



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0093851
(43) 공개일자 2010년08월26일

(51) Int. Cl.

G06Q 50/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0012964

(22) 출원일자 2009년02월17일

심사청구일자 2009년02월17일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

정덕진

인천시 남구 용현3동 인하대학교 하이테크 510호

송재연

인천시 남구 용현3동 인하대학교 하이테크 530호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인무한

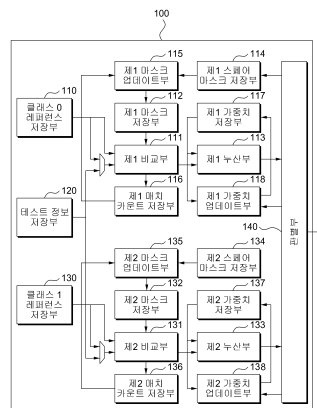
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 학습형 질병 진단 장치 및 그 동작 방법

(57) 요약

학습형 질병 진단 장치 및 그 동작 방법이 개시된다. 학습형 질병 진단 장치는 특정 클래스의 질병이나 정상 상태의 정보로 형성된 레퍼런스 정보가 저장되는 복수의 클래스 레퍼런스 저장부; 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보에서 서로 비교할 부분에 대한 정보가 포함된 복수의 마스크가 저장되는 마스크 저장부; 상기 마스크 저장부에 저장된 마스크와는 다른 마스크가 저장되는 스페어 마스크 저장부; 상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보에서 상기 마스크에 대응하는 부분을 비교하여 서로 일치하는지를 확인하는 비교부; 각각의 상기 마스크 별로 상기 비교부가 일치한 것으로 확인한 부분의 합계인 일치 횟수 정보를 생성하는 매치 카운트 저장부; 상기 마스크 저장부에서 상기 일치 횟수 정보가 일정 이하인 마스크를 검색하여 상기 스페어 마스크 저장부에 저장된 마스크와 교체하는 마스크 업데이트부를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이상설

인천시 남구 용현3동 인하대학교 하이테크 530호

왕규열

인천시 남동구 구월1동 동아아파트 2동 410호

김병수

인천시 연수구 연수1동 동남아파트 102동 402호

신성섭

인천시 남구 용현3동 210-4 영동하이츠 4-201호

최재영

인천시 남구 용현4동 48-18 모이세 103호

이승열

인천시 남구 학익동 306-127 광림빌라 2동 302호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 -

부처명 지식경제부

연구사업명 중기거점/차세대신기술개발사업

연구과제명 수퍼지능칩 및 응용기술 개발(바이오 데이터 패턴분석을 위한 DNAC 기반 실리콘 하드웨어 개발)

주관기관 디지털지노믹스

연구기간 2006년 09월 01일 ~ 2009년 08월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

질병 정보가 디지털화된 테스트 정보로 저장되는 테스트 정보 저장부;

특정 클래스의 질병이나 정상 상태의 정보로 형성된 레퍼런스 정보가 저장되는 복수의 클래스 레퍼런스 저장부;

상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보에서 서로 비교할 부분에 대한 정보가 포함된 복수의 마스크가 저장되는 마스크 저장부;

상기 마스크 저장부에 저장된 마스크와는 다른 마스크가 저장되는 스페어 마스크 저장부;

상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보에서 상기 마스크에 대응하는 부분을 비교하여 서로 일치하는지를 확인하는 비교부;

각각의 상기 마스크 별로 상기 비교부가 일치한 것으로 확인한 부분의 합계인 일치 횟수 정보를 생성하는 매치 카운트 저장부;

상기 마스크 저장부에서 상기 일치 횟수 정보가 일정 이하인 마스크를 검색하여 상기 스페어 마스크 저장부에 저장된 마스크와 교체하는 마스크 업데이트부;

각각의 상기 클래스 별로 상기 비교부가 일치한 것으로 확인한 부분의 합계인 일치량 정보를 생성하는 누산부; 및

상기 클래스 별 일치량 정보를 비교하여 상기 일치량 정보가 가장 많은 클래스를 판별하고, 상기 테스트 정보는 상기 일치량 정보가 가장 많은 클래스에 포함되는 것으로 판단하는 판별부

를 포함하는 학습형 질병 진단 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 매치 카운트 저장부는 상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보의 클래스 동일 여부에 따라 상기 일치 횟수 정보의 값을 증감하는 것

을 특징으로 하는 학습형 질병 진단 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 판별부의 판단 결과에 대응하여 상기 레퍼런스 정보들의 가중치를 설정하는 가중치 업데이트부;

상기 가중치를 저장하고, 상기 누산부에 상기 가중치를 제공하는 가중치 저장부

를 더 포함하고,

상기 누산부는 상기 레퍼런스 정보 별로 상기 비교부가 일치한 것으로 확인한 부분의 합계인 레퍼런스 일치량을 계산하고, 상기 레퍼런스 일치량에 상기 가중치를 적용하여, 각각의 상기 클래스 별로 상기 가중치가 적용된 상기 레퍼런스 일치량의 합계인 상기 일치량 정보를 생성하는 것

을 특징으로 하는 학습형 질병 진단 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 가중치 업데이트부는 상기 클래스 레퍼런스 저장부에 저장된 레퍼런스 정보 중에서 상기 특정 클래스의 일반적인 정보와 다른 형태의 정보가 있으면 상기 다른 형태의 정보에 가중치를 높게 설정하는 것

을 특징으로 하는 학습형 질병 진단 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 레퍼런스 정보 중에 하나를 측정용 테스트 정보로 사용하여 상기 클래스 레퍼런스 저장부에 포함된 레퍼런스 정보들과 비교할 경우에 상기 판별부에서 상기 측정용 테스트 정보를 다른 클래스로 판단하면,

상기 가중치 업데이트부는 상기 측정용 테스트 정보의 가중치를 높게 설정하는 것

을 특징으로 하는 학습형 질병 진단 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 일실시예들은 학습형 질병 진단 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 질병 진단에 사용되는 마스크의 성능을 개선하여 진단 성능을 증가시킬 수 있는 질병 판단 장치 및 그 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 검사 결과를 기존의 레퍼런스 정보와 비교하여 진단하는 장치는 레퍼런스 정보에서 일부분을 추출하여 상기 검사 결과와 비교하여 유사 레퍼런스를 검색하는 하이퍼네트워크 모델을 사용하고 있었다.

[0003] 그러나, 하이퍼네트워크 모델은 레퍼런스 정보에서 일부분을 추출하여 비교하므로 추출하는 정보에 따라 진단 결과가 다르게 나올 수 있다.

[0004] 즉, 상기 레퍼런스에서 추출할 일부분의 위치와 양이 저장된 마스크의 형태에 따라 다양한 진단 성능이 나타나 는 실정이다.

[0005] 또한, 동일 질병이면서 다른 특징 정보를 가지는 일부의 레퍼런스 정보가 있는데 종래의 진단 장치는 상기 특징 정보가 다르므로 다른 질병으로 판단할 수 있다.

[0006] 따라서, 높은 진단 성능을 가지는 마스크를 사용하여 질병을 진단하며, 동일 질병이면서 다른 특징 정보를 가 지는 일부의 레퍼런스 정보도 동일한 질병으로 진단할 수 있는 장치나 방법이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명의 일실시예들은 질병 진단에 사용하는 마스크의 진단 성능을 확인하고, 진단 성능이 낮은 마스크는 다 른 마스크와 교체함으로써 질병 진단 장치의 진단 성능을 증가시킬 수 있는 학습형 질병 진단 장치를 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명의 일실시예들은 병명을 알고 있는 정보를 사용하여 병명을 진단하도록 하여 동일 질병이면서 다 른 특징 정보를 가지는 레퍼런스 정보에 가중치를 높게 부여하도록 함으로써 동일 질병이면서 다른 특징을 가 지는 환자를 정확하게 진단할 수 있는 학습형 질병 진단 장치를 제공한다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명의 일실시예에 따른 학습형 질병 진단 장치는 질병 정보가 디지털화된 테스트 정보로 저장되는 테스트 정보 저장부; 특정 클래스의 질병이나 정상 상태의 정보로 형성된 레퍼런스 정보가 저장되는 복수의 클래스 레 퍼런스 저장부; 상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보에서 서로 비교할 부분에 대한 정보가 포함된 복수의 마 스크가 저장되는 마스크 저장부; 상기 마스크 저장부에 저장된 마스크와는 다른 마스크가 저장되는 스페어 마스 크 저장부; 상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보에서 상기 마스크에 대응하는 부분을 비교하여 서로 일치하 는지를 확인하는 비교부; 각각의 상기 마스크 별로 상기 비교부가 일치한 것으로 확인한 부분의 합계인 일치 횃 수 정보를 생성하는 매치 카운트 저장부; 상기 마스크 저장부에서 상기 일치 횃수 정보가 일정 이하인 마스크를 검색하여 상기 스페어 마스크 저장부에 저장된 마스크와 교체하는 마스크 업데이트부; 각각의 상기 클래스 별로 상기 비교부가 일치한 것으로 확인한 부분의 합계인 일치량 정보를 생성하는 누산부; 및 상기 클래스 별 일치량

정보를 비교하여 상기 일치량 정보가 가장 많은 클래스를 판별하고, 상기 테스트 정보는 상기 일치량 정보가 가장 많은 클래스에 포함되는 것으로 판단하는 판별부를 포함한다.

- [0010] 또한, 본 발명의 일례에 따르면 상기 판별부의 판단 결과에 대응하여 상기 레퍼런스 정보들의 가중치를 설정하는 가중치 업데이트부; 상기 가중치를 저장하고, 상기 누산부에 상기 가중치를 제공하는 가중치 저장부를 더 포함하고, 상기 누산부는 상기 레퍼런스 정보 별로 상기 비교부가 일치한 것으로 확인한 부분의 합계인 레퍼런스 일치량을 계산하고, 상기 레퍼런스 일치량에 상기 가중치를 적용하여, 각각의 상기 클래스 별로 상기 가중치가 적용된 상기 레퍼런스 일치량의 합계인 상기 일치량 정보를 생성할 수 있다.

효 과

- [0011] 본 발명의 일실시예들은 질병 진단에 사용하는 마스크의 진단 성능을 확인하고, 진단 성능이 낮은 마스크는 다른 마스크와 교체함으로써 질병 진단 장치의 진단 성능을 증가시킬 수 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 일실시예들은 병명을 알고 있는 정보를 사용하여 병명을 진단하도록 하여 동일 질병이면서 다른 특징 정보를 가지는 레퍼런스 정보에 가중치를 높게 부여하도록 함으로써 동일 질병이면서 다른 특징을 가지는 환자를 정확하게 진단할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 학습형 질병 진단 장치(100)의 개괄적인 모습을 도시한 도면이다.
- [0015] 본 발명의 일실시예에 따른 학습형 질병 진단 장치(100)는 도 1에 도시된 바와 같이 테스트 정보와 레퍼런스 정보를 마스크를 사용하여 비교하여 테스트 정보의 질병을 진단하는 구성과, 상기 마스크 중에서 좋은 마스크를 선별하여 업그레이드하는 구성 및, 상기 레퍼런스 정보에 가중치를 설정하여 특이 케이스의 질병을 진단할 수 있는 구성을 포함한다.
- [0016] 상기 테스트 정보와 레퍼런스 정보를 마스크를 사용하여 비교하여 테스트 정보의 질병을 진단하는 구성은 클래스 레퍼런스 저장부(110,130), 비교부(111,131) 마스크 저장부(112,132), 누산부(113,133), 테스트 정보 저장부(120) 및 판별부(140)를 포함할 수 있다.
- [0017] 클래스 레퍼런스 저장부(110,130)에는 특정 클래스의 질병이나 정상 상태의 정보로 형성된 레퍼런스 정보가 저장될 수 있다. 이때, 클래스 레퍼런스 저장부(110,130)는 클래스0 레퍼런스 저장부(110), 클래스1 레퍼런스 저장부(130)와 같이 하나의 클래스에 대응하는 레퍼런스 정보를 하나의 저장부에 별도 저장할 수 있다. 따라서, 클래스 레퍼런스 저장부(110,130)는 학습형 질병 진단 장치(100)가 진단할 수 있는 질병의 종류의 숫자 이상의 저장부를 포함할 수 있다.
- [0018] 테스트 정보 저장부(120)에는 환자의 질병 정보가 디지털화된 테스트 정보로 저장될 수 있다. 또한, 테스트 정보 저장부(120)에는 상기 레퍼런스 정보 중에 일부가 학습형 질병 진단 장치(100)의 성능을 테스트하기 위한 분석용 정보로 더 포함될 수 있다.
- [0019] 마스크 저장부(112,132)는 상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보에서 서로 비교할 부분에 대한 정보가 포함된 복수의 마스크가 저장될 수 있다.
- [0020] 이때, 상기 마스크는 상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보의 특정 비트의 수와 위치에 대한 정보를 포함하여 상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보에서 서로 비교할 부분의 크기와 위치를 나타낼 수 있다.
- [0021] 비교부(111,131)는 상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보에서 상기 마스크에 대응하는 부분을 비교하여 서로 일치하는지를 확인하고, 일치하는 부분에 대한 정보를 누산부(113,133)로 전송할 수 있다.
- [0022] 이때, 비교부(111, 131)는 하나의 상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보에 복수의 상기 마스크를 사용하여 상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보의 여러 부분을 비교할 수 있다. 이때, 비교부(111, 131)가 하나의 상기 테스트 정보와 상기 레퍼런스 정보에 사용하는 마스크의 총량을 개체군(Population)이라 할 수 있다.
- [0023] 또한, 비교부(111, 131)는 클래스 레퍼런스 저장부(110,130)에 각각 대응하도록 복수로 구성될 수 있다. 일례로 제1 비교부(111)는 클래스0 레퍼런스 저장부(110)와 테스트 정보 저장부(120)에 저장된 정보를 비교하는 비교부

이고, 제2 비교부(131) 클래스1 레퍼런스 저장부(130)와 테스트 정보 저장부(120)에 저장된 정보를 비교하는 비교부일 수 있다.

[0024] 누산부(113,133)는 각각의 상기 클래스 별로 비교부(111,131)가 일치한 것으로 확인한 부분의 합계인 일치량 정보를 생성할 수 있다. 구체적으로 누산부(113,133)는 각 레퍼런스 정보 별로 일치하는 부분에 대한 정보의 숫자를 더하여 레퍼런스 일치량을 생성하고, 각각의 상기 클래스 별로 상기 클래스에 포함된 상기 레퍼런스 정보들의 상기 레퍼런스 일치량을 더하여 일치량 정보를 생성할 수 있다.

[0025] 일례로 제1 누산부(113)는 제1 비교부(111)에서 클래스0 레퍼런스 저장부(110)에 저장된 레퍼런스 정보들이 상기 테스트 정보와 일치한 부분들에 대한 정보를 전송하면, 클래스0 레퍼런스 저장부(110)에 저장된 각 레퍼런스 정보 별로 일치하는 부분에 대한 정보의 숫자를 더하여 각 레퍼런스 정보 별 레퍼런스 일치량을 생성하고, 상기 레퍼런스 일치량들을 모두 더하여 클래스 0의 일치량 정보를 생성할 수 있다. 즉, 제1 비교부(111)에서 클래스 0 레퍼런스 저장부(110)에 저장된 레퍼런스 정보 각각의 레퍼런스 일치량을 계산하면, 제1 누산부(113)는 제1 비교부(111)에서 계산된 값을 모두 더하여 클래스0에 포함되는 모든 레퍼런스 정보 중에서 상기 테스트 정보와 일치하는 부분의 량을 계산할 수 있다.

[0026] 판별부(140)는 누산부(113,133)들이 생성한 상기 일치량 정보들을 비교하여 상기 일치량 정보가 가장 많은 클래스를 판별하고, 상기 테스트 정보는 상기 일치량 정보가 가장 많은 클래스에 포함되는 것으로 판단할 수 있다. 이때, 판별부(140)는 상기 일치량 정보가 가장 많은 클래스가 특정 질병의 클래스이면 상기 테스트 정보가 특정 질병에 걸린 환자의 것이라고 표시할 수 있다.

[0027] 상기 마스크 중에서 좋은 마스크를 선별하여 업그레이드하는 구성은 스페어 마스크 저장부(114,134), 마스크 업데이트부(115, 136) 및, 매치 카운트 저장부(116,136)를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 마스크 중에서 좋은 마스크를 선별하여 업그레이드하는 구성은 마스크의 형태에 따라 동일한 조건에서도 질병 진단 장치의 성능이 다양하게 나타나므로 상기 마스크 중에서 진단의 성공률이 높은 마스크를 사용하기 위한 구성이다.

[0029] 스페어 마스크 저장부(114,134)는 마스크 저장부(112, 132)에 저장된 마스크와는 다른 마스크가 저장될 수 있다.

[0030] 매치 카운트 저장부(116,136)는 각각의 상기 마스크 별로 상기 비교부가 일치한 것으로 확인한 부분의 합계인 일치 횟수 정보를 생성할 수 있다.

[0031] 이때, 비교부(111, 131)가 일치한 것으로 확인한 부분인 $match2_{i,j,k}$ 는 하기된 수학적 식 1을 만족할 수 있다.

수학적 식 1

$$match2_{i,j,k} = \prod_{l=1}^n \{(r_i(l) \otimes r_j(l)) \bullet m_k(l)\}$$

[0032]

[0033] 이때, j는 현재 판단을 수행하고 있는 테스트 데이터의 인덱스이고, c는 질병 유무를 나타내는 클래스를 나타낼 수 있다. 또한, d는 각 클래스 별 레퍼런스 데이터의 수이고, p는 상기 개체군의 수를 의미할 수 있다.

[0034] 또한, 매치 카운트 저장부(116,136)는 모든 레퍼런스 정보들에 의한 판단 결과를 이용하기 때문에 k번째 마스크에 대한 유용성 판단기준이 되는 상기 일치 횟수 정보 MC_k 은 하기된 수학적 식 2로 표현될 수 있다.

수학적 식 2

$$MC_k = \sum_{i=1}^D [\sum_{j=1}^D [match2_{i,j,k} \times (-1)^m]]$$

[0035]

[0036] 이때, m은 비교 되는 두 레퍼런스 데이터의 클래스 동일 여부에 따라 상기 일치 횟수 정보를 증가 시키는 짝수

값이나 상기 일치 횟수 정보를 감소시키는 홀수 값으로 설정될 수 있다.

- [0037] 일례로 하나의 마스크에서 상기 테스트 정보와 동일한 부분을 가진 것으로 비교부(111, 131)가 확인한 두 개의 레퍼런스 정보가 각기 다른 클래스의 레퍼런스 정보이면, 매치 카운트 저장부(116,136)는 상기 마스크의 상기 일치 횟수 정보를 감소시킬 수 있다. 반면에 하나의 마스크에서 상기 테스트 정보와 동일한 부분을 가진 것으로 비교부(111, 131)가 확인한 두 개의 레퍼런스 정보가 동일한 클래스의 레퍼런스 정보이면, 매치 카운트 저장부(116,136)는 상기 마스크의 상기 일치 횟수 정보를 증가시킬 수 있다.
- [0038] 마스크 업데이트부(115, 135)는 매치 카운트 저장부(116,136)에서 계산된 상기 일치 횟수 정보가 일정 이하인 마스크를 마스크 저장부(112, 132)에서 확인하고, 상기 일치 횟수 정보가 일정 이하인 마스크를 스페어 마스크 저장부(114, 134)에 저장된 마스크와 교체할 수 있다.
- [0039] 상기 레퍼런스 정보에 가중치를 설정하여 특이 케이스의 질병을 진단할 수 있는 구성은 가중치 업데이트부(118, 138)와 가중치 저장부(117,137)를 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 레퍼런스 정보에 가중치를 설정하여 특이 케이스의 질병을 진단할 수 있는 구성은 각각의 클래스에 포함된 상기 레퍼런스 정보의 중요도를 서로 다르게 하여 동일 클래스로 분류된 레퍼런스 정보 중에서 그 형태나 양상이 클래스 전체의 형태나 양상과 다른 형태를 가지는 레퍼런스 정보를 진단하기 위한 것으로써, 가중치를 부여하지 않으면, 레퍼런스 정보의 양상이 다르기 때문에 다른 클래스로 판단 가능성이 높다.
- [0041] 가중치 저장부(117,137)는 가중치 업데이트부(118, 138)가 설정한 상기 가중치를 저장하고, 누산부(113,133)에 상기 가중치를 제공할 수 있다. 이때, 누산부(113,133)는 상기 레퍼런스 일치량에 상기 가중치를 적용하여 상기 일치량 정보를 생성할 수 있다.
- [0042] 가중치 업데이트부(118, 138)는 판별부(140)의 판단 결과에 대응하여 상기 레퍼런스 정보들의 가중치를 설정할 수 있다.
- [0043] 이때, 가중치 업데이트부(118, 138)는 클래스 레퍼런스 저장부(110,130)에 저장된 레퍼런스 정보 중에서 상기 특정 클래스의 일반적인 정보와 다른 형태의 정보가 있으면 상기 다른 형태의 정보에 가중치를 높게 설정할 수 있다.
- [0044] 또한, 이미 클래스를 알고 있는 상기 분석용 정보를 판별부(140)에서 다른 클래스로 판단하면, 가중치 업데이트부(118,138)는 상기 분석용 정보의 가중치를 높게 설정하여 상기 분석용 정보가 포함된 클래스의 일치량을 증가시킴으로써 동일한 분석용 정보를 다른 클래스로 잘못 판단하지 않도록 할 수 있다.
- [0045] 이때, 가중치 업데이트부(118, 138)가 설정하는 가중치의 크기는 각 클래스간 비교의 형평성을 해치지 않는 범위로 제한 될 수 있다. 일례로 상기 가중치의 크기는 기본 가중치의 1/32로 설정될 수 있다.
- [0046] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 학습형 질병 진단 장치(100)를 사용한 질병 진단 개선 방법에 대한 흐름도이다.
- [0047] 상기 질병 진단 개선 방법은 학습형 질병 진단 장치(100)에 상기 분석용 정보를 사용하여 학습형 질병 진단 장치(100)에서 사용되는 마스크와 가중치를 변경함으로써 질병 진단 성능을 개선하는 방법이다.
- [0048] 단계(S201)에서 테스트 정보 저장부(120)는 상기 레퍼런스 정보 중에 일부를 분석용 정보로 입력 받을 수 있다.
- [0049] 단계(S202)에서 비교부(111, 131)는 단계(S201)에서 입력된 상기 분석용 정보와 상기 레퍼런스 정보에서 상기 마스크에 대응하는 부분을 비교할 수 있다.
- [0050] 단계(S203)에서 비교부(111, 131)는 단계(S202)에서 비교한 상기 마스크에 대응하는 부분들이 서로 일치하는지를 확인하고, 매치 카운트 저장부(116,136)는 비교부(111, 131)가 일치한 것으로 확인한 부분의 합계인 일치 횟수 정보를 생성할 수 있다.
- [0051] 이때, 상기 일치 횟수 정보는 각각의 상기 마스크 별로 생성될 수 있다.
- [0052] 상기 일치 횟수를 생성하는 방법은 이하 도 3을 사용하여 상세히 후술한다.
- [0053] 단계(S204)에서 비교부(111, 131)는 마스크 저장부(112, 132)에 저장된 모든 마스크를 사용하여 상기 분석용 정보와 상기 레퍼런스 정보를 비교하였는지 확인할 수 있다. 이때, 마스크 저장부(112, 132)에 사용하지 않은 마스크가 있으면, 사용하지 않은 마스크 중에 하나를 로드하고, 로드한 마스크를 사용하여 단계(S202)를 실행할

수 있다(S205).

- [0054] 단계(S206)에서 비교부(111, 131)는 클래스 레퍼런스 저장부(110,130)에 저장된 모든 레퍼런스 정보를 상기 분석용 정보와 비교하였는지 확인할 수 있다. 이때, 클래스 레퍼런스 저장부(110,130)에 사용하지 않은 레퍼런스 정보가 있으면, 사용하지 않은 레퍼런스 정보 중에 하나를 로드하고, 로드한 레퍼런스 정보를 사용하여 단계(S202)를 실행할 수 있다(S207).
- [0055] 단계(S208)에서 판별부(140)는 누산부(113, 133)가 각 클래스 별로 단계(S202)에서 일치한 것으로 확인한 부분의 합계인 일치량 정보를 계산하면, 상기 일치량 정보가 가장 높은 클래스를 상기 분석용 정보의 클래스로 판단하고, 가중치 업데이트부(118, 138)는 상기 판단을 기초로 상기 분석용 정보에 대응하는 레퍼런스 정보의 가중치를 보정할 수 있다.
- [0056] 구체적으로 이미 클래스를 알고 있는 상기 분석용 정보를 판별부(140)에서 다른 클래스로 판단하면, 가중치 업데이트부(118,138)는 상기 분석용 정보의 가중치를 높게 보정할 수 있다.
- [0057] 단계(S209)에서 비교부(111, 131)는 단계(S201)에서 테스트 정보 저장부(120)에 입력된 모든 분석용 정보를 상기 레퍼런스 정보와 비교하였는지 확인할 수 있다. 이때, 테스트 정보 저장부(120)에 사용하지 않은 분석용 정보가 있으면, 사용하지 않은 분석용 정보를 사용하여 단계(S202)를 실행할 수 있다.
- [0058] 단계(S209)에서 마스크 업데이트부(115,135)는 모든 분석용 정보의 비교가 끝나면, 각 마스크 별 성능을 확인하고, 성능이 낮은 마스크를 다른 마스크와 교체하여 마스크 저장부(112, 132)에 저장되는 마스크를 업데이트할 수 있다.
- [0059] 상기 마스크를 업데이트하는 방법은 이하 도 4를 사용하여 상세히 후술한다.
- [0060] 상기 도 2의 과정은 학습형 질병 진단 장치(100)에서 초기에 마스크와 가중치를 설정하는 것을 기준으로 설명하였으나, 상기 분석용 정보를 상기 테스트 정보로 변경하면, 학습형 질병 진단 장치(100)에서 환자의 테스트 정보를 사용하여 판별부(140)가 환자의 질병을 판단하면서 마스크와 가중치를 개선할 수 있다.
- [0061] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 일치 횟수를 생성하는 방법의 흐름도이다. 여기서, 단계(S301) 내지 단계(S304)는 도 3에 도시된 바와 같이 도 2를 통해 설명한 단계(S203)에 포함될 수 있다.
- [0062] 상기 일치 횟수를 생성하는 방법은 서로 다른 클래스의 레퍼런스 정보의 공통된 부분을 비교하도록 설정된 마스크에게 페널티를 부여함으로써, 상기 마스크가 상기 레퍼런스 정보들의 다른 레퍼런스 정보와 다른 특징이 있는 부분만을 검색할 수 있도록 하는 방법이다.
- [0063] 단계(S301)에서 비교부(111, 131)는 단계(S202)에서 비교한 상기 마스크에 대응하는 부분들이 서로 일치하는지를 확인할 수 있다.
- [0064] 단계(S302)에서 매치 카운트 저장부(116,136)는 단계(S301)에서 상기 마스크에 대응하는 부분이 일치한 것으로 확인된 상기 레퍼런스 정보와 상기 분석용 정보의 클래스가 일치하는지를 확인할 수 있다.
- [0065] 이때, 상기 레퍼런스 정보와 상기 분석용 정보의 클래스가 유사하거나 일치하면, 단계(S303)에서 매치 카운트 저장부(116,136)가 상기 마스크의 일치 횟수 정보를 증가시킬 수 있다.
- [0066] 또한, 이때, 상기 레퍼런스 정보와 상기 분석용 정보의 클래스가 다르면, 단계(S304)에서 매치 카운트 저장부(116,136)가 상기 마스크의 일치 횟수 정보를 감소시킬 수 있다.
- [0067] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 마스크를 업데이트하는 방법의 흐름도이다. 여기서, 단계(S401) 내지 단계(S404)는 도 4에 도시된 바와 같이 도 2를 통해 설명한 단계(S210)에 포함될 수 있다.
- [0068] 상기 마스크를 업데이트하는 방법은 상기 일치 횟수를 생성하는 방법에서 일정 이상으로 페널티를 부여 받은 마스크를 다른 마스크로 교환함으로써, 상기 마스크가 상기 레퍼런스 정보들의 다른 레퍼런스 정보와 다른 특징이 있는 부분만을 검색할 수 있도록 하는 방법이다.
- [0069] 단계(S401)에서 마스크 업데이트부(115, 135)는 상기 마스크의 상기 일치 횟수가 일정 값보다 적은지를 확인할 수 있다.
- [0070] 이때, 단계(S402)에서 마스크 업데이트부(115, 135)는 상기 일치 횟수가 일정 값보다 적은 마스크를 스페어 마스크 저장부(114, 134)에 저장된 마스크와 교체하여 마스크를 업데이트 할 수 있다.

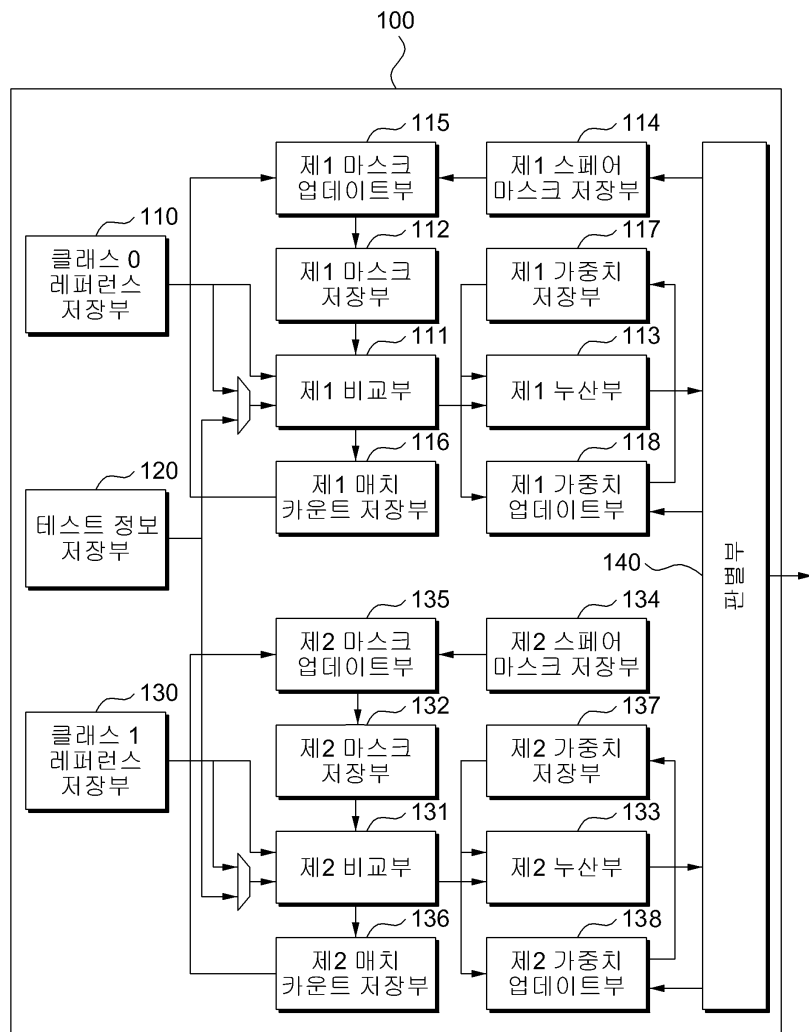
- [0071] 단계(S403)에서 마스크 업데이트부(115, 135)는 마스크 저장부(112, 132)에 저장된 마스크 중에 단계(S401)를 실행하지 않은 마스크를 로드 할 수 있다.
- [0072] 단계(S404)에서 마스크 업데이트부(115, 135)는 마스크 저장부(112, 132)에 저장된 마스크를 단계(S403)에서 모두 로드 하였는지를 확인하고, 모든 마스크를 로드 하였으면 마스크의 업데이트를 종료할 수 있다.
- [0073] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 학습형 질병 진단 장치는 질병 진단에 사용하는 마스크의 진단 성능을 확인하고, 진단 성능이 낮은 마스크는 다른 마스크와 교체함으로써 질병 진단 장치의 진단 성능을 증가시킬 수 있으며, 병명을 알고 있는 정보를 사용하여 병명을 진단하도록 하여 동일 질병이면서 다른 특징 정보를 가지는 레퍼런스 정보에 가중치를 높게 부여하도록 함으로써 동일 질병이면서 다른 특징을 가지는 환자를 정확하게 진단할 수 있다
- [0074] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0075] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

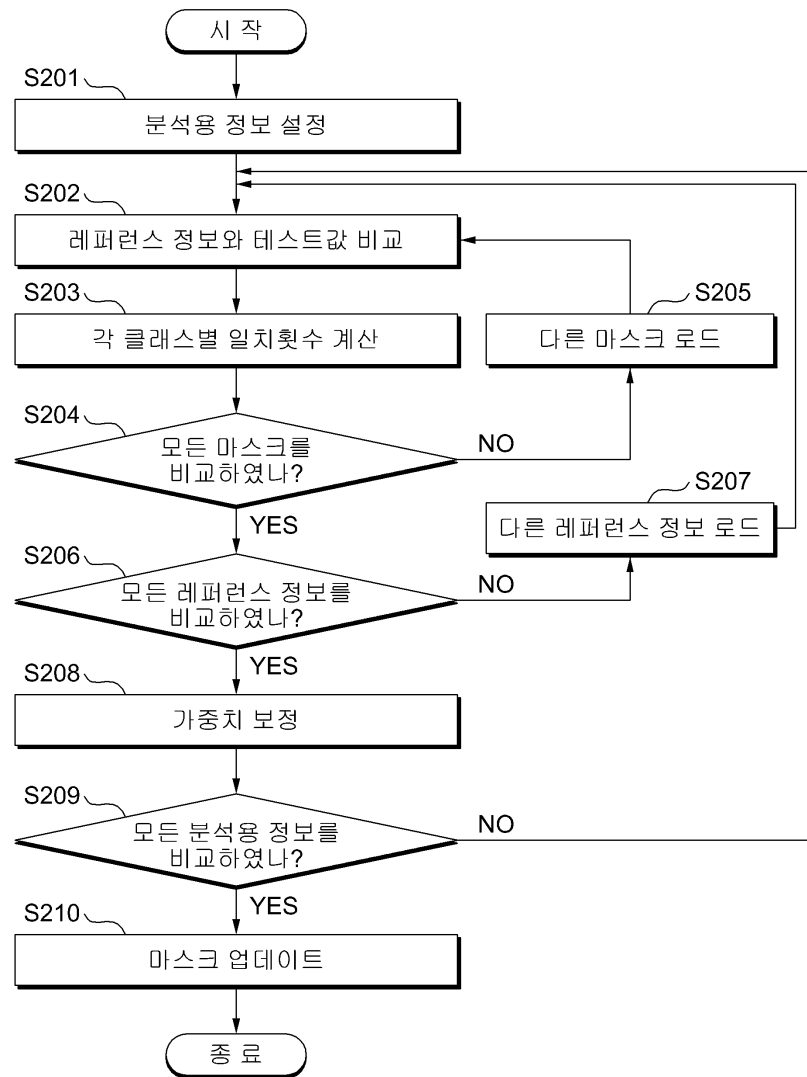
- [0076] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 학습형 질병 진단 장치의 개괄적인 모습을 도시한 도면이다.
- [0077] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 학습형 질병 진단 장치(100)를 사용한 질병 진단 개선 방법에 대한 흐름도이다.
- [0078] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 일치 횟수를 생성하는 방법의 흐름도이다.
- [0079] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 마스크를 업데이트하는 방법의 흐름도이다.

도면

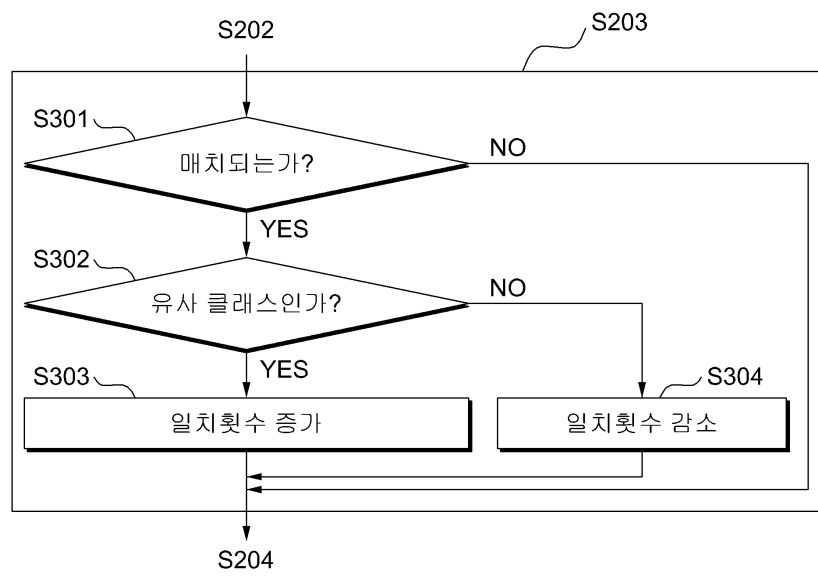
도면1



도면2



도면3



도면4

