



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0033075
(43) 공개일자 2024년03월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 16/28 (2019.01) G06F 16/23 (2019.01)
G06F 16/25 (2019.01) G06F 3/04817 (2022.01)
- (52) CPC특허분류
G06F 16/287 (2019.01)
G06F 16/2358 (2019.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7005970
- (22) 출원일자(국제) 2022년07월21일
심사청구일자 2024년02월21일
- (85) 번역문제출일자 2024년02월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2022/037869
- (87) 국제공개번호 WO 2023/009381
국제공개일자 2023년02월02일
- (30) 우선권주장
17/387,343 2021년07월28일 미국(US)
- (71) 출원인
알테릭스 인코포레이티드
미국 92618 캘리포니아 어바인 라구나 캐니언 로드 17200
- (72) 발명자
아놀드 제프
미국 92618 캘리포니아주 어바인 라구나 캐니언 로드 17200 알테릭스 인코포레이티드 씨/오
클락 제시 데이비드
미국 92618 캘리포니아주 어바인 라구나 캐니언 로드 17200 알테릭스 인코포레이티드 씨/오
링크 스티븐 에드윈
미국 92618 캘리포니아주 어바인 라구나 캐니언 로드 17200 알테릭스 인코포레이티드 씨/오
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 20 항

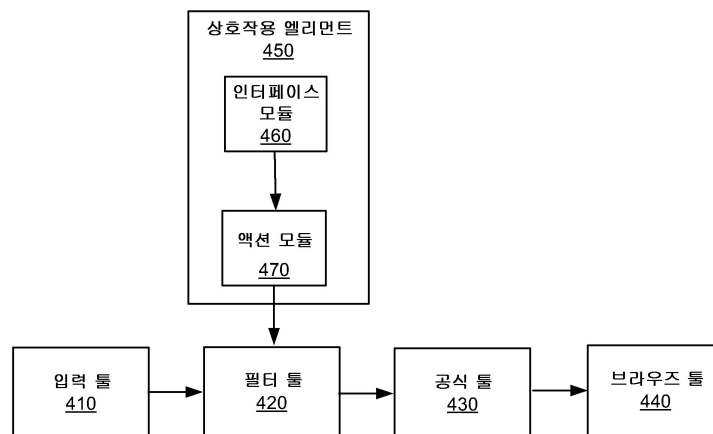
(54) 발명의 명칭 데이터 분석을 위한 상호작용 워크플로우

(57) 요약

데이터 분석 애플리케이션은 툴들의 시퀀스를 포함하는 워크플로우를 수신한다. 시퀀스에서의 각각의 툴은 데이터 분석 기능을 수행한다. 데이터 분석 애플리케이션은 워크플로우에서의 툴의 데이터 분석 기능에 기초하여 시퀀스에서의 툴에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성한다. 상호작용 엘리먼트는 워크플로우를 업데이트하기 위해 툴에 적용된다. 상호작용 엘리먼트는 툴에 연계되거나 새로운 툴로서 분석 워크플로우에 추가될 수도 있다. 업데이트된 워크플로우는 데이터 파일을 프로세싱하기 위해 제공된다. 업데이트된 분석 워크플로우는 데이터 파일의 프로세싱의 결과를 나타내는 결과 아이템을 생성한다. 툴에 적용된 상호작용 엘리먼트는 사용자 입력을 수신하고 사용자 입력에 기초하여 툴의 동작을 트리거하여 상이한 결과 아이템을 생성한다.

대표도

400



(52) CPC특허분류

G06F 16/252 (2019.01)

G06F 16/254 (2019.01)

G06F 16/26 (2019.01)

G06F 3/04817 (2022.01)

명세서

청구범위

청구항 1

컴퓨터-구현된 방법으로서,

틀들의 시퀀스를 포함하는 분석 워크플로우를 수신하는 단계로서, 상기 시퀀스에서의 각각의 틀은 데이터 분석 기능을 수행하는, 상기 분석 워크플로우를 수신하는 단계;

상기 분석 워크플로우에서의 상기 틀의 데이터 분석 기능에 기초하여 상기 시퀀스에서의 틀에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성하는 단계;

상기 분석 워크플로우를 업데이트하기 위해 상기 틀에 상기 상호작용 엘리먼트를 적용하는 단계로서, 상기 상호작용 엘리먼트는 사용자 입력을 수신하고 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 틀의 동작을 트리거하도록 적응되는, 상기 상호작용 엘리먼트를 적용하는 단계; 및

데이터 파일을 프로세싱하기 위한 업데이트된 상기 분석 워크플로우를 제공하는 단계로서, 상기 업데이트된 분석 워크플로우는 상기 데이터 파일의 상기 프로세싱의 결과를 나타내는 결과 아이템을 생성하도록 적응되는, 상기 업데이트된 분석 워크플로우를 제공하는 단계를 포함하는, 컴퓨터-구현된 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 상호작용 엘리먼트와 통신하는 인터페이스 아이콘을 생성하는 단계를 더 포함하고, 상기 사용자 입력은 상기 인터페이스 아이콘을 통해 수신되고 상기 인터페이스 아이콘으로부터 상기 상호작용 엘리먼트로 전송되는, 컴퓨터-구현된 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 인터페이스 아이콘은 상기 데이터 파일의 프로세싱의 결과의 일부를 나타내는 상기 결과 아이템에서의 아이콘인, 컴퓨터-구현된 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 분석 워크플로우에서의 상기 틀의 데이터 분석 기능에 기초하여 상기 시퀀스에서의 틀에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성하는 단계는,

상기 분석 워크플로우에서의 상기 틀의 데이터 분석 기능에 기초하여 복수의 상호작용 엘리먼트들로부터 상기 상호작용 엘리먼트를 선택하는 단계를 포함하는, 컴퓨터-구현된 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 분석 워크플로우에서의 상기 틀의 데이터 분석 기능에 기초하여 상기 시퀀스에서 상기 틀에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성하는 단계는,

상기 분석 워크플로우에서의 상기 틀의 데이터 분석 기능에 기초하여 복수의 상호작용 엘리먼트들을 선택하는 단계;

사용자가 상기 복수의 상호작용 엘리먼트들로부터 하나 이상의 상호작용 엘리먼트들을 선택하도록 상기 복수의 상호작용 엘리먼트들을 상기 사용자에게 제공하는 단계;

상기 사용자의 상기 상호작용 엘리먼트의 선택을 수신하는 단계; 및

수신된 사용자 선택에 응답하여 상기 툴에 대한 상기 상호작용 엘리먼트를 생성하는 단계를 포함하는, 컴퓨터-구현된 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 툴에 상기 상호작용 엘리먼트를 적용하는 단계는,

상기 시퀀스에서의 상기 툴에 선행하는 새로운 툴로서 데이터 분석 워크플로우에 상기 상호작용 엘리먼트를 추가하는 단계를 포함하는, 컴퓨터-구현된 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 상호작용 엘리먼트는 상이한 결과 아이템을 생성하기 위해 상기 시퀀스에서의 상기 툴에 후속하는 다른 툴의 동작을 트리거하도록 적응되는, 컴퓨터-구현된 방법.

청구항 8

실행가능한 컴퓨터 프로그램 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 메모리로서, 상기 명령들은 동작들을 수행하도록 실행가능하며, 상기 동작들은,

툴들의 시퀀스를 포함하는 분석 워크플로우를 수신하는 것으로서, 상기 시퀀스에서의 각각의 툴은 데이터 분석 기능을 수행하는, 상기 분석 워크플로우를 수신하는 것;

상기 분석 워크플로우에서의 상기 툴의 데이터 분석 기능에 기초하여 상기 시퀀스에서의 툴에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성하는 것;

상기 분석 워크플로우를 업데이트하기 위해 상기 툴에 상기 상호작용 엘리먼트를 적용하는 것으로서, 상기 상호작용 엘리먼트는 사용자 입력을 수신하고 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 툴의 동작을 트리거하도록 적응되는, 상기 상호작용 엘리먼트를 적용하는 것; 및

데이터 파일을 프로세싱하기 위한 업데이트된 상기 분석 워크플로우를 제공하는 것으로서, 상기 업데이트된 분석 워크플로우는 상기 데이터 파일의 상기 프로세싱의 결과를 나타내는 결과 아이템을 생성하도록 적응되는, 상기 업데이트된 분석 워크플로우를 제공하는 것

을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 메모리.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 동작들은,

상기 상호작용 엘리먼트와 통신하는 인터페이스 아이콘을 생성하는 것을 더 포함하고, 상기 사용자 입력은 상기 인터페이스 아이콘을 통해 수신되고 상기 인터페이스 아이콘으로부터 상기 상호작용 엘리먼트로 전송되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 메모리.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 인터페이스 아이콘은 상기 데이터 파일의 프로세싱의 결과의 일부를 나타내는 상기 결과 아이템에서의 아이콘인, 비일시적 컴퓨터 판독가능 메모리.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 분석 워크플로우에서의 상기 튜의 데이터 분석 기능에 기초하여 상기 시퀀스에서 상기 튜에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성하는 것은,

상기 분석 워크플로우에서의 상기 튜의 데이터 분석 기능에 기초하여 복수의 상호작용 엘리먼트들로부터 상기 상호작용 엘리먼트를 선택하는 것을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 메모리.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 분석 워크플로우에서의 상기 튜의 데이터 분석 기능에 기초하여 상기 시퀀스에서 상기 튜에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성하는 것은,

상기 분석 워크플로우에서의 상기 튜의 데이터 분석 기능에 기초하여 복수의 상호작용 엘리먼트들을 선택하는 것;

사용자가 상기 복수의 상호작용 엘리먼트들로부터 하나 이상의 상호작용 엘리먼트들을 선택하도록 상기 복수의 상호작용 엘리먼트들을 상기 사용자에게 제공하는 것;

상기 사용자의 상기 상호작용 엘리먼트의 선택을 수신하는 것; 및

수신된 사용자 선택에 응답하여 상기 튜에 대한 상기 상호작용 엘리먼트를 생성하는 것을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 메모리.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 튜에 상기 상호작용 엘리먼트를 적용하는 것은,

상기 시퀀스에서의 상기 튜에 선행하는 새로운 튜로서 데이터 분석 워크플로우에 상기 상호작용 엘리먼트를 부가하는 것을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 메모리.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 상호작용 엘리먼트는 상이한 결과 아이템을 생성하기 위해 상기 시퀀스에서의 상기 튜에 후속하는 다른 튜의 동작을 트리거하도록 적용되는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 메모리.

청구항 15

컴퓨터 시스템으로서,

컴퓨터 프로그램 명령들을 실행하기 위한 컴퓨터 프로세서; 및

동작들을 수행하도록 상기 컴퓨터 프로세서에 의해 실행가능한 컴퓨터 프로그램 명령들을 저장하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 메모리를 포함하고, 상기 동작들은,

튜들의 시퀀스를 포함하는 분석 워크플로우를 수신하는 것으로서, 상기 시퀀스에서의 각각의 튜는 데이터 분석 기능을 수행하는, 상기 분석 워크플로우를 수신하는 것;

상기 분석 워크플로우에서의 상기 튜의 데이터 분석 기능에 기초하여 상기 시퀀스에서의 튜에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성하는 것;

상기 분석 워크플로우를 업데이트하기 위해 상기 튜에 상기 상호작용 엘리먼트를 적용하는 것으로서, 상기 상호작용 엘리먼트는 사용자 입력을 수신하고 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 튜의 동작을 트리거하도록 적용되는, 상기 상호작용 엘리먼트를 적용하는 것; 및

데이터 파일을 프로세싱하기 위한 업데이트된 상기 분석 워크플로우를 제공하는 것으로서, 상기 업데이트된 분석 워크플로우는 상기 데이터 파일의 상기 프로세싱의 결과를 나타내는 결과 아이템을 생성하도록 적용되는, 상기 업데이트된 분석 워크플로우를 제공하는 것을 포함하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 동작들은,

상기 상호작용 엘리먼트와 통신하는 인터페이스 아이콘을 생성하는 것을 더 포함하고, 상기 사용자 입력은 상기 인터페이스 아이콘을 통해 수신되고 상기 인터페이스 아이콘으로부터 상기 상호작용 엘리먼트로 전송되는, 컴퓨터 시스템.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 분석 워크플로우에서의 상기 툴의 데이터 분석 기능에 기초하여 상기 시퀀스에서 상기 툴에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성하는 것은,

상기 분석 워크플로우에서의 상기 툴의 데이터 분석 기능에 기초하여 복수의 상호작용 엘리먼트들로부터 상기 상호작용 엘리먼트를 선택하는 것을 포함하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 분석 워크플로우에서의 상기 툴의 데이터 분석 기능에 기초하여 상기 시퀀스에서 상기 툴에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성하는 것은,

상기 분석 워크플로우에서의 상기 툴의 데이터 분석 기능에 기초하여 복수의 상호작용 엘리먼트들을 선택하는 것;

사용자가 상기 복수의 상호작용 엘리먼트들로부터 하나 이상의 상호작용 엘리먼트들을 선택하도록 상기 복수의 상호작용 엘리먼트들을 상기 사용자에게 제공하는 것;

상기 사용자의 상기 상호작용 엘리먼트의 선택을 수신하는 것; 및

수신된 사용자 선택에 응답하여 상기 툴에 대한 상기 상호작용 엘리먼트를 생성하는 것을 포함하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 툴에 상기 상호작용 엘리먼트를 적용하는 것은,

상기 시퀀스에서의 상기 툴에 선행하는 새로운 툴로서 데이터 분석 워크플로우에 상기 상호작용 엘리먼트를 부가하는 것을 포함하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 상호작용 엘리먼트는 상이한 결과 아이템을 생성하기 위해 상기 시퀀스에서의 상기 툴에 후속하는 다른 툴의 동작을 트리거하도록 적용되는, 컴퓨터 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 설명된 실시형태들은 일반적으로 데이터 분석에 관한 것으로, 특히 상호작용 분석 워크플로우에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 빅 데이터 분석 (Big Data Analytics) 과 같은 데이터 분석 플랫폼들의 성장은, 비즈니스 가치를 갖는 정보를

추출하기 위해 대량의 데이터를 프로세싱하기 위한 틀로 데이터 프로세싱을 확장하였다. 예를 들어, 소기업은 외부 데이터 제공자, 내부 데이터 소스 (예를 들어, 로컬 컴퓨터 상의 파일), 빅 데이터 스토어, 및 클라우드 기반 데이터 (예를 들어, 소셜 미디어 정보) 와 같은 다양한 소스로부터 방대한 양의 데이터를 게더링, 프로세싱 및 분석하기 위해 전용 컴퓨팅 및 인적 리소스를 채용하는 제 3 자 데이터 분석 환경을 활용할 수도 있다. 유용한 정량적 및 정성적 정보를 추출하는 방식으로, 데이터 분석에 사용되는 바와 같은, 이러한 대규모 데이터 세트들을 프로세싱하는 것은 통상적으로 강력한 컴퓨터 디바이스들 상에서 구현되는 복잡한 소프트웨어 틀들을 필요로 한다.

[0003] 현재, 분석 워크플로우들이 데이터 프로세싱을 수행하는데 널리 사용된다. 그러나, 현재 이용가능한 워크플로우 틀들은 실행 및 종료 (run-and-quit) 애플리케이션들로 인해 제한되며, 이는 이러한 틀들이 워크플로우를 실행하여 데이터 프로세싱 태스크를 수행하고 이 태스크가 완료되면 종료함을 의미한다. 새로운 워크플로우를 생성하고 실행하지 않으면서 다른 데이터 프로세싱 태스크를 수행하는 것은 어렵다. 현재 데이터 분석 기술의 한계가 주어지면, 대규모 데이터 세트들의 보다 효율적인 프로세싱을 위해 개선된 분석 기술들이 필요하다.

발명의 내용

[0004] 컴퓨터에서 메모리를 관리하기 위한 컴퓨터-구현된 방법, 컴퓨터 시스템, 및 컴퓨터 관독가능 저장 매체에 의해서 및 다른 문제점들이 해결된다. 컴퓨터-구현된 방법의 일 실시형태는 틀들의 시퀀스를 포함하는 분석 워크플로우를 수신하는 단계를 포함한다. 시퀀스에서의 각각의 틀은 데이터 분석 기능을 수행한다. 방법은 분석 워크플로우에서의 틀의 데이터 분석 기능에 기초하여 시퀀스에서의 틀에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성하는 단계를 더 포함한다. 상호작용 엘리먼트는 사용자 입력을 수신하고 사용자 입력에 기초하여 틀의 동작을 트리거하도록 적용된다. 방법은 분석 워크플로우를 업데이트하기 위해 틀에 상호작용 엘리먼트를 적용하는 단계를 더 포함한다. 방법은 또한 데이터 파일을 프로세싱하기 위한 업데이트된 분석 워크플로우를 제공하는 단계를 포함한다. 업데이트된 분석 워크플로우는 데이터 파일의 프로세싱의 결과를 나타내는 결과 아이템을 생성하도록 적용된다.

[0005] 컴퓨터 시스템의 일 실시형태는 컴퓨터 프로그램 명령들을 실행하기 위한 컴퓨터 프로세서를 포함한다. 시스템은 또한, 실행될 때 컴퓨터 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하는 컴퓨터 프로그램 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체를 포함한다. 동작들은 틀들의 시퀀스를 포함하는 분석 워크플로우를 수신하는 것을 포함한다. 시퀀스에서의 각각의 틀은 데이터 분석 기능을 수행한다. 동작들은 분석 워크플로우에서의 틀의 데이터 분석 기능에 기초하여 시퀀스에서의 틀에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성하는 것을 더 포함한다. 상호작용 엘리먼트는 사용자 입력을 수신하고 사용자 입력에 기초하여 틀의 동작을 트리거하도록 적용된다. 동작들은 분석 워크플로우를 업데이트하기 위해 틀에 상호작용 엘리먼트를 적용하는 것을 더 포함한다. 동작들은 또한 데이터 파일을 프로세싱하기 위한 업데이트된 분석 워크플로우를 제공하는 것을 포함한다. 업데이트된 분석 워크플로우는 데이터 파일의 프로세싱의 결과를 나타내는 결과 아이템을 생성하도록 적용된다.

[0006] 비일시적 컴퓨터 관독가능 메모리의 일 실시형태는 실행가능한 컴퓨터 프로그램 명령들을 저장한다. 명령들은 동작들을 수행하도록 실행가능하다. 동작들은 틀들의 시퀀스를 포함하는 분석 워크플로우를 수신하는 것을 포함한다. 시퀀스에서의 각각의 틀은 데이터 분석 기능을 수행한다. 동작들은 분석 워크플로우에서의 틀의 데이터 분석 기능에 기초하여 시퀀스에서 틀에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성하는 것을 더 포함한다. 상호작용 엘리먼트는 사용자 입력을 수신하고 사용자 입력에 기초하여 틀의 동작을 트리거하도록 적용된다. 동작들은 분석 워크플로우를 업데이트하기 위해 틀에 상호작용 엘리먼트를 적용하는 것을 더 포함한다. 동작들은 또한 데이터 파일을 프로세싱하기 위한 업데이트된 분석 워크플로우를 제공하는 것을 포함한다. 업데이트된 분석 워크플로우는 데이터 파일의 프로세싱의 결과를 나타내는 결과 아이템을 생성하도록 적용된다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1 은 일 실시형태에 따른 데이터 분석 시스템을 포함하는 데이터 분석 환경을 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 2 는 일 실시형태들에 따른 데이터를 프로세싱하기 위해 데이터 분석 시스템을 사용하여 생성된 워크플로우

를 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 3 은 일 실시형태에 따른 데이터 분석 애플리케이션을 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 4a 는 일 실시형태에 따른 데이터 분석 애플리케이션을 사용하여 생성된 상호작용 워크플로우를 도시하는 개략적인 다이어그램이다.

도 4b 는 일 실시형태에 따른 상호작용 워크플로우에 의해 생성된 결과 아이템들을 도시하는 개략적인 다이어그램이다.

도 5 는 일 실시형태에 따른 데이터 분석 애플리케이션을 사용하여 생성된 다른 상호작용 워크플로우를 예시하는 개략적인 다이어그램이다.

도 6 은 일 실시형태에 따른 상호작용 워크플로우를 생성하는 프로세스를 도시하는 플로우 차트이다.

도 7 은 일 실시형태에 따른 도 1 의 데이터 분석 시스템으로서 사용하기 위한 통상의 컴퓨터 시스템의 기능도를 도시하는 하이-레벨 블록 다이어그램이다.

도면들은 다양한 실시형태들을 예시의 목적들을 위해서만 나타낸다. 관련 기술 분야의 통상의 기술자는 본 명세서에서 예시된 구조들 및 방법들의 대안의 실시형태들이 본 명세서에 설명된 실시형태들의 원리들로부터 벗어나지 않으면서 채용될 수도 있음을 다음의 논의로부터 쉽게 인식할 것이다. 다양한 도면들에서 같은 참조 번호들 및 지정들은 같은 엘리먼트들을 표시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 도 1 은 일 실시형태에 따른 데이터 분석 시스템 (110) 을 포함하는 데이터 분석 환경 (100) 을 도시하는 블록 다이어그램이다. 환경 (100) 은 네트워크 (130) 를 통해 데이터 분석 시스템 (110) 에 연결된 다중 데이터 소스들 (120) 을 더 포함한다. 도시된 환경 (100) 은 다중 데이터 소스들 (120) 에 커플링된 하나의 데이터 분석 시스템 (110) 만을 포함하지만, 실시형태들은 다중 데이터 분석 시스템들 및 단일의 데이터 소스를 가질 수 있다.

[0009] 데이터 분석 시스템 (110) 은 대량의 데이터를 프로세싱하기 위해 활용된 컴퓨터-기반 시스템이다. 데이터 는 네트워크 (130) 를 통해 다중 데이터 소스들 (120) 로부터 수집되고, 계더링되고, 또는 그렇지 않으면 액세스된다. 데이터 분석 시스템 (110) 은 광범위한 데이터 소스들로부터 데이터 프로세싱 태스크들에서 채용되는 소프트웨어 툴들 및 하드웨어 리소스들을 구현할 수 있다. 데이터 프로세싱 태스크 (태스크 또는 데이터 분석 태스크로서 또한 지칭됨) 는 데이터를 프로세싱하기 위한 컴퓨팅 동작이다. 데이터 프로세싱 태스크는 예를 들어 데이터 액세스, 데이터 준비, 데이터 블렌딩, 데이터 패키징, 데이터 분석, 데이터에 대한 다른 타입들의 동작들, 또는 이들의 일부 조합을 포함한다. 데이터 분석 시스템 (110) 은 다중 태스크들을 병렬로 수행할 수 있다. 이용가능한 컴퓨터 리소스들 (예를 들어, 메모리) 을 갖을 때, 데이터 분석 시스템 (110) 은 수행될 준비가 된 복수의 태스크들 중에서 수행할 태스크를 고를 수 있다.

[0010] 도 1 의 실시형태에서, 데이터 분석 시스템 (110) 은 메모리 (140) 및 데이터 분석 애플리케이션 (150) 을 포함한다. 메모리 (140) 는 데이터 분석 동작들에서 사용된 데이터를 저장하고 데이터 저장 영역(들)에 대한 액세스를 제공한다. 일부 실시형태들에서, 메모리 (140) 는 랜덤 액세스 메모리 (random access memory; RAM), 하드 디스크 드라이브 (hard disk drive; HDD), 고체-상태 드라이브 (solid-state drive; SSD), 다른 형태들의 컴퓨터 메모리, 또는 이들의 일부 조합을 포함한다. 일부 실시형태들에서, 메모리 (140) 는 상대적으로 작은 데이터 저장 영역에 대해 상대적으로 빠른 액세스를 제공하는 프라이머리 메모리 (140) 및 상대적으로 큰 데이터 저장 영역에 대해 상대적으로 느린 액세스를 제공하는 세컨더리 메모리 (150) 를 포함한다.

[0011] 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 도 2 에 도시된 워크플로우와 같은, 워크플로우들을 사용함으로써 데이터 분석 태스크들의 실행을 지원하는 소프트웨어 애플리케이션이다. 워크플로우 (또한 "분석 워크플로우" 로 지칭됨) 는 데이터 프로세싱 툴들 (또한 툴들로 지칭됨) 의 시퀀스이며, 이를 통해 데이터 분석 태스크가 개시 (예를 들어, 데이터 파일의 입력) 에서 완료 (예를 들어, 태스크의 결과의 출력) 까지 패스한다. 시퀀스에서의 각각의 툴은 입력, 출력, 준비, 조인(join), 예측, 공간, 조사, 파싱, 변환 등과 같은, 특정 프로세싱 동작 또는 데이터 분석 기능을 수행한다. 워크플로우의 실행은 워크플로우에서의 툴들의 동작들을 포함하고 테스트의 결과를 나타내는 결과 아이템을 생성한다. 결과 아이템은, 일 예에서, 태스크의 결과의 시각적 표현을 제공하는 차트이다.

- [0012] 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 워크플로우들의 생성을 용이하게 하는 환경을 제공한다. 예를 들어, 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 데이터 분석 애플리케이션 (150) 의 GUI 에 의해 지원된 시각적 워크플로우 환경을 제공한다. 시각적 워크플로우 환경은 워크플로우를 설계하기 위해 소프트웨어 코드를 제공하기 위한 필요성을 없애고 워크플로우에 의해 구현될 복잡한 공식들을 식별하기 위한 필요성을 없애는 드래그 앤 드롭 툴들의 세트를 가능하게 한다. 다른 실시형태에서, 워크플로우 (200) 는 XML (Extensible Markup Language) 문서와 같은 문서에서 생성되고 기술된다.
- [0013] 환경은 또한 도 4a 및 도 5 에 도시된 워크플로우들과 같은 상호작용 워크플로우들의 생성을 용이하게 한다. 상호작용 워크플로우는 워크플로우에서의 특정한 툴과 커핑된 상호작용 엘리먼트를 포함하는 워크플로우이다. 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 특정한 툴의 데이터 분석 기능에 기초하여 상호작용 엘리먼트를 생성한다. 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 상호작용 엘리먼트를 특정한 툴과 연계시키거나 상호작용 엘리먼트를 특정한 툴에 선행하는 새로운 툴로서 워크플로우에 추가함으로써, 상호작용 엘리먼트를 특정한 툴에 적용한다.
- [0014] 상호작용 워크플로우는 사용자 입력들 없이 또는 상이한 사용자 입력들로 실행할 수 있다. 상호작용 워크플로우의 실행은 인터페이스 아이콘 및 결과 아이템을 생성한다. 인터페이스 아이콘은 상호작용 엘리먼트에 의해 정의되고 상호작용 엘리먼트와 통신한다. 인터페이스 아이콘은 사용자 입력들을 수신하고 이 사용자 입력들을 상호작용 엘리먼트에 전송하도록 적응된다. 사용자 입력을 수신한 후, 상호작용 엘리먼트는 사용자 입력에 기초하여 특정한 툴의 동작을 트리거한다. 또한, 있는 경우, 특정한 툴에 후속하는 워크플로우의 다른 툴들의 동작들을 트리거할 수도 있다. 워크플로우의 적어도 일부는 사용자 입력에 응답하여 실행된다. 워크플로우의 실행은 사용자 입력을 통합하는 새로운 결과 아이템을 생성한다.
- [0015] 예를 들어, 워크플로우에서의 필터 툴과 커핑된 상호작용 엘리먼트를 취하면, 상호작용 엘리먼트는 사용자가 날짜를 선택하도록 클릭할 수 있도록 하는 클릭가능한 버튼들로서 그의 인터페이스 아이콘을 정의한다. 상호작용 엘리먼트는 필터링 파라미터로서 사용자에게 의해 선택된 날짜를 사용함으로써 필터 툴의 동작을 조작하도록 적응된다. 이러한 예에서, 워크플로우의 결과 아이템은 상이한 날짜들에 대한 데이터를 예시하는 차트이다. 이 차트는 날짜들에 대응하는 클릭가능한 아이콘들을 포함한다. 특정한 날짜에 대한 데이터에 관심이 있는 사용자는, 차트에서 대응하는 클릭가능한 아이콘을 클릭할 수 있다. 사용자의 클릭은 상호작용 엘리먼트에 송신된다. 상호작용 엘리먼트는 특정한 날짜를 필터 툴에 전송하고 그 필터 툴을 트리거하여 특정한 날짜에 기초하여 데이터를 필터링하며, 예를 들어 특정한 날짜와 연관된 데이터를 선택한다. 또한, 후속 툴들은 선택된 데이터를 프로세싱하도록 트리거되며, 이는 특정한 날짜에 대한 데이터를 나타내는 새로운 차트를 생성한다. 새로운 차트는 이전 차트를 대체할 수도 있거나 또는 이전 차트에 추가하여 사용자에게 제시된다.
- [0016] 데이터 분석 애플리케이션 (150) 에 의해 생성된 상호작용 워크플로우들은 사용자들이 새로운 워크플로우를 생성하거나 워크플로우로의 데이터 입력을 변경하지 않으면서 인터페이스 아이콘과 단순히 상호작용함으로써 데이터 프로세싱 결과를 조작할 수 있도록 하므로 유리하다. 이러한 상호작용 워크플로우는 실행 및 종료만을 행하지는 않는다. 대신, 이들은 사용자들이 그들의 인터페이스 아이콘들과 상호작용하고 이러한 사용자 상호작용에 기초하여 새로운 결과들을 생성함에 따라 재실행할 수 있다. 따라서, 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 종래의 데이터 분석 기술들과 비교하여, 보다 편리하고 효율적인 데이터 분석 툴을 제공한다.
- [0017] 일부 경우들에서, 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 다중 엔드 사용자들에게 데이터 분석 툴들 및 매크로들에 대한 네트워킹된, 또는 클라우드-기반의, 액세스를 지원하는 소프트웨어를 제공한다. 일 예로서, 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 대시보드, 웹 애플리케이션, 모바일 애플리케이션 등의 방식으로 워크플로우들의 생성을 지원한다. 다른 예로서, 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 사용자들이, 모바일 애플리케이션 스토어 또는 다른 클라우드-기반 서비스와 유사한 방식으로 분석을 공유하고, 브라우징하며 소비할 수 있도록 한다. 분석 데이터, 매크로들 및 워크플로우들은 예를 들어 데이터 분석 시스템 (110) 의 다른 사용자들에 의해 액세스될 수 있는, 더 작은 규모 및 맞춤형(customizable) 분석 애플리케이션 (즉, 앱) 으로서 패키징되고 실행될 수 있다. 일부 경우들에서, 공개된 분석 앱들에 대한 액세스는, 즉 액세스를 승인 또는 철회하는, 데이터 분석 시스템 (110) 에 의해 관리됨으로써, 액세스 제어 및 보안 능력들을 제공할 수 있다. 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 생성, 배치, 공개, 반복, 업데이트 등과 같은 분석 앱들과 연관된 기능들을 수행할 수 있다.
- [0018] 추가적으로, 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 분석 결과들에 대한 액세스, 준비, 블렌드, 분석 및 출력하기

위한 능력과 같은, 데이터 분석에 수반되는 다양한 스테이지들에서 수행된 기능들을 지원할 수 있다. 일부 경우들에서, 데이터 분석 애플리케이션 (150)은 다양한 데이터 소스들에 액세스하여, 예를 들어 데이터의 스트림에서 원시(raw) 데이터를 추출할 수 있다. 데이터 분석 애플리케이션 (150)에 의해 수집된 데이터 스트림들은 원시 데이터의 다중 레코드들을 포함할 수 있고, 여기서, 원시 데이터는 상이한 포맷들 및 구조들이다.

적어도 하나의 데이터 스트림을 수신한 후에, 데이터 분석 애플리케이션 (150)은 데이터 스트림들의 레코드들이 데이터 분석 동작들로의 입력으로서 사용되도록 허용하는 동작들을 수행할 수 있다. 또한, 예측 분석 (예를 들어, 예측 모델링, 클러스터링, 데이터 조사)과 같은, 레코드들의 통계적, 정성적, 또는 정량적 프로세싱에 수반된 분석 기능들은 데이터 분석 애플리케이션 (150)에 의해 구현될 수 있다.

[0019] 위에 언급된 바와 같이, 데이터 소스들 (120)은 데이터 분석 시스템 (110)에 전자 데이터를 제공한다. 데이터 소스 (120)는 컴퓨터, 데이터베이스, 네트워크 API (application programming interface) 또는 클라우드 저장 시스템일 수도 있다. 데이터 소스 (120)은 또한 다른 소스로부터 데이터를 추출할 수 있는 컴퓨터 시스템일 수도 있다. 데이터 소스들 (120)은 데이터 분석 시스템 (110)으로부터 원격일 수 있고 네트워크 (130)를 통해 데이터를 제공할 수도 있다. 또한, 일부 또는 모든 데이터 소스들 (120)은 데이터 분석 시스템에 직접 커플링될 수도 있고, 네트워크 (130)를 통해 데이터를 패스하지 않으면서 데이터를 제공할 수도 있다. 데이터 소스들 (120)로부터 제공된 데이터는 통상적으로 데이터 레코드들로 체계화되고, 각각의 데이터 레코드는 하나 이상의 값들을 포함한다. 예를 들어, 데이터 소스에 의해 제공된 데이터 레코드는 콤마-분리된 값들의 시리저들을 포함할 수도 있다. 데이터는 데이터 분석 시스템을 사용하는 기업에 관한 정보를 기술한다. 예를 들어, 데이터 소스 (120)로부터의 데이터는 웹사이트들 상에서 액세스가능한 콘텐츠와의 및/또는 소셜 미디어 애플리케이션들과의 컴퓨터-기반 상호작용들 (예컨대, 클릭 트래킹 데이터)을 기술할 수 있다.

[0020] 네트워크 (130)는 데이터 분석 시스템 (110)과 데이터 소스들 (120) 사이의 통신 경로들을 나타낸다. 일 실시형태에서, 네트워크 (130)는 인터넷이고, 표준 통신 기술들 및/또는 프로토콜들을 사용한다. 네트워크 (130)를 통해 교환되는 데이터는 하이퍼텍스트 마크업 언어 (HTML), 확장가능 마크업 언어 (XML) 등을 포함하는 기술들 및/또는 포맷들을 사용하여 표현될 수 있다. 다른 실시형태에서, 엔티티들은 위에 설명된 것들 대신에 또는 이에 추가하여 맞춤형 및/또는 전용 데이터 통신들을 사용할 수 있다.

[0021] 도 2는 일 실시형태들에 따른, 데이터를 프로세싱하기 위해 데이터 분석 시스템 (110)을 사용하여 형성된 워크플로우 (200)를 도시하는 블록 다이어그램이다. 워크플로우 (200)는 데이터 분석 시스템 (110)의 컴퓨터 디바이스에 의해 실행된다. 그러나, 다른 실시형태들에서, 워크플로우 (200)는 데이터 분석 시스템 (110)에 네트워크 (예컨대, 네트워크 (130))를 통해 통신가능하게 연결될 수도 있는 다른 컴퓨터 디바이스에 대해 전개된다.

[0022] 워크플로우는 특정 프로세싱 동작들 또는 데이터 분석 기능들을 수행하는 일련의 툴들을 포함할 수 있다. 툴들은 순서대로 배열된다. 일반적인 예로서, 워크플로우의 툴들은 다음의 데이터 분석 기능들 중 하나 이상을 수행할 수 있다: 입력/출력; 준비; 조인; 예측적; 공간적; 조사; 그리고 파싱 및 변환 동작들. 워크플로우를 구현하는 것은 데이터 분석 프로세스를 정의, 실행 및 자동화하는 것을 수반할 수 있으며, 여기서 데이터는 워크플로우에서 각각의 툴에 패스되고, 각각의 툴은 수신된 데이터에 대해 그 개개의 프로세싱 동작을 수행한다. 개별 레코드들의 집성된 그룹을 포함하는 레코드는 워크플로우의 툴들을 통해 패스될 수 있으며, 이는 개별 프로세싱 동작들이 데이터에 대해 보다 효율적으로 동작하도록 허용한다. 이러한 데이터 집성 기법들은 대량의 데이터를 프로세싱하더라도, 워크플로우들을 전개하고 실행하는 속도를 증가시킬 수 있다. 워크플로우는 특정된 툴들의 동작 시퀀스를 특정하는, 반복가능한 일련의 동작들을 정의 또는 그렇지 않으면 구조화할 수 있다. 일부 경우들에서, 워크플로우에 포함된 툴들은 선형 순서로 수행된다. 다른 경우들에서, 다중 툴들이 병렬로 실행될 수 있다.

[0023] 도시된 바와 같이, 도 2의 워크플로우 (200)는 입력 툴들 (205 및 206) 및 브라우즈 툴 (230)로서 도시된 입력/출력 툴들을 포함한다. 입력 툴들 (205 및 206)은 특정 데이터 소스들 (120)로부터 레코드들을 액세스하도록 기능한다. 입력 툴들 (205 및 206)은 워크플로우로 액세스된 레코드들을 가져오고 이 레코드들을 워크플로우 (200)의 후속 툴들에 제공한다. 이 예에서, 입력 툴 (205)은 액세스된 레코드들을 필터 툴 (210)에 제공하고, 입력 툴 (206)은 액세스된 레코드들을 선택 툴 (211)에 제공한다. 브라우즈 툴 (230)은 워크플로우 (200)의 끝에 위치되고, 워크플로우 (200)의 업스क्रम 툴들의 각각의 실행으로부터 초래되는 출력을 수신한다. 이 예에서 브라우즈 툴 (230)은 워크플로우 (200)의 끝에 위치되지만, 브라우즈 툴 (230)은 워크플로우의 임의의 지점에 추가되어 워크플로우의 업스क्रम 툴들의 실행으로부터의 결과들을 검토

및 검증할 수 있다.

[0024] 도 2 의 예로 계속하면, 워크플로우 (200) 는 필터 툴 (210), 선택 툴 (211), 공식 툴 (215) 및 샘플 툴 (212) 로서 나타낸 준비 툴들을 포함한다. 필터 툴 (210) 은 표현에 기초하여 레코드들을 질의하고 데이터를 2개의 스트림들, 즉 표현을 만족하는 레코드들을 포함하는 참 스트림과 표현을 만족하지 않는 레코드들을 포함하는 거짓 스트림으로 분할한다. 선택 툴 (211) 은 필드들을 선택, 선택해제, 재정렬 및 이름변경하고, 필드 타입 또는 사이즈를 변경하며, 디스크립션을 할당하는데 사용될 수 있다. 공식 툴 (formula tool)(215) 은 광범위한 산출들 및/또는 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 표현들을 사용하여 필드들을 생성 또는 업데이트한다. 샘플 툴 (212) 은 레코드들의 수, 퍼센티지, 또는 랜덤 세트의 수신된 레코드들의 스트림을 제한한다.

[0025] 워크플로우 (200) 는 또한 다중 데이터 소스를 블렌딩하는 조인 툴 (join tool) (220) 을 포함한다. 구체적으로, 조인 툴 (220) 은 공통 필드들 (또는 레코드 포지션) 에 기초하여 2개의 입력 데이터 스트림들을 조합한다. 도 2 의 워크플로우 (200) 는 또한 추가 분석에 사용된 포맷으로 데이터를 재구조화 및 재형상화할 수 있는 파싱 및 변환 툴인 요약 툴 (225) 을 포함하는 것으로 나타나 있다. 요약 툴 (225) 은 또한 그룹핑, 합산, 카운팅, 공간 프로세싱, 및 스트링 연결 (concatenation) 에 의해 데이터의 요약을 수행할 수 있다. 일 실시형태에서, 요약 툴 (225) 에 의해 생성된 출력은 산출(들)의 결과들을 포함한다.

[0026] 일부 실시형태들에서, 워크플로우 (200) 의 실행은 모든 레코드들이 프로세싱되고 조인 툴 (220) 에 도달할 때까지, 입력 툴 (205) 로 하여금 레코드들이 필터 툴 (210) 및 공식 툴 (215) 을 통해 한번에 하나씩 패스하게 할 것이다. 그 후, 입력 툴 (206) 은 레코드들이 동일한 조인 툴 (220) 로 패스될 때까지, 선택 툴 (211) 및 샘플 툴 (212) 을 통해 한 번에 하나씩 레코드들을 패스하는 것을 시작할 것이다. 워크플로우 (200) 의 일부 개별 툴들은 마지막 데이터 블록을 프로세싱하거나 소트(sort) 툴과 같은 컴퓨터 집약적 동작들을 다중 부분들로 나누면서 데이터 블록의 관독을 개시하는 것과 같은, 그 자신의 병렬 동작들을 구현할 수도 있다.

[0027] 도 3 은 일 실시형태에 따른 데이터 분석 애플리케이션 (300) 을 도시하는 블록 다이어그램이다. 데이터 분석 애플리케이션 (300) 은 상호작용 워크플로우들의 생성 및 실행을 용이하게 한다. 데이터 분석 애플리케이션 (300) 은 도 1 의 데이터 분석 애플리케이션 (150) 의 일 실시형태이다. 도 3 의 실시형태에서, 데이터 분석 애플리케이션 (300) 은 데이터 수신기 모듈 (310), 툴 모듈 (320), 상호작용 엘리먼트 모듈 (330), 및 워크플로우 실행 모듈 (340) 을 포함한다. 관련 기술 분야의 통상의 기술자는 다른 실시형태들이 본 명세서에 설명된 것들과는 상이한 및/또는 다른 컴포넌트들을 가질 수 있고, 기능성들은 상이한 방식으로 컴포넌트들 사이에 분포될 수 있음을 인식할 것이다.

[0028] 데이터 수신기 모듈 (310) 은 데이터 소스들, 예를 들어 데이터 소스들 (120) 로부터 데이터 파일들을 수신하고, 데이터 파일들을 데이터 분석 애플리케이션 (300) 에서의 다른 모듈들에 제공한다. 일 실시형태에서, 데이터 수신기 모듈 (310) 은, 도 2 에 도시된 입력 툴들 (206) 과 같은, 데이터 분석 애플리케이션에서의 툴들 사이에서 인터페이스로서 작용한다. 다른 실시형태에서, 데이터 수신기 모듈 (310) 은 부재하고, 데이터 수신기 모듈 (310) 의 기능은 그 툴들에 의해 수행된다.

[0029] 툴 모듈 (320) 은 워크플로우들을 생성하기 위한 툴들의 세트를 제공한다. 각각의 툴은 특정 데이터 분석 기능을 수행한다. 일부 실시형태들에서, 툴 모듈 (320) 은 도 2 와 함께 설명된 워크플로우 (200) 에 포함된 툴들을 제공한다. 툴 모듈 (320) 의 하나 이상의 툴들은 워크플로우에 대한 데이터 레코드들을 프로세싱하는 동안 병렬적으로 실행될 수도 있다. 툴은 다중의 별도의 스레드(thread)들로서 실행될 수도 있고, 각각의 스레드는 데이터 분석 시스템 (110) 의 프로세서의 별도의 코어 상에서 동작한다. 예를 들어, 조인 툴의 실시형태는 프로세서의 병렬 프로세싱 능력들을 레버리징하기 위해 조인 동작과 연관된 태스크들을 다중 스레드들에 분배한다. 툴은 그의 동작들을 실행하기 위해 태스크들을 생성한다. 툴의 동작은 하나 이상의 태스크들을 포함한다. 각각의 태스크는 스레드에 의해 수행되기 위해 툴의 스레드에 할당된다.

[0030] 일부 실시형태들에서, 툴들의 세트는 사용자 인터페이스 모듈 (350) 에 의해 지원된 사용자 인터페이스 (예를 들어, GUI) 에 제공된다. 각각의 툴은 툴의 데이터 분석 기능을 표시하는 아이콘을 갖는다. 사용자 인터페이스는 사용자, 예를 들어, 워크플로우 설계자가 툴들을 선택하고 선택된 툴들 사이의 관계들 (예를 들어, 논리적 관계 또는 순차적 관계) 을 정의하여 워크플로우를 생성할 수 있도록 한다. 사용자 인터페이스는, 예를 들어, 설계자가 툴들의 기능들 하에 있는 것을 돕는, 툴의 데이터 분석 기능을 기술하는 정보를 포함하는, 각각의 툴의 디스크립션을 제공할 수도 있다.

- [0031] 상호작용 엘리먼트 모듈 (330) 은 상호작용 워크플로우들을 생성하기 위한 상호작용 엘리먼트들을 제공한다. 상호작용 엘리먼트는 하나 이상의 툴들에 적용가능하고, 툴에 적용될 때, 상호작용 엘리먼트는 사용자 입력을 수신하고 사용자 입력을 사용하여 툴의 동작을 수정하도록 적용된다. 상호작용 엘리먼트는 상호작용 워크플로우의 실행을 통해 생성되고 인터페이스 아이콘을 통해 사용자 입력들을 수신하는 인터페이스 아이콘을 정의한다. 상호작용 엘리먼트는 툴 및/또는 워크플로우에서의 다른 툴들의 동작을 조작한다. 상호작용 엘리먼트는 다양한 타입들의 인터페이스 아이콘들을 사용하여 사용자 입력을 어떻게 수신하는지의 다양한 수단을 지원한다. 인터페이스 아이콘들의 예는 체크박스들, 클릭가능한 버튼들, 텍스트 필드들, 리스트 박스들, 드롭 리스트들, 날짜 필드들 등을 포함한다. 일부 실시형태들에서, 하나의 상호작용 엘리먼트는 하나보다 많은 인터페이스 아이콘들에 대응한다.
- [0032] 일부 실시형태들에서, 상호작용 엘리먼트 모듈 (330) 은 워크플로우에서의 특정 툴의 데이터 분석 기능에 기초하여 워크플로우에서의 특정 툴에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성한다. 상호작용 엘리먼트 모듈 (330) 은 워크플로우에서의 특정한 툴의 데이터 분석 기능을 분석하고 분석에 기초하여 복수의 후보 상호작용 엘리먼트들로부터 상호작용 엘리먼트를 선택한다. 예를 들어, 상호작용 엘리먼트 모듈 (330) 은 그의 데이터 분석 기능을 수행하기 위한 특정한 툴의 동작에 사용될 파라미터들을 결정하고 파라미터들에 기초하여 상호작용 엘리먼트를 선택한다. 예를 들어, 필터 툴을 취하면, 상호작용 엘리먼트 모듈 (330) 은 툴의 데이터 분석 기능이 데이터를 필터링하고 있고 툴이 그의 기능을 수행하기 위해 필터링 파라미터들을 필요로 할 것이라고 결정한다. 결정에 기초하여, 상호작용 엘리먼트 모듈 (330) 은 사용자가 필터링 파라미터를 입력할 수 있도록 하는 입력 박스를 정의하는 상호작용 엘리먼트를 툴에 대해 생성한다. 일부 실시형태들에서, 상호작용 엘리먼트 모듈 (330) 은 툴에 의해 프로세싱될 데이터 파일에 추가로 기초하여 상호작용 엘리먼트를 생성한다. 필터 툴의 예에서, 상호작용 엘리먼트 모듈 (330) 은 데이터 파일이 복수의 변수들을 포함한다고 결정한다. 상호작용 엘리먼트 모듈 (330) 은 데이터 파일에서의 변수들을 식별하고 변수들을 포함하는 드롭다운 리스트를 정의하는 상호작용 엘리먼트를 생성한다. 사용자는 드롭다운 리스트로부터 필터링 파라미터로서 필터 툴에 의해 사용될, 변수를 선택할 수 있다.
- [0033] 일부 다른 실시형태들에서, 상호작용 엘리먼트 모듈 (330) 은 복수의 후보 상호작용 엘리먼트들을, 예를 들어, GUI 에서의 워크플로우 설계자에게 제공하고, 워크플로우 설계자로부터 후보 상호작용 엘리먼트들로부터의 상호작용 엘리먼트의 선택을 수신한다. 각각의 후보 상호작용 엘리먼트는 상호작용 엘리먼트에 의해 지원된 상호작용의 타입을 표시하는 심볼 또는 디스크립션을 가질 수도 있다. 워크플로우 설계자는 상호작용 엘리먼트의 심볼 또는 디스크립션에 기초하여 후보 상호작용 엘리먼트들로부터 상호작용 엘리먼트를 드래그할 수 있다. 사용자 인터페이스는 또한, 예를 들어 워크플로우에서의 툴에 선택하는 새로운 툴로서 워크플로우 내로 상호작용 엘리먼트를 삽입함으로써 또는 상호작용 엘리먼트를 툴과 연계시키기 위해 툴에 상호작용 엘리먼트를 연결함으로써, 워크플로우 설계자가 툴과 상호작용 엘리먼트 사이의 관계를 정의할 수 있도록 한다.
- [0034] 일부 실시형태들에서, 상호작용 엘리먼트 모듈 (330) 에 의해 지원된 사용자 인터페이스 및 툴 모듈 (320) 에 의해 지원된 사용자 인터페이스는 통합된다. 예를 들어, 툴들 및 상호작용 엘리먼트들은 동일한 사용자 인터페이스에 제공된다. 워크플로우 설계자들은 상호작용 엘리먼트들 및 툴들 중 임의의 것을 선택하고 이들 사이의 관계들을 정의할 수도 있다. 이러한 사용자 인터페이스로, 워크플로우 설계자들은 새로운 상호작용 워크플로우들을 생성하거나 (예를 들어, 워크플로우에 툴을 부가하고 워크플로우에 다른 툴을 부가하기 전에 상호작용 엘리먼트를 툴과 연계시킴) 또는 상호작용 엘리먼트들을 기존 워크플로우들에 적용하여 기존 워크플로우들이 상호작용하게 할 수 있다 (예를 들어, 워크플로우에서의 툴들 중 하나에 상호작용 엘리먼트를 연계시키기 전에 워크플로우를 생성/취출함).
- [0035] 워크플로우 실행 모듈 (340) 은 워크플로우들 (상호작용 워크플로우들을 포함) 의 실행을 용이하게 한다. 워크플로우 실행 모듈 (350) 은 데이터 수신기 모듈 (310) 로부터 데이터 파일들을 수신하고 데이터 파일들을 워크플로우들에 전송한다. 워크플로우들의 실행은 결과 아이템들을 생성한다. 상호작용 워크플로우들에 대해, 실행은 또한 인터페이스 아이콘들을 생성한다. 인터페이스 아이콘은 사용자 입력들을 수신하도록 적용된다. 인터페이스 아이콘은 체크박스, 클릭가능한 버튼, 텍스트 필드, 리스트 박스, 드롭다운 리스트, 날짜 필드 등일 수 있다. 상호작용 엘리먼트는 인터페이스 아이콘으로부터 상호작용 워크플로우에서의 특정한 툴로의 사용자 입력들의 송신을 용이하게 한다. 또한, 상호작용 엘리먼트는 특정한 툴의 동작을 트리거한다. 특정한 툴은 사용자 입력에 기초하여 데이터를 프로세싱한다. 워크플로우에서의 특정 툴에 후속하는 툴들이 있는 경우, 데이터는 이러한 후속 툴들에 의해 추가로 프로세싱될 것이다. 그렇게, 워크플로우의 적어도 일부가 사용자 입력에 기초하여 실행된다.

- [0036] 일 예에서, 워크플로우 실행 모듈 (350) 은 먼저 임의의 사용자 입력 없이 상호작용 워크플로우를 실행한다. 상호작용 플로우의 제 1 실행은 상호작용 워크플로우에서의 상호작용 엘리먼트에 의해 정의된 인터페이스 아이콘 및 제 1 결과 아이টে를 생성한다. 인터페이스 아이콘은 사용자 입력을 수신하고 사용자 입력을 상호작용 엘리먼트에 전송한다. 사용자 입력을 수신하는 것에 응답하여, 상호작용 엘리먼트는 사용자 입력에 기초하여 상호작용 워크플로우의 적어도 일부의 재실행 (제 2 실행) 을 트리거한다. 재실행은, 예를 들어, 특정한 툴 및 있는 경우, 특정한 에 후속하는 툴들의 동작들을 포함한다. 워크플로우의 재실행은 사용자 입력을 통합하고 제 1 결과 아이টে와 상이한 제 2 결과 아이টে를 생성한다. 워크플로우 실행 모듈 (340) 은 제 1 결과 아이টে의 대체로서 또는 제 1 결과 아이টে와는 별도로 사용자에게 디스플레이를 위한 제 2 결과 아이টে를 제공한다.
- [0037] 일부 실시형태들에서, 워크플로우 실행 모듈 (340) 은 또한 에러 메시지들, 데이터 프로세싱의 상태 등과 같은, 워크플로우들의 실행 동안 생성된 정보를 로깅한다. 일부 실시형태들에서, 워크플로우 실행 모듈 (340) 은 워크플로우 설계자들이 워크플로우들을 테스트할 수 있는, 프리뷰 모드를 용이하게 한다. 프리뷰 모드는 실제 실행 동안 워크플로우들이 어떻게 기능할 수 있는지를 설명한다.
- [0038] 도 4a 는 일 실시형태에 따른 데이터 분석 애플리케이션 (150) 을 사용하여 생성된 상호작용 워크플로우 (400) 를 도시하는 개략적인 다이어그램이다. 도 4b 는 일 실시형태에 따른 상호작용 워크플로우 (400) 에 의해 생성된 결과 아이টে를 도시하는 개략적인 다이어그램이다. 상호작용 워크플로우 (400) 는 워크플로우에서의 툴들 중 하나와 연계된 상호작용 엘리먼트 (450) 를 포함하는 워크플로우이다. 상호작용 워크플로우 (400) 는 데이터 파일을 프로세싱하고 프로세싱의 결과를 나타내는 결과 아이টে (405)(도 4b에 도시됨) 을 생성한다.
- [0039] 상호작용 워크플로우 (400) 는 입력 툴 (410), 필터 툴 (420), 상호작용 엘리먼트 (450) 와 연계된 공식 툴 (430), 및 브라우즈 툴 (440) 을 포함하는 툴들의 시퀀스를 갖는다. 상호작용 엘리먼트 (450) 는 시퀀스의 일부가 아니다. 오히려, 상호작용 엘리먼트 (450) 및 필터 툴 (420) 은 상호작용 워크플로우 (400) 의 브랜치를 형성한다. 다른 실시형태들에서, 상호작용 워크플로우 (400) 는 상이한 툴들 및/또는 더 많은 상호작용 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 또한, 상호작용 엘리먼트는 상이한 툴과 연계될 수도 있다.
- [0040] 입력 툴 (410) 은 예를 들어, 도 1 에 도시된 데이터 소스 (120) 로부터 데이터 파일을 수신한다. 입력 툴 (410) 은 데이터 파일을 필터 툴 (420) 에 전송한다. 필터 툴 (420) 은 하나 이상의 필터링 파라미터들에 기초하여 데이터 파일에서의 데이터를 필터링하고 새로운 데이터 파일을 생성한다. 필터 툴 (420) 은 새로운 데이터 파일을 공식 툴 (430) 에 전송한다. 일부 실시형태들에서, 필터 툴 (420) 은 상호작용 엘리먼트 (450) 를 통해 필터링 파라미터를 수신한다.
- [0041] 상호작용 엘리먼트 (450) 는 인터페이스 모듈 (460) 및 액션 모듈 (470) 을 포함한다. 인터페이스 모듈 (460) 은 사용자가 필터링 파라미터를 제공하기 위해 상호작용할 수 있는 인터페이스 아이콘을 정의한다. 예를 들어, 인터페이스 모듈 (460) 은 인터페이스 아이콘이 입력 박스, 클릭가능한 버튼, 드롭다운 리스트, 또는 사용자들이 필터링 파라미터들을 제공하기 위해 상호작용할 수 있는 다른 타입들의 아이콘들임을 특정한다. 인터페이스 모듈 (460) 은 인터페이스 아이콘과 통신하고 인터페이스 아이콘으로부터 사용자에게 의해 제공된 필터링 파라미터를 수신한다. 인터페이스 모듈 (460) 이 필터링 파라미터를 수신하는 것에 응답하여, 액션 모듈 (470) 은 필터링 파라미터를 필터 툴 (420) 에 공급하고, 필터링 파라미터에 기초하여 필터 툴 (420) 의 동작을 트리거한다. 시퀀스에서의 필터 툴에 후속하는 공식 툴 (430) 및 브라우즈 툴 (440) 은, 액션 모듈 (470) 또는 필터 툴 (420) 에 의해 트리거될 수 있다.
- [0042] 공식 툴 (430) 은 공식에 기초하여 새로운 데이터 파일에서의 데이터를 결과 데이터로 변환한다. 브라우즈 툴 (440) 은 공식 툴 (430) 로부터 결과 데이터를 수신하고 새로운 데이터를 나타내는 결과 아이টে (405) 을 생성한다. 결과 아이টে는 차트 또는 다이어그램과 같은 새로운 데이터의 그래픽 표현이다. 도 4b 에서, 결과 아이টে는 복수의 바들을 포함하는 차트이다. 각각의 바는 대응하는 날에 애플리케이션이 다운로드된 횟수를 표시한다. 브라우즈 툴 (440) 은 또한, 예를 들어, 인터페이스 아이콘을 정의하는 인터페이스 모듈 (460) 로부터의 명령에 기초하여, 인터페이스 아이콘 (415) 을 생성한다. 도 4b 의 실시형태에서, 인터페이스 모듈 (460) 은 인터페이스 아이콘 (415) 이 사용자가 텍스트 문자열들을 입력할 수 있는 입력 박스임을 정의하고, 따라서 브라우즈 툴 (440) 은 입력 박스를 생성한다. 인터페이스 아이콘 (415) 은 결과 아이টে (405) 과 별도로이다. 그러나, 다른 실시형태들에서, 브라우즈 툴 (440) 은 인터페이스 아이콘 (415) 을 결과 아이টে와 통합할 수도 있다. 예를 들어, 결과 아이টে는 인터페이스 아이콘으로서 기능하는 심볼 (예를 들어, 결

과 아이템에서의 바, 곡선, 박스 또는 텍스트 문자열) 을 포함한다.

[0043] 브라우저 툴 (440) 은 사용자에게 디스플레이하기 위한 결과 아이템 (405) 및 인터페이스 아이콘 (415) 을 제공한다. 사용자는 인터페이스 아이콘과 상호작용함으로써, 예를 들어, 입력 박스에서 특정한 날 또는 특정한 날들을 특정함으로써 새로운 필터링 파라미터를 정의할 수 있다. 도 4b 에 나타낸 바와 같이, 새로운 필터링 파라미터는 "평일" 이다. 새로운 필터링 파라미터는 상호작용 엘리먼트 (450) 의 인터페이스 모듈 (460) 로 전송되고, 추가로 필터 툴 (420) 로 전송된다. 필터 툴 (420) 은 액션 모듈 (470) 에 의해 트리거되어 새로운 필터링 파라미터에 기초하여 데이터를 필터링함으로써 평일과 연관된 데이터를 출력한다. 평일과 연관된 데이터는 추가 프로세싱을 위해 공식 툴 (430) 에 전송된다. 공식 툴 (430) 은 새로운 결과 데이터를 생성하고, 이는 브라우저 툴 (440) 에 전송된다. 브라우저 툴 (440) 은 평일에 애플리케이션의 다운로드 횟수를 보여주는 새로운 결과 아이템 (425) 을 생성한다.

[0044] 도 4a 및 도 4b 의 실시형태에서, 상호작용 엘리먼트 (450) 는 필터 툴 (420) 과 연계된다. 도 5 의 실시형태와 같은 다른 실시형태들에서, 상호작용 엘리먼트는 워크플로우에서의 새로운 툴로서 워크플로우에 적용된다.

[0045] 도 5 는 일 실시형태에 따른 데이터 분석 시스템 (110) 을 사용하여 생성된 다른 상호작용 워크플로우 (500) 를 도시하는 개략적인 다이어그램이다. 상호작용 워크플로우 (500) 는 입력 툴 (510), 상호작용 툴 (520), 필터링 툴 (530), 공식 툴 (550), 및 브라우저 툴 (570) 을 포함하는 툴들의 시퀀스를 갖는다. 다른 실시형태들에서, 상호작용 워크플로우 (400) 는 상이한 툴들 및/또는 더 많은 상호작용 엘리먼트들을 포함할 수도 있다.

[0046] 입력 툴 (410) 과 유사하게, 입력 툴 (510) 은, 예를 들어, 도 1 에 도시된 데이터 소스 (120) 로부터 데이터 파일을 수신한다. 입력 툴 (510) 은 데이터 파일을 상호작용 툴 (520) 에 전송한다.

[0047] 상호작용 툴 (520) 은 상호작용 워크플로우 (500) 의 실행을 조작하기 위한 사용자 입력을 수신한다. 도 4a 에서의 상호작용 엘리먼트 (450) 와 달리, 상호작용 툴 (520) 은 상호작용 워크플로우 (500) 의 툴들의 시퀀스의 일부이다. 상호작용 툴 (520) 은 데이터 파일에 기초하여 상호작용 아이템 (예를 들어, 상호작용 테이블, 차트 등) 을 생성하고 사용자에게 디스플레이를 위한 상호작용 테이블을 제공한다. 상호작용 아이템은 사용자에게 데이터 파일에서의 데이터를 예시하고 사용자가 상호작용 테이블에서의 컴포넌트들과 상호작용할 수 있도록 한다. 예를 들어, 사용자는 상호작용 테이블에서 변수를 선택할 수 있다. 상호작용 툴 (520) 은 사용자의 상호작용을 수신하고 이를 필터 툴 (530) 에 전송하며, 이는 사용자 상호작용, 예를 들어 변수의 사용자의 선택에 기초하여 필터 툴 (530) 의 동작을 트리거한다. 필터 툴 (520) 은 사용자에 의해 선택된 변수를 사용하여 데이터 파일에서의 데이터를 필터링하고 새로운 데이터 파일을 생성한다. 그 후, 필터 툴 (520) 은 새로운 데이터 파일을 공식 툴 (550) 에 전송하며, 이는 새로운 데이터 파일에 공식을 적용하고 결과 데이터 파일을 생성한다. 브라우저 툴 (560) 은 공식 툴 (550) 로부터 결과 데이터를 수신하고 결과 아이템을 생성한다.

[0048] 상호작용 워크플로우들 (400 및 500) 이 모두 사용자 입력들에 기초하여 필터 툴들 (420 및 530) 의 동작들을 조작하도록 적응되더라도, 2개의 상호작용 워크플로우들 (400 및 500) 은 상이한 방식으로 생성되고 상이하게 동작한다. 상호작용 워크플로우 (400) 는 필터 툴 (420) 에 적용되고 필터 툴 (420) 과 연계된 상호작용 엘리먼트 (즉, 상호작용 엘리먼트 (450)) 를 포함하는 반면, 상호작용 워크플로우 (500) 는 상호작용 워크플로우 (500) 에서 필터 툴 (530) 에 선행하는 상호작용 툴 (즉, 상호작용 툴 (520)) 을 포함한다.

[0049] 2개의 상호작용 워크플로우들 (400 및 500) 에서의 차이는 설계자들 및 사용자들에 대한 상이한 경험들을 초래한다. 설계자는 상호작용 툴이 시퀀스에서의 툴들 중 하나이기 때문에 상호작용 워크플로우 (500) 를 보다 선형적으로 생성할 수 있다. 예를 들어, 설계자는 선형 프로그래밍을 통해 상호작용 워크플로우 (500) 를 생성할 수 있다. 또한, 상호작용 워크플로우 (500) 의 사용자는 필터 툴 (530), 공식 툴 (540) 및 브라우저 툴 (550) 의 동작들이 이전 및 결과 아이템이 생성되기 이전에 입력을 제공할 수 있는 반면, 상호작용 워크플로우 (400) 의 사용자는 결과 아이템 (405) 및 인터페이스 아이콘 (415) 이 생성될 때까지 대기하여 입력을 제공한다. 일 실시형태에서, 설계자는 사용자 입력들이 상호작용 워크플로우 (400) 에서 수신되는 방법을 변경한다. 설계자는 상호작용 엘리먼트 (450) 를 변경함으로써 변경을 행할 수 있고 툴들의 시퀀스를 수정할 필요는 없다. 또한, 상호작용 워크플로우 (400) 는 인터페이스 아이콘 (415) 과 결과 아이템 (405) 의 통합을 허용하며; 사용자가 상이한 아이템으로 스위칭하지 않으면서 결과 아이템 (405) 과 상호작용함으로써 입력을 제공하는 것이 더 편리하다. 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 설계자들 및 사용자들의 상이한 요구

들을 충족시키기 위해 2개의 상호작용 워크플로우들 (400 및 500) 양자 모두의 생성 및 실행을 용이하게 한다.

- [0050] 도 6 은 일 실시형태에 따른 상호작용 워크플로우 (600) 를 생성하는 프로세스를 도시하는 플로우 차트이다. 일부 실시형태들에서, 프로세스 (600) 는 데이터 분석 애플리케이션 (150) 에 의해 수행되지만, 그 프로세스 (600) 에서의 동작들의 일부 또는 전부는 다른 실시형태들에서 다른 엔티티들에 의해 수행될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 프로세스 (600) 에서의 동작들은 상이한 순서로 수행되고, 상이한 및/또는 부가 단계들을 포함할 수 있다.
- [0051] 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 분석 워크플로우를 수신한다. 분석 워크플로우는 툴들의 시퀀스를 포함한다. 시퀀스에서의 각각의 툴은 입력, 출력, 준비, 조인, 예측, 공간, 조사, 파싱, 변환 등과 같은, 데이터 분석 기능을 수행한다.
- [0052] 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 분석 워크플로우에서의 툴의 데이터 분석 기능에 기초하여 시퀀스에서의 툴에 대한 상호작용 엘리먼트를 생성한다. 상호작용 엘리먼트는 사용자 입력을 수신하고 사용자 입력에 기초하여 툴의 동작을 트리거하도록 적용된다. 상호작용 엘리먼트는 사용자가 분석 워크플로우를 조작하기 위한 입력을 제공할 수 있는 인터페이스 아이콘을 정의한다. 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 또한, 상호작용 엘리먼트를 생성하기 위해 분석 워크플로우가 프로세싱하는 데이터 파일을 사용할 수도 있다.
- [0053] 일부 실시형태들에서, 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 분석 워크플로우에서의 툴의 데이터 분석 기능에 기초하여 복수의 상호작용 엘리먼트들로부터 상호작용 엘리먼트를 선택한다. 일부 다른 실시형태들에서, 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 분석 워크플로우에서의 툴의 데이터 분석 기능에 기초하여 복수의 상호작용 엘리먼트들을 선택하고, 사용자가 복수의 상호작용 엘리먼트들로부터 하나 이상의 상호작용 엘리먼트들을 선택하도록 복수의 상호작용 엘리먼트들을 사용자에게 제공한다. 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 상호작용 엘리먼트의 사용자의 선택을 수신한다.
- [0054] 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 분석 워크플로우를 업데이트하기 위해 툴에 상호작용 엘리먼트를 적용한다. 툴에 적용된 상호작용 엘리먼트는 분석 워크플로우 내에서 툴의 동작을 수정하기 위해 사용자 상호작용을 수신하도록 적용된다. 예를 들어, 상호작용 엘리먼트는 인터페이스 아이콘으로부터 사용자 상호작용을 수신하고, 사용자 상호작용을 툴로 전송하고, 툴을 트리거하여 사용자 상호작용에 기초하여 데이터 분석 기능을 수행한다. 일부 실시형태들에서, 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 상호작용 엘리먼트를 분석 워크플로우에서의 툴과 연계시킨다. 일부 다른 실시형태들에서, 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 상호작용 엘리먼트를 새로운 툴로서 데이터 분석 워크플로우에 추가한다. 새로운 툴은 시퀀스에서 툴에 선행한다.
- [0055] 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 데이터 파일을 프로세싱하기 위한 업데이트된 분석 워크플로우를 제공한다. 업데이트된 분석 워크플로우는 데이터 파일의 프로세싱의 결과를 나타내는 결과 아이템을 생성하도록 적용된다. 일부 실시형태들에서, 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 클라이언트 디바이스 상에서 데이터 파일을 프로세싱하기 위한 업데이트된 분석 워크플로우를 제공한다. 일부 다른 실시형태들에서, 데이터 분석 애플리케이션 (150) 은 업데이트된 분석 워크플로우를 클라이언트 디바이스와 통신하는 제3자 서버 (예를 들어, 클라우드에서 실행되는 서버) 에 제공하고, 데이터 파일은 업데이트된 분석 워크플로우를 사용함으로써 제3자 서버 상에서 프로세싱된다. 상호작용 엘리먼트가, 예를 들어, 상호작용 엘리먼트와 통신하는 인터페이스 아이콘을 통해 사용자 입력을 수신하는 실시형태들에서, 업데이트된 분석 워크플로우는 사용자 입력에 기초하여 결과 아이템을 생성한다. 인터페이스 아이콘은 업데이트된 분석 워크플로우에 의해 생성된 결과 아이템도 변경될 수 있도록 사용자가 입력들을 변경할 수 있도록 한다.
- [0056] 업데이트된 분석 워크플로우의 재실행은 또한 시퀀스에서 툴에 후속하는 툴들의 동작들을 포함한다. 업데이트된 분석 워크플로우의 재실행은 결과 아이템과는 상이하고 사용자 입력을 반영하는 새로운 결과 아이템의 생성을 초래한다. 새로운 결과 아이템은 결과 아이템 대신에 또는 그에 추가하여 디스플레이에 제공될 수 있다. 사용자는 인터페이스 아이콘을 통한 입력을 변경하여 변경된 입력을 반영하는 다른 상이한 결과 아이템을 얻을 수 있다.
- [0057] 도 7 은 일 실시형태에 따른 도 1 의 머신 러닝 서버 (110) 로서 사용하기 위한 통상의 컴퓨터 시스템 (700) 의 기능도를 도시하는 하이-레벨 블록 다이어그램이다.
- [0058] 도시된 컴퓨터 시스템은 칩셋 (704) 에 커플링된 적어도 하나의 프로세서 (702) 를 포함한다. 프로세서 (702) 는 동일한 다이 상에 다중 프로세서 코어들을 포함할 수 있다. 칩셋 (704) 은 메모리 제어기 허브

(720) 및 입력/출력 (I/O) 제어기 허브 (722) 를 포함한다. 메모리 (706) 및 그래픽스 어댑터 (712) 는 메모리 제어기 허브 (720) 에 커플링되고 디스플레이 (718) 는 그래픽스 어댑터 (712) 에 커플링된다. 저장 디바이스 (708), 키보드 (710), 포인팅 디바이스 (714), 및 네트워크 어댑터 (716) 가 I/O 제어기 허브 (722) 에 커플링될 수도 있다. 일부 다른 실시형태들에서, 컴퓨터 시스템 (700) 은 부가적인, 더 적은, 또는 상이한 컴포넌트들을 가질 수도 있고, 그 컴포넌트들은 상이하게 커플링될 수도 있다. 예를 들어, 컴퓨터 시스템 (700) 의 실시형태들은 디스플레이들 및/또는 키보드들이 없을 수도 있다. 또한, 컴퓨터 시스템 (700) 은 일부 실시형태들에서 랙-마운트된 블레이드 서버로서 또는 클라우드 서버 인스턴스로서 예시될 수도 있다.

[0059] 메모리 (706) 는 프로세서 (702) 에 의해 사용된 명령들 및 데이터를 유지한다. 일부 실시형태들에서, 메모리 (706) 는 랜덤-액세스 메모리이다. 저장 디바이스 (708) 는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체이다. 저장 디바이스 (708) 는 HDD, SSD, 또는 다른 타입들의 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체일 수 있다. 머신 러닝 서버 (110) 에 의해 프로세싱 및 분석된 데이터는 메모리 (706) 및/또는 저장 디바이스 (708) 에 저장될 수 있다.

[0060] 포인팅 디바이스 (714) 는 마우스, 트랙 볼, 또는 다른 타입의 포인팅 디바이스일 수도 있고, 데이터를 컴퓨터 시스템 (700) 내로 입력하기 위해 키보드 (710) 와 조합하여 사용된다. 그래픽스 어댑터 (712) 는 디스플레이 (718) 상에 이미지들 및 다른 정보를 디스플레이한다. 일부 실시형태들에서, 디스플레이 (718) 는 사용자 입력 및 선택들을 수신하기 위한 터치 스크린 능력을 포함한다. 네트워크 어댑터 (716) 는 컴퓨터 시스템 (700) 을 네트워크 (170) 에 커플링한다.

[0061] 컴퓨터 시스템 (700) 은 본 명세서에 설명된 기능성을 제공하기 위해 컴퓨터 모듈들을 실행하도록 적응된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "모듈" 은 특정된 기능성을 제공하기 위한 컴퓨터 프로그램 명령 및 다른 로직을 지칭한다. 모듈은 하드웨어, 펌웨어, 및/또는 소프트웨어에서 구현될 수 있다. 모듈은 하나 이상의 프로세스들을 포함할 수 있고, 및/또는 프로세스의 부분으로만 제공될 수 있다. 모듈은 통상적으로 저장 디바이스 (708) 상에 저장되고, 메모리 (706) 내로 로딩되며, 프로세서 (702) 에 의해 실행된다.

[0062] 컴포넌트들의 특별한 명명, 용어들의 대문자, 속성들, 데이터 구조들, 또는 임의의 다른 프로그래밍 또는 구조적 양태는 필수적이거나 중요하지 않으며, 설명된 실시형태들을 구현하는 메커니즘은 상이한 명칭들, 포맷들, 또는 프로토폴들을 가질 수도 있다. 추가로, 시스템들은 설명된 바와 같이 하드웨어와 소프트웨어의 조합을 통해서, 또는 완전히 하드웨어 엘리먼트들에서 구현될 수도 있다. 또한, 본 명세서에서 설명된 다양한 시스템 컴포넌트들 사이의 기능성의 특정 분할은 단지 예시적인 것이고, 필수적인 것은 아니며; 단일 시스템 컴포넌트에 의해 수행된 기능들은 대신에 다중 컴포넌트들에 의해 수행될 수도 있고, 다중 컴포넌트들에 의해 수행된 기능들은 대신에 단일 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0063] 상기 설명의 일부 부분들은 정보에 대한 동작들의 알고리즘 및 심볼 표현들의 관점에서 특징들을 제시한다. 이들 알고리즘적 설명들 및 표현들은 이들의 작업의 본질을 관련 기술 분야의 다른 통상의 기술자들에게 가장 효과적으로 전달하기 위해 데이터 프로세싱 기술분야의 통상의 기술자에 의해 사용된 수단들이다. 이들 동작들은, 기능적으로 또는 논리적으로 설명되지만, 컴퓨터 프로그램들에 의해 구현되는 것으로 이해된다. 또한, 동작들의 이들 배열들을 일반성의 손실 없이, 모듈들로서 또는 기능적 명칭들에 의해 지칭하는 것이 때로는 편리한 것으로 증명되었다.

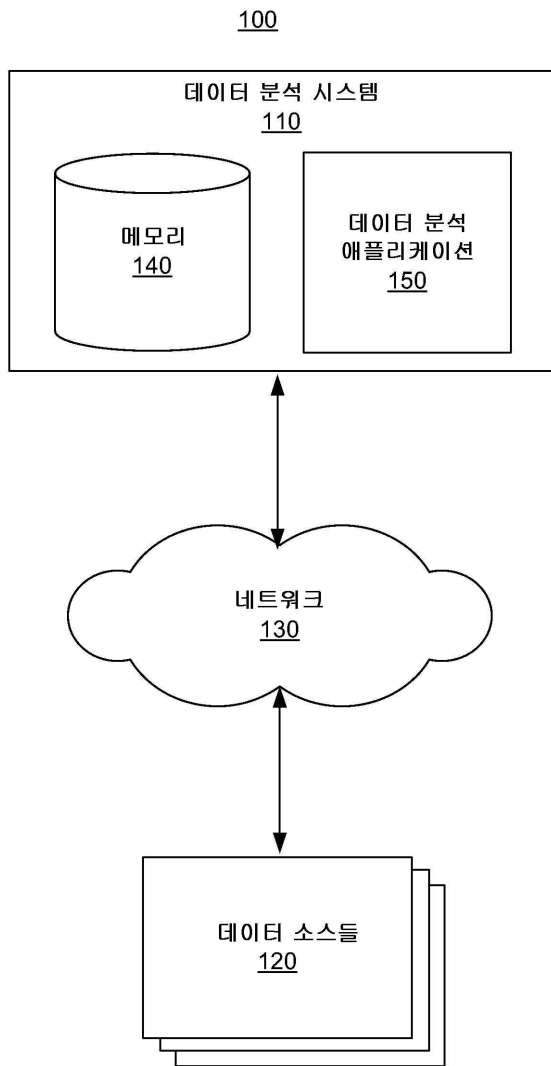
[0064] 위의 논의로부터 명백한 바와 같이 달리 특별히 언급되지 않으면, 설명 전체에 걸쳐, "프로세싱하는 것" 또는 "계산하는 것" 또는 "산출하는 것" 또는 "결정하는 것" 또는 "디스플레이하는 것" 등과 같은 용어들을 활용하는 논의들은, 컴퓨터 시스템 메모리들 또는 레지스터들 또는 다른 이러한 정보 저장, 송신 또는 디스플레이 디바이스들 내의 물리적 (전자적) 양들로서 표현된 데이터를 조작하고 변환하는, 컴퓨터 시스템 또는 유사한 전자 컴퓨팅 디바이스의 액션 및 프로세스들을 지칭함이 이해된다.

[0065] 본 명세서에 설명된 소정의 실시형태들은 알고리즘의 형태로 설명된 프로세스 단계들 및 명령들을 포함한다. 실시형태들의 프로세스 단계들 및 명령들은 소프트웨어, 펌웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있고, 소프트웨어로 구현될 때, 실시간 네트워크 오퍼레이팅 시스템들에 의해 사용된 상이한 플랫폼들 상에 상주하고 그 상이한 플랫폼들로부터 동작되도록 다운로드될 수 있음을 유의해야 한다.

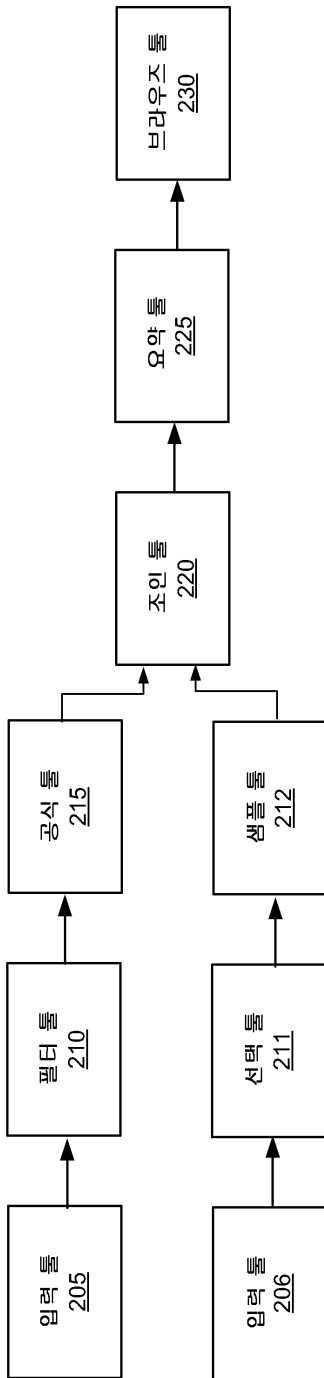
[0066] 마지막으로, 명세서에서 사용된 언어는 주로 관독성 및 교시적 목적들을 위해 선택되었고, 발명의 청구물을 기술하거나 제한하도록 선택되지 않았을 수도 있음을 유의해야 한다. 따라서, 실시형태들의 개시는 예시적인 것으로 의도되며, 제한하는 것으로 의도되지 않는다.

도면

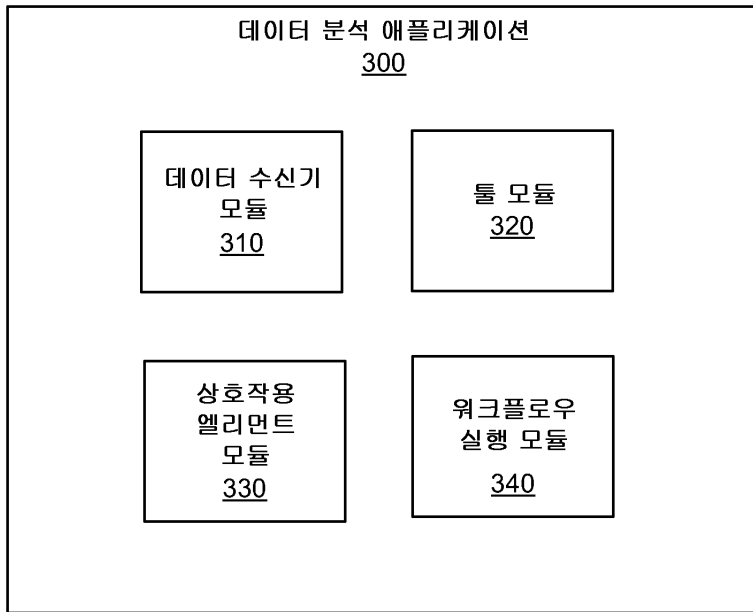
도면1



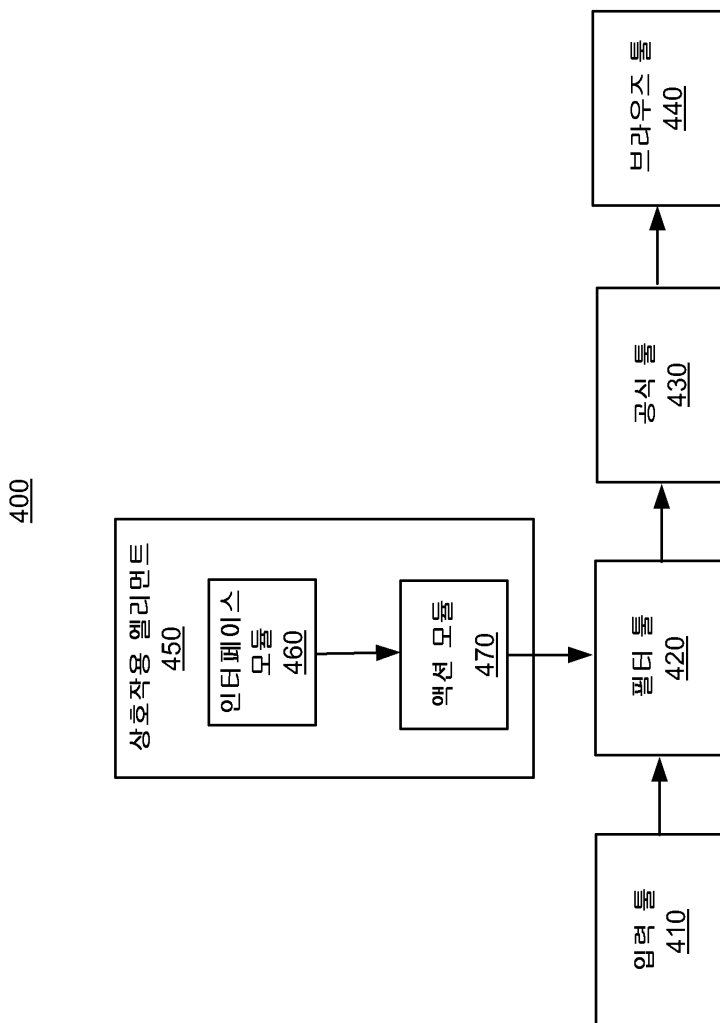
도면2



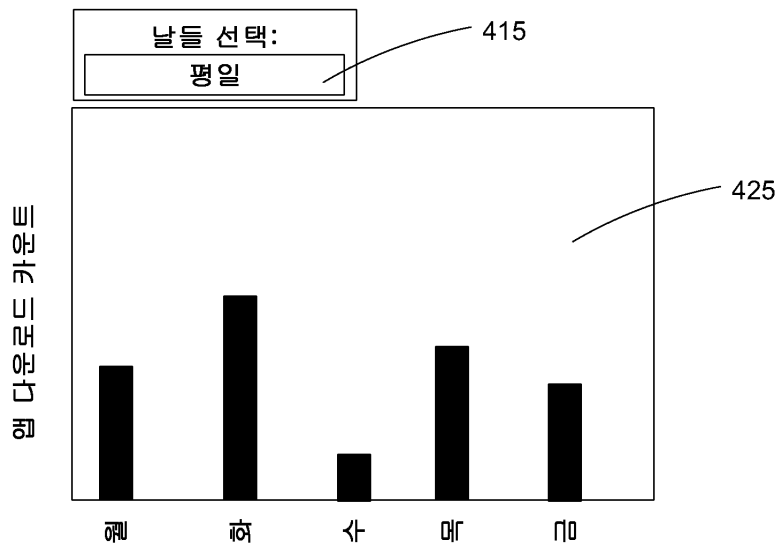
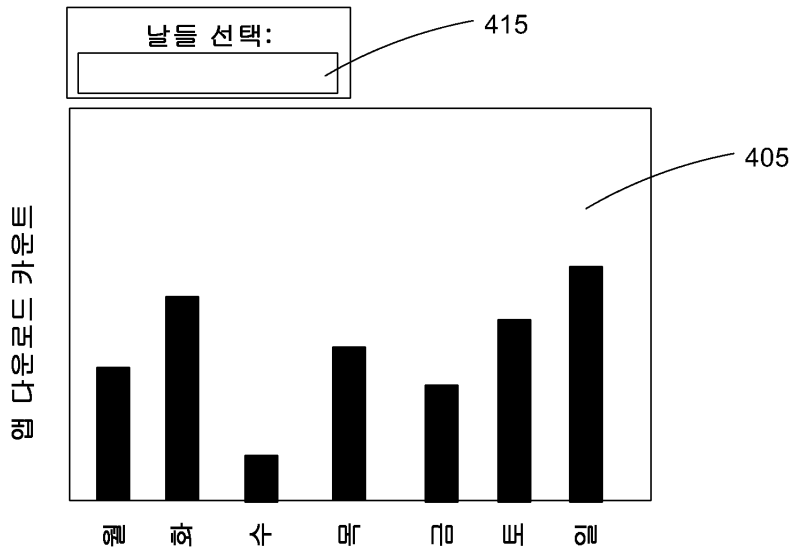
도면3



도면4a



도면4b



도면5

500



도면7

