(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년02월06일
(11) 등록번호 10-2634807
(24) 등록일자 2024년02월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G06F 16/2453* (2019.01) *G06F 16/2455* (2019.01)
*G06F 16/2458* (2019.01) *G06F 16/248* (2019.01)
*G06F 9/48* (2018.01)
(52) CPC특허분류
*G06F 16/24539* (2019.01)
*G06F 16/24564* (2019.01)
(21) 출원번호 10-2023-7008147
(22) 출원일자(국제) 2021년05월07일
심사청구일자 2023년03월08일
(85) 번역문제출일자 2023년03월08일
(65) 공개번호 10-2023-0038320
(43) 공개일자 2023년03월17일
(86) 국제출원번호 PCT/US2021/031434
(87) 국제공개번호 WO 2022/035481
국제공개일자 2022년02월17일
(30) 우선권주장
16/989,827 2020년08월10일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150043338 A*
US07925655 B1*
US20050010558 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**구글 엘엘씨**
미국 캘리포니아 마운틴 뷰 엠피시어터 파크웨이 1600 (우:94043)
(72) 발명자
**지마, 콜린**
미국 94043 캘리포니아 마운틴 뷰 엠피시어터 파크웨이 1600
(74) 대리인
**특허법인 남앤남**

전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 권계민

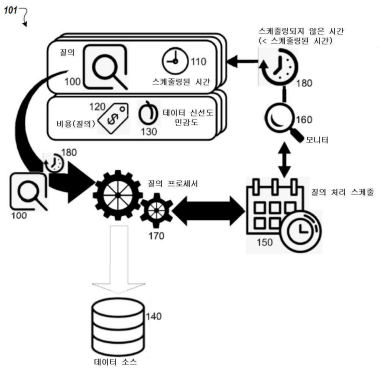
(54) 발명의 명칭 **데이터 질의들의 예상 사전 실행**

## (57) 요 약

질의들(100)의 예상 사전 실행을 위한 방법(301)은 지정된 날짜의 지정된 시간에 스케줄링된 데이터 소스(150)에 대한 다수의 상이한 질의들(260) 각각의 실행 비용을 계산하는 단계를 포함한다. 방법은 또한 질의 처리 스케줄(150)을 모니터링하는 단계, 및 모니터링으로부터, 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지

(뒷면에 계속)

*대 표 도* - 도1



않은 시간(110)을 검출하는 단계를 포함한다. 마지막으로, 방법은 실행 비용에 관하여 상이한 질의들 중 가장 비싼 질의를 먼저 선택하고, 이어서 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간 동안 상이한 질의들 중 선택된 가장 비싼 질의를 실행함으로써 검출에 응답하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류
*G06F 16/24568* (2019.01)
*G06F 16/2477* (2019.01)
*G06F 16/248* (2019.01)
*G06F 9/4881* (2013.01)

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

질의들(100)의 예상 사전 실행을 위한 방법(301)으로서,

지정된 날짜의 지정된 시간에 스케줄링된 데이터 소스(140)에 대한 다수의 상이한 질의들(260) 각각의 실행 비용을 계산하는 단계;

질의 처리 스케줄(150)을 모니터링하는 단계;

상기 모니터링으로부터, 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110)을 검출하는 단계; 및

실행 비용에 관하여 상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의를 선택하고, 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110) 동안 상기 상이한 질의들(260) 중 상기 선택된 가장 비용이 큰 질의를 실행함으로써 상기 검출에 응답하는 단계를 포함하며,

상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의를 선택하는 것은 상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의를 선택하는 것뿐만 아니라, 상기 상이한 질의들(260) 중 기본 데이터의 신선도에 가장 덜 의존하는 질의를 선택하는 것도 포함하는,

질의들(100)의 예상 사전 실행을 위한 방법(301).

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110) 이후에 그리고 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전에 업데이트될 것으로 예상되는 기본 데이터에 의존하지 않는 질의들(100)만을 포함하도록 상기 상이한 질의들(260)을 필터링하는 단계를 더 포함하는,

질의들(100)의 예상 사전 실행을 위한 방법(301).

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 질의 처리 스케줄(150)을 모니터링하는 단계는, 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110)을 검출하기 위해 질의들(100)이 스케줄링되지 않은 여러 날짜들에 걸쳐 상기 스케줄링되지 않은 시간(110)에서 반복된 인스턴스들을 검출하는 단계를 포함하는,

질의들(100)의 예상 사전 실행을 위한 방법(301).

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 실행 비용은 상기 상이한 질의들(260) 중 대응하는 질의를 실행하는 데 소비되는 컴퓨팅 리소스들의 양을 포함하는,

질의들(100)의 예상 사전 실행을 위한 방법(301).

### 청구항 6

제1항, 제2항, 제4항, 및 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110) 동안의 실행을 위해 상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의 대신에 상기 상이한 질의들(260) 중 수동으로 지정된 질의를 선택하는 단계를 더 포함하는,

질의들(100)의 예상 사전 실행을 위한 방법(301).

**청구항 7**

질의들(100)의 예상 사전 실행을 위해 구성된 질의 스케줄링 데이터 처리 시스템(200)으로서,

각각이 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 갖는 하나 이상의 컴퓨터들을 포함하는 호스트 컴퓨팅 플랫폼;

상기 호스트 컴퓨팅 플랫폼에 결합된 데이터 소스(140);

상기 데이터 소스(140)에 배치된 데이터에 기초하여 질의들(100)을 실행하도록 적응된 질의 프로세서(170, 240); 및

상기 호스트 컴퓨팅 플랫폼의 상기 메모리에서 실행되는 컴퓨터 프로그램 명령들을 포함하는 예상 질의 사전 실행 모듈을 포함하고, 상기 명령들은,

지정된 날짜의 지정된 시간에 스케줄링된 상기 데이터 소스(140)에 대한 다수의 상이한 질의들(260) 각각의 실행 비용을 계산하는 단계;

질의 처리 스케줄(150)을 모니터링하는 단계;

상기 모니터링으로부터, 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110)을 검출하는 단계; 및

실행 비용에 관하여 상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의를 선택하고, 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110) 동안 상기 상이한 질의들(260) 중 상기 선택된 가장 비용이 큰 질의를 실행하도록 상기 질의 프로세서(170, 240)에 지시함으로써 상기 검출에 응답하는 단계를 수행하며,

상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의를 선택하는 것은 상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의를 선택하는 것뿐만 아니라, 상기 상이한 질의들(260) 중 기본 데이터의 신선도에 가장 덜 의존하는 질의를 선택하는 것도 포함하는,

질의 스케줄링 데이터 처리 시스템(200).

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 프로그램 명령들은 상기 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110) 이후에 그리고 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전에 업데이트될 것으로 예상되는 기본 데이터에 의존하지 않는 질의들(100)만을 포함하도록 상기 상이한 질의들(260)을 필터링하는 단계를 추가로 수행하는,

질의 스케줄링 데이터 처리 시스템(200).

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제7항에 있어서,

상기 질의 처리 스케줄(150)을 모니터링하는 단계는, 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110)을 검출하기 위해 질의들(100)이 스케줄링되지 않은 여러 날짜들에 걸쳐 상기 스케줄링되지 않은 시간(110)에서 반복된 인스턴스들을 검출하는 단계를 포함하는,

질의 스케줄링 데이터 처리 시스템(200).

**청구항 11**

제7항에 있어서,

상기 실행 비용은 상기 상이한 질의들(260) 중 대응하는 질의를 실행하는 데 소비되는 컴퓨팅 리소스들의 양을 포함하는,

질의 스케줄링 데이터 처리 시스템(200).

**청구항 12**

제7항, 제8항, 제10항, 및 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로그램 명령들은 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110) 동안의 실행을 위해 상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의 대신에 상기 상이한 질의들(260) 중 수동으로 지정된 질의를 선택하는 단계를 추가로 수행하는, 질의 스케줄링 데이터 처리 시스템(200).

**청구항 13**

질의들(100)의 예상 사전 실행을 위한, 프로그램 명령들이 구현된 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 프로그램 명령들은 디바이스에 의해 실행가능하여, 상기 디바이스로 하여금, 방법(301)을 수행하게 하며,

상기 방법(301)은,

지정된 날짜의 지정된 시간에 스케줄링된 데이터 소스(140)에 대한 다수의 상이한 질의들(260) 각각의 실행 비용을 계산하는 단계;

질의 처리 스케줄(150)을 모니터링하는 단계;

상기 모니터링으로부터, 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110)을 검출하는 단계; 및

실행 비용에 관하여 상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의를 선택하고, 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110) 동안 상기 상이한 질의들(260) 중 상기 선택된 가장 비용이 큰 질의를 실행함으로써 상기 검출에 응답하는 단계를 포함하며,

상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의를 선택하는 것은 상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의를 선택하는 것뿐만 아니라, 상기 상이한 질의들(260) 중 기본 데이터의 신선도에 가장 덜 의존하는 질의를 선택하는 것도 포함하는,

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 방법(301)은, 상기 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110) 이후에 그리고 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전에 업데이트될 것으로 예상되는 기본 데이터에 의존하지 않는 질의들(100)만을 포함하도록 상기 상이한 질의들(260)을 필터링하는 단계를 더 포함하는,

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

제13항에 있어서,

상기 질의 처리 스케줄(150)을 모니터링하는 단계는, 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케

줄링되지 않은 시간(110)을 검출하기 위해 질의들(100)이 스케줄링되지 않은 여러 날짜들에 걸쳐 상기 스케줄링되지 않은 시간(110)에서 반복된 인스턴스들을 검출하는 단계를 포함하는,

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 17**

제13항에 있어서,

상기 실행 비용은 상기 상이한 질의들(260) 중 대응하는 질의를 실행하는 데 소비되는 컴퓨팅 리소스들의 양을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 18**

제13항, 제14항, 제16항, 및 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법(301)은 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110) 동안의 실행을 위해 상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의 대신에 상기 상이한 질의들(260) 중 수동으로 지정된 질의를 선택하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] [0001] 본 개시내용은 질의 스케줄링의 분야에 관한 것으로, 보다 상세하게는 요청된 질의 실행 시간 이전에 실행하기 위한 질의들의 사전 스케줄링에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] [0002] 질의는 정보 검색 시스템으로부터의 정보에 대한 요청이다. 질의들을 제기하기 위한 3개의 일반적인 방법: 메뉴 방식(menu driven), 예시 질의(querying by example) 및 질의 언어 형성(query language formulation)이 있다. 제1 경우에, 질의는 메뉴 내의 파라미터들의 선택에 기초하여 형성되고 발행된다. 제2 경우에, 정보 검색 시스템은 공백 레코드를 제시하고, 최종 사용자가 질의를 정의하는 필드들 및 값들을 지정할 수 있게 한다. 제3 경우에, 최종 사용자는 질의 언어로 작성된 양식화된 질의를 이용하여 질의를 형성한다. 후자는 특수화된 언어의 사용을 요구하기 때문에 가장 복잡한 방법이지만, 후자는 정보 검색 시스템에 질의하는 최소 제약 모드이기 때문에 가장 강력하기도 하다.

[0003] [0003] 질의들은 일반적으로 질의 인터페이스를 통해 요구 시에 또는 컴퓨터 프로그램을 실행하는 시간에 프로그램 방식으로 발행된다. 그러나, 질의들은 또한 배치 모드(batch mode)로 발행될 수 있다. 즉, 질의는 한꺼번에 지정될 수 있지만, 정보 검색 시스템에 대한 질의의 실행은 나중 시간으로 연기될 수 있다. 이와 관련하여, 정보 검색 시스템에서는, 다수의 사용자들이 실행을 위해 데이터베이스에 질의들을 동시에 제출하는 것이 일반적이다. 결과적으로, 정보 검색 시스템이 제출된 질의들 모두를 동시에 실행하기에 충분한 컴퓨팅 리소스들을 갖지 못한 경우, 정보 검색 시스템은 그러한 질의들 중 하나 이상의 실행을 연기하면서 질의들의 서브세트만이 즉시 처리될 수 있게 해야 한다. 어느 질의들을 연기할지 그리고 연기된 질의들을 어느 시간에 실행할지를 결정하는 프로세스는 질의 스케줄링으로 알려져 있다.

[0004] [0004] 질의 스케줄링을 수행하는 하나의 방식은 착신 질의들이 도착하는 순서대로 이들을 실행하는 것이며, 이는 "선착순(first-come-first-serve)" 접근법으로 지칭된다. 그러나, 선착순 접근법은 상이한 응답 시간 요건들을 갖는 질의들을 구별할 수 없고, 일부 질의들은 다른 것들보다 더 시간에 민감하다. 질의들이 단순히 도착 순서에 따라 스케줄링되는 경우, 일부 시간에 민감한 질의들은 시간에 민감하지 않은 질의들 뒤에 대기하도록 강제될 수 있으며, 이는 정보 검색 시스템의 유용성 및 응답성에 악영향을 미칠 수 있다.

[0005] [0005] 질의 스케줄링은 또한 고정된 우선순위에 따라 수행될 수 있다. 고정된 우선순위 스케줄링에서, 각각의 질의는 질의 요청자의 아이덴티티 또는 타입과 같은 질의 도착 시에 알려진 하나 이상의 속성들에 기초하여 우선순위를 할당받는다. 그 후에, 각각의 질의는 할당된 우선순위에 따라 스케줄링될 수 있다. 알 수 있는 바와 같이, 고정된 우선순위 스케줄링은 선착순 접근법의 문제들을 방지하는데, 그 이유는 시간에 민감한 질의들이 시간에 덜 민감한 질의들보다 우선순위화될 수 있기 때문이다. 그러나, 고정된 우선순위 스케줄링은 실행하는 데 비교적 긴 시간이 걸리는 "무거운" 질의들 및 예컨대 밀리초 또는 초 정도로 실행하는 데 비교적 짧은 시간

이 걸리는 "가벼운" 질의들을 고려할 수 없다.

## 발명의 내용

[0006] [0006] 본 개시내용의 실시예들은 질의 스케줄링에 관한 이 분야의 결함들을 해결하고, 질의들의 예상 사전 실행을 위한 새롭고 비자명한 방법, 시스템 및 컴퓨터 프로그램 제품을 제공한다. 본 개시내용의 일 실시예에서, 질의들의 예상 사전 실행을 위한 방법은 지정된 날짜의 지정된 시간에 스케줄링된 데이터 소스에 대한 다수의 상이한 질의들 각각의 실행 비용의 계산을 포함한다. 방법은 또한 질의 처리 스케줄을 모니터링하고, 모니터링으로부터, 지정된 날짜의 지정된 시간 전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간을 검출하는 단계를 포함한다. 마지막으로, 방법은 실행 비용, 예를 들어, 상이한 질의들 중 대응하는 질의를 실행하는 데 소비되는 컴퓨팅 리소스들의 양에 관하여 상이한 질의들 중 가장 비싼 질의를 먼저 선택하고, 그 후 지정된 날짜의 지정된 시간 전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간 동안 상이한 질의들 중 선택된 가장 비싼 질의를 실행함으로써 검출에 응답하는 단계를 포함한다.

[0007] [0007] 실시예의 일 양태에서, 상이한 질의들은 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간 후에 그리고 지정된 날짜의 지정된 시간 전에 업데이트될 것으로 예상되는 기본 데이터에 의존하지 않는 질의들만을 포함하도록 필터링될 수 있다. 실시예의 다른 양태에서, 상이한 질의들 중 가장 비싼 질의의 선택은 상이한 질의들 중 가장 비싼 질의뿐만 아니라, 기본 데이터의 신선도에 가장 덜 의존하는 상이한 질의들 중의 질의도 선택하는 것을 포함한다. 실시예의 또 다른 양태에서, 질의 처리 스케줄을 모니터링하는 프로세스 단계는 지정된 날짜의 지정된 시간 전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간을 검출하기 위해, 질의들이 스케줄링되지 않은 여러 날짜들에 걸쳐 스케줄링되지 않은 시간에 반복된 인스턴스들을 검출할 수 있다. 실시예의 또 다른 양태에서, 상이한 질의들 중 수동으로 지정된 질의가 지정된 날짜의 지정된 시간 전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간 동안의 실행을 위해 상이한 질의들 중 가장 비싼 질의 대신에 선택될 수 있다.

[0008] [0008] 본 개시내용의 다른 실시예에서, 질의 스케줄링 데이터 처리 시스템은 질의들의 예상 사전 실행을 위해 구성된다. 시스템은 각각이 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 갖는 하나 이상의 컴퓨터를 포함하는 호스트 컴퓨팅 플랫폼, 호스트 컴퓨팅 플랫폼에 결합된 데이터 소스, 및 데이터 소스에 배치된 데이터에 기초하여 질의들을 실행하도록 적응된 질의 프로세서를 포함한다. 시스템은 예상 질의 사전 실행 모듈을 더 포함한다. 모듈은 호스트 컴퓨팅 플랫폼의 메모리에서 실행되어, 지정된 날짜의 지정된 시간에 스케줄링된 데이터 소스에 대한 다수의 상이한 질의들 각각의 실행 비용을 계산하고, 질의 처리 스케줄을 모니터링하고, 모니터링으로부터, 지정된 날짜의 지정된 시간 전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간을 검출하고, 실행 비용에 관하여 상이한 질의들 중 가장 비싼 질의를 선택하고, 지정된 날짜의 지정된 시간 전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간 동안 상이한 질의들 중 선택된 가장 비싼 질의를 실행하도록 질의 프로세서에 지시함으로써 검출에 응답하는 컴퓨터 프로그램 명령들을 포함한다.

[0009] [0009] 본 개시내용의 추가적인 양태들은 다음의 설명에서 부분적으로 제시될 것이고, 부분적으로는 설명으로부터 분명할 것이거나, 본 개시내용의 실시에 의해 학습될 수 있다. 본 개시내용의 양태들은 첨부된 청구항들에서 구체적으로 지적된 요소들 및 조합들에 의해 실현되고 달성될 것이다. 전술한 일반적인 설명 및 다음의 상세한 설명 둘 다는 단지 예시적이고 설명적이며, 청구된 바와 같은 본 개시내용을 제한하지 않는다는 것이 이해되어야 한다.

## 도면의 간단한 설명

[0010] [0010] 본 개시내용의 하나 이상의 구현들의 상세들이 첨부 도면들 및 이하의 설명에서 제시된다. 다른 양태들, 특징들, 및 이점들은 설명 및 도면들로부터 그리고 청구항들로부터 명백할 것이다.

[0011] [0011] 도 1은 질의들의 예상 사전 실행을 위한 프로세스의 회화적 예시이다.

[0012] [0012] 도 2는 질의들의 예상 사전 실행을 위해 구성된 데이터 처리 시스템의 개략적 예시이다.

[0013] [0013] 도 3은 질의들의 예상 사전 실행의 방법을 위한 동작들의 예시적인 배열의 흐름도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] [0014] 본 개시내용의 실시예들은 질의들의 예상 사전 실행을 제공한다. 본 개시내용의 일 실시예에 따르면, 실행 비용은 지정된 날짜의 지정된 시간에 스케줄링된 데이터 소스에 대한 다수의 상이한 질의들 각각에 대해 계산될 수 있다. 그 후, 질의 처리 스케줄이 모니터링될 수 있어서, 모니터링으로부터, 지정된 날짜의 지정된

시간 전의 특정 날짜에 관하여 스케줄링되지 않은 시간이 검출될 수 있다. 그 후, 스케줄링되지 않은 시간의 검출에 응답하여, 실행 비용에 관하여 상이한 질의들 중 가장 비싼 질의가 먼저 선택되고, 그 후 지정된 날짜의 지정된 시간 전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간 동안 실행될 수 있다. 이러한 방식으로, 상이한 질의들 중 가장 비싼 질의는 지정된 날짜의 지정된 시간에 처리를 위해 스케줄링된 질의들 전부의 총 실행 비용에서의 효율성을 얻기 위해 달리 낭비될 시간에 예상 사전 실행될 수 있다.

[0012] [0015] 추가 예시에서, 도 1은 질의들의 예상 사전 실행을 위한 프로세스(101)를 회화적으로 도시한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 질의 프로세서(170)는 데이터 소스(140), 예를 들어 하나 이상의 데이터베이스 내의 데이터의 데이터베이스 또는 데이터 모델에 대해 질의들(100)을 실행한다. 질의 프로세서(170)는 상이한 스케줄링된 시간들(110)에 데이터 소스(140)에 대한 실행을 위해 상이한 질의들이 스케줄링되는 질의 처리 스케줄(150)에 따라 상이한 스케줄링된 시간들(110)에 질의들(100) 중 하나 이상을 실행한다. 중요하게, 질의들(100) 각각은 질의들(100) 중 대응하는 질의가 질의 프로세서(170)에 의한 처리를 위해 질의 처리 스케줄(150)에서 스케줄링되는 특정 날짜의 스케줄링된 시간(110)을 정의하는 메타데이터와 연관된다. 또한, 질의들(100) 각각은 리소스 비용(예를 들어, 프로세서 및 메모리 리소스들) 및 옵션으로서 데이터 신선도 값에 대한 민감도(130)에 관하여 처리의 비용(120)을 지정하는 메타데이터와 연관된다. 처리의 비용(120)은 메타데이터에서 수동으로 그리고 직접 지정될 수 있거나, 처리의 비용(120)은 실행을 위한 시간, 신선도 민감도/탄력성, 및 관련된 레코드들에서의 관찰된 업데이트로 인해 후속하여 질의를 재실행할 요구의 가능성과 같은 여러 입력 파라미터들을 고려하는 수학적 비용 함수로서 계산될 수 있다. 실제로, 실시예의 일 양태에서, 파라미터들은 관리자에 의해 확립되는 바와 같이 상이하게 가중될 수 있다.

[0013] [0016] 데이터 신선도 값(130)에 대한 민감도는 정확한 질의 결과를 제공하기 위해 가능한 한 현재의 것이어야 하는 기본 데이터에 대한 질의들(100) 중 대응하는 질의의 의존도를 나타낸다. 예를 들어, 어드레싱 데이터에 대한 의존도는 일상적인 판매 정보에 대한 의존도보다 덜 민감할 수 있다. 전자의 경우에, 어드레싱 정보가 사전 실행의 시간 및 날짜와 스케줄링된 시간(110) 사이의 중간 시간 기간 내에 변경될 가능성이 없으므로, 질의들(100) 중 대응하는 질의가 스케줄링된 시간(110) 전에 사전 실행되는 경우에는 영향을 주지 않을 수 있다. 그러나, 후자의 경우에, 질의들(100) 중 대응하는 질의를 사전 실행하는 것은 질의들(100) 중 대응하는 질의가 대응하는 스케줄링된 시간(110)과 스케줄링된 시간(110) 전의 실행의 시간 사이의 시간 기간 내에 변경될 수 있는 데이터, 예컨대 판매 데이터에 의존하는 경우에 부정확한 결과들을 생성할 수 있다.

[0014] [0017] 모니터(160)는 질의 처리 스케줄(150)을 모니터링하여, 상이한 시간 기간들 동안, 임의의 시간이 질의 처리를 위해 스케줄링되어 있지 않은지 또는 질의 처리를 위해 언더스케줄링되어 있는지 여부를 식별한다. 이용가능한 시간(180)을 검출하면, 모니터(160)는 가장 높은 대응하는 처리 비용(120)을 갖는 질의들(100) 중의 질의들을 식별하기 위해, 이용가능한 시간(180)으로부터 장래의 시간들에서의 처리를 기다리는 질의들(100)을 검사한다. 그 후에, 모니터(160)는 대응하는 가장 높은 처리 비용(120)을 갖는 질의들(100) 중 식별된 질의를 선택하고, 검출된 이용가능한 시간(180)에 질의 프로세서(170)에 의해 데이터 소스(140)에 대해 처리하기 위해 질의들(100) 중 선택된 질의를 리스케줄링한다. 질의들(100) 중 다수의 상이한 질의들이 모든 질의들(100) 중에서 가장 높은 것으로 결정된 유사한 대응하는 비용들(120)을 갖는 한, 유사한 대응하는 비용들(120)을 갖는 질의들 중 하나가 가장 작은 대응하는 데이터 신선도 민감도(130)에 기초하여 사전 실행을 위해 선택된다.

[0015] [0018] 도 1과 관련하여 설명된 프로세스는 데이터 처리 시스템(200)에서 구현될 수 있다. 추가 예시에서, 도 2는 질의들의 예상 사전 실행을 위해 구성된 데이터 처리 시스템(200)을 개략적으로 도시한다. 시스템(200)은 각각이 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 갖는 하나 이상의 컴퓨터를 포함하는 호스트 컴퓨팅 시스템(210)을 포함한다. 호스트 컴퓨팅 시스템(210)은 데이터 통신 네트워크(220)를 통해 데이터베이스(230)에 통신 가능하게 결합되고, 질의 프로세서(240)가 데이터베이스(230)에 대해 질의들(260) 중 대응하는 질의들을 실행할 날짜들 및 시간들을 지정하는 질의 스케줄(250)에 따라 데이터베이스(230)에 대해 상이한 질의들(260)을 실행하도록 적응된 질의 프로세서(240)의 동작을 지원한다.

[0016] [0019] 중요하게, 예상 사전 스케줄러 모듈(300)은 호스트 컴퓨팅 시스템(210)의 메모리에서 실행된다. 예상 사전 스케줄러 모듈(300)은, 실행 동안, 질의 스케줄(250)의 모니터링에 기초하여 이용가능한 것으로 알려진 더 이른 시간 슬롯으로의 질의들(260) 중 하나의 질의의 수동 또는 자동 리스케줄링을 허용하는 컴퓨터 프로그램 명령들을 포함한다. 자동 리스케줄링에 관하여, 프로그램 명령들은 질의 프로세서(240)에 의한 처리를 위해 스케줄링된 질의 없이 스케줄링되지 않은 시간이 존재하는 시간 기간들을 식별하기 위해 질의 스케줄(250)을 모니터링한다. 이를 위해, 프로그램 명령들은, 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간을 검출하기 위해, 질의들이 스케줄링되지 않은 여러 날짜들에 걸쳐 스케줄링되지 않은 시간의 반복된 인스

턴스들을 검출한다.

[0017] [0020] 스케줄링되지 않은 시간을 검출하면, 프로그램 명령들은 추가로, 모든 질의들(260) 중에서 가장 높은 것으로 기록된 또는 대안적으로 임계값보다 높은 대응하는 실행 비용을 갖는, 스케줄링되지 않은 시간에 후속하는 스케줄링된 시간들에서의 실행을 위해 스케줄링된 질의들(260) 중 하나를 선택할 수 있게 된다. 프로그램 코드는, 옵션으로서, 임계값보다 높은 대응하는 비용들을 갖는 질의들(260) 중 다수의 질의들로부터, 질의가 의존하는 기본 데이터의 변화들에 대해 가장 낮은 기록된 민감도를 갖는 질의들(260) 중 하나를 선택한다. 그 후, 프로그램 명령들은 이용가능한 시간에서의 사전 실행을 위해 질의들(260) 중 선택된 하나를 사전 스케줄링한다.

[0018] [0021] 예상 사전 스케줄러 모듈(300)의 동작의 더 추가적인 예시에서, 도 3은 질의들의 예상 사전 실행의 방법(301)을 위한 동작들의 예시적인 배열을 예시하는 흐름도이다. 블록(310)에서 시작하여, 모듈은 질의 처리 스케줄에 접속하고, 블록(320)에서, 모듈은 다음 시간 기간 동안 처리를 위해 스케줄링된 질의들의 스케줄을 판독한다. 결정 블록(330)에서, 모듈은 그 시간 기간 동안 이용가능한 시간이 존재하는지를 결정한다. 그렇지 않다면, 블록(340)에서, 모듈은 다음 시간 기간을 선택하고, 블록(320)에서, 모듈은 다음 시간 기간에 대한 스케줄을 판독한다. 이어서, 프로세스는 결정 블록(330)으로 복귀한다.

[0019] [0022] 결정 블록(330)에서, 그 시간 기간 동안 이용가능한 시간이 존재하는 경우, 블록(350)에서, 모듈은 그 시간 기간에서 이용가능한 시간 슬롯을 선택하고, 블록(360)에서, 모듈은 선택된 시간 기간을 넘는 장래의 시간 기간에 대해 스케줄링된 질의들을 검색한다. 블록(370)에서, 검색된 질의들은 이용가능한 시간 이후에 그리고 지정된 시간 이전에 업데이트될 것으로 예상되는 기본 데이터에 의존하지 않는 질의들만을 포함하도록 필터링된다. 블록(380)에서, 필터링된 질의들은 실행의 비용에 의해 분류된다. 그 후, 블록(390)에서, 최고 비용 질의에서 시작하여, 모듈은 질의에 의해 관련된 기본 데이터의 신선도에 대한 최소 민감도를 갖는 것으로 분류된 질의를 사전 실행을 위해 선택한다. 마지막으로, 블록(400)에서, 모듈은 이용가능한 시간에서의 사전 실행을 위해 선택된 질의를 리스케줄링한다.

[0020] [0023] 본 개시내용은 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램 제품 또는 이들의 임의의 조합 내에서 구현될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 프로세서로 하여금 본 개시내용의 양태들을 수행하게 하기 위한 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령들을 갖는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 또는 매체들을 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 명령 실행 디바이스에 의해 사용하기 위한 명령들을 보유 및 저장할 수 있는 유형의 디바이스일 수 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 예를 들어 전자 저장 디바이스, 자기 저장 디바이스, 광학 저장 디바이스, 전자기 저장 디바이스, 반도체 저장 디바이스, 또는 전술한 것들의 임의의 적합한 조합일 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다.

[0021] [0024] 본 명세서에 설명된 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령들은 컴퓨터 판독가능 저장 매체로부터 개개의 컴퓨팅/처리 디바이스들로 또는 네트워크를 통해 외부 컴퓨터 또는 외부 저장 디바이스로 다운로드될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령들은 전적으로 사용자의 컴퓨터 상에서, 부분적으로 사용자의 컴퓨터 상에서 독립형 소프트웨어 패키지로서, 부분적으로 사용자의 컴퓨터 상에서 그리고 부분적으로 원격 컴퓨터 상에서 또는 전적으로 원격 컴퓨터 또는 서버 상에서 실행될 수 있다. 본 개시내용의 양태들은 본 개시내용의 실시예들에 따른 방법들, 장치들(시스템들), 및 컴퓨터 프로그램 제품들의 흐름도 예시들 및/또는 블록도들을 참조하여 본 명세서에 설명된다. 흐름도 예시들 및/또는 블록도들의 각각의 블록, 및 흐름도 예시들 및/또는 블록도들 내의 블록들의 조합들은 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령들에 의해 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0022] [0025] 이러한 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령들은 범용 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨터, 또는 다른 프로그래밍 가능 데이터 처리 장치의 프로세서에 제공되어 머신을 생성할 수 있어서, 컴퓨터 또는 다른 프로그래밍 가능 데이터 처리 장치의 프로세서를 통해 실행되는 명령들은 흐름도 및/또는 블록도 블록 또는 블록들에서 지정되는 기능들/액트들을 구현하기 위한 수단을 생성하게 된다. 이러한 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령들은 또한 컴퓨터, 프로그래밍 가능 데이터 처리 장치, 및/또는 다른 디바이스들에게 특정 방식으로 기능하도록 지시할 수 있는 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 저장될 수 있어서, 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 흐름도 및/또는 블록도 블록 또는 블록들에 지정되는 기능/액트의 양태들을 구현하는 명령들을 포함하는 제조 물품을 포함하게 된다.

[0023] [0026] 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령들은 또한 컴퓨터, 다른 프로그래밍 가능 데이터 처리 장치, 또는 다른 디바이스 상에 로딩되어, 일련의 동작 단계들이 컴퓨터, 다른 프로그래밍 가능 장치 또는 다른 디바이스 상에서 수행되어 컴퓨터 구현된 프로세스를 생성하게 할 수 있어서, 컴퓨터, 다른 프로그래밍 가능 장치 또는 다른 디바이스 상에서 실행되는 명령들이 흐름도 및/또는 블록도 블록 또는 블록들에서 지정되는 기능들/액트들을 구현

하게 한다.

[0024] [0027] 도면들 내의 흐름도 및 블록도들은 본 개시내용의 다양한 실시예들에 따른 시스템들, 방법들, 및 컴퓨터 프로그램 제품들의 가능한 구현들의 아키텍처, 기능, 및 동작을 예시한다. 이와 관련하여, 흐름도 또는 블록도들 내의 각각의 블록은 지정된 논리적 기능(들)을 구현하기 위한 하나 이상의 실행가능 명령들을 포함하는, 명령들의 모듈, 세그먼트 또는 부분을 나타낼 수 있다. 일부 대안적인 구현들에서, 블록에서 언급된 기능들은 도면들에서 언급된 순서와 다르게 발생할 수 있다. 예를 들어, 연속적으로 도시된 2개의 블록들은 사실상 실질적으로 동시에 실행될 수 있거나, 블록들은 때때로 관련 기능에 따라 역순으로 실행될 수 있다. 블록도들 및/또는 흐름도 예시의 각각의 블록, 및 블록도들 및/또는 흐름도 예시 내의 블록들의 조합들은 지정된 기능들 또는 액트들을 수행하거나 특수 목적 하드웨어 및 컴퓨터 명령들의 조합들을 수행하는 특수 목적 하드웨어 기반 시스템들에 의해 구현될 수 있다는 점에 또한 유의할 것이다.

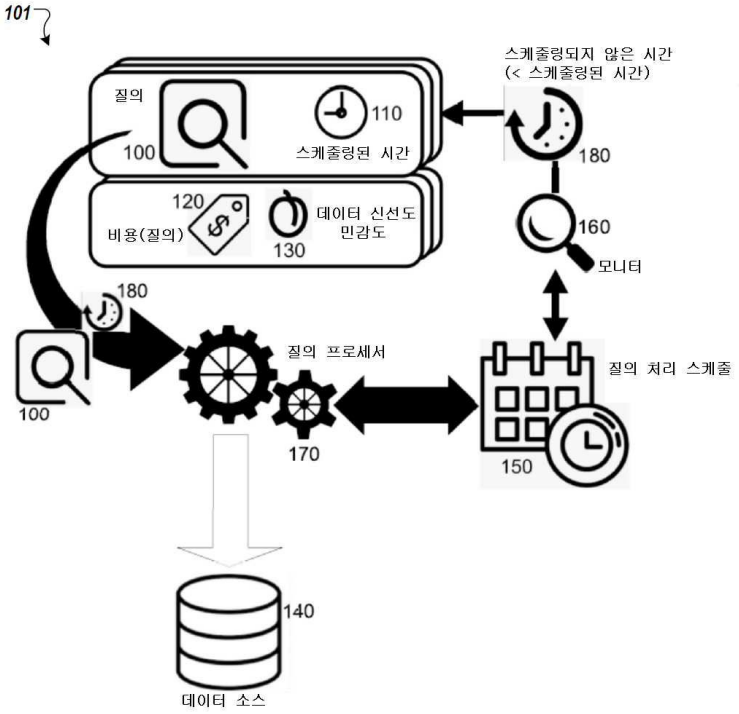
[0025] [0028] 마지막으로, 본 명세서에서 사용되는 용어는 특정 실시예들을 설명하기 위한 것일 뿐이며, 본 개시내용을 제한하려는 의도는 아니다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태들("a", "an" 및 "the")은 문맥이 명확하게 달리 지시하지 않는 한 복수 형태들도 포함하는 것으로 의도된다. "포함한다" 및/또는 "포함하는"이라는 용어들은 본 명세서에서 사용될 때 언급된 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 요소들 및/또는 컴포넌트들의 존재를 지정하지만, 하나 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 요소들, 컴포넌트들 및/또는 이들의 그룹들의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다는 것이 추가로 이해될 것이다.

[0026] [0029] 이하의 청구항들에서의 모든 수단 또는 단계 플러스 기능 요소들의 대응하는 구조들, 재료들, 액트들 및 균등물들은 구체적으로 청구된 바와 같은 다른 청구된 요소들과 조합하여 기능을 수행하기 위한 임의의 구조, 재료 또는 액트를 포함하는 것으로 의도된다. 본 개시내용의 설명은 예시 및 설명의 목적들을 위해 제시되었지만, 포괄적이거나, 본 개시내용을 개시된 형태로 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 본 개시내용의 범위 및 사상을 벗어나지 않고 많은 수정들 및 변형들이 이 분야의 통상의 기술자들에게 명백할 것이다. 실시예는 본 개시내용의 원리들 및 실제 응용을 가장 잘 설명하고, 이 분야의 다른 통상의 기술자들이 고려되는 특정 용도에 적합한 다양한 수정들을 갖는 다양한 실시예들에 대해 본 개시내용을 이해할 수 있게 하기 위해 선택되고 설명되었다.

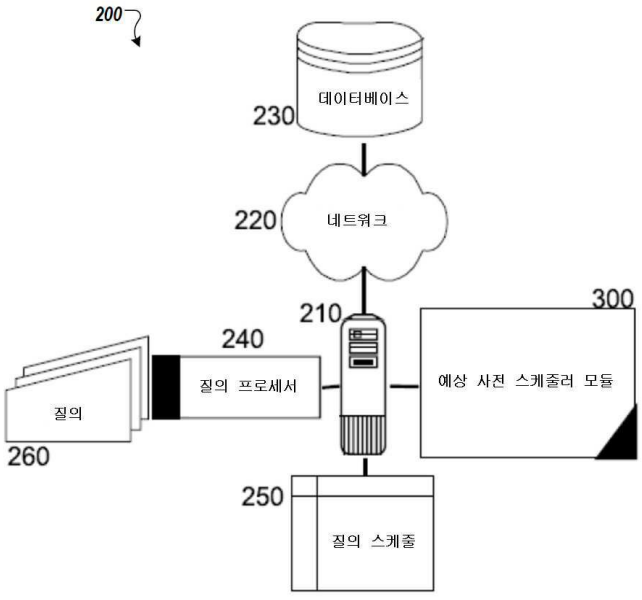
[0027] [0030] 이와 같이 본 출원의 개시내용을 상세히 그리고 그의 실시예들을 참조하여 설명하였으며, 다음과 같이 첨부된 청구항들에 정의된 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않고 수정들 및 변형들이 가능하다는 것이 명백할 것이다.

## 도면

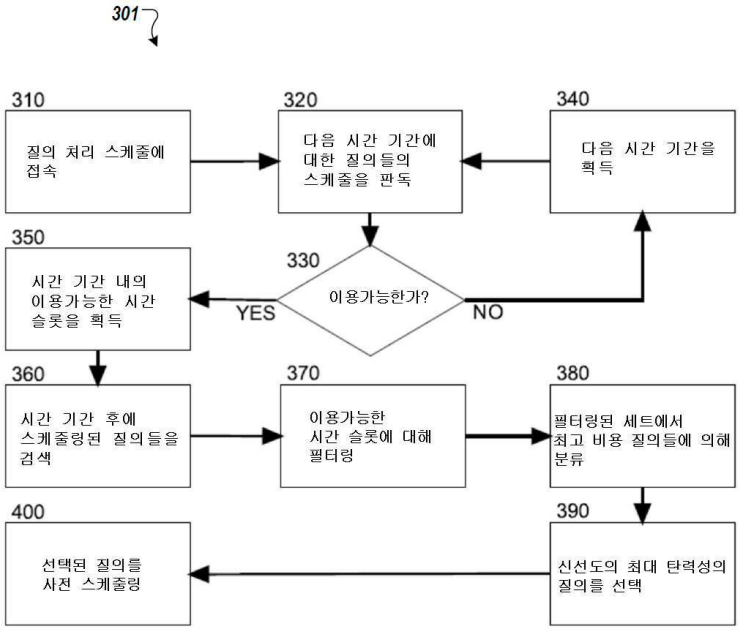
### 도면1


101
스케줄링되지 않은 시간
(< 스케줄링된 시간)
질의
110
100
스케줄링된 시간
180
120
데이터 신선도
비용(질의)
민감도
130
160
모니터
180
질의 프로세서
질의 처리 스케줄
100
170
150
140
데이터 소스

### 도면2


200
데이터베이스
230
220
네트워크
210
300
240
질의 프로세서
예상 사전 스케줄러 모듈
질의
260
250
질의 스케줄

도면3




【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 18

【변경전】

제13항, 제14항, 제16항, 및 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법(301)은 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110) 동안의 실행을 위해 상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 드는 질의 대신에 상기 상이한 질의들(260) 중 수동으로 지정된 질의를 선택하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

【변경후】

제13항, 제14항, 제16항, 및 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법(301)은 상기 지정된 날짜의 지정된 시간 이전의 특정 날짜의 스케줄링되지 않은 시간(110) 동안의 실행을 위해 상기 상이한 질의들(260) 중 가장 비용이 큰 질의 대신에 상기 상이한 질의들(260) 중 수동으로 지정된 질의를 선택하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.