(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월13일
(11) 등록번호 10-1629446
(24) 등록일자 2016년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 17/30 (2006.01) *G06F 17/27* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 17/30967 (2013.01)
G06F 17/2705 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0023865
(22) 출원일자 2015년02월17일
심사청구일자 2015년02월17일
(56) 선행기술조사문헌
JP2014520300 A*
US20140237289 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
최중현
세종특별시 금남면 진동길 65-3
조은선
대전 유성구 어은로 57, 110동 1504호 (어은동, 한빛아파트)
(74) 대리인
권혁수, 송윤호

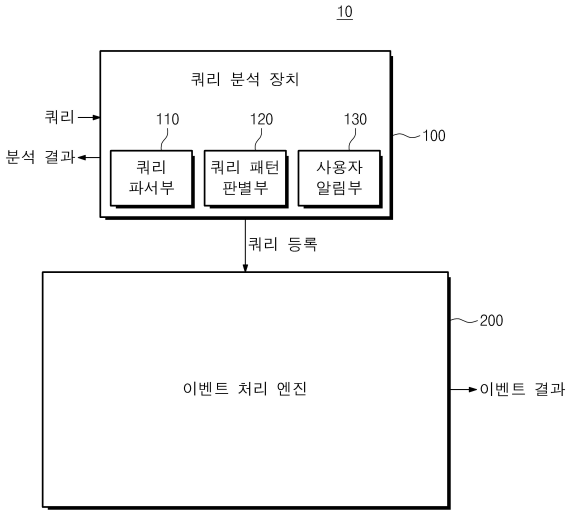
전체 청구항 수 : 총 13 항 심사관 : 홍경아

(54) 발명의 명칭 **쿼리 분석 장치 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 쿼리 분석 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 쿼리 분석 장치는, 쿼리를 파싱하는 쿼리 파서부; 상기 쿼리를 파싱하여 얻은 데이터를 기초로 상기 쿼리가 기 정의된 패턴을 포함하는지 여부를 판별하는 쿼리 패턴 판별부; 및 상기 쿼리가 상기 패턴을 포함하는 경우, 사용자에게 상기 쿼리 내 상기 패턴의 포함을 알리는 사용자 알림부;를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2014015612
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 일반연구자(기본연구)지원사업
연구과제명 에너지 절감형 컴퓨팅 시스템의 효율성 향상을 위한 응용 프로그램 수준의 조정 기법 연구
기 여 율 1/1
주관기관 충남대학교 산학협력단
연구기간 2014.05.01 ~ 2015.04.30
공지예외적용 : 있음

명 세 서

청구범위

청구항 1

쿼리를 파싱하는 쿼리 파서부;

상기 쿼리를 파싱하여 얻은 데이터를 기초로 상기 쿼리가 기 정의된 패턴을 포함하는지 여부를 판별하는 쿼리 패턴 판별부; 및

상기 쿼리가 상기 패턴을 포함하는 경우, 사용자에게 상기 쿼리 내 상기 패턴의 포함을 알리는 사용자 알림부를 포함하며,

상기 패턴은:

상기 쿼리 내 데이터 필터링을 위한 함수가 기초 이벤트(underlying event)에 관한 데이터 필드들을 나열식으로 포함하는 제 1 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 'where' 절(clause)을 포함하는 제 2 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 동일한 피연산자의 반복적인 산술 연산을 포함하는 제 3 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 필터링 데이터 검색 조건과 동일한 필터링 데이터 분류 조건을 포함하는 제 4 패턴; 및

상기 쿼리가 이벤트 순서에 관한 연산자와 이벤트 반복에 관한 키워드를 함께 포함하는 제 5 패턴을 포함하는 쿼리 분석 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 쿼리 파서부는:

상기 쿼리를 파싱하여 상기 쿼리의 구조를 나타내는 쿼리 구조 트리를 생성하는 쿼리 분석 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 쿼리 패턴 판별부는:

상기 쿼리 구조 트리의 각 노드에 해당하는 데이터를 기초로 상기 패턴의 포함 여부를 판별하는 쿼리 분석 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 필터링을 위한 함수는 'select' 함수인 쿼리 분석 장치.

청구항 6

쿼리를 파싱하는 쿼리 파서부;

상기 쿼리를 파싱하여 얻은 데이터를 기초로 상기 쿼리가 기 정의된 패턴을 포함하는지 여부를 판별하는 쿼리 패턴 판별부; 및

상기 쿼리가 상기 패턴을 포함하는 경우, 사용자에게 상기 쿼리 내 상기 패턴의 포함을 알리는 사용자 알림부를 포함하며,

상기 패턴은:

상기 쿼리 내 데이터 필터링을 위한 함수가 기초 이벤트(underlying event)에 관한 데이터 필드들을 나열식으로 포함하는 제 1 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 'where' 절(clause)을 포함하는 제 2 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 동일한 피연산자의 반복적인 산술 연산을 포함하는 제 3 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 필터링 데이터 검색 조건과 동일한 필터링 데이터 분류 조건을 포함하는 제 4 패턴; 및

상기 쿼리가 이벤트 순서에 관한 연산자와 이벤트 반복에 관한 키워드를 함께 포함하는 제 5 패턴;

중 적어도 하나를 포함하며,

상기 데이터 필터링을 위한 함수는 'select' 함수이며,

상기 쿼리 패턴 판별부는:

상기 제 2 패턴의 판별 시, 상기 'select' 함수의 'where' 절이 데이터 윈도우(data window)에 관한 조건을 포함하는지 여부를 판별하고, 상기 'where' 절이 등호를 포함하는지 여부를 판별하는 쿼리 분석 장치.

청구항 7

쿼리를 파싱하는 쿼리 파서부;

상기 쿼리를 파싱하여 얻은 데이터를 기초로 상기 쿼리가 기 정의된 패턴을 포함하는지 여부를 판별하는 쿼리 패턴 판별부; 및

상기 쿼리가 상기 패턴을 포함하는 경우, 사용자에게 상기 쿼리 내 상기 패턴의 포함을 알리는 사용자 알림부를 포함하며,

상기 패턴은:

상기 쿼리 내 데이터 필터링을 위한 함수가 기초 이벤트(underlying event)에 관한 데이터 필드들을 나열식으로 포함하는 제 1 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 'where' 절(clause)을 포함하는 제 2 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 동일한 피연산자의 반복적인 산술 연산을 포함하는 제 3 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 필터링 데이터 검색 조건과 동일한 필터링 데이터 분류 조건을 포함하는 제 4 패턴; 및

상기 쿼리가 이벤트 순서에 관한 연산자와 이벤트 반복에 관한 키워드를 함께 포함하는 제 5 패턴;

중 적어도 하나를 포함하며,

상기 데이터 필터링을 위한 함수는 'select' 함수이며,

상기 쿼리 패턴 판별부는:

상기 제 4 패턴의 판별 시, 상기 'select' 함수가 'group by' 절과 'from' 절을 포함하는지 여부를 판별하고, 상기 'group by' 절에 포함된 필터링 데이터 분류 조건이 상기 'from' 절에 포함된 필터링 데이터 검색 조건과 동일한지 여부를 판별하는 쿼리 분석 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 쿼리 패턴 판별부는:

상기 제 5 패턴 판별 시, 상기 쿼리가 이벤트 종료 조건을 포함하는지 여부를 더 판별하는 쿼리 분석 장치.

청구항 9

쿼리를 파싱하는 쿼리 파서부;

상기 쿼리를 파싱하여 얻은 데이터를 기초로 상기 쿼리가 기 정의된 패턴을 포함하는지 여부를 판별하는 쿼리 패턴 판별부; 및

상기 쿼리가 상기 패턴을 포함하는 경우, 사용자에게 상기 쿼리 내 상기 패턴의 포함을 알리는 사용자 알림부를 포함하며,

상기 패턴은:

상기 쿼리 내 데이터 필터링을 위한 함수가 기초 이벤트(underlying event)에 관한 데이터 필드들을 나열식으로 포함하는 제 1 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 'where' 절(clause)을 포함하는 제 2 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 동일한 피연산자의 반복적인 산술 연산을 포함하는 제 3 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 필터링 데이터 검색 조건과 동일한 필터링 데이터 분류 조건을 포함하는 제 4 패턴; 및

상기 쿼리가 이벤트 순서에 관한 연산자와 이벤트 반복에 관한 키워드를 함께 포함하는 제 5 패턴;

중 적어도 하나를 포함하며,

상기 사용자 알림부는:

상기 쿼리가 상기 제 1 패턴을 포함하는 경우, 상기 사용자에게 상기 나열식으로 포함된 데이터 필드들을 와일드카드로 대체하도록 제안하는 쿼리 분석 장치.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 사용자 알림부는:

상기 'where' 절이 상기 데이터 윈도우에 관한 조건을 포함하지 않고, 상기 'where' 절이 상기 등호를 포함하는 경우, 상기 사용자에게 상기 'where' 절에 포함된 필터링 데이터 검색 조건을 'from' 절에 삽입하고 상기 'where' 절을 제거하도록 제안하는 쿼리 분석 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 사용자 알림부는:

상기 'select' 함수가 상기 'group by' 절과 상기 'from' 절을 모두 포함하고, 상기 'group by' 절에 포함된 상기 필터링 데이터 분류 조건이 상기 'from' 절에 포함된 상기 필터링 데이터 검색 조건과 동일한 경우, 상기 사용자에게 상기 'group by' 절을 제거하도록 제안하는 쿼리 분석 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 사용자 알림부는:

상기 쿼리가 이벤트 순서에 관한 연산자와 이벤트 반복에 관한 키워드를 함께 포함하는 경우, 상기 사용자에게 이벤트의 종료 조건을 상기 쿼리에 추가하도록 제안하는 쿼리 분석 장치.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 사용자 알림부는:

상기 쿼리가 상기 이벤트 종료 조건을 포함하는 경우, 상기 제 5 패턴의 검출 알림을 생략하는 쿼리 분석 장치.

청구항 14

쿼리 분석 장치가 쿼리를 분석하는 방법에 있어서,

상기 쿼리를 파싱하는 단계;

상기 쿼리를 파싱하여 얻은 데이터를 기초로 상기 쿼리가 기 정의된 패턴을 포함하는지 여부를 판별하는 단계; 및

상기 쿼리가 상기 패턴을 포함하는 경우, 사용자에게 상기 쿼리 내 상기 패턴의 포함을 알리는 단계를 포함하며,

상기 패턴은:

상기 쿼리 내 데이터 필터링을 위한 함수가 기초 이벤트(underlying event)에 관한 데이터 필드들을 나열식으로 포함하는 제 1 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 'where' 절(clause)을 포함하는 제 2 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 동일한 피연산자의 반복적인 산술 연산을 포함하는 제 3 패턴;

상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 필터링 데이터 검색 조건과 동일한 필터링 데이터 분류 조건을 포함하는 제 4 패턴; 및

상기 쿼리가 이벤트 순서에 관한 연산자와 이벤트 반복에 관한 키워드를 함께 포함하는 제 5 패턴을 포함하는 쿼리 분석 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 쿼리 분석 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 센서 및 디지털 구동 장치의 신뢰성이 높아지고 저렴해 지는 것에 힘입어 많은 양의 센서 데이터들이 분석을 위해 수집 및 가공되고 있다. 그 외에도 실시간으로 수집된 다량의 데이터를 기반으로 데이터의 변동 추이나 현황에 대한 질의 처리가 다양한 도메인에서 사용되고 있다. 이러한 데이터 스트림의 처리를 효과적으로 하기 위한 시스템으로 복합 이벤트 처리 시스템(Complex Event Processing System) 또는 이벤트 스트림 처리 시스템(Event Stream Processing System) 등으로 불리는 기술들이 발전해 왔다.

[0003] 이러한 기술들은 일반적인 데이터 처리에 비해 성능 측면에서 좀더 복잡한 상황을 고려해야 한다. 이는 많은 경우 시스템이 실시간 수준의 모니터링과 연속적인 이벤트 속성값 계산, 즉각적인 알림과 같은 지속적인 이벤트 스트림 처리를 필요로 하기 때문이다. 예를 들어, 서비스 거부나 다른 보안 공격을 탐지하는 네트워크 패킷 모니터링은 짧은 처리시간 동안 많은 양의 데이터를 처리해야 한다. 그 밖에도 금융 스트림 데이터가 실시간으로 다량 유입되는 경우 이로부터 금융사기를 찾아내는 응용도 비슷한 성능 요구사항을 갖게 된다.

[0004] 과거에는 이벤트 스트림 처리 시스템들에 대한 연구가 이론적으로 또는 특정 부분에 대해서만 한정되어 현실에서는 활발히 적용되지 못하였다. 그러나, 최근에는 Esper, Oracle Complex Event Processing(CEP), MS StreamlInsight와 같은 실용적인 복합 이벤트 스트림 처리 시스템이 등장하게 되었으며, 대부분의 스트림 질의 처리에 대해 만족할만한 성능을 보여주고 있다. 하지만, 아직도 몇몇 질의 패턴의 처리에 대해서는 이 시스템들도 효과적인 처리를 제공하지 못하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예는 쿼리를 시스템에 전달하여 등록하기 전에 쿼리를 분석하여 성능에 악영향을 미치는 패턴이 포함된 것으로 판정되면 사용자에게 성능 저하 패턴의 포함을 알리는 쿼리 분석 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 본 발명의 실시예는 시스템에 등록될 쿼리가 성능 저하 패턴을 포함하는 경우 사용자에게 성능 향상을 위한 대안을 제시할 수 있는 쿼리 분석 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 쿼리 분석 장치는, 쿼리를 파싱하는 쿼리 파서부; 상기 쿼리를 파싱하여 얻은 데이터를 기초로 상기 쿼리가 기 정의된 패턴을 포함하는지 여부를 판별하는 쿼리 패턴 판별부; 및 상기 쿼리가 상기 패턴을 포함하는 경우, 사용자에게 상기 쿼리 내 상기 패턴의 포함을 알리는 사용자 알림부;를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 쿼리 파서부는: 상기 쿼리를 파싱하여 상기 쿼리의 구조를 나타내는 쿼리 구조 트리를 생성할 수 있다.

[0009] 상기 쿼리 패턴 판별부는: 상기 쿼리 구조 트리의 각 노드에 해당하는 데이터를 기초로 상기 패턴의 포함 여부를 판별할 수 있다.

[0010] 상기 패턴은: 상기 쿼리 내 데이터 필터링을 위한 함수가 기초 이벤트(underlying event)에 관한 데이터 필드들을 나열식으로 포함하는 제 1 패턴; 상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 'where' 절(clause)을 포함하는 제 2 패턴; 상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 동일한 피연산자의 반복적인 산술 연산을 포함하는 제 3 패턴; 상기 쿼리 내 상기 데이터 필터링을 위한 함수가 필터링 데이터 검색 조건과 동일한 필터링 데이터 분류 조건을 포함하는 제 4 패턴; 및 상기 쿼리가 이벤트 순서에 관한 연산자와 이벤트 반복에 관한 키워드를 함께 포함하는 제 5 패턴; 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 데이터 필터링을 위한 함수는 'select' 함수일 수 있다.

[0012] 상기 쿼리 패턴 판별부는: 상기 제 2 패턴의 판별 시, 상기 'select' 함수의 'where' 절이 데이터 윈도우(data window)에 관한 조건을 포함하는지 여부를 판별하고, 상기 'where' 절이 등호를 포함하는지 여부를 판별할 수 있다.

[0013] 상기 쿼리 패턴 판별부는: 상기 제 4 패턴의 판별 시, 상기 'select' 함수가 'group by' 절과 'from' 절을 포함하는지 여부를 판별하고, 상기 'group by' 절에 포함된 필터링 데이터 분류 조건이 상기 'from' 절에 포함된 필터링 데이터 검색 조건과 동일한지 여부를 판별할 수 있다.

[0014] 상기 쿼리 패턴 판별부는: 상기 제 5 패턴 판별 시, 상기 쿼리가 이벤트 종료 조건을 포함하는지 여부를 더 판별할 수 있다.

[0015] 상기 사용자 알림부는: 상기 쿼리가 상기 제 1 패턴을 포함하는 경우, 상기 사용자에게 상기 나열식으로 포함된 데이터 필드들을 와일드카드로 대체하도록 제안할 수 있다.

[0016] 상기 사용자 알림부는: 상기 'where' 절이 상기 데이터 윈도우에 관한 조건을 포함하지 않고, 상기 'where' 절이 상기 등호를 포함하는 경우, 상기 사용자에게 상기 'where' 절에 포함된 필터링 데이터 검색 조건을 'from' 절에 삽입하고 상기 'where' 절을 제거하도록 제안할 수 있다.

[0017] 상기 사용자 알림부는: 상기 'select' 함수가 상기 'group by' 절과 상기 'from' 절을 모두 포함하고, 상기 'group by' 절에 포함된 상기 필터링 데이터 분류 조건이 상기 'from' 절에 포함된 상기 필터링 데이터 검색 조건과 동일한 경우, 상기 사용자에게 상기 'group by' 절을 제거하도록 제안할 수 있다.

[0018] 상기 사용자 알림부는: 상기 쿼리가 이벤트 순서에 관한 연산자와 이벤트 반복에 관한 키워드를 함께 포함하는 경우, 상기 사용자에게 이벤트의 종료 조건을 상기 쿼리에 추가하도록 제안할 수 있다.

[0019] 상기 사용자 알림부는: 상기 쿼리가 상기 이벤트 종료 조건을 포함하는 경우, 상기 제 5 패턴의 검출 알림을 생략할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 쿼리 분석 방법은 쿼리 분석 장치가 쿼리를 분석하는 방법으로서, 상기 쿼리를 파싱하는 단계; 상기 쿼리를 파싱하여 얻은 데이터를 기초로 상기 쿼리가 기 정의된 패턴을 포함하는지 여부를 판별하는 단계; 및 상기 쿼리가 상기 패턴을 포함하는 경우, 사용자에게 상기 쿼리 내 상기 패턴의 포함을 알리는

단계;를 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 실시예에 따른 쿼리 분석 방법은 컴퓨터로 실행될 수 있는 프로그램으로 구현되어, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록될 수 있다.

[0022] 본 발명의 실시예에 따른 쿼리 분석 방법은 컴퓨터와 결합되어 실행하기 위하여 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램으로 구현될 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 실시예에 따르면, 시스템 성능 저하를 유발하는 쿼리를 사전에 검출하여 사용자에게 알리거나 수정을 유도함으로써 이벤트 처리 시스템의 동작 성능을 향상시킬 수 있다.

[0024] 본 발명의 실시예에 따르면, 사용자에게 성능 저하 패턴이 포함된 쿼리의 개선 방안을 제시함으로써 사용자가 보다 쉽게 쿼리를 작성할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 쿼리 분석 장치를 포함하는 이벤트 처리 시스템의 예시적인 블록도이다.

도 2는 제 1 패턴을 포함하는 쿼리 및 본 발명의 실시예에 따라 개선된 쿼리를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 3은 제 2 패턴을 포함하는 쿼리 및 본 발명의 실시예에 따라 개선된 쿼리를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 제 3 패턴을 포함하는 쿼리 및 본 발명의 실시예에 따라 개선된 쿼리를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 5는 제 4 패턴을 포함하는 쿼리 및 본 발명의 실시예에 따라 개선된 쿼리를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 6은 제 5 패턴을 포함하는 쿼리 및 본 발명의 실시예에 따라 개선된 쿼리를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 쿼리 분석 방법의 예시적인 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 명세서에 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 쿼리 분석 장치(100)를 포함하는 이벤트 처리 시스템(10)의 예시적인 블록도이다.

[0028] 상기 이벤트 처리 시스템(10)은 쿼리를 입력받아 그에 따른 이벤트를 처리하는 시스템으로서, 상기 쿼리를 실행하여 이벤트 결과를 출력하는 이벤트 처리 엔진(200)을 포함한다.

[0029] 상기 이벤트 처리 엔진(200)은 복합 이벤트(complex event)를 처리하거나 이벤트 스트림(event stream)을 처리할 수 있는 엔진으로서, 일 예로 Esper, Oracle CEP, MS StreamInsight 등을 포함할 수 있으나, 입력받은 쿼리를 실행하여 이벤트를 처리할 수 있는 엔진이라면 이에 제한되지는 않는다.

[0030] 상기 이벤트 처리 시스템(10)은 쿼리 분석 장치(100)를 포함한다. 상기 쿼리 분석 장치(100)는 상기 이벤트 처리 엔진(200)에 등록될 쿼리를 분석하여 상기 쿼리가 시스템의 성능에 영향을 미치는 것으로 판정되면 그 분석 결과를 출력할 수 있다.

[0031] 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 쿼리 분석 장치(100)는 쿼리 파서부(110), 쿼리 패턴 판별부(120) 및 사용자 알림부(130)를 포함할 수 있다.

[0032] 상기 쿼리 파서부(110)는 쿼리를 파싱한다. 상기 쿼리 패턴 판별부(120)는 상기 쿼리를 파싱하여 얻은 데이터를 기초로 상기 쿼리가 기 정의된 패턴을 포함하는지 여부를 판별한다. 상기 사용자 알림부(130)는 상기 쿼리가 상기 패턴을 포함하는 경우, 사용자에게 상기 쿼리 내 패턴의 포함을 알릴 수 있다.

[0033] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 쿼리 파서부(110)는 쿼리를 파싱하여 상기 쿼리의 구조를 나타내는 쿼리 구조 트리를 생성할 수 있다. 상기 쿼리 파서부(110)에 의해 생성된 상기 쿼리 구조 트리는 저장부에 저장되어 상기 쿼리 패턴 판별부(120)에 의한 쿼리 분석에 사용될 수 있다.

[0034] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 쿼리 패턴 판별부(120)는 상기 쿼리 구조 트리의 각 노드에 해당하는 데이터를 기초로 상기 기 정의된 패턴의 포함 여부를 판별할 수 있다.

[0035] 상기 패턴은 쿼리가 시스템(10)에 입력되어 실행되는 경우 상기 시스템(10)의 동작 성능을 저하시켜 악영향을 미칠 것으로 예상되는 구문으로서, 사전에 미리 정의되어 상기 쿼리 분석 장치(100)에 제공된다.

[0036] 상기 쿼리 패턴 판별부(120)는 쿼리를 파싱하여 얻은 쿼리 구조 트리의 각 노드에 해당하는 표현을 상기 기 정의된 패턴과 대비하여 쿼리에 성능 저하 패턴이 포함되어 있는지 여부를 판별할 수 있다.

[0037] 상기 패턴은 시스템의 동작 성능을 저하시키는 하나 또는 그 이상의 패턴을 포함한다.

[0038] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 패턴은 쿼리 내 데이터 필터링을 위한 함수가 기초 이벤트(underlying event)에 관한 데이터 필드들을 나열식으로 포함하는 제 1 패턴을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 기초 이벤트는 sendEvent() 메소드 등을 통해 관련 데이터가 이벤트 처리 엔진(200)으로 전달된 것을 의미한다.

[0039] 도 2는 제 1 패턴을 포함하는 쿼리(EPL statement 1) 및 본 발명의 실시예에 따라 개선된 쿼리(EPL statement 1')를 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0040] 도 2를 참조하면, 쿼리 내 EPL(Event Processing Language) statement 1은 데이터 필터링을 위해 'select' 함수를 포함하며, 상기 'select' 함수가 데이터 필드들 'asset1', 'zone', 'xlocation' 및 'ylocation'을 나열식으로 포함하고 있다.

[0041] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 쿼리 패턴 판별부(120)는 쿼리 내에 도 2와 같이 기초 이벤트에 관한 데이터 필드들이 나열식으로 포함되어 있는 경우, 해당 패턴을 검출하여 분석 결과로 출력할 수 있다.

[0042] 이 경우, 상기 사용자 알림부(130)는 사용자에게 쿼리 내에 상기 제 1 패턴이 포함되어 있음을 알릴 수 있다. 나아가, 상기 사용자 알림부(130)는 상기 나열식으로 포함된 데이터 필드들을 와일드카드 '*'로 대체하도록 제안할 수 있다.

[0043] 이와 같이 나열식으로 포함된 데이터 필드들이 와일드카드 '*'로 대체된 도 2의 EPL statement 1'은 이벤트 처리 엔진(200)이 각 이벤트에 대해 새로운 출력 객체를 생성하지 않도록 하여 EPL statement 1에 비해 시스템의 성능을 개선시킬 수 있다.

[0044] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 패턴은 쿼리 내 데이터 필터링을 위한 함수가 'where' 절(clause)을 포함하는 제 2 패턴을 포함할 수 있다.

[0045] 도 3은 제 2 패턴을 포함하는 쿼리(EPL statement 2) 및 본 발명의 실시예에 따라 개선된 쿼리(EPL statement 2')를 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0046] 도 3을 참조하면, 쿼리 내 EPL statement 2는 데이터 필터링을 위한 'select' 함수가 'where' 절을 포함한다. 이 실시예에 따르면, 상기 쿼리 패턴 판별부(120)는 제 2 패턴의 판별 시, 상기 'select' 함수의 'where' 절이 데이터 윈도우(data window)에 관한 조건을 포함하는지 여부를 판별하고, 상기 'where' 절이 등호 '='를 포함하는지 여부를 판별할 수 있다.

[0047] 도 3에서 EPL statement 2는 'select' 함수의 'where' 절에 "ticker = 'APPLE'"이라는 등호 '='를 포함한 검색 조건이 기재되어 있으며, 상기 'where' 절에 데이터 윈도우와 같은 제약조건이 삽입되어 있지 않으므로, 상기 패턴 2에 해당한다.

[0048] 이 경우, 상기 사용자 알림부(130)는 사용자에게 쿼리 내에 상기 제 2 패턴이 포함되어 있음을 알릴 수 있다. 나아가, 상기 사용자 알림부(130)는 사용자에게 'where' 절에 포함된 필터링 데이터 검색 조건을 'from' 절에 삽입하고 'where' 절을 제거하도록 제안할 수 있다.

[0049] Esper와 같은 스트림 처리 엔진은 'where' 절에 의한 필터링보다 스트림 레벨 필터링(stream level filtering)에 더 최적화되어 있다. 따라서, 'where' 절 대신 'from' 절에 필터링 데이터 검색 조건이 기재되어 있는 EPL statement 2'는 스트림 수준 필터링에 의해 보다 자유롭게 최적화가 가능하여 EPL statement 2에 비해 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

[0050] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 패턴은 쿼리 내 데이터 필터링을 위한 함수가 동일한 피연산자의 반복적인 산술 연산을 포함하는 제 3 패턴을 포함할 수 있다.

[0051] 도 4는 제 3 패턴을 포함하는 쿼리(EPL statement 3) 및 본 발명의 실시예에 따라 개선된 쿼리(EPL statement 3')를 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0052] 도 4를 참조하면, 쿼리 내 EPL statement 3는 데이터 필터링을 위한 'select' 함수가 연산식 "price*volume1 + price*volume2"를 포함하며, 상기 연산식은 'price'라는 피연산자를 반복적으로 포함하고 있다.

[0053] 상기 쿼리 패턴 판별부(120)는 쿼리 내 연산식에 도 4와 같이 동일한 피연산자가 반복적으로 포함되어 있는 경우, 해당 패턴을 검출하여 분석 결과로 출력할 수 있다.

[0054] 이 경우, 상기 사용자 알림부(130)는 사용자에게 쿼리 내에 상기 제 3 패턴이 포함되어 있음을 알릴 수 있다. 나아가, 상기 사용자 알림부(130)는 위와 같이 동일한 피연산자가 반복적으로 포함된 연산식을 도 4에 도시된 바와 같이 괄호를 이용하여 보다 단순한 연산식으로 변경하도록 제안할 수 있다.

[0055] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 쿼리 패턴 판별부(120)는 불필요한 항을 포함하는 연산식뿐만 아니라 부등식도 판별하여 분석 결과로 출력할 수 있으며, 상기 사용자 알림부(130)는 사용자에게 쿼리 내 불필요한 항을 포함하는 부등식의 존재를 알리고, 보다 단순한 부등식으로 변경하도록 제안할 수 있다.

[0056] 그 결과, EPL statement 3에 비해 보다 단순한 연산식 및 부등식을 포함하는 EPL statement 3'은 시스템의 동작 성능을 더 향상시킬 수 있다.

[0057] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 패턴은 쿼리 내 데이터 필터링을 위한 함수가 필터링 데이터 검색 조건과 동일한 필터링 데이터 분류 조건을 포함하는 제 4 패턴을 포함할 수 있다.

[0058] 도 5는 제 4 패턴을 포함하는 쿼리(EPL statement 4) 및 본 발명의 실시예에 따라 개선된 쿼리(EPL statement 4')를 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0059] 도 5를 참조하면, 쿼리 내 EPL statement 4는 데이터 필터링을 위한 'select' 함수가 'group by' 절을 포함한다. 'group by' 절은 이벤트 수행 결과를 다수의 집합으로 분류하는 기능을 한다.

[0060] 이 실시예에 따르면, 상기 쿼리 패턴 판별부(120)는 상기 제 4 패턴의 판별 시, 'select' 함수가 'group by' 절과 'from' 절을 포함하는지 여부를 판별하고, 'group by' 절에 포함된 필터링 데이터 분류 조건이 'from' 절에 포함된 필터링 데이터 검색 조건과 동일한지 여부를 판별할 수 있다.

[0061] 도 5에서 EPL statement 4는 'select' 함수가 분류 조건을 기술하는 'group by' 절과 검색 조건을 기술하는 'from' 절을 함께 포함하고 있으며, 상기 'group by' 절에 포함된 분류 조건인 데이터 필드 'symbol'이 상기 'from' 절에 포함된 검색 조건인 데이터 필드 'symbol'과 일치하므로, 상기 패턴 4에 해당한다.

[0062] 이 경우, 상기 사용자 알림부(130)는 사용자에게 쿼리 내에 상기 제 4 패턴이 포함되어 있음을 알릴 수 있다. 나아가, 상기 사용자 알림부(130)는 사용자에게 상기 'group by' 절을 제거하도록 제안할 수 있다.

[0063] 도 5의 EPL statement 4는 'select' 함수에 의한 필터링으로 결과 이벤트들이 이미 하나의 그룹(즉, symbol이 'GE'인 그룹)에만 해당하나 또다시 'group by'를 적용하여 결과 이벤트를 그룹(즉, symbol)별로 분류하므로 불필요한 작업을 수행하는 반면, EPL statement 4'는 'group by' 절이 제거되어 시스템의 동작 성능을 개선시킬 수 있다.

[0064] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 패턴은 쿼리가 이벤트 순서에 관한 연산자와 이벤트 반복에 관한 키워드를 함께 포함하는 제 5 패턴을 포함할 수 있다.

[0065] 도 6은 제 5 패턴을 포함하는 쿼리(EPL statement 5) 및 본 발명의 실시예에 따라 개선된 쿼리(EPL statement 5')를 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0066] 도 6을 참조하면, 쿼리 내 EPL statement 5는 이벤트 순서에 관한 연산자 '->'와 이벤트 반복에 관한 키워드 'every'를 함께 포함하고 있다. 이 실시예에 따르면, 상기 쿼리 패턴 판별부(120)는 쿼리가 이벤트 순서에 관한 연산자 '->'와 이벤트 반복에 관한 키워드 'every'를 함께 포함하는지 여부를 판별하고, 상기 쿼리가 이벤트 종료 조건을 포함하는지 여부를 더 판별할 수 있다.

[0067] 도 6에서 EPL statement 5는 이벤트 순서에 관한 연산자 '->'에 의해 이벤트 'A' 다음에 이벤트 'B'가 실행되며, 이벤트 'A'가 이벤트 반복에 관한 키워드 'every'에 의해 다수 회 반복되지만 이벤트 'A' 또는 'B'의 종료 조건을 포함하고 있지 않으므로, 상기 패턴 5에 해당한다.

[0068] 이 경우, 상기 사용자 알림부(130)는 사용자에게 쿼리 내에 상기 제 5 패턴이 포함되어 있음을 알릴 수 있다. 나아가, 상기 사용자 알림부(130)는 사용자에게 이벤트 'A', 'B' 또는 'A'와 'B' 둘 모두에 대한 종료 조건을 쿼리에 추가하도록 제안할 수 있다. 반면, 상기 사용자 알림부(130)는 쿼리가 이벤트 종료 조건을 포함하는 경

우, 상기 제 5 패턴의 검출 알림을 생략할 수 있다.

[0069] 도 6의 EPL statement 5는 이벤트 'A'가 발생될 때마다 이벤트 'B'를 기다리는 새로운 하위-표현(sub-expression)이 생성된다. 즉, 이벤트 'A'가 N 번 발생되고 이벤트 'B'가 한 번도 발생되지 않은 상황이라면, N 개의 이벤트 'A'가 시스템 내에서 무기한 기다리고 있는 상황이 발생한다.

[0070] 반면, 도 6의 EPL statement 5'는 이벤트 'B'의 종료 조건이 기술됨으로써 이벤트 'B'가 발생할 때까지 무기한 기다리는 것을 방지하여 이벤트 처리 엔진의 부담을 경감시킬 수 있다.

[0071] 본 발명의 실시예에 따른 쿼리 분석 장치(100)는 쿼리를 분석하기 위한 프로그램을 불러와 실행할 수 있는 프로세서를 포함할 수 있으며, 일 예로 CPU 등을 포함할 수 있다.

[0072] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 쿼리 분석 방법(300)의 예시적인 흐름도이다.

[0073] 상기 쿼리 분석 방법(300)은 전술한 본 발명의 실시예에 따른 쿼리 분석 장치(100)에 의해 수행될 수 있다.

[0074] 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 쿼리 분석 방법(300)은 쿼리를 파싱하는 단계(S310), 상기 쿼리를 파싱하여 얻은 데이터를 기초로 상기 쿼리가 기 정의된 패턴을 포함하는지 여부를 판별하는 단계(S320), 및 상기 쿼리가 상기 패턴을 포함하는 경우(S330에서 예), 사용자에게 상기 쿼리 내 상기 패턴의 포함을 알리는 단계(S340)를 포함할 수 있다.

[0075] 상기 쿼리 분석 방법(300)은 컴퓨터에서 실행되기 위한 프로그램으로 제작되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체에 저장될 수 있다. 상기 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 저장장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있다. 또한, 상기 쿼리 분석 방법(300)은 컴퓨터와 결합되어 실행시키기 위하여 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램으로 구현될 수 있다.

[0076] 이상에서 실시예를 통해 본 발명을 설명하였으나, 위 실시예는 단지 본 발명의 사상을 설명하기 위한 것으로 이에 한정되지 않는다. 통상의 기술자는 전술한 실시예에 다양한 변형이 가해질 수 있음을 이해할 것이다. 본 발명의 범위는 첨부된 특허청구범위의 해석을 통해서만 정해진다.

부호의 설명

[0077] 10: 이벤트 처리 시스템

100: 쿼리 분석 장치

110: 쿼리 파서부

120: 쿼리 패턴 판별부

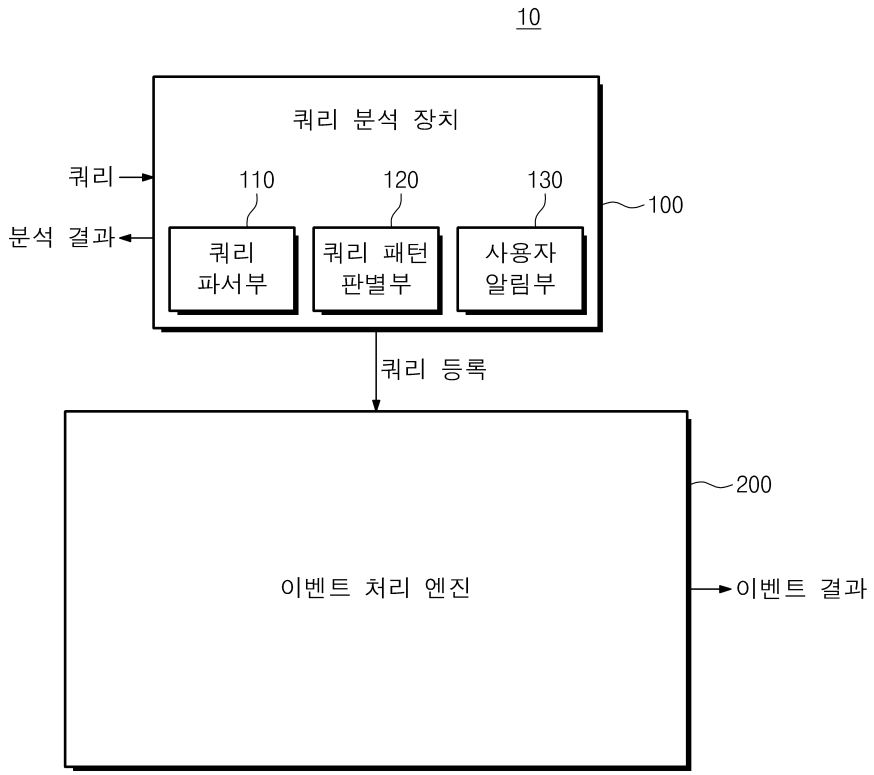
130: 사용자 알림부

200: 이벤트 처리 엔진

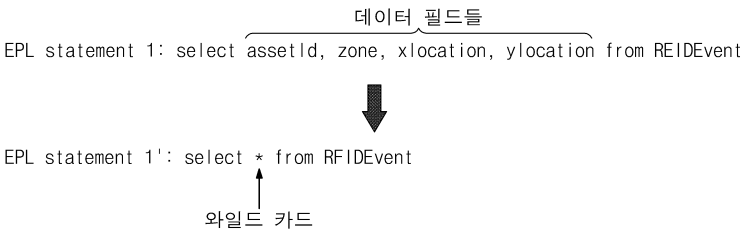
300: 쿼리 분석 방법

도면

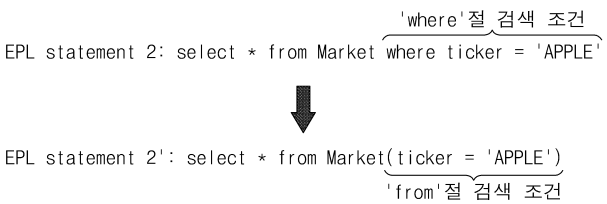
도면1



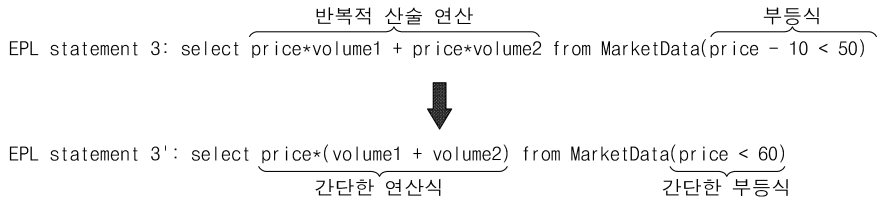
도면2



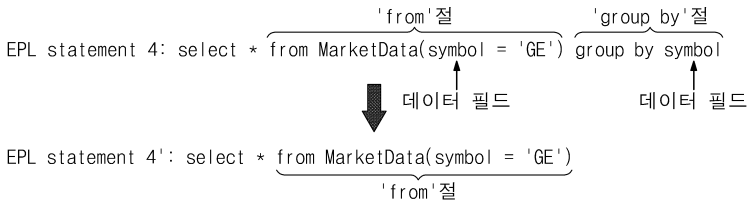
도면3



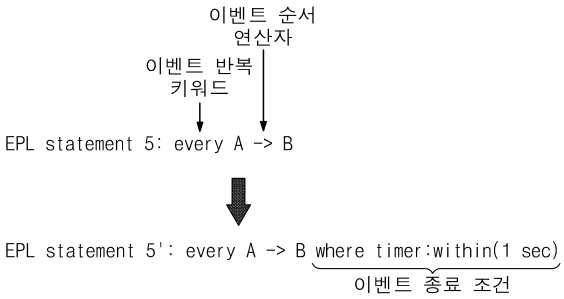
도면4


반복적 산술 연산
부등식
EPL statement 3: select price*volume1 + price*volume2 from MarketData(price - 10 < 50)
EPL statement 3': select price*(volume1 + volume2) from MarketData(price < 60)
간단한 연산식
간단한 부등식

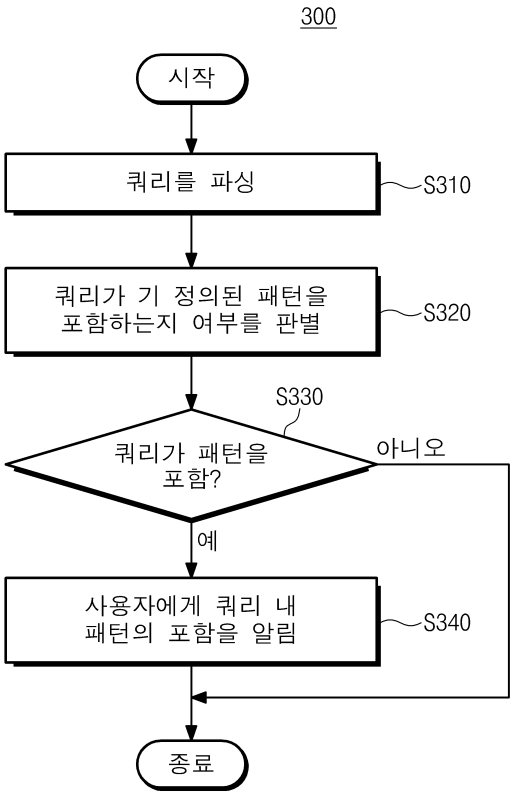
도면5


'from'절
'group by'절
EPL statement 4: select * from MarketData(symbol = 'GE') group by symbol
데이터 필드
데이터 필드
EPL statement 4': select * from MarketData(symbol = 'GE')
'from'절

도면6


이벤트 순서 연산자
이벤트 반복 키워드
EPL statement 5: every A -> B
EPL statement 5': every A -> B where timer:within(1 sec)
이벤트 종료 조건

도면7


300
시작
쿼리를 파싱
S310
쿼리가 기 정의된 패턴을 포함하는지 여부를 판별
S320
S330
쿼리가 패턴을 포함?
아니오
예
사용자에게 쿼리 내 패턴의 포함을 알림
S340
종료