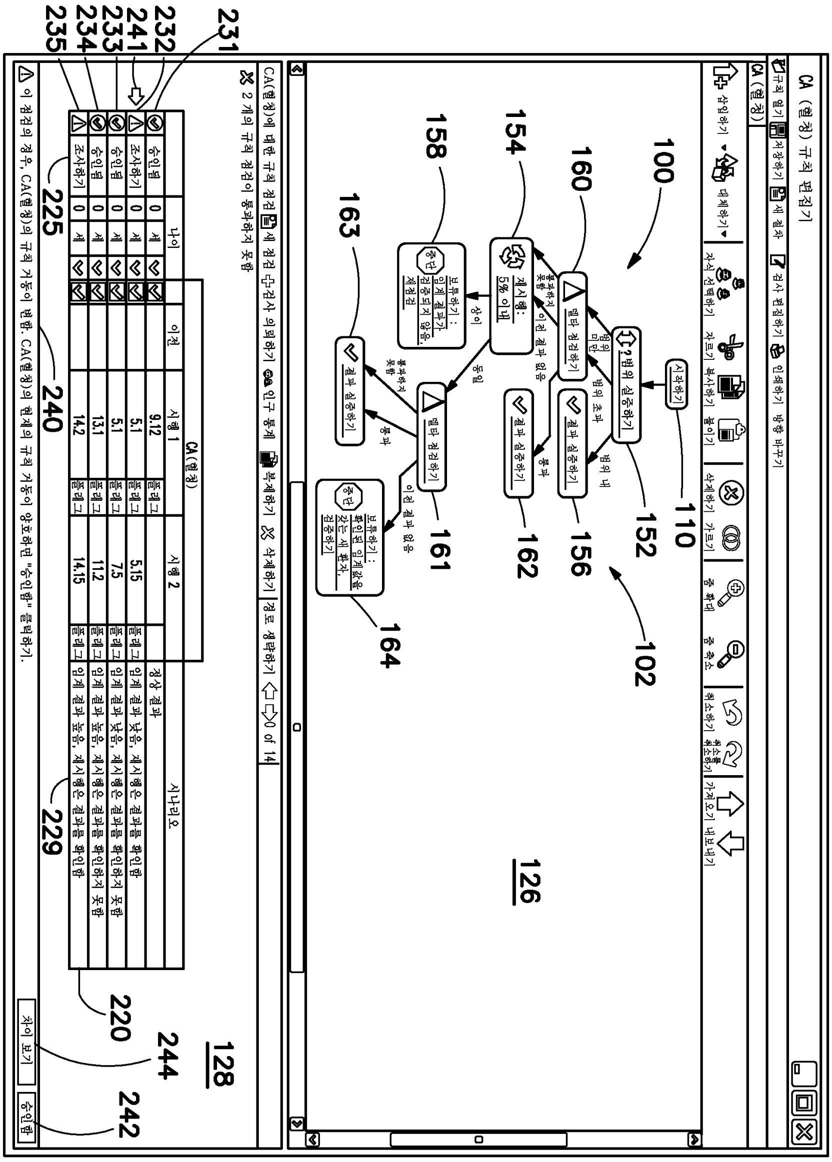
도면11



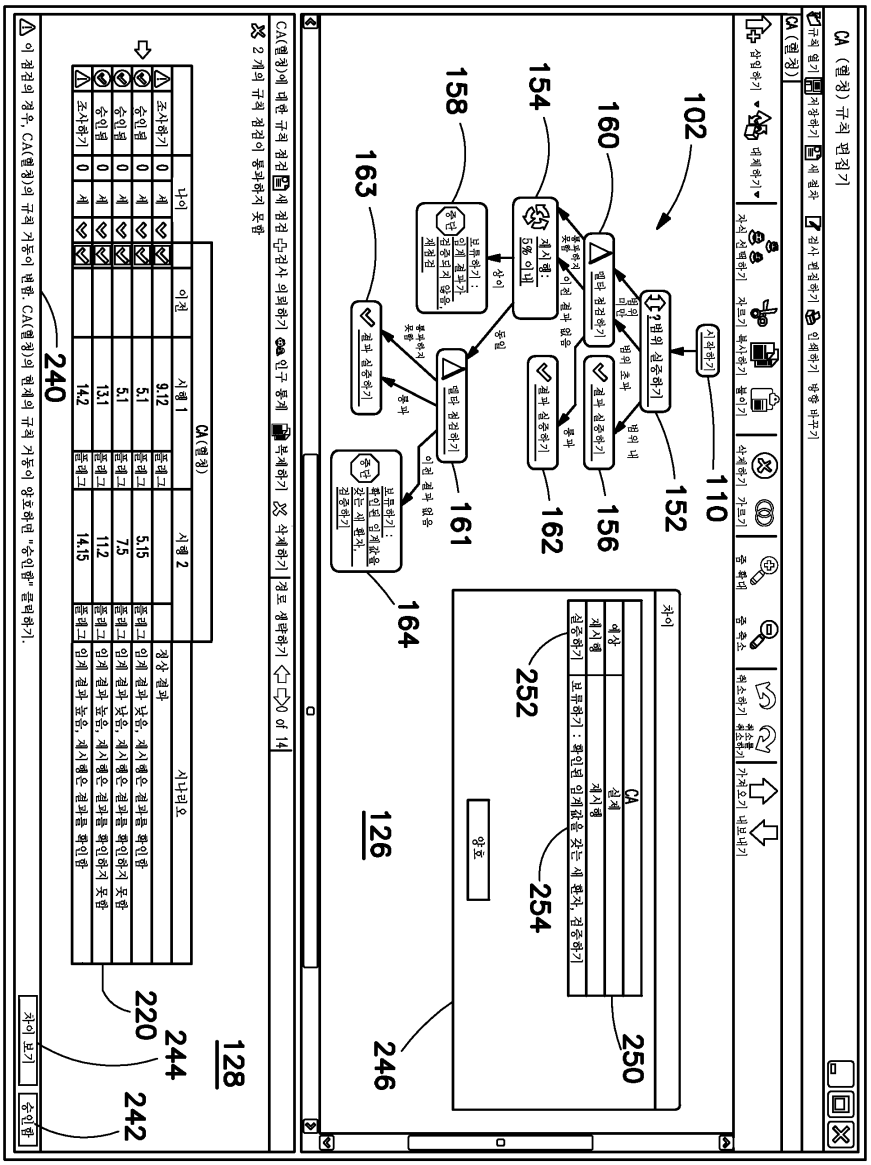
도면12


CA (협창) 규칙 편집기
CA (협창)
시작하기
? 범위 실증하기
결과 실증하기
계시 형: 5% 이내
중단
보류하기: 입계 결과가 검증되지 않음.
상이
동일
범위 내
110
102
126
152
154
156
158
210
211
212
213
214
215
202
231
241
232
233
234
235
225
226
227
228
228a
229
220
128
CA(협창)에 대한 규칙 점검이 통과함
CA(협창)
이전
시험 1
시험 2
시나리오
승인됨
나이
9.12
5.1
5.15
14.2
14.15
플래그
정상 결과
입계 결과 낮음, 계시 형은 결과를 확인함
입계 결과 높음, 계시 형은 결과를 확인함
0 of 0

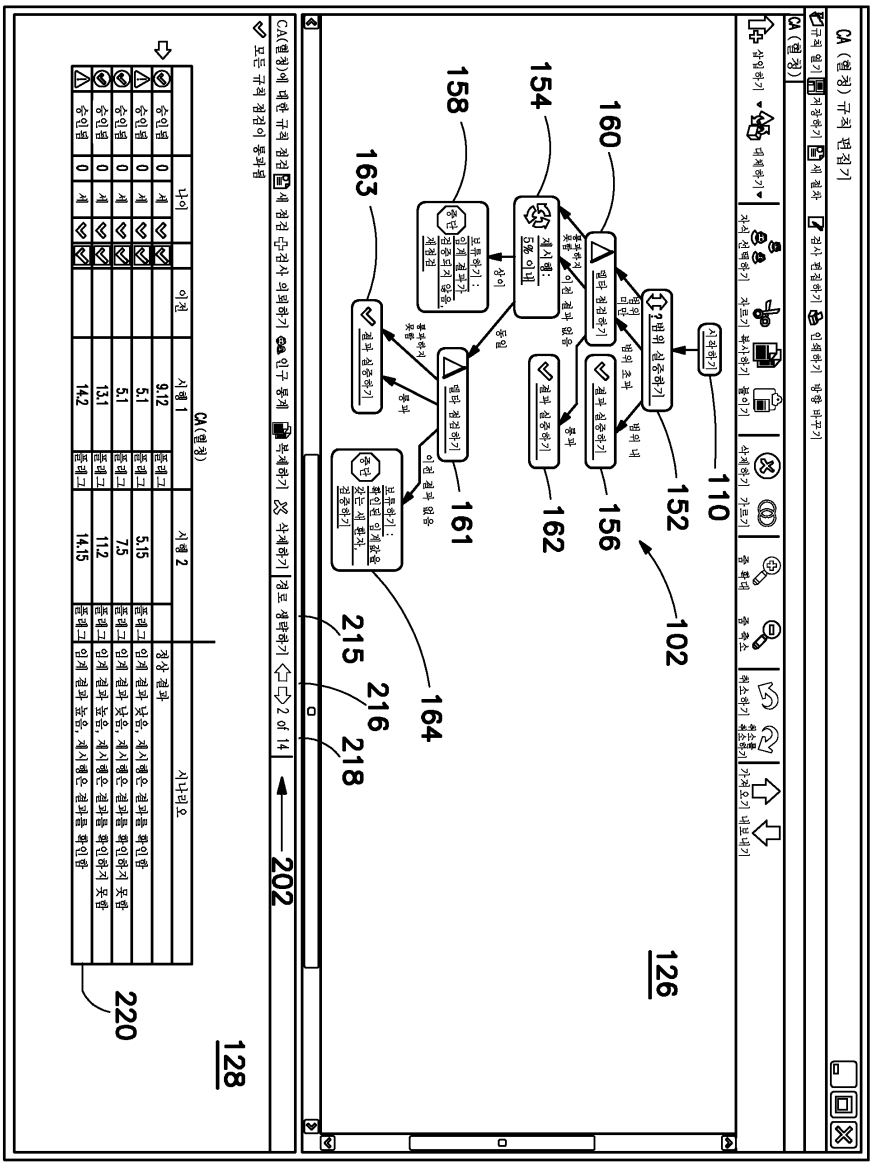
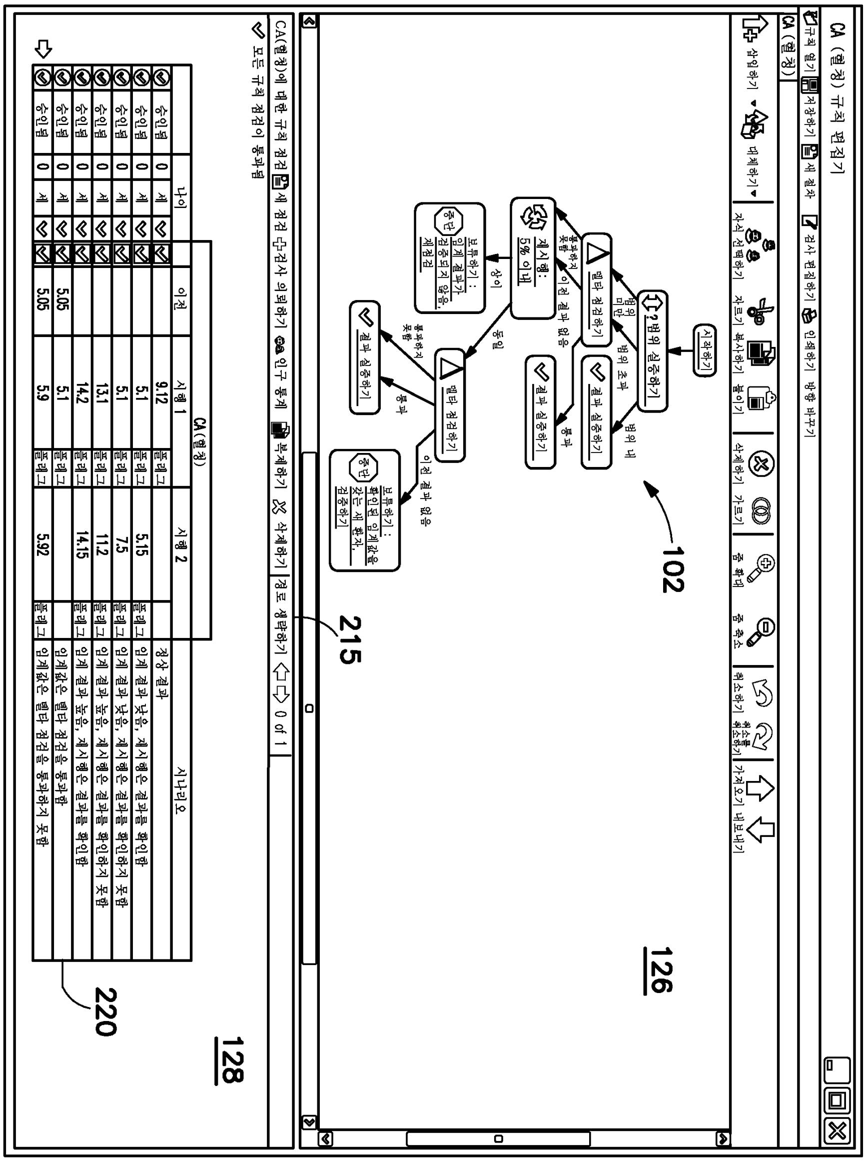
도면13


CA (협정) 규칙 편집기
100
110
102
152
154
156
158
160
161
162
163
164
126
128
220
225
229
231
232
241
233
234
235
240
242
244

도면14


CA (협칭) 규칙 편집기
규칙 열기
규칙 저장하기
새 절차
절차 편집하기
인쇄하기
항목 바꾸기
CA (협칭)
삽입하기
대체하기
차이 선택하기
자르기
복사하기
붙이기
삭제하기
가르기
줌 확대
줌 축소
취소하기
재실행하기
가져오기
내보내기
시작하기
110
2변위 실증하기
변위 미만
변위 초과
변위 내
152
메타 검증하기
160
결과 실증하기
156
154
계시행: 5초 이내
결과 실증하기
162
상이
동일
158
보류하기: 임계 결과가 검증되지 않음.
메타 검증하기
161
163
결과 실증하기
결과 상충
이전 결과 없음
보류하기: 확인된 임계값을 갖는 새 환자 검증하기
164
126
차이
예상
CA
실제
계시행
실증하기
보류하기 : 확인된 임계값을 갖는 새 환자 검증하기
252
254
250
양호
246
CA(협칭)에 대한 규칙 검증
새 검증
검사 의뢰하기
인구 통계
복제하기
삭제하기
결과 생략하기
0 of 14
2 개의 규칙 검증이 통과하지 못함
CA(협칭)
나이
이전
시행 1
시행 2
시나리오
조사하기 0 세 플레그 9.12 플레그 정상 결과
승인됨 0 세 플레그 5.1 플레그 5.15 플레그 임계 결과 낮음, 계시행은 결과를 확인함
승인됨 0 세 플레그 5.1 플레그 7.5 플레그 임계 결과 낮음, 계시행은 결과를 확인하지 못함
승인됨 0 세 플레그 13.1 플레그 11.2 플레그 임계 결과 높음, 계시행은 결과를 확인하지 못함
조사하기 0 세 플레그 14.2 플레그 14.15 플레그 임계 결과 높음, 계시행은 결과를 확인함
128
240
220
244
242
이 검증의 경우, CA(협칭)의 규칙 거동이 변함. CA(협칭)의 현재의 규칙 거동이 양호하면 "승인함"을 클릭하기.
차이 보기
승인됨

도면15


CA (웹창) 규칙 편집기
CA (웹창)
시작하기
2 번째 실증하기
멀티 점검하기
결과 실증하기
결과 실증하기
멀티 점검하기
결과 실증하기
110
152
102
126
160
156
154
162
158
161
163
164
215
216
218
202
220
128
CA(웹창)에 대한 규칙 점검 내 점검 규칙 의뢰하기 인구 통계 부재하기 삭제하기 정보 생략하기 2 of 14
모든 규칙 점검이 통과됨
CA(웹창)
나이
시행 1
시행 2
시나리오
승인됨
이전
플레그
정상 결과
임계 결과 낮음, 제시행은 결과를 확인함
임계 결과 낮음, 제시행은 결과를 확인하지 못함
임계 결과 높음, 제시행은 결과를 확인하지 못함
임계 결과 높음, 제시행은 결과를 확인함

도면16