(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월20일
(11) 등록번호 10-2745045
(24) 등록일자 2024년12월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 67/1087 (2022.01) *H04L 41/00* (2022.01)
H04L 43/0811 (2022.01) *H04L 43/0852* (2022.01)
H04L 67/1042 (2022.01) *H04L 67/1074* (2022.01)
H04L 9/00 (2022.01)
(52) CPC특허분류
H04L 67/1093 (2022.05)
H04L 41/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0182277
(22) 출원일자 2023년12월14일
심사청구일자 2023년12월14일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020230093972 A*
KR102060466 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
국립부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)
(72) 발명자
이경현
부산광역시 남구 신선로 566, 308동 2903호
현지연
부산광역시 사상구 대동로64번길 22, 102동 112호
(74) 대리인
김성현

전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 이주민

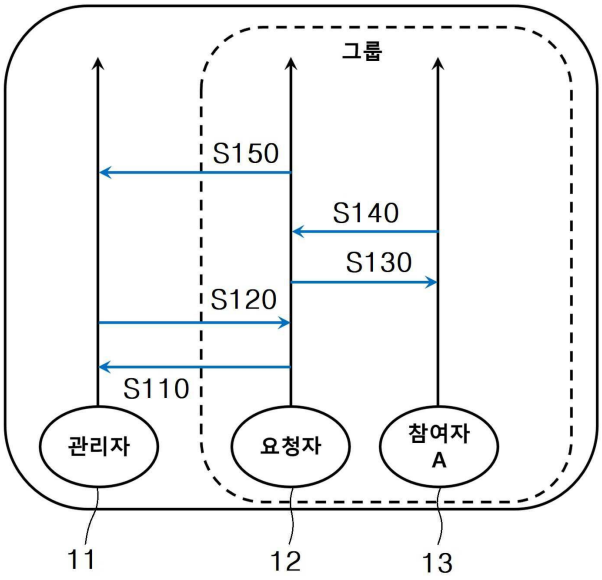
(54) 발명의 명칭 **불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법**

(57) 요 약

본 발명은 블록체인 네트워크의 관리자 노드와, 상기 블록체인 네트워크상에서 거래 내역에 검증을 요청하는 요청자 노드와, 상기 블록체인 네트워크상에서 선정과정과 관련된 검증자 노드가 되는 다수의 참여자 노드를 포함하는 허가형 블록체인의 검증자 선정방법에 있어서, (a) 거래가 발생하였다면 상기 요청자 노드는 관리자 노드에

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



게 검증자 선정을 위한 요청을 보내는 단계와; (b) 상기 관리자 노드가 상기 다수의 참여자 노드 중 참여자A의 검증과정 참여 권한 여부를 확인하는 단계와; (c) 상기 요청자 노드는 상기 참여자A와 상기 요청자 노드 사이의 네트워크 연결 지연 및 장애여부를 체크하는 단계와; (d) 상기 참여자A의 네트워크 연결 지연 및 장애여부를 제공받거나 또는 제공받는 것을 실패하되, 그 결과를 토대로 네트워크 연결 상태의 정상적인 조건을 만족하는지 True값 또는 False값을 생성하는 단계와; (e) 상기 요청자 노드는 관리자 노드에게 네트워크 연결 결과를 보고하는 단계;를 포함하는 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법을 제공한다.

(52) CPC특허분류
H04L 43/0811 (2022.05)
H04L 43/0852 (2022.05)
H04L 67/1051 (2013.01)
H04L 67/1074 (2022.05)
H04L 9/50 (2022.05)
H04L 2463/121 (2024.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711202494
과제번호	2023-DD-RD-0152-01
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	(재단)연구개발특구진흥재단
연구사업명	연구개발특구육성
연구과제명	블록체인 기반 스마트 물류 기술사업화 협업플랫폼 구축사업
과제수행기관명	재단법인부산테크노파크
연구기간	2023.04.01 ~ 2025.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

블록체인 네트워크의 관리자 노드와, 상기 블록체인 네트워크상에서 거래 내역에 검증을 요청하는 요청자 노드와, 상기 블록체인 네트워크상에서 선정과정과 관련된 검증자 노드가 되는 다수의 참여자 노드를 포함하는 허가형 블록체인의 검증자 선정방법에 있어서,

(a) 거래가 발생하였다면 상기 요청자 노드는 관리자 노드에게 검증자 선정을 위한 요청을 보내는 단계와;

(b) 상기 관리자 노드가 상기 다수의 참여자 노드 중 참여자A의 검증과정 참여 권한 여부를 확인하는 단계와;

(c) 상기 요청자 노드는 상기 참여자A와 상기 요청자 노드 사이의 네트워크 연결 지연 및 장애여부를 체크하는 단계와;

(d) 상기 참여자A의 네트워크 연결 지연 및 장애여부를 제공받거나 또는 제공받는 것을 실패하되, 그 결과를 토대로 네트워크 연결 상태의 정상적인 조건을 만족하는지 True값 또는 False값을 생성하는 단계와;

(e) 상기 요청자 노드는 관리자 노드에게 네트워크 연결 결과를 보고하는 단계;를 포함하되,

상기 단계 (a)에서, 상기 요청자 노드가 상기 검증자 노드 선정을 위한 추천인 노드에 대한 정보 제공없이 요청을 보내면 프로세스를 종료하고,

상기 단계 (b)에서, 상기 참여자A의 검증과정 참여 권한이 없으면, 상기 관리자 노드는 상기 요청자 노드에게 상기 참여자A의 검증과정에 대한 참여 권한이 없음을 알리고, 프로세스는 종료하고,

상기 단계 (e)에서, 상기 결과에 따라 관리자 노드는, 상기 요청자 노드와 상기 참여자A 사이의 네트워크 연결 상태가 정상적인 조건을 만족하지 않으면(False), 상기 관리자 노드는 상기 요청자 노드에게 상기 참여자A의 검증과정에 대한 현재의 참여 권한이 없음을 알리고, 프로세스를 종료하며,

상기 단계 (a)에서, 상기 요청자 노드가 상기 검증자 노드 선정을 위한 상기 참여자A에 대한 정보를 제공하면, 상기 단계 (b)를 진행하는 것을 특징으로 하는 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 단계 (b)에서, 상기 참여자A의 검증과정 참여 권한이 있으면, 상기 단계 (c)를 진행하는 것을 특징으로 하는 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 단계 (e)에서, 상기 요청자 노드와 상기 참여자A 사이의 네트워크 연결 상태가 정상적인 조건을 만족(True)하면, 상기 관리자 노드는 상기 참여자A를 해당 그룹의 검증자로 선정하는 것을 특징으로 하는 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 단계 (a), 상기 단계 (b) 또는 상기 단계 (e) 중 어느 한 단계에 있어서, 상기 프로세스가 종료되었다면,

(A) 상기 관리자 노드는 그룹에 속한 노드들 중 상기 요청자 노드와 검증과정에 참여 가능한 모든 노드들에게 검증자 선정을 위한 투표가 시작되었음을 전파하는 단계와;

(B) 상기 각 노드들은 추천 노드의 정보를 관리자와 상기 요청자 노드에게 각각 보내고, 상기 관리자 노드와 상기 요청자 노드는 해당 결과를 일정 시간동안 받는 단계와;

(C) 주어진 시간이 종료되었으면, 상기 요청자 노드는 투표 결과를 관리자 노드에게 전달하고, 상기 관리자 노드는 상기 요청자 노드로부터 받은 투표 결과를 통해 검증자 선정을 진행하는 단계와;

(D) 상기 관리자 노드는 상기 요청자 노드가 받은 투표 결과와 상기 관리자 노드가 받은 투표 결과에 대해 검증을 진행하는 단계와;

(E) 상기 단계 (D) 이후에도 선정과정이 중단되지 않았다면, 상기 관리자 노드는 가장 많은 추천을 받은 참여자 노드를 해당 그룹의 검증자 노드로 선정하고 그 결과를 요청자 노드에게 전파하는 단계;를 진행하는 것을 특징으로 하는 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 단계 (B)에서, 상기 관리자 노드와 상기 요청자 노드는, 상기 블록체인 네트워크상에서 전달받은 투표 결과와 해당 값을 상기 블록체인 네트워크상에서 받은 시간을 함께 기록하는 것을 특징으로 하는 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 단계 (D)에서, 상기 검증 시 발견된 특수한 결과에 대해, 하나의 노드가 상기 관리자 노드에게 보낸 추천값과 상기 요청자 노드에게 보낸 추천값이 서로 다른 경우에는, 해당 노드의 투표 결과는 배제하는 것을 특징으로 하는 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 단계 (D)에서, 상기 검증 시 발견된 특수한 결과에 대해, 하나의 노드가 상기 관리자 노드 또는 요청자 한쪽에만 추천값을 보낸 경우, 해당 노드의 투표 결과는 배제하고 동시에 해당 오류가 발생한 노드의 비율을 계산하는 것을 특징으로 하는 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 노드의 비율이 정해진 수준을 넘는다면, 상기 검증자 노드 선정과정을 중단하고, 해당 거래내역에 대한 검증과정을 보류 및 지연하는 것을 특징으로 하는 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 보류 및 지연 이후 전체의 프로세스를 재수행하는 것은 상기 관리자 노드와 상기 요청자 노드의 합의에 따르는 것을 특징으로 하는 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 단계 (E)에서, 만약 최다 추천자가 여럿인 경우, 관리자가 임의로 노드 하나를 선택하는 것을 특징으로 하는 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 선정자를 고르는 가장 단순한 방법인 투표 시스템을 기초로 하여 불안정한 네트워크상에서 요청자와의 통신이 원활한 검증자를 효과적으로 선택하는 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 공급망은, 원재료를 획득하는 과정에서부터 중간과정을 거쳐 소비자에게 유통하기까지의 과정을 조직적으로 관리하기 위해 형성되는 기업 간의 비즈니스 프로세스 네트워크이다.

[0003] 이러한 공급망의 과정에는 원재료를 중간재나 최종재로 변환하는 제조 과정과 실제 소비자에게 공급하기 위한 유통과정이 포함된다.

[0004] 그리고 공급망은 제품 제공 및 서비스 과정을 원천부터 소비까지 이르도록 공급업체, 제조공장, 유통센터, 소매할인점, 고객을 연결한다.

[0005] 또한, 공급망은 유통과정이나 생산품의 특성에 따라서 먼 거리, 심지어 다른 나라를 걸쳐 서로 다른 환경을 걸쳐 구축되는 경우가 많다.

[0006] 한편, 블록체인 기술(Blockchain Technology)은, 탈중앙화를 목표로 하는 분산원장 시스템(DLT(Distributed Ledger Technology))으로써, 블록체인 네트워크에 참가하고 있는 모든 노드들이 원장 데이터를 공유하고 관리하는 데이터 분산관리 기술이다.

[0007] 이러한 블록체인 기술은, 서로 신뢰할 수 없는 노드들(nodes) 사이에서 데이터의 위변조를 검증하거나 방지해야 하는 경우, 적용 가능한 기술이다.

[0008] 네트워크에 참가하고 있는 DB(Database)에 데이터를 기록하기 위해서는 노드들 간에 정해진 합의 알고리즘을 통해 다른 노드들의 승인을 얻어야 한다.

[0009] 또한, 허가형 블록체인(permissioned blockchain)은, 기존의 탈중앙화를 목표로 하는 분산원장 시스템과는 달리, 상호 신뢰할 수 있는 허가된 노드들이 컨소시엄(consortium)의 형태를 이루어 권한을 가진 관리자에 의해 관리되는 블록체인 네트워크로, 블록체인 네트워크에 기록된 데이터에 접근할 수 있는 권한이 관리자에 의해 엄격히 통제된다.

[0010] 그리고 상기 공급망의 특성상 구축된 노드마다 네트워크의 환경이 다르고, 공급망은 자동적으로 거래 내역에 대한 검증이나 관리가 진행되기 때문에, 예기치 못한 네트워크 오류에 대한 대응책이 반드시 구현되어야 한다.

[0011] 불안정한 네트워크상에서 구축되기 쉬운 공급망의 특성상 상기한 문제는 빈번하게 발생할 가능성이 높기 때문에, 이를 능동적으로 해결할 수 있는 시스템이 설계될 필요가 있다.

[0012] 더욱이, 불안정한 네트워크상에서 오류를 일으키는 원천은 인접한 모든 노드들이 대상이 될 수 있기 때문에, 이러한 모든 경우에 대해서 네트워크 통신을 최소한으로 활용하는 시스템을 설계할 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 1. 등록특허 제10-2433504호(2022년 08월 12일 등록)의 허가된 블록체인 네트워크를 위한 에러 정정 코드에 기초하는 블록체인 데이터 저장

(특허문헌 0002) 2. 등록특허 제10-2507732호(2023년 03월 03일 등록)의 허가형 블록체인에서의 분리형 보증 처리 방법 및 시스템

(특허문헌 0003) 3. 등록특허 제10-2419853호(2022년 07월 07일 등록)의 블록체인에 기반한 DID 인증서를 이용한 허가형 블록체인 플랫폼 인증 방법 및 시스템

(특허문헌 0004) 4. 등록특허 제10-2294571호(2021년 08월 23일 등록)의 대체 불가능 토큰을 지원하는 허가형 블록체인 시스템

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 선정자를 고르는 가장 단순한 방법인 투표 시스템을 기초로 하여 불안정한 네트워크상에서 요청자와의 통신이 원활한 검증자를 효과적으로 선택하도록 한 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법은,

[0016] 블록체인 네트워크의 관리자 노드와, 상기 블록체인 네트워크상에서 거래 내역에 검증을 요청하는 요청자 노드와, 상기 블록체인 네트워크상에서 선정과정과 관련된 검증자 노드가 되는 다수의 참여자 노드를 포함하는 허가형 블록체인의 검증자 선정방법에 있어서,

[0017] (a) 거래가 발생하였다면 상기 요청자 노드는 관리자 노드에게 검증자 선정을 위한 요청을 보내는 단계와;

[0018] (b) 상기 관리자 노드가 상기 다수의 참여자 노드 중 참여자A의 검증과정 참여 권한 여부를 확인하는 단계와;

[0019] (c) 상기 요청자 노드는 상기 참여자A와 상기 요청자 노드 사이의 네트워크 연결 지연 및 장애여부를 체크하는 단계와;

[0020] (d) 상기 참여자A의 네트워크 연결 지연 및 장애여부를 제공받거나 또는 제공받는 것을 실패하되, 그 결과를 토대로 네트워크 연결 상태의 정상적인 조건을 만족하는지 True값 또는 False값을 생성하는 단계와;

[0021] (e) 상기 요청자 노드는 관리자 노드에게 네트워크 연결 결과를 보고하는 단계;를 포함하되,

[0022] 상기 단계 (a)에서, 상기 요청자 노드가 상기 검증자 노드 선정을 위한 추천인 노드에 대한 정보 제공없이 요청을 보내면 프로세스를 종료하고,

[0023] 상기 단계 (b)에서, 상기 참여자A의 검증과정 참여 권한이 없으면, 상기 관리자 노드는 상기 요청자 노드에게 상기 참여자A의 검증과정에 대한 참여 권한이 없음을 알리고, 프로세스는 종료하고,

[0024] 상기 단계 (e)에서, 상기 결과에 따라 관리자 노드는, 상기 요청자 노드와 상기 참여자A 사이의 네트워크 연결 상태가 정상적인 조건을 만족하지 않으면(False), 상기 관리자 노드는 상기 요청자 노드에게 상기 참여자A의 검증과정에 대한 현재의 참여 권한이 없음을 알리고, 프로세스를 종료하는 것을 그 특징으로 한다.

[0025] 본 발명에 있어서, 상기 단계 (a)에서, 상기 요청자 노드가 상기 검증자 노드 선정을 위한 상기 참여자A에 대한 정보를 제공하면, 상기 단계 (b)를 진행한다.

[0026] 본 발명에 있어서, 상기 단계 (b)에서, 상기 참여자A의 검증과정 참여 권한이 있으면, 상기 단계 (c)를 진행한다.

[0027] 본 발명에 있어서, 상기 단계 (e)에서, 상기 요청자 노드와 상기 참여자A 사이의 네트워크 연결 상태가 정상적인 조건을 만족(True)하면, 상기 관리자 노드는 상기 참여자A를 해당 그룹의 검증자로 선정한다.

[0028] 본 발명에 있어서, 상기 단계 (a), 상기 단계 (b) 또는 상기 단계 (e) 중 어느 한 단계에 있어서, 상기 프로세스가 종료되었다면, (A) 상기 관리자 노드는 그룹에 속한 노드들 중 상기 요청자 노드와 검증과정에 참여 가능한 모든 노드들에게 검증자 선정을 위한 투표가 시작되었음을 전파하는 단계와; (B) 상기 각 노드들은 추천 노드의 정보를 관리자와 상기 요청자 노드에게 각각 보내고, 상기 관리자 노드와 상기 요청자 노드는 해당 결과를 일정 시간동안 받는 단계와; (C) 주어진 시간이 종료되었으면, 상기 요청자 노드는 투표 결과를 관리자 노드에게 전달하고, 상기 관리자 노드는 상기 요청자 노드로부터 받은 투표 결과를 통해 검증자 선정을 진행하는 단계와; (D) 상기 관리자 노드는 상기 요청자 노드가 받은 투표 결과와 상기 관리자 노드가 받은 투표 결과에 대해

검증을 진행하는 단계와; (E) 상기 단계 (D) 이후에도 선정과정이 중단되지 않았다면, 상기 관리자 노드는 가장 많은 추천을 받은 참여자 노드를 해당 그룹의 검증자 노드로 선정하고 그 결과를 요청자 노드에게 전파하는 단계;를 진행한다.

[0029] 본 발명에 있어서, 상기 단계 (B)에서, 상기 관리자 노드와 상기 요청자 노드는, 상기 블록체인 네트워크상에서 전달받은 투표 결과와 해당 값을 상기 블록체인 네트워크상에서 받은 시간을 함께 기록한다.

[0030] 본 발명에 있어서, 상기 단계 (D)에서, 상기 검증 시 발견된 특수한 결과에 대해, 하나의 노드가 상기 관리자 노드에게 보낸 추천값과 상기 요청자 노드에게 보낸 추천값이 서로 다른 경우에는, 해당 노드의 투표 결과는 배제한다.

[0031] 본 발명에 있어서, 상기 단계 (D)에서, 상기 검증 시 발견된 특수한 결과에 대해, 하나의 노드가 상기 관리자 노드 또는 요청자 한쪽에만 추천값을 보낸 경우, 해당 노드의 투표 결과는 배제하고 동시에 해당 오류가 발생한 노드의 비율을 계산한다.

[0032] 본 발명에 있어서, 상기 노드의 비율이 정해진 수준을 넘는다면, 상기 검증자 노드 선정과정을 중단하고, 해당 거래내역에 대한 검증과정을 보류 및 지연하고, 상기 보류 및 지연 이후 전체의 프로세스를 재수행하는 것은 상기 관리자 노드와 상기 요청자 노드의 합의에 따른다.

[0033] 본 발명에 있어서, 상기 단계 (E)에서, 만약 최다 추천자가 여럿인 경우, 관리자가 임의로 노드 하나를 선택한다.

발명의 효과

[0034] 본 발명의 실시예에 따르면, 불안정한 네트워크상에서 요청자와 통신이 원활한 검증자를 선택할 수 있으며, 동시에 가장 신뢰가 높은 검증자를 선택할 수 있다.

[0035] 또한, 투표 시스템을 이용하여 관리자와 요청자가 동시에 투표 결과를 노드들로부터 제공받아 그것을 비교함으로써, 네트워크의 통신이 불안정하더라도 최대한 통신이 빠른 검증자 노드를 찾아내어 검증을 수행할 수 있다.

[0036] 따라서 공급망의 원장관리를 더욱 원활하고 신뢰가 높이는데 도움을 준다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명에 따른 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법이 적용된 허가형 블록체인 네트워크의 구조도.

도 2는 본 발명에 따른 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법의 일 실시예를 설명하기 위한 플로차트.

도 3은 본 발명에 따른 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법의 다른 실시예를 설명하기 위한 플로차트.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0039] 도 1에는 본 발명에 따른 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법이 적용된 허가형 블록체인 네트워크의 구조도가 도시되어 있다.

[0040] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 불안정한 허가형 블록체인 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법이 적용된 허가형 블록체인 네트워크에서, 모든 노드는 블록체인 DB(Database)와 블록체인 프로그램으로 구성된다.

[0041] 또한, 본 발명의 환경 및 용어 정의에 있어서, 관리자 및 검증과정의 참가자인 각 포인트를 노드라 부르고, 허가형 블록체인 네트워크(이하, 네트워크라 한다.)상에서 같은 거래품목을 다루는 노드들을 하나의 그룹으로 묶어서 관리하는 것을 원칙으로 한다.

[0042] 각 그룹 내의 노드들은 동일한 종목의 제품을 구매 및 판매한다.

[0043] 그리고 네트워크의 관리자 노드는 대리점 노드들의 참여 권한을 부여하는 것과 그룹을 지정하는 것이 가능하다.

[0044] 또한, 네트워크에 참가한 모든 노드들은 상기 블록체인 프로그램을 통해 거래내역에 대한 검증을 요청하거나 검증과정에 참가하는 것이 가능하다.

[0045] 그리고 상기 블록체인 프로그램은 검증이 완료된 거래내역 데이터를 블록화하고, 상기 블록체인 DB에 저장한다.

[0046] 또한, 하나의 그룹의 검증자를 선정하는 과정에는 해당 그룹에 속한 노드와 관리자들만이 관여한다.

[0047] 도 2에는 본 발명에 따른 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법을 설명하기 위한 플로차트의 일 실시예가 도시되어 있다.

[0048] 특히, 도 2는 네트워크에 참가한 노드들의 동작을 나타내는 플로차트를 단순화하여 나타냈다.

[0049] 도 2를 참조하면, 네트워크의 노드를 참여하는 과정에 따라 다음과 같이 구성된다.

[0050] 블록체인 네트워크의 관리자 노드(11)와, 네트워크상에서 거래내역에 대한 검증을 요청한 요청자 노드(12)와, 네트워크상에서 선정 프로세스A와 관련된 검증자 노드인 참여자A(13)를 포함한다.

[0051] 상기 참여자A(13)는 요청자 노드(12)가 선정 프로세스A에서 추천자 노드로 삼고 있는 노드이다.

[0052] 그리고 네트워크상에서 선정 프로세스B와 관련된 검증자 노드인 참여자B(14)와, 네트워크상에서 상기 선정 프로세스B의 중간과정에 참여하는 동일 그룹의 다른 노드들인 참여자C(15)를 포함한다.

[0053] 상기 참여자B(14)는 선정 프로세스B를 통해 검증자로 선정되는 노드이다.

[0054] 이와 같이, 선정 프로세스A에 참여하는 노드는 관리자 노드(11), 요청자 노드(12) 및 참여자A(13)이다.

[0055] 또한, 선정 프로세스B에 참여하는 노드는 관리자 노드(11), 요청자 노드(12), 참여자B(14) 및 참여자C(15)이다.

[0056] 먼저, 발명에 따른 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법 중 상기 선정 프로세스A를 도 2를 참조하여 설명한다.

[0057] 도 2를 참조하면, 먼저, 거래가 발생하였다면 요청자 노드(12)는 관리자 노드(11)에게 검증자 선정을 위한 요청을 보낸다.(단계 110)

[0058] 이때, 상기 요청자 노드(12)는 검증자 선정을 위한 추천인에 대한 정보도 요청과 함께 보낼 수 있다.

[0059] 그리고 상기 요청 여부에 따라 요청자 노드(12)가 검증자 선정을 위한 추천인 노드에 대한 정보 제공없이 요청을 보낸다.

[0060] 그러면, 선정 프로세스A는 종료하고, 후술하는 선정 프로세스B를 진행한다.

[0061] 또한, 상기 요청자 노드(12)가 검증자 선정을 위한 추천인 노드(참여자A(13))에 대한 정보를 제공한다.

[0062] 그런 후, 후술하는 단계 120을 진행한다.

[0063] 이어서, 상기 관리자 노드(11)가 참여자A(13)의 검증과정 참여 권한 여부를 확인한다.(단계 120)

[0064] 이러한 권한 여부에 따라, 참여자A(13)의 검증과정 참여 권한이 없으면, 관리자 노드(11)는 요청자 노드(12)에게 참여자A(13)의 검증과정에 대한 참여 권한이 없음을 알리고, 선정 프로세스A는 종료하며, 선정 프로세스B를 진행한다.

[0065] 또한, 참여자A(13)의 검증과정 참여 권한이 있으면, 후술하는 단계 130을 진행한다.

[0066] 이어서, 상기 요청자 노드(12)는 참여자A(13)와 요청자 노드(12) 사이의 네트워크 연결 지연 및 장애여부를 체크한다.(단계 130)

[0067] 그리고 상기 참여자A(13)의 네트워크 연결 지연 및 장애 여부를 제공받거나, 또는 제공받는 것을 실패한다.(단계 140)

[0068] 이와 같은 결과를 토대로 네트워크 연결 상태의 정상적인 조건을 만족하는지 True 값 또는 False 값을 생성한다.

[0069] 이어서, 상기 요청자 노드(12)는 관리자 노드(11)에게 네트워크 연결 결과를 보고하며, 그 결과에 따라 관리자 노드(11)의 동작이 달라진다.(단계 150)

[0070] 이때, 요청자 노드(12)와 상기 참여자A(13) 사이의 네트워크 연결 상태가 정상적인 조건을 만족하지 않으면

(False), 관리자 노드(11)는 요청자 노드(12)에게 참여자A(13)의 검증과정에 대한 현재의 참여 권한이 없음을 알리고, 선정 프로세스A는 종료하며, 선정 프로세스B를 진행한다.

[0071] 이어서, 요청자 노드(12)와 참여자A(13) 사이의 네트워크 연결 상태가 정상적인 조건을 만족하면(True), 관리자 노드(11)는 참여자A(13)를 해당 그룹의 검증자로 선정한다.

[0072] 도 3에는 본 발명에 따른 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법을 설명하기 위한 플로차트의 다른 실시예가 도시되어 있다.

[0073] 특히, 도 3은 상기 선정 프로세스B의 플로차트이며, 허가형 블록체인 시스템에서의 검증자를 선정하는 두 번째 프로세스이다.

[0074] 특히, 선정 프로세스B는, 선정 프로세스A에서 단계 110, 단계 120, 단계 150을 진행한 후에 선정 프로세스A가 종료되었다면 자동으로 실행되는 프로세스이다.

[0075] 즉, 선정 프로세스B는, 선정 프로세스A의 단계 110중에서 요청자 노드(12)가 검증자 선정을 위한 추천인 노드에 대한 정보 제공없이 요청을 보내거나, 단계 120중에서 참여자A(13)의 검증과정 참여 권한이 없거나, 단계 150중에서 요청자 노드(12)와 참여자A(13) 사이의 네트워크 연결 상태가 정상적인 조건을 만족하지 않고(False) 선정 프로세스A가 종료되었다면 자동으로 실행되는 프로세스이다.

[0076] 그런데, 만약 선정 프로세스A에서 단계 150중에서, 요청자 노드(12)와 참여자A(13) 사이의 네트워크 연결 상태가 정상적인 조건(TRUE)을 만족하는 것으로 프로세스가 종료되었다면, 후술하는 선정 프로세스B는 실행되지 않는다.

[0077] 도 3을 참조하면, 선정 프로세스B는 먼저, 관리자 노드(11)는 그룹에 속한 노드들 중 요청자 노드(12)와 검증과정에 참여 가능한 모든 노드들에게 검증자 선정을 위한 투표가 시작되었음을 전파한다.(단계 210)

[0078] 이어서, 일정 시간동안 모든 노드들은 추천 노드를 투표하는 것이 가능하다.

[0079] 따라서 각 노드들은 추천 노드의 정보를 관리자와 요청자 노드(12)에게 각각 보내고, 관리자 노드(11)와 요청자 노드(12)는 해당 결과를 일정 시간동안 받는다.(단계 220)

[0080] 이때, 상기 관리자 노드(11)와 요청자 노드(12)는 네트워크상에서 전달받은 투표 결과와 해당 값을 네트워크상에서 받은 시간을 함께 기록한다.

[0081] 이어서, 주어진 시간이 종료되었으면, 요청자 노드(12)는 투표 결과를 관리자에게 전달한다.(단계 230)

[0082] 이때, 상기 관리자 노드(11)는 요청자 노드(12)로부터 받은 투표 결과를 통해 검증자 선정을 진행한다.

[0083] 이어서, 상기 관리자 노드(11)는 요청자 노드(12)가 받은 투표 결과와 관리자 노드(11)가 받은 투표 결과에 대해 검증을 진행한다.(단계 240)

[0084] 만약, 이때 검증 시 발견된 특수한 결과에 대해 다음과 같은 조치를 진행한다.

[0085] 하나의 노드가 관리자에게 보낸 추천값과 요청자에게 보낸 추천값이 서로 다른 경우에는 해당 노드의 투표 결과는 배제한다.

[0086] 그리고 하나의 노드가 관리자 노드(11) 또는 요청자 노드(12) 한쪽에만 추천값을 보낸 경우에는, 해당 노드의 투표 결과는 배제하고, 동시에 해당 오류가 발생한 노드의 비율을 계산한다.

[0087] 만약 상기 노드의 비율이 정해진 수준을 넘는다면, 네트워크상에 문제가 발생하였을 가능성이 높기 때문에, 검증자 선정 프로세스를 중단하고, 해당 거래내역에 대한 검증과정을 보류 및 지연한다.

[0088] 그런 후에 전체의 프로세스를 재수행하는 것은 관리자 노드(11)와 요청자 노드(12)의 합의에 따른다.

[0089] 이어서, 상기 단계 140 이후에도 선정 프로세스가 중단되지 않았다면, 관리자 노드(11)는 가장 많은 추천을 받은 노드 참여자B(14)를 해당 그룹의 검증자로 선정하고, 그 결과를 요청자 노드(12)에게 전파한다.(단계 250)

[0090] 만약, 이때 최다 추천자가 여럿인 경우, 관리자 노드(11)가 임의로 노드 하나를 선택한다.

[0091] 한편, 블록체인 프로그램이 네트워크상에서 통신을 수행하는 것은 검증자를 선별하는 과정과 검증을 위한 데이터를 송수신 하는 과정이 포함된다.

[0092] 여기서, 가장 중요한 것은 요청자 노드(12)와 검증자가 상호 간에 통신이 원활한지에 따라 블록체인 프로그램의

통신과정에 소요되는 시간이 유의미하게 단축될 수 있다.

[0093] 또한, 요청자 노드(12)를 기준으로 하여 내역을 검증해줄 검증자의 선정을 효과적으로 수행하기 위해서 이에 적합한 시스템을 설계하여야 한다.

[0094] 그리고 투표 시스템은 선정자를 고르는 가장 단순한 방법이다. 이와 동시에 해당 투표 결과를 전송받는데 소요된 시간과 결과를 검증하는 것만으로 네트워크상에서 요청자 노드(12)의 검증 요청에 대응 가능한 노드를 선정하는 것도 가능하다.

[0095] 이와 같은 투표 시스템을 기초로 하여 불안정한 네트워크상에서 요청자 노드(12)와의 통신이 원활한 검증자를 효과적으로 선택하는 방법이, 상술한 본 발명에 따른 불안정한 네트워크상에서 구축된 공급망 특화 허가형 블록체인의 검증자 선정방법이다.

[0096] 또한, 네트워크상에서 거래내역을 빠르게 검증하기 위해서는 요청자 노드(12)와 검증자 사이의 통신이 원활해야 된다.

[0097] 따라서 본 발명은, 불안정한 네트워크상에서 요청자 노드(12)와 통신이 원활한 검증자를 선택할 수 있으며, 동시에 이 중에서도 가장 신뢰가 높은 검증자를 선택하는 검증자 선정 방법이다.

[0098] 그리고 본 발명은 네트워크의 통신이 불안정하더라도 최대한 통신이 빠른 검증자 노드를 찾아내어 검증을 수행할 수 있도록 돕는다.

[0099] 이를 위해 투표 시스템을 이용하여 관리자와 요청자 노드(12)가 동시에 투표 결과를 노드들로부터 제공받아 그것을 비교하였다.

[0100] 이러한 본 발명은 요청자 노드(12)와 통신이 원활한 검증자의 집합과 가장 신뢰가 높은 검증자들의 집합의 교집합을 선정해내는 프로세스이며, 이는 공급망의 원장관리를 더욱 원활하고 신뢰가 높이는데 도움을 준다.

[0101] 상술한 바와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

[0102] 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0103] 11. 관리자 노드

12. 요청자 노드

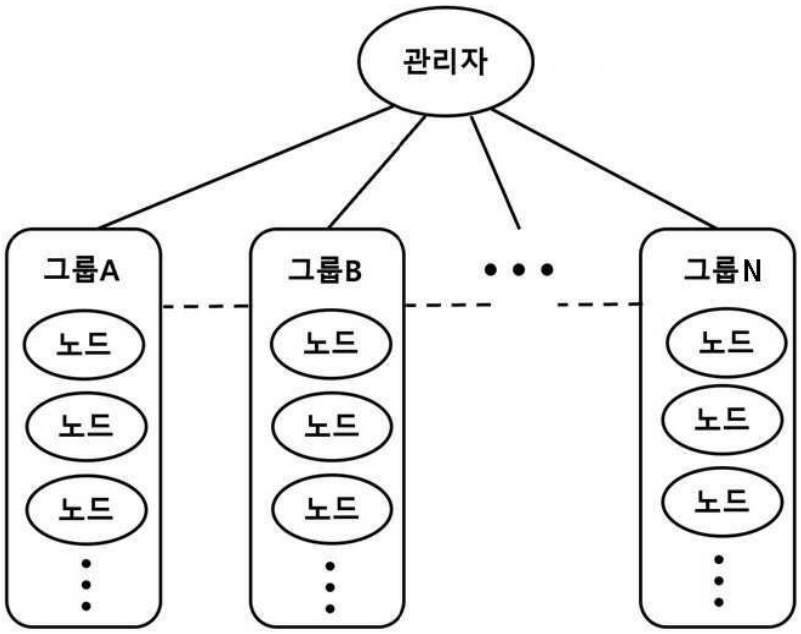
13. 참여자A

14. 참여자B

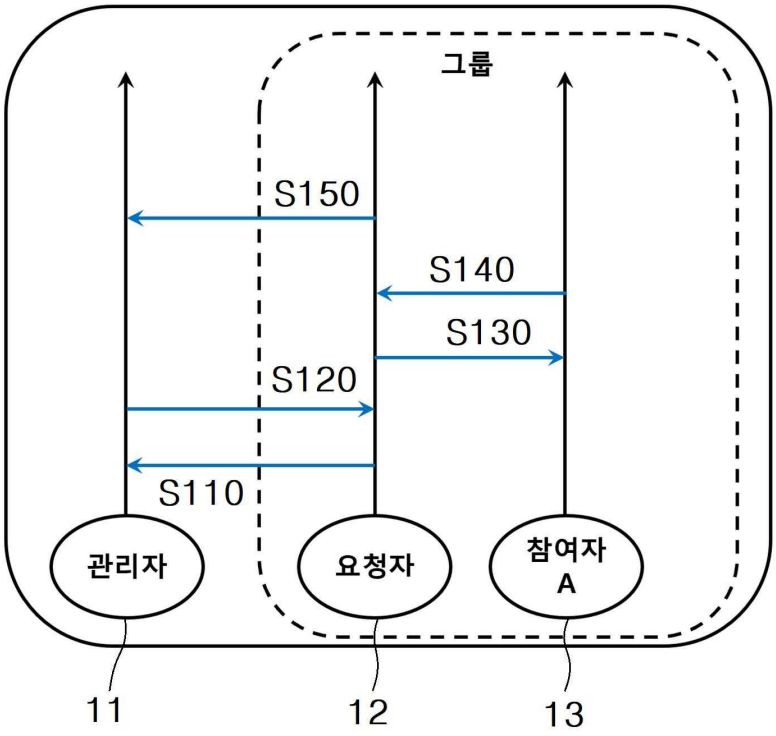
15. 참여자C

도면

도면1


관리자
그룹A
그룹B
그룹N
노드
노드
노드
노드
노드
노드
노드
노드
노드

도면2


그룹
S150
S140
S130
S120
S110
관리자
요청자
참여자 A
11
12
13

도면3

