(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0115598
(43) 공개일자 2024년07월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 11/36 (2006.01) *G06F 11/00* (2017.01)
G06N 20/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G06F 11/3636 (2013.01)
G06F 11/008 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0008139
(22) 출원일자 2023년01월19일
심사청구일자 2023년01월19일

(71) 출원인
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
이선아
경상남도 진주시 내동로348번길 10, 113동 1102호 (가좌동, 가좌그린빌주공아파트)
정필수
경상남도 진주시 가좌길36번길 18-6 303호
(74) 대리인
특허법인 피씨알

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **그래프 기반 요구사항 추적성 소프트웨어 검사 장치 및 방법**

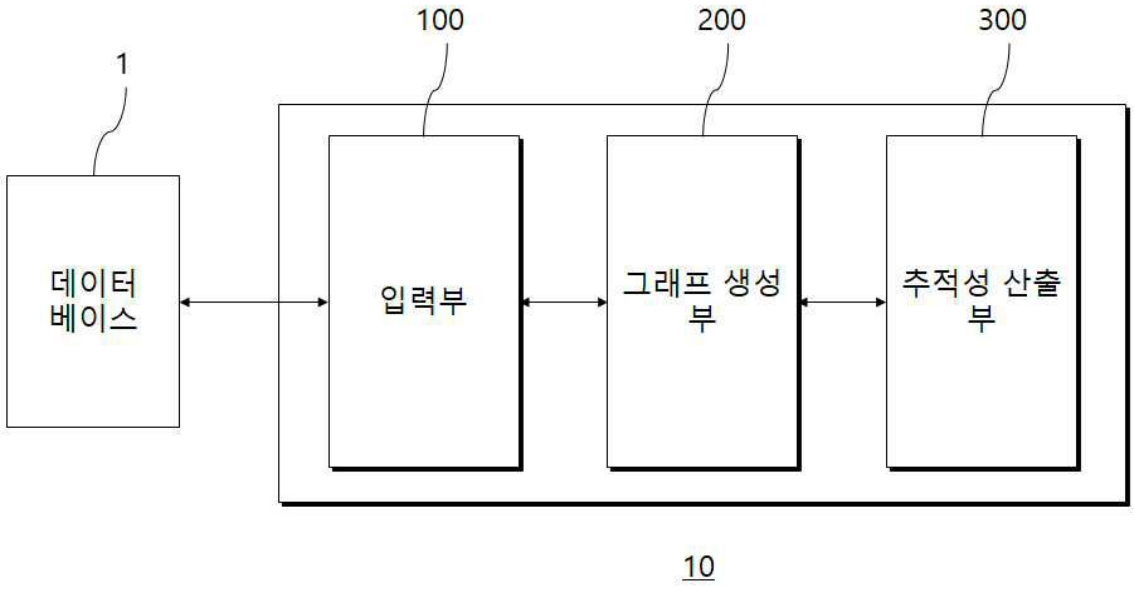
(57) 요 약

본 발명은 소프트웨어 검사 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 수작업의 추적성 방식과 자동화된 추적성 방식을 결합함으로써 다종의 산출물 항목의 추적성을 고려한 소프트웨어 검사 장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 장치는, 데이터베이스로부터 복수의 산출물 항목 및 상기 산출물

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



항목들 간의 관계에 대한 정보를 포함하는 제1 추적성 정보가 수신되는 입력부; 상기 제1 추적성 정보에 기초하여, 복수의 노드와 상기 노드를 연결하는 선을 포함하는 그래프가 생성되는 그래프 생성부; 및 상기 그래프에 기초하여, 상기 데이터베이스에 기록되지 않은 제2 추적성 정보를 산출하여, 상기 그래프에 표현하는 추적성 산출부;를 포함할 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 이종의 산출물 항목에 대한 정보를 모두 이용하여 산출물 항목들간 추적성 정보를 획득할 수 있다.

(52) CPC특허분류
G06F 11/3604 (2013.01)
G06F 11/3684 (2013.01)
G06F 11/3688 (2013.01)
G06N 20/00 (2021.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711155461
과제번호	2021R1A2C1094167
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	안전한 소프트웨어 변경을 위한 추적성의 문맥적 가시화 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경상국립대학교
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

데이터베이스로부터 복수의 산출물 항목들 및 상기 산출물 항목들 간의 관계에 대한 정보를 포함하는 제1 추적성 정보가 수신되는 입력부;

상기 제1 추적성 정보에 기초하여, 복수의 노드와 상기 노드를 연결하는 선을 포함하는 그래프가 생성되는 그래프 생성부; 및

상기 그래프에 기초하여, 상기 데이터베이스에 기록되지 않은 제2 추적성 정보를 산출하여, 상기 그래프에 표현하는 추적성 산출부;를 포함하는,

소프트웨어 검사 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 추적성 정보는,

수작업의 추적성 방식에 의해 산출된 수동 추적성 정보 및

상기 수동 추적성 정보에 기초하여 기 학습된 예측모델에 의해 예측된 자동 추적성 정보를 포함하는 것인,

소프트웨어 검사 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 그래프 생성부는,

상기 제1 추적성 정보에서, 상기 복수의 산출물 항목들은 복수의 노드들로 표현하고, 상기 산출물 항목들 간의 관계는 선으로 표현하며, 상기 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보를 산출하여 표현하는 것인,

소프트웨어 검사 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보는,

수동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보와 자동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보가 상이하게 산출되는 것인,

소프트웨어 검사 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 수동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보는 1이고,

상기 자동 추적성 정보에 대한 신뢰성은 0.5 이거나 AI 및 머신러닝에 의해 산출된 확률 값인,

소프트웨어 검사 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제2 추적성 정보는,

상기 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보의 합을 이용하여 산출하는 것인,

소프트웨어 검사 장치.

청구항 7

입력부에 의해 데이터베이스로부터 복수의 산출물 항목들 및 산출물 항목들 간의 관계에 대한 정보를 포함하는 제1 추적성 정보가 수신되는 입력단계;

그래프 생성부에 의해 상기 제1 추적성 정보에 기초하여, 복수의 노드와 상기 노드를 연결하는 선을 포함하는 그래프가 생성되는 그래프 생성단계; 및

추적성 산출부에 의해 상기 그래프에 기초하여, 상기 데이터베이스에 기록되지 않은 제2 추적성 정보를 산출하여, 상기 그래프에 표현하는 추적성 산출단계;를 포함하는,

소프트웨어 검사 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1 추적성 정보는,

수작업의 추적성 방식에 의해 산출된 수동 추적성 정보 및

상기 수동 추적성 정보에 기초하여 기 학습된 예측모델에 의해 예측된 자동 추적성 정보를 포함하는 것인,

소프트웨어 검사 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 그래프 생성단계는,

상기 제1 추적성 정보에서, 상기 복수의 산출물 항목들은 복수의 노드들로 표현하고, 상기 산출물 항목들 간의 관계는 선으로 표현하는 단계; 및

산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보를 산출하여 표현하는 단계;를 더 포함하는,

소프트웨어 검사 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보는,

수동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보와 자동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보가 상이하게 산출되는 단계;를 더 포함하는,

소프트웨어 검사 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 수동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보는 1이고,

상기 자동 추적성 정보에 대한 신뢰성은 0.5 이거나 AI 및 머신러닝에 의해 산출된 확률 값인,

소프트웨어 검사 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 제2 추적성 정보는,

산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보의 합을 이용하여 산출되는 것인,

소프트웨어 검사 방법.

청구항 13

제 7 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항의 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 소프트웨어 검사 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 수작업의 추적성 방식과 자동화된 추적성 방식을 결합함으로써 다종의 산출물 항목의 추적성을 고려한 소프트웨어 검사 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 소프트웨어 검사 장치 및 방법은 소프트웨어의 개발 과정에서 생산된 산출물들이 요구사항을 중심으로 일관성 있게 작성되어 있는 지와 요구사항들이 도구의 각 개발 과정(분석, 설계, 테스트, 테스트)에서 빠짐없이 반영되어 있는가를 검증하거나 혹은 자연적으로 발생하는 산출물(이슈, 커밋, 코드, 매뉴얼)에서 일관성을 검증하기 위하여 입력된 산출물 항목들을 분석하고 서로 산출물 항목 간의 연관 관계를 자동으로 검출한다.

[0003] 소프트웨어 검사 장치 및 방법은 일관성 검사를 위해 개발 산출물들을 이용한다. 소프트웨어 검사 장치 및 방법은 SRS(Software Requirements Specification), SDD(Software Design Description), Source code, TC(Test Case) 등의 개발 산출물을 이용하여 일관성 검사를 수행한다. 이러한 개발 산출물은 개발 프로젝트의 성격과 종류, 개발 프로세스, 조직 규정 등에 따라 달라질 수 있다. 이에 소프트웨어 검사 장치 및 방법은 개발 시 미리 정의된 산출물 표준에 의해 작성된 개발 산출물들의 항목을 이용하여 소프트웨어의 설계 일치성 검사를 수행한다.

[0004] 종래에는 평가자가 산출물 항목들을 일일이 수작업으로 추적성을 수립하고, 차후에도 해당 정보만을 활용하여 검사를 하였기 때문에, 추적성 수립자와 평가자의 노력이 많이 들고, 평가자 역량에 따라 평가 품질이 상이 하며, 평가 결과에 대한 신뢰도 또한 낮은 상황이다.

[0005] 이에, 데이터마이닝, 머신러닝, 딥러닝 기법 등의 AI 기법 등을 활용하여 산출물 항목 간에 추적성을 자동 수립하는 연구가 진행되고 있으나, 이 경우에도 수립한 추적성 링크의 정확도의 한계 등으로 신뢰성(Trustworthiness)의 문제점을 안고 있어 실제 활용하기에 무리가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) KR 10-2106696 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기 전술한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 산출물 항목들 간의 추적성 정보를 그래프로 표현하여 시각화하고, 산출물 항목들 간의 정확성 정보에 대한 신뢰 정도를 표현할 수 있는 소프트웨어 검사 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시 예로써, 소프트웨어 검사 장치가 제공된다.

[0009] 본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 장치는, 데이터베이스로부터 복수의 산출물 및 상기 산출물의 항목들 간의 관계에 대한 정보를 포함하는 제1 추적성 정보가 수신되는 입력부; 상기 제1 추적성 정보에 기초하여, 복수의 노드와 상기 노드를 연결하는 선을 포함하는 그래프가 생성되는 그래프 생성부; 및 상기 그래프에 기초하여, 상기 데이터베이스에 기록되지 않은 제2 추적성 정보를 산출하여, 상기 그래프에 표현하는 추적성 산출부;를 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 장치에서, 상기 제1 추적성 정보는, 수작업의 추적성 방식에 의해 산출된 수동 추적성 정보 및 상기 수동 추적성 정보에 기초하여 기 학습된 예측모델에 의해 예측된 자동 추적성 정보를 포함하는 것일 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 장치에서, 상기 그래프 생성부는, 상기 제1 추적성 정보에서, 상기 복수의 산출물 항목들은 복수의 노드들로 표현하고, 상기 산출물 항목들 간의 관계는 선으로 표현하며, 상기 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보를 산출하여 표현하는 것일 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 장치에서, 상기 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보는, 수동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보와 자동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보가 상이하게 산출되는 것일 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 장치에서, 상기 수동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보는 1이고, 상기 자동 추적성 정보에 대한 신뢰성은 0.5 이거나 AI 및 머신러닝에 의해 산출된 확률 값일 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 장치에서, 상기 제2 추적성 정보는, 상기 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보의 합을 이용하여 산출하는 것일 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시 예로써, 소프트웨어 검사 방법이 제공된다.

[0016] 본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 방법은, 입력부에 의해 데이터베이스로부터 복수의 산출물 항목들 및 산출물 항목 항목들 간의 관계에 대한 정보를 포함하는 제1 추적성 정보가 수신되는 입력단계; 그래프 생성부에 의해 상기 제1 추적성 정보에 기초하여, 복수의 노드와 상기 노드를 연결하는 선을 포함하는 그래프가 생성되는 그래프 생성단계; 및 추적성 산출부에 의해 상기 그래프에 기초하여, 상기 데이터베이스에 기록되지 않은 제2 추적성 정보를 산출하여, 상기 그래프에 표현하는 추적성 산출단계;를 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 방법에서, 상기 제1 추적성 정보는, 수작업의 추적성 방식에 의해 산출된 수동 추적성 정보 및 상기 수동 추적성 정보에 기초하여 기 학습된 예측모델에 의해 예측된 자동 추적성 정보를 포함하는 것일 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 방법에서, 상기 그래프 생성단계는, 상기 제1 추적성 정보에서, 상기 복수의 산출물 항목들은 복수의 노드들로 표현하고, 상기 산출물 항목들 간의 관계는 선으로 표현하는 단계; 및 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보를 산출하여 표현하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 방법에서, 상기 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보는, 수동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보와 자동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보가 상이하게 산출되는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 방법에서, 상기 수동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보는 1이고, 상기 자동 추적성 정보에 대한 신뢰성은 0.5 이거나 AI 및 머신러닝에 의해 산출된 확률 값일 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시 예에 따른 소프트웨어 검사 방법에서, 상기 제2 추적성 정보는, 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보의 합을 이용하여 산출되는 것일 수 있다.

[0022] 본 발명의 일 실시 예로써, 전술한 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체가 제공된다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이종의 산출물 항목들에 대한 정보를 모두 이용하여 산출물 항목들간 추적성 정

보를 획득할 수 있다.

[0024] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급된 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 검사 장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 그래프가 생성되는 과정 및 제2 추적성 정보가 산출되는 과정을 도식화한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 추적성 정보가 산출되는 과정을 모식화한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 검사 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0027] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0028] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0029] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "~부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 명세서 전체에서 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, "그 중간에 다른 소자를 사이에 두고"연결되어 있는 경우도 포함한다.

[0030] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 검사 장치(10)의 구성도이다.

[0032] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 검사 장치(10)는, 입력부(100), 그래프 생성부(200) 및 추적성 산출부(300)를 포함할 수 있다.

[0033] 입력부(100)는 데이터베이스(1)로부터 복수의 산출물 항목들 및 산출물 항목들 간의 관계에 대한 정보를 포함하는 제1 추적성 정보를 수신한다. 산출물(artifacts)은 소프트웨어 개발에 관련된 물리적인 형태를 갖는 모든 정보로 모델파일, 소스파일, 스크립트와 바이너리의 실행파일과 데이터베이스(1)의 테이블 등과 워드프로세스 문서나 메일 메시지 등을 포함한다. 산출물 항목(artifact items)은 산출물에 포함되어 추적성 대상이 되는 항목으로 요구명세서가 산출물이라면, 요구 항목 하나가 산출물 항목이 될 수 있다.

[0034] 산출물 항목들 간의 관계에 대한 정보는 산출물 항목들 간에 관계가 있는지 여부 및 산출물 항목들 간에 관계가 있다고 판단되는 경우, 해당 판단에 대한 신뢰성 정도 등을 의미한다. 여기서, 산출물 항목들 간에 관계가 있는지 여부는 예를 들어 특정 설계요구사항에 따라 설계된 결과물인지 여부를 의미할 수 있다.

[0035] 즉, 제1 추적성 정보는 소프트웨어 개발에 관련된 물리적인 형태를 갖는 모든 정보는 물론 그 정보들 간에 관계가 있는지 여부 또는 이에 대한 신뢰성 정도를 의미할 수 있다. 예를 들어, 제1 추적성 정보는 산출물 항목들 간 일치성 검사를 통해 생성된 추적성 매트리스에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 제1추적성 정보는 사전에 추적성 대상이 되는 산출물 항목과 그 추적성 관계를 명시하는 작업 수행을 통해 생성됨이 바람직하다.

[0036] 실시예에 따라, 제1 추적성 정보는 수동 추적성 정보 및 자동 추적성 정보를 포함할 수 있다.

[0037] 수동 추적성 정보는 수작업의 추적성 방식에 의해 산출된 추적성 정보를 의미하는 것으로, 소프트웨어 설계자에 의해 직접 수행된 추적성 실험 결과데이터를 의미할 수 있다.

[0038] 자동 추적성 정보는 수동 추적성 정보에 기초하여 기 학습된 예측모델에 의해 예측된 추적성 정보를 의미할 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 소프트웨어 설계자(즉, 사람)에 의해 직접 산출되는 것이 아니라, 시스템 등에 의해 산출되는 추적성 실험 결과 데이터를 의미할 수 있다.

[0039] 입력부(100)는 데이터베이스(1)로부터 수신한 제1 추적성 정보를 그래프 생성부(200)로 송신한다.

[0040] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 그래프가 생성되는 과정 및 제2 추적성 정보가 산출되는 과정을 도식화한 도면이다.

[0041] 도 2를 참조하면, 그래프 생성부(200)는 상기 제1 추적성 정보에 기초하여, 복수의 노드와 노드를 연결하는 선을 포함하는 그래프를 생성할 수 잇다.

[0042] 그래프 생성부(200)는, 제1 추적성 정보에서, 복수의 산출물 항목에 대한 정보 및 산출물 항목들 간의 관계에 대한 정보를 추출한 뒤, 산출물 항목들 각각을 노드로 표현하고, 산출물 항목들 간의 관계는 선으로 표현한다.

[0043] 또한, 그래프 생성부(200)는 제1 추적성 정보를 이용하여 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보를 산출한 뒤, 그래프에 표현할 수 있다. 이때, 신뢰성 정보란 산출물 항목들 간에 관계가 있다는 판단에 대한 신뢰 정도를 의미한다. 실시예에 따라, 신뢰성 정보는 산출물 항목들 간의 관계(선)에 대하여 신뢰성의 정도를 숫자(즉, 확률)로 표현될 수 있을 것이다.

[0044] 예를 들어, 제1 추적성 정보에 9개의 산출물 항목들이 포함되어 있는 경우, 그래프에는 N1 내지 N9의 노드를 생성할 수 있으며, 산출물 항목들간에 관계가 있는 경우, 해당 산출물 항목들에 대응되는 노드들을 선으로 연결할 수 있다. 또한, 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보는 선의 근처에 배치됨으로써, 그래프가 생성될 수 있다.

[0045] 실시예에 따라, 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보는, 수동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보와 자동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보가 상이하게 산출되는 것일 수 있다.

[0046] 예를 들어, 수동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보는 1이고, 자동 추적성 정보에 대한 신뢰성은 0.5으로 설정될 수 있다. 즉, 산출물 항목들 간에 관계가 있다는 판단이 설계자에 의해 산출되는 경우가 시스템에 의해 산출되는 경우에 비해 신뢰 정도가 높게 설정됨이 바람직할 것이다.

[0047] 한편, 제1 추적성 정보가 기록된 데이터베이스(1)에는 모든 산출물 항목들간의 관계에 대한 정보가 포함되어 있지 않은 경우가 많다. 따라서, 실제로 산출물 항목들 간에 관계가 있는 경우이지만 이에 대한 정보가 데이터베이스(1)에 없는 경우, 데이터베이스(1)에 포함되어 있지 않은 정보를 예측하는 과정에 대하여 이하, 도 3을 참조하여 설명한다.

[0048] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 추적성 정보가 산출되는 과정을 모식화한 도면이다.

[0049] 도 3을 참조하면, 추적성 산출부(300)는 그래프에 기초하여, 데이터베이스(1)에 기록되지 않은 제2 추적성 정보를 산출하여, 그래프에 표현한다. 예를 들어, 도 3에 점선 즉, N2과 N3 사이의 관계, N4와 N5 사이의 관계 및 N7과 N9 사이의 관계와 같이 표현될 수 있다.

[0050] 실시예에 따라, 제2 추적성 정보는, 주변의 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보의 합을 이용하여 산출될 수 있다.

[0051] 예를 들어, N2과 N3 사이의 관계에 대한 신뢰성 정보(x)는 N1과 N2 사이의 관계에 대한 신뢰성 정보(1)와 N1과 N3 사이의 관계에 대한 신뢰성 정보(1)의 합을 노드 개수(3)로 나누어 산출되는 값(즉, x = (1 + 1)/3 = 0.667)일수 있다.

[0052] 마찬가지로 N4와 N5 사이의 관계에 대한 신뢰성 정보(y)는 N2와 N4 사이의 관계에 대한 신뢰성 정보(0.5)와 N2와 N5 사이의 관계에 대한 신뢰성 정보(1)의 합(1.5)을 노드 개수(3)로 나누어 산출되는 값(즉, y = (0.5 + 1)/3 = 0.5)일 수 있다.

[0053] 또한, N7과 N9 사이의 관계에 대한 신뢰성 정보(z)는 N7과 N8 사이의 관계에 대한 신뢰성 정보(0.5)와 N8과 N9

사이의 관계에 대한 신뢰성 정보(0.5)의 합을 노드 개수(3)로 나누어 산출되는 값(즉, z = (0.5+0.5)/3 = 0.333)일수 있다.

[0054] 실시예에 따라, 제2 추적성 정보가 산출되는 과정은 아래 알고리즘으로 구현될 수 있을 것이다.

[0055] [알고리즘]

```
[0056] def addEdges(graph):
[0057]   for node in graph.keys():
[0058]     if (len(graph[node]) >= 2):
[0059]       pairList = list(combinations(graph[node].keys(), 2))
[0060]       for pair in pairList:
[0061]         a = pair[0]
[0062]         b = pair[1]
[0063]         aVal = graph[node][a]
[0064]         bVal = graph[node][b]
[0065]         abWeight = (aVal + bVal) / 3
[0066]         if (b not in graph[a]):
[0067]           graph[a][b] = abWeight
[0068]         else:
[0069]           if abWeight > graph[a][b]:
[0070]             graph[a][b] = abWeight
```

[0071] 알고리즘에서는 입력을 그래프 정보라고 했을 때 그래프의 노드를 대상으로 하여, 노드의 이웃 노드가 2개이면 해당 노드와 2개 이상의 노드의 확률값을 대상으로 하여 이웃 노드 간의 추적성 확률값을 구한다. 이 때 해당 확률 값은 노드와 각 이웃 노드의 가지는 확률값의 합을 3으로 나누는 것일 수 있다. 이웃 노드 간에 현재 관계가 없으면 계산된 확률값을 가진 관계를 신규로 설정한다. 만약 현재 관계가 있으면, 기존 값과 현재 계산된 값 중 더 큰 값을 유지한다. 만약 노드의 이웃 노드들이 2개보다 많으면, 이웃 노드들의 2쌍의 컴비네이션에 대해서 각각의 계산을 수행한다.

[0072] 그래프 생성부(200)는 입력부(100)로부터 수신한 제1 추적성 정보를 이용하여, 그래프를 생성한 뒤 추적성 산출부(300)로 송신한다. 또한, 추적성 산출부(300)는 그래프 생성부(200)로부터 수신한 그래프를 이용하여 데이터베이스(1)에 포함되어 있지 않은 산출물 항목들 간의 관계에 대한 제2 추적성 정보를 산출한다.

[0073] 본 발명의 일 실시 예에 따른 방법과 관련하여서는 전술한 장치에 대한 내용이 적용될 수 있다. 따라서, 방법과 관련하여 전술한 장치에 대한 내용과 동일한 내용에 대하여는 설명을 생략한다.

[0074] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 검사 방법의 순서도이다.

[0075] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 검사 방법은, 입력단계(S100), 그래프 생성단계(S200) 및 추적성 산출단계(S300)를 포함할 수 있다.

[0076] 입력단계(S100)에서는, 입력부(100)에 의해 데이터베이스(1)로부터 복수의 산출물 항목 및 산출물 항목들 간의 관계에 대한 정보를 포함하는 제1 추적성 정보가 수신된다.

[0077] 그래프 생성단계(S200)에서는, 그래프 생성부(200)에 의해 제1 추적성 정보에 기초하여, 복수의 노드와 노드를 연결하는 선을 포함하는 그래프가 생성된다.

[0078] 추적성 산출단계(S300)에서는, 추적성 산출부(300)에 의해 그래프에 기초하여, 데이터베이스(1)에 기록되지 않은 제2 추적성 정보를 산출하여, 그래프에 표현한다.

[0079] 실시예에 따라, 그래프 생성단계(S200)는, 제1 추적성 정보에서, 복수의 산출물 항목은 복수의 노드로

표현하고, 산출물 항목들 간의 관계는 선으로 표현하는 단계 및 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보를 산출하여 표현하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0080] 실시예에 따라, 제1 추적성 정보는, 수작업의 추적성 방식에 의해 산출된 수동 추적성 정보 및 수동 추적성 정보에 기초하여 기 학습된 예측모델에 의해 예측된 자동 추적성 정보를 포함하는 것일 수 있다.

[0081] 실시예에 따라, 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보는, 수동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보와 자동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보가 상이하게 산출되는 단계를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 수동 추적성 정보에 대한 신뢰성 정보는 1이고, 자동 추적성 정보에 대한 신뢰성은 0.5인 것일 수 있다.

[0082] 실시예에 따라, 제2 추적성 정보는, 산출물 항목들 간의 관계에 대한 신뢰성 정보의 합을 이용하여 산출되는 것일 수 있다.

[0083] 한편, 상술한 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 또한, 상술한 방법에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 램, USB, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)와 같은 저장매체를 포함한다.

[0084] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0085] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0087] 1: 데이터베이스

10: 소프트웨어 검사 장치

100: 입력부

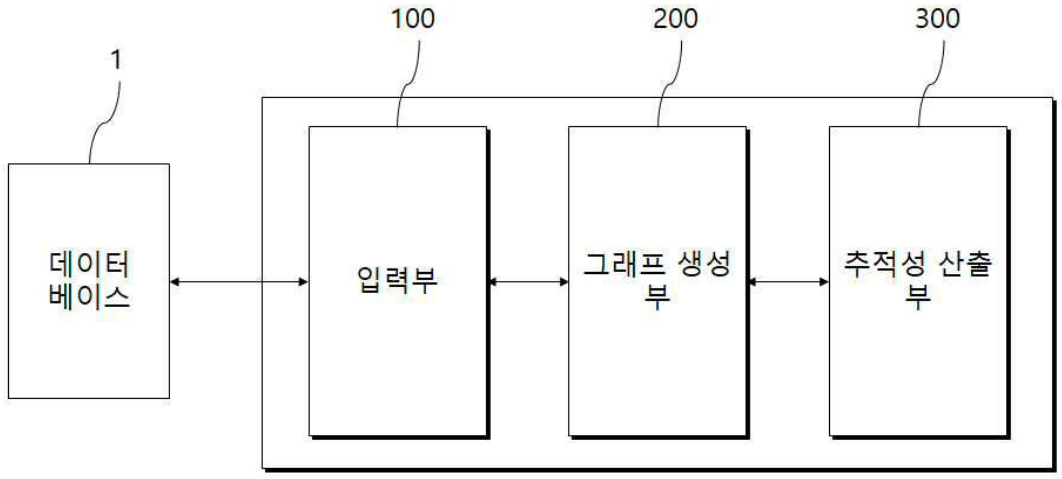
200: 그래프 생성부

300: 추적성 산출부

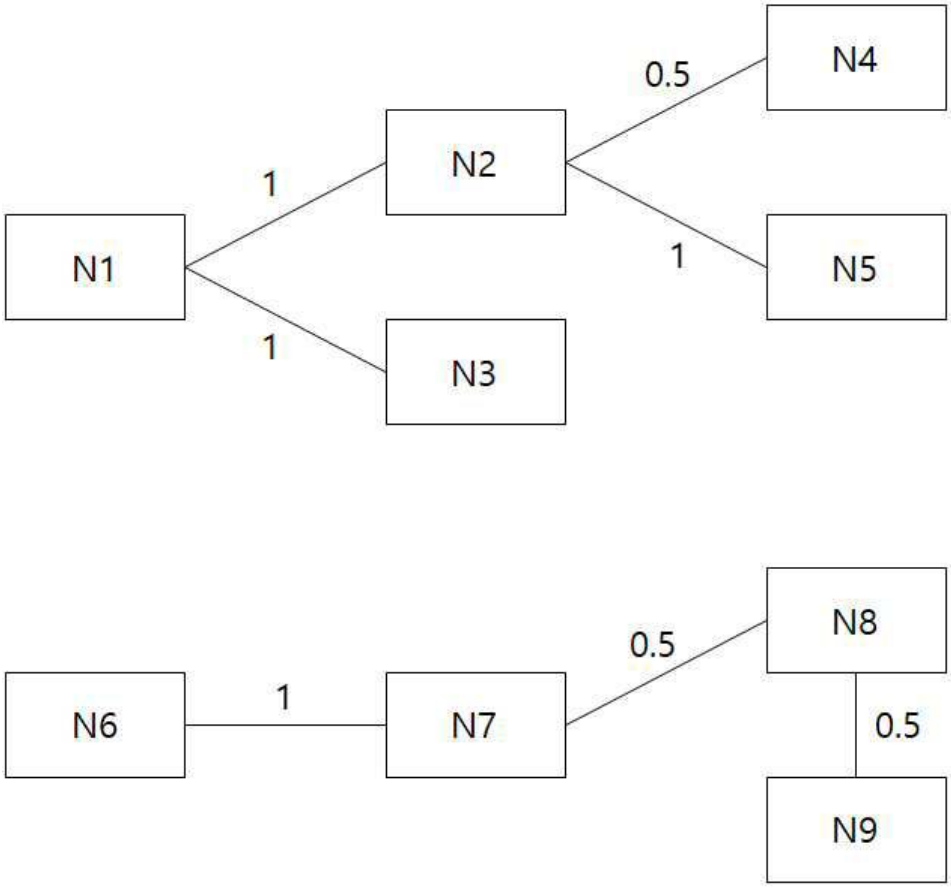
x, y, z: 제2 추적성 정보

도면

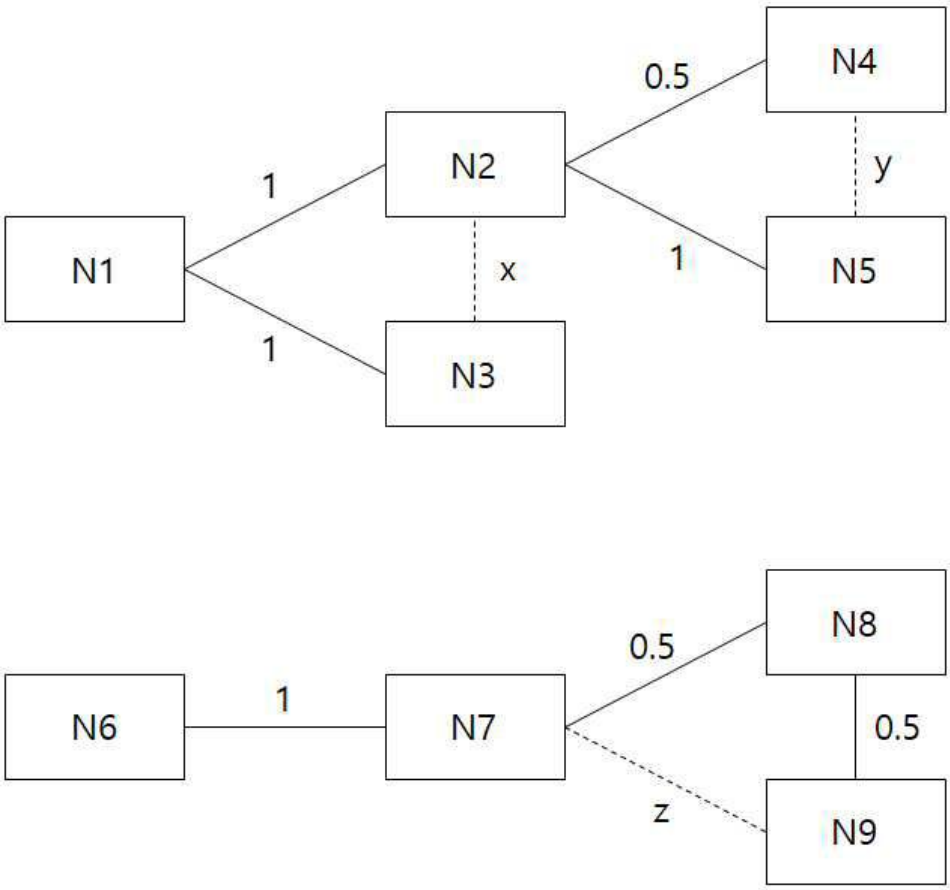
도면1


1
100
200
300
데이터 베이스
입력부
그래프 생성부
추적성 산출부
10

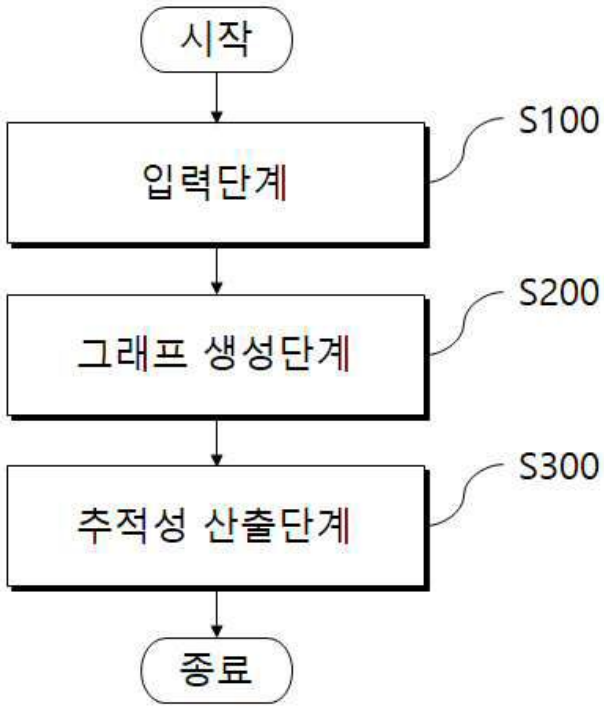
도면2


N1
N2
N3
N4
N5
N6
N7
N8
N9
1
1
0.5
1
1
0.5
0.5

도면3


N1
N2
N3
N4
N5
N6
N7
N8
N9
1
1
0.5
1
x
y
1
0.5
0.5
z

도면4


시작
입력단계
S100
그래프 생성단계
S200
추적성 산출단계
S300
종료