



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월16일
(11) 등록번호 10-1120859
(24) 등록일자 2012년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 12/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-0102916
(22) 출원일자 2005년10월31일
심사청구일자 2010년10월25일
(65) 공개번호 10-2006-0070409
(43) 공개일자 2006년06월23일
(30) 우선권주장
11/018,916 2004년12월20일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US6606694 B1
US5491808 B1
US20030135478 A1

(73) 특허권자
마이크로소프트 코포레이션
미국 워싱턴주 (우편번호 : 98052) 레드몬드 원
마이크로소프트 웨이
(72) 발명자
존스, 브라이언 엠.
미국 98052 워싱턴주 레드몬드 원 마이크로소프트
웨이마이크로소프트 코포레이션 내
리우, 캐롤 엘.
미국 98052 워싱턴주 레드몬드 원 마이크로소프트
웨이마이크로소프트 코포레이션 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

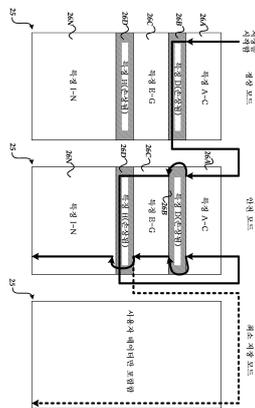
심사관 : 권오성

(54) 발명의 명칭 전자 문서를 검사하고 저장하는 방법 및 컴퓨터 판독가능한 기록 매체

(57) 요약

휘발성 메모리에 저장된 메모리 구조의 내용들을 저장하는 방법 및 컴퓨터 판독가능 매체가 제공된다. 이 방법에 따르면, 메모리 구조의 손상된 영역들이 식별되고 이들 영역들을 복구하려는 시도가 이루어진다. 손상된 영역들이 복구될 수 없다면, 이들 영역들의 저장은 생략된다. 그 다음 메모리 구조의 손상되지 않은 영역 및 복구된 영역들이 대용량 저장 장치에 저장된 데이터 파일에 저장된다. 메모리 구조의 영역들이 복구되거나 생략될 수 없다면, 메모리 구조에 포함된 사용자 데이터만을 데이터 파일에 저장하려는 시도가 이루어진다. 이와 같이, 메모리 구조에 포함된 사용자 데이터는 손상이 심각한 경우에도 데이터 파일에 저장될 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

로쓰셀러, 채드 비.

미국 98052 워싱턴주 레드몬드 원 마이크로소프트
웨이마이크로소프트 코포레이션 내

맥코헤이, 로버트 알.

미국 98052 워싱턴주 레드몬드 원 마이크로소프트
웨이마이크로소프트 코포레이션 내

빌래론 손 에이.

미국 98052 워싱턴주 레드몬드 원 마이크로소프트
웨이마이크로소프트 코포레이션 내

우, 수-피아오 빌

미국 98052 워싱턴주 레드몬드 원 마이크로소프트
웨이마이크로소프트 코포레이션 내

특허청구의 범위

청구항 1

휘발성 메모리에 저장되고 하나 이상의 영역을 갖는 메모리 구조의 내용들을 대용량 저장 장치 상의 데이터 파일에 저장하는 방법으로서,

상기 메모리 구조의 각 영역을 제1 저장 모드로 저장하려고 시도하는 단계 - 상기 제1 저장 모드에서는 상기 영역 각각에 대한 최소한의 무결성 검사를 수행하여 상기 데이터 파일의 일부 영역이 손상(corrupted)되었는지의 여부를 판정함 - ; 및

일부 영역이 손상되었다는 판정에 응답하여, 상기 메모리 구조의 상기 내용들을, 제2 저장 모드로 저장하려고 시도하는 단계 - 상기 영역 각각에 대하여 보다 광범위한 무결성 검사를 수행하여, 손상된 일부 영역이 복구될 수 있는지의 여부를 판정하고, 손상된 일부 영역이 복구될 수 없다는 판정에 응답하여, 상기 손상된 일부 영역의 저장을 스킵(skipping)함 -

를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 메모리 구조의 내용들을 상기 제2 저장 모드로 저장하려고 시도하면서, 손상된 일부 영역이 복구될 수 있는지 여부에 대한 판정이 행해지고, 손상된 일부 영역이 복구될 수 있다는 판정에 응답하여, 상기 손상된 일부 영역을 복구하고 상기 손상된 일부 영역을 상기 데이터 파일에 저장하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

복구되지 않은 손상된 일부 영역의 저장이 스킵될 수 있는지의 여부를 판정하는 단계; 및

복구되지 않은 손상된 일부 영역의 저장이 스킵될 수 없다는 판정에 응답하여, 상기 메모리 구조의 내용들을 제3 저장 모드로 저장하려고 시도하는 단계 - 상기 제3 저장 모드에서는 사용자 데이터에 대응하는 상기 메모리 구조의 영역들만 상기 데이터 파일에 저장됨 -

를 더 포함하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 사용자 데이터는 사용자가 입력한 텍스트 데이터를 포함하는 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 사용자 데이터는 사용자가 입력한 숫자 데이터를 포함하는 방법.

청구항 6

컴퓨터 판독가능한 기록 매체로서,

컴퓨터에 의해 실행될 때, 상기 컴퓨터로 하여금,

하나 이상의 영역을 갖는 메모리 구조의 내용들을 휘발성 메모리로부터 대용량 저장 장치 상의 데이터 파일에 저장하는 제1 저장 모드를 제공하고 - 상기 제1 저장 모드로 저장하는 경우, 상기 영역 각각에 대한 최소한의 무결성 검사를 수행하여 상기 데이터 파일의 일부 영역이 손상되었는지의 여부를 판정함 - ; 및

상기 메모리 구조의 내용들을 상기 데이터 파일에 저장하기 위해 제2 저장 모드를 제공하고 - 상기 영역 각각에 대하여 보다 광범위한 무결성 검사를 수행하여, 손상된 일부 영역이 복구될 수 있는지의 여부를 판정하고, 상기

제2 저장 모드에서는 손상된 일부 영역이 복구될 수 없다는 판정에 응답하여, 상기 손상된 일부 영역의 저장이 스킵됨 -

상기 메모리 구조의 내용들을 상기 제1 저장 모드로 저장하기 시작하고,

일부 영역이 손상되었다는 판정에 응답하여, 상기 제2 저장 모드로 전환하게 하는 컴퓨터 실행가능한 명령어들이 저장된 컴퓨터 판독가능한 기록 매체.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 저장 모드에서, 손상된 일부 영역이 복구될 수 있는지 여부에 대한 판정이 행해지고, 손상된 일부 영역이 복구될 수 있다는 판정에 응답하여, 상기 손상된 일부 영역을 복구하고 상기 손상된 일부 영역을 상기 데이터 파일에 저장하는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 컴퓨터에 의해 실행될 때, 상기 컴퓨터로 하여금

사용자 데이터에 대응하는 상기 메모리 구조의 영역들만이 상기 데이터 파일에 저장되는 제3 저장 모드를 제공하고,

상기 제2 저장 모드로 동작하면서, 복구되지 않은 손상된 일부 영역의 저장이 스킵될 수 있는지의 여부를 판정하고,

복구되지 않은 손상된 일부 영역의 저장이 스킵될 수 없다는 판정에 응답하여, 상기 제3 저장 모드로 전환하도록 하는 컴퓨터 실행가능 명령어를 더 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 사용자 데이터는 사용자가 입력한 텍스트 데이터를 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 사용자 데이터는 사용자가 입력한 숫자 데이터를 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체.

청구항 11

제6항에 있어서,

상기 일부 영역이 예측하지 못한 데이터 값을 포함하는 경우, 상기 일부 영역은 손상될 수 있는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 일부 영역이 상실된 데이터인 경우, 상기 일부 영역은 더 손상될 수 있는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 일부 영역이 무효한 XML(extensible markup language)을 포함하는 경우, 상기 일부 영역은 더 손상될 수 있는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체.

청구항 14

제13항에 있어서,

애플리케이션 프로그램에 의한 상기 일부 영역의 저장에 상기 애플리케이션 프로그램을 충돌시켰을 경우, 상기 일부 영역은 더 손상될 수 있는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 일부 영역이 상실된 경우, 상기 일부 영역은 더 손상될 수 있는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0011] 본 발명은 본 명세서에서 참조로서 포함되는, 발명의 명칭이 "Method and Computer-Readable Medium for Loading the Contents of a Data File"이며 동시에 출원된 미국 특허 출원 번호 11/018,914 (대리인 사건 번호: 60001.0448US01)와 관련된다.
- [0012] 요즘 사회에서 컴퓨터는 매우 다양한 태스크를 수행하는 데에 및 오락용으로 광범위하게 이용된다. 예를 들면, 오늘날 컴퓨터는 게임, 통신, 조사, 및 실제로 해야될 수 없는 다양한 다른 적용을 하기 위해 이용된다. 사업 및 개인 모두에 마찬가지로, 컴퓨터의 가장 일반적인 사용 중 하나는 전자 및 인쇄된 문서를 생성하는 것이다. 컴퓨터 애플리케이션 프로그램은 스프레드시트(spreadsheet), 프레젠테이션, 워드 프로세싱 문서, 도표 및 디지털 이미지와 같은 그래픽 문서, 컴퓨터-지원 디자인 문서, 및 수많은 다른 유형의 전자 문서를 포함하는 모든 종류의 전자 문서를 생성하기 위하여 존재한다.
- [0013] 종종 전자 문서는 매우 중요한 내용을 포함한다. 또한, 다수의 경우에서 전자 문서의 내용은 잃어버릴 경우 다시 생성하기 어렵거나 불가능할 것이다. 예를 들면, 매우 복잡한 법률, 사업, 마케팅, 및 기술 문서가 종종 생성되는데 만약 이 문서를 저장하는 데이터 파일이 손상되거나 파괴된다면 이 문서는 쉽게 다시 생성될 수 없다. 문서들의 내용들이 쉽게 다시 생성될 수 있는 경우에서도, 사용자는 자신의 데이터의 작은 부분만이라도 상실한 것에 대해 매우 좌절할 수 있다. 따라서, 전자 문서에 포함된 데이터가 파괴 및 손상으로부터 보호되는 것이 매우 중요하다.

[0014] 현대의 컴퓨터 시스템은 시스템 메모리의 부주의한 손상 또는 손실로부터 보호하기 위하여 에러 검사 및 다른 메카니즘들을 포함한다. 불행하게도, 이들 메카니즘이 적절한 곳에 있더라도, 휘발성 시스템 메모리에 저장된 문서가 손상이 된 후에 대용량 저장 장치 상의 데이터 파일에 이 문서가 저장될 가능성이 있다. 손상은 잘못된 메모리, 잘못된 메모리 컨트롤러, 메모리 관리 에러, 잘못되거나 손상된 데이터의 로딩, 애플리케이션 프로그램의 충돌, 및 그 밖의 이유들에 의한 결과로서 발생할 수 있다. 데이터를 얼마큼 손실했건 간에 사용자는 좌절하게 될 수 있고, 손상된 문서를 다시 생성하는 데에 필요한 시간 및 노력은 종종 매우 크기 때문에, 휘발성 메모리에 저장된 손상된 문서로부터 가능한 많은 데이터가 복원된 이후에 메모리의 내용들을 대용량 저장 장치에 저장하는 것이 중요하다.

[0015] 이들 및 다른 고려사항에 관련하여 본 발명의 다양한 실시예가 이루어졌다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0016] 본 발명에 따르면, 상기 및 다른 문제점은 휘발성 메모리의 메모리 구조로 저장된 문서의 내용들을 대용량 저장 장치에 저장된 데이터 파일에 저장하기 위한 방법 및 컴퓨터 판독가능 매체에 의해 해결된다. 본 발명의 다양한 실시예의 사용을 통해, 메모리 구조의 손상된 ("레코드"라고도 칭하는)영역들은 메모리 구조를 저장하는 중에 식별되고 이들 영역을 복구하려는 시도가 이루어진다. 손상된 영역들이 복구될 수 없다면, 손상된 영역들의 저장은 생략된다. 그 다음 메모리 구조의 손상되지 않은 영역들 및 복구된 영역들이 대용량 저장 장치 상의 데이터 파일에 저장된다. 메모리 구조의 영역들이 복구될 수 없거나 생략될 수 없다면, 메모리 구조에 포함된 사용자 데이터만을 저장하려는 시도가 이루어진다. 이와 같이, 메모리 구조에 포함된 사용자 데이터는 메모리 구조의 나머지 부분이 심각하게 손상될 경우에도 대용량 저장 장치에 저장될 수 있다.

[0017] 본 발명의 한 양태에 따르면, 하나 이상의 영역들을 포함하는 휘발성 메모리에 저장된 메모리 구조를 대용량 저장 장치 상의 데이터 파일에 저장하는 방법이 제공된다. 이 방법에 따르면, 복수의 저장 모드(mode)가 제공된다. "정상" 저장 모드에서는 정상적인 방식으로 메모리 구조의 각 영역을 저장하려는 시도가 이루어진다. 정상 저장 모드는 메모리 구조의 영역 각각에 대한 최소한의 무결성 검사를 포함하므로 데이터가 빠르게 저장될 수 있다. 정상 모드에 있을 때 상실되거나 손상된 메모리 구조의 영역을 만난다면, "안전" 저장 모드라 불리는 제2 모드가 이용되어 메모리 구조의 영역들을 저장하기를 시도한다. 메모리 구조의 한 영역은 손상된 것으로 생각될 수 있으므로 이 영역이 자신을 저장하려고 시도하는 애플리케이션 프로그램의 충돌 또는 이 애플리케이션에서의 에러를 일으킬 경우, 이 영역이 예상하지 못한 데이터 값을 포함하는 경우, 이 영역이 상실된 데이터인 경우, 이 영역이 무효한 레코드 또는 무효한 XML(extensible markup language)을 포함하는 경우, 또는 그 밖의 경우에는 저장될 수 없을 수 있다.

[0018] 안전 저장 모드에서는 메모리 구조의 각 영역에 대하여 확장된 무결성 검사가 수행된다. 안전 저장 모드에서 메모리 구조의 손상된 영역들을 복구하려는 시도 또한 이루어질 수 있다. 그 다음 복구될 수 있는 임의의 영역들이 저장된다. 안전 저장 모드에서 상실되거나 손상되었으며 복구될 수도 없는 메모리 구조의 영역을 만난다면, 이 복구될 수 없는 영역의 저장은 생략된다. 복구될 수 없으며 그 저장이 생략될 수 없는 메모리 구조의 영역들을 만난다면, "최소" 저장 모드라 불리는 제3 저장 모드가 이용되어 메모리 구조의 특정 영역을 저장하려는 시도가 이루어진다.

[0019] 최소 저장 모드에서는 사용자 데이터를 포함하는 메모리 구조의 영역들만이 저장된다. 예를 들면, 사용자 데이터는 사용자가 입력하였던 텍스트 데이터 및 숫자 데이터를 포함할 수 있다. 예로서, 메모리 구조가 스프레드시트에 대한 데이터를 포함한다면, 최소 저장 모드에서 스프레드시트의 셀(cell)들에 포함되는 데이터만을 저장하려는 시도가 이루어진다. 최소 모드에서는 내장된 객체, 피벗(pivot) 테이블, 자동 필터, 그래픽, 스타일, 포맷, 및 애플리케이션이나 사용자 선택 사항(preference)과 같은 메모리 구조 내에 포함될 수 있는 다른 유형의 데이터를 저장하려는 시도는 이루어지지 않는다.

[0020] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 컴퓨터 실행가능 명령어가 저장된 컴퓨터 판독가능 매체 또한 제공된다. 컴퓨터 실행가능 명령어가 컴퓨터에 의해 실행될 때, 이 명령어는 컴퓨터가 하나 이상의 영역들을 가지는 메모리 구조의 내용들을 저장하기 위한 제1 저장 모드를 제공하게 한다. 제1 저장 모드에서는 메모리 구조의 영역들이 대용량 저장 장치 상의 데이터 파일에 저장될 때 이 영역들에 대한 최소한의 무결성 검사가 수행된다. 컴퓨터 실행가능 명령어는 또한 컴퓨터가 메모리 구조를 저장하기 위하여 메모리 구조의 영역들에 대하여 제1 저장 모드에서 보다 확장된 무결성 검사가 수행되는 제2 저장 모드를 제공하게 한다. 제2 저장 모드에서 저장될 수 없는 영역들을 복구하려는 시도 또한 이루어질 수 있다. 또한, 제2 저장 모드에서는 임의의 저장될 수 없는 영역

들의 저장은 생략된다.

- [0021] 컴퓨터 실행가능 명령어는 또한 컴퓨터가 메모리 구조의 내용들을 제1 저장 모드로 저장하는 것을 개시하도록 한다. 제1 저장 모드에서 메모리 구조의 한 영역이 저장될 수 없다고 판정되면, 컴퓨터는 제2 저장 모드로 전환하고 메모리 구조를 이 제2 저장 모드로 저장하려는 시도를 한다. 제2 저장 모드에서, 복구될 수 있고 저장될 수 없는 영역을 만난다면, 이 저장될 수 없는 영역은 복구되고 저장된다. 저장될 수 없는 영역이 복구될 수 없다면, 저장될 수 없는 영역의 저장은 생략된다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 따르면, 컴퓨터 실행가능 명령어는 또한 컴퓨터가 제3 저장 모드를 제공하도록 하며, 이 저장 모드에서는 사용자 데이터를 포함하는 메모리 구조의 영역들만이 저장된다. 제2 저장 모드에서 메모리 구조의 한 영역이 저장될 수 없으며 이 저장될 수 없는 영역은 복구되거나 생략될 수 없다고 판정되면, 메모리 구조의 내용들을 제3 저장 모드로 저장하려는 시도가 이루어진다.
- [0023] 본 발명은 컴퓨터 프로세스, 컴퓨팅 시스템, 컴퓨터 프로그램 제품 또는 컴퓨터 판독가능 매체와 같은 제조 품목으로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 시스템에 의해 판독가능하고 컴퓨터 프로세스를 실행시키는 명령어들의 컴퓨터 프로그램을 인코딩하는 컴퓨터 저장 매체일 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 또한 컴퓨터 시스템에 의해 판독가능하고 컴퓨터 프로세스를 실행시키는 명령어들의 컴퓨터 프로그램을 인코딩하는 반송파 상의 전달된 신호일 수 있다.
- [0024] 본 발명의 특징을 기술하는 이들 및 다양한 다른 특징 및 이점들은 이하 상세한 설명을 읽고 첨부된 도면을 검토함으로써 명백해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0025] 이제, 동일한 참조번호가 동일한 구성 요소를 나타내는 도면을 참조해 보면, 본 발명의 다양한 양태가 기술될 것이다. 상세하게는, 도 1 및 그 대응하는 설명은 본 발명의 실시예가 구현될 수 있는 적절한 컴퓨팅 환경의 간단하고 일반적인 설명을 제공하는 것을 의도한다. 본 발명은 퍼스널 컴퓨터 상의 운영 체제에서 실행되는 프로그램 모듈의 일반적인 관점에서 기술될 것이지만, 본 기술 분야에서 숙련된 기술을 가진 자라면 본 발명은 또한 다른 유형의 컴퓨터 시스템 및 프로그램 모듈과 조합하여 구현될 수 있다고 인식할 것이다.
- [0026] 일반적으로, 프로그램 모듈은 특정 태스크를 수행하거나 특정 추상 데이터 유형을 구현하는 루틴, 프로그램, 컴포넌트, 데이터 구조, 및 다른 유형의 구조들을 포함한다. 또한, 본 기술 분야에서 숙련된 기술을 가진 자라면 본 발명은 핸드-헬드 장치, 마이크로프로세서 시스템, 마이크로프로세서 기반 또는 프로그램가능한 가전 제품, 미니컴퓨터, 메인프레임 컴퓨터, 등을 포함하는 다른 컴퓨터 시스템 구성과 함께 실행될 수 있다고 인식할 것이다. 본 발명은 또한 통신 네트워크를 통해 링크된 원격 프로세싱 장치에 의해 태스크를 수행하는 분산형 컴퓨팅 환경에서 실행될 수 있다. 분산 컴퓨팅 환경에서, 프로그램 모듈은 국부 및 원격 메모리 저장 장치 내에 위치할 수 있다.
- [0027] 이제 도 1을 참조해보면, 본 발명의 다양한 실시예에서 이용되는 컴퓨터(2)를 위한 예시적인 컴퓨터 아키텍처가 기술될 것이다. 도 1에 도시된 컴퓨터 아키텍처는 CPU(5), RAM(9) 및 ROM(11)을 포함하는 시스템 메모리(7), 및 메모리를 CPU(5)에 연결하는 시스템 버스(12)를 포함하는 통상적인 데스크탑 또는 랩탑 컴퓨터를 도시한다. 시동중과 같은 때에 컴퓨터 내의 구성요소들 간에 정보를 전송하는 것을 돕는 기본 루틴을 포함하는 기본 입출력 시스템은 ROM(11)에 저장된다. 컴퓨터(2)는 이하 보다 상세히 기술될 운영 체제(16), 애플리케이션 프로그램, 및 다른 프로그램 모듈을 저장하는 대용량 저장 장치(14)를 더 포함한다.
- [0028] 대용량 저장 장치(14)는 버스(12)에 접속된 (도시되지 않은) 대용량 저장 장치 컨트롤러를 통해 CPU(5)에 접속된다. 대용량 저장 장치(14) 및 이와 관련된 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터(2)를 위한 비휘발성 저장 장치를 제공한다. 본 명세서에서 포함된 컴퓨터 판독가능 매체의 설명이 하드 디스크 또는 CD-ROM 드라이브와 같은 대용량 저장 장치를 참조하지만, 본 기술 분야에서 숙련된 기술을 가진 자라면 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터(2)가 액세스할 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다고 인식하여야 한다.
- [0029] 예로서, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 포함한다. 컴퓨터 저장 매체는 RAM, ROM, EPROM, EEPROM, 플래시 메모리 또는 다른 고체 메모리 기술, CD-ROM, DVD, 또는 다른 광 저장 장치, 자기 카세트, 자기 테이프, 자기 디스크 저장 장치 또는 다른 자기 저장 장치, 또는 컴퓨터(2)에

의해 액세스될 수 있고 원하는 정보를 저장하는 데 사용될 수 있는 임의의 기타 매체를 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0030] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 컴퓨터(2)는 인터넷과 같은 네트워크(18)를 통한 원격 컴퓨터로의 논리적 접속을 이용하는 네트워크 환경에서 동작할 수 있다. 컴퓨터(2)는 버스(12)에 접속된 네트워크 인터페이스 유닛(20)을 통해 네트워크(18)에 접속될 수 있다. 네트워크 인터페이스 유닛(20)은 또한 다른 유형의 네트워크 또는 원격 컴퓨터 시스템에 접속하는 데에 이용될 수 있다고 인식되어야 한다. 컴퓨터(2)는 또한 (도 1에는 도시되지 않은) 키보드, 마우스, 전자 스타일러스(stylus)를 포함하는 복수의 다른 장치로부터 입력을 수신하고 처리하는 입/출력 컨트롤러(22)를 포함할 수 있다. 마찬가지로, 입/출력 컨트롤러(22)는 디스플레이 스크린, 프린터, 또는 다른 유형의 출력 장치에 출력을 제공할 수 있다.

[0031] 앞서 간단히 기술한 바와 같이, 워싱턴주 레드몬드 소재의 마이크로소프트사의 윈도우즈 XP 운영 체제와 같은, 네트워크 퍼스널 컴퓨터의 운영을 제어하는 데에 적절한 운영 체제(16)를 포함하는 복수의 프로그램 모듈 및 데이터 파일은 컴퓨터(2)의 대용량 저장 장치(14) 및 RAM(9)에 저장될 수 있다. 대용량 저장 장치(14) 및 RAM(9)은 또한 하나 이상의 프로그램 모듈을 저장할 수 있다. 상세히는, 대용량 저장 장치(14) 및 RAM(9)은 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)을 저장할 수 있다. 본 기술 분야에서 숙련된 기술을 가진 자에게 알려진 바와 같이, 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)은 전자 스프레드시트를 생성하고 편집하는 기능을 제공하도록 동작할 수 있다.

[0032] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)은 마이크로소프트사의 엑셀(EXCEL) 스프레드시트 애플리케이션 프로그램을 포함한다. 그러나, 다른 제조업체의 다른 스프레드시트 애플리케이션 프로그램이 본 발명의 다양한 양태를 실행시키는 데에 이용될 수 있다고 인식되어야 한다. 본 명세서에서 기술된 본 발명의 실시예는 스프레드시트 애플리케이션 프로그램의 관점에서 나타나지만, 본 발명은 데이터를 데이터 파일에 저장하는 임의의 다른 유형의 애플리케이션 프로그램과 함께 이용될 수 있다고 또한 인식되어야 한다. 예를 들면, 본 명세서에서 기술된 본 발명의 실시예는, 워드 프로세싱 애플리케이션 프로그램, 프레젠테이션 애플리케이션 프로그램, 그림 또는 컴퓨터-지원 디자인 애플리케이션 프로그램, 또는 데이터베이스 애플리케이션 프로그램에서 이용될 수 있다.

[0033] 도 1에 도시된 바와 같이, 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)의 영역들이 실행 중에 휘발성 RAM(9)에 로딩(load)될 수 있다. 또한, 스프레드시트 문서의 생성 및 편집에 관련하여, 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)은 문서를 저장하는 데에 RAM(9)의 한 영역을 이용할 수 있다. 상세히는, 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)은 스프레드시트 문서를 나타내는 데이터를 저장하는 데에 하나 이상의 메모리 구조(25)를 이용할 수 있다. 종종, 사용자 요청에 응답하거나 자동화된 방식으로, 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)은 메모리 구조(25)의 내용들을 대용량 저장 장치(14)에 저장된 데이터 파일(24)에 저장하도록 동작할 수 있다. 데이터 파일(24)은 스프레드시트 셀의 내용들을 포함하는 사용자 데이터, 애플리케이션 선택 사항, 포맷 정보, 및 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)이 제공하는 다양한 특징에 대응하는 다른 데이터와 같은, 스프레드시트 문서의 다양한 양태를 나타내는 데이터를 포함한다. 도 2 내지 도 3b와 관련하여 이하 보다 상세히 기술될 바와 같이, 메모리 구조(25)의 내용들을 데이터 파일(24)에 저장하는 방법은 메모리 구조(25)에서의 손상 가능성을 설명하고 메모리 구조(25)가 손상된 경우에도 데이터 파일(24)에 저장되는 사용자 데이터의 양을 최대화하려고 시도하는 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)에 의해 이용된다.

[0034] 이제 도 2를 참조해보면, 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)이 이용하는 저장 메커니즘의 동작 및 메모리 구조(25)의 내용들에 관련된 상세한 사항이 제공될 것이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 메모리 구조(25)는 복수의 영역(25A-26N)으로 나뉘어진다. 영역(25A-26N) 각각은 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)이 지원하는 하나 이상의 특징에 관련된 정보를 저장하는 데에 이용된다. 또한, 서로 상이하지만 관련된 특징들에 대한 정보가 영역(25A-26N) 중 하나에 저장될 수 있다. 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 특징 A-C에 대한 데이터가 영역(26A)에 저장된다. 특징 D에 대한 데이터는 영역(26B)에 저장된다. 특징 E-G에 대한 데이터는 영역(26C)에 저장되며, 그 외의 데이터도 도시된 바와 같이 저장된다. 사용자 데이터는 영역(26A-26N) 중 임의의 것에 저장될 수 있다. 메모리 구조(25)에 저장된 데이터는 불연속적인 방식으로 저장될 수 있고 관련된 특징들에 대한 데이터는 분리된 메모리 위치에 저장될 수 있다고 인식되어야 한다.

[0035] 앞서 간단히 기술하고 도 2에 도시된 바와 같이, 영역(26A-26N) 내에 포함된 데이터는 손상될 가능성이 있다. 손상은 잘못된 메모리, 잘못된 메모리 컨트롤러, 메모리 관리 에러, 잘못된되거나 손상된 데이터의 로딩, 애플리케이션 프로그램의 충돌 및 그 밖의 이유들에 의한 결과로서 발생할 수 있다. 특정 영역에 대한 데이터는 또한

상실되었다고 판정될 수 있다. 메모리 구조(25)의 한 영역은 손상된 것으로 생각될 수 있으므로 이 영역이 자신을 저장하려고 시도하는 애플리케이션 프로그램에서의 에러 또는 이 애플리케이션 프로그램의 충돌을 일으킬 경우, 이 영역이 예상하지 못한 데이터 값을 포함하는 경우, 이 영역이 상실된 데이터인 경우, 이 영역이 무효한 레코드 또는 무효한 XML을 포함하는 경우, 또는 그 밖의 경우에는 저장될 수 없을 수 있다. 도 2에 도시된 예시적인 메모리 구조(25)에서, 영역(26B 내지 26D)은 손상되었을 수 있다.

[0036] 본 명세서에서 기술된 바와 같이, 영역(26B 내지 26D)의 손상에도 불구하고 메모리 구조(25)의 영역들은 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)에 의해 저장될 수 있다. 도 2는 또한 예시적인 메모리 구조(25)를 이용하는 이러한 저장 프로세스를 도시한다. 상세히는, 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)은 메모리 구조(25)를 정상 저장 모드로 저장하기 시작한다. 정상 저장 모드에서, 메모리 구조(25)의 영역(26A-26N)에 대한 최소한의 무결성 검사가 수행된다. 정상 모드로 저장할 때 메모리 구조(25)의 손상된 영역을 만난다면, 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)은 안전 저장 모드로 전환하고 첫 부분부터 메모리 구조(25)를 저장하기 시작한다. 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 정상 저장 모드에서 손상된 영역(26B)을 만난다면, 저장 모드는 안전 저장 모드로 변경되고 메모리 구조(25)의 첫 부분에서 저장을 다시 시작한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 메모리 구조(25)의 추가적인 영역들을 저장하기 위해 첫 부분으로 돌아갈 필요는 없다고 인식되어야 한다.

[0037] 안전 저장 모드에서, 메모리 구조(25)의 영역(26A-26N)에 대한 무결성 검사가 정상 저장 모드보다 더 수행된다. 또한, 이 안전 모드로 저장할 때 손상된 영역을 만난다면, 손상된 영역을 복구하려는 시도가 이루어진다. 손상된 영역이 복구될 수 있다면, 이 영역은 저장된다. 손상된 영역이 복구될 수 없다면, 손상된 영역의 저장은 생략된다. 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 영역(26B)은 손상되었고 복구될 수 없다. 그러므로, 영역(26B)의 저장은 생략되고 영역(26C)이 저장된다.

[0038] 영역(26C)이 저장된 이후에, 영역(26D)을 저장하려는 시도가 이루어진다. 그러나, 도 2에 도시된 바와 같이, 영역(26D)은 손상되었다. 따라서, 영역(26D)을 복구하려는 시도가 이루어진다. 영역(26D)이 저장될 수 없다면, 영역(26D)의 저장은 생략되고 이 과정은 나머지 영역이 저장되거나 생략될 때까지 계속된다. 본 발명의 실시예에 따르면, 저장될 수 없는 영역을 만났고 이 영역이 복구될 수 없다고 판정된 이후에 메모리 구조(25)의 저장은 메모리 구조(25)의 첫 부분으로 돌아갈 수 있다. 이는 도 2에 도시된다. 이와 같이 메모리 구조(25)의 첫 부분으로 돌아가는 것은 저장될 수 없는 영역과 관련된 데이터 파일(24)의 다른 영역들을 저장하는 것은 그 관련된 영역들이 손상되지 않을 수 있다라도 생략되게 한다.

[0039] 메모리 구조(25)를 저장하는 중에, 저장될 수 없고 복구될 수 없는 영역을 만난다면, 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)은 최소 저장 모드로 불리우는 제3 저장 모드로 전환할 수 있다. 최소 저장 모드에서는, 메모리 구조(25)로부터 사용자 데이터만을 저장하려는 시도가 이루어진다. 상세히는, 텍스트 문서에 관련하여 문서의 텍스트만을 저장하려는 시도가 이루어진다. 스프레드시트 문서와 관련하여, 사용자에게 의한 데이터 입력, 식, 식이 생성한 데이터를 포함하는 스프레드시트 셀들의 내용들을 저장하려는 시도가 이루어진다. 이와 같이, 메모리 구조(25)의 영역들이 손상된 경우에도, 몇몇의 또는 모든 사용자 데이터가 복원되고 저장될 수 있다. 이 과정은 도 2에서 점선으로 도시되며 영역(26D)이 저장될 수 없고 복구될 수 없다고 판정되었던 경우에 수행될 것이다. 이 과정에 관련된 추가적인 상세한 사항은 도 3a 및 3b에 관련하여 이하 제공될 것이다.

[0040] 이제 도 3a 및 3b를 참조해보면, 메모리 구조(25)의 내용들을 저장하기 위해 스프레드시트 애플리케이션 프로그램(10)에 의해 수행되는 과정을 예시하는 루틴(300)이 기술될 것이다. 본 명세서에 나타난 루틴들의 설명을 읽는다면, 본 발명의 다양한 실시예의 논리적 동작은 (1) 일련의 컴퓨터로 구현된 행위 또는 컴퓨팅 시스템 상에서 실행되는 프로그램 모듈 및/또는 (2) 컴퓨팅 시스템 내의 상호접속된 기기 논리 회로 및 회로 모듈로서 구현된다고 인식되어야 한다. 이 구현은 본 발명을 구현하는 컴퓨팅 시스템의 성능 요구사항에 기초하는 선택에 따른다. 따라서, 도 3a 및 3b에 도시된 논리적 동작들 및 본 명세서에 기술된 본 발명의 실시예를 작성하는 것은 동작, 구조적 장치, 행위 또는 모듈로서 다양하게 언급된다. 본 기술 분야에서 숙련된 기술을 가진 자라면, 본 명세서에서 설명된 특허 청구 범위 내에서 인용한 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 이들 동작, 구조적 장치, 행위 및 모듈은 소프트웨어, 펌웨어, 특수 목적의 디지털 로직 및 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다고 인식할 것이다.

[0041] 루틴(300)은 그 동작에 있어서 몇 가지 변수를 이용한다고 인식되어야 한다. 상세히 기술하자면 "모드" 변수는 현재 저장 모드를 기록한다. 이 변수는 "안전", "정상", 또는 "최소" 중 하나로 설정될 수 있다. "생략 카운터" 변수는 손상된 영역을 만난 이후에 메모리 구조(25)의 저장이 첫 부분으로 돌아갈 때 생략되어야 할 메모리 구조(25)를 기록한다. "생략될 레코드의 개수" 변수는 현재 저장 시도 중에 생략되어야 할 섹션들의 현재 개수

를 기술한다. "현재 레코드" 변수는 처리되고 있는 데이터 파일 내의 현재 섹션을 식별한다. 보다 많거나 보다 적은 변수가 동일한 태스크를 수행하는 데에 이용될 수 있다고 인식되어야 한다. 또한, 도 3a 및 3b에 예시된 루틴(300)이 나타나지만 본 발명의 하나의 가능한 구현 및 많은 다른 구현들이 본 기술 분야에서 숙련된 기술을 가진 자에게 나타날 것이라고 인식되어야 한다.

- [0042] 루틴(300)은 동작(302, 304, 또는 306) 중 하나에서 시작한다. 상세히는, 본 발명의 실시예에 따르면, 사용자 하여금 문서가 정상적으로 저장되는지(동작(304)), 안전 저장 모드로 저장되는지(동작(302)), 또는 최소 저장 모드로 저장되는지(동작(306))를 선택하게 하는 사용자 인터페이스가 제공될 수 있다. 이 사용자 인터페이스는 사용자가 문서를 저장하라고 요청할 때 사용자에게 표시될 수 있다. 사용자 인터페이스에서 사용자의 선택에 기초하여, 루틴(300)은 동작(302, 304, 또는 306) 중 하나에서 그 동작을 시작한다.
- [0043] 저장이 안전 저장 모드로 시작되어야 할 경우, 루틴(300)은 모드 변수가 "안전"이라 설정되는 동작(302)에서 시작한다. 그 다음 루틴(300)은 동작(308)으로 계속된다. 저장이 정상 저장 모드로 시작해야 할 경우, 루틴(300)은 모드 변수가 "정상"이라 설정되는 동작(304)에서 시작한다. 그 다음 루틴(300)은 동작(304)으로부터 동작(308)으로 계속된다. 저장이 최소 저장 모드로 시작해야 할 경우, 루틴은 모드 변수가 "최소"라 설정되는 동작(306)에서 시작한다. 동작(306)으로부터, 루틴(300)은 이하 기술될 동작(348)으로 계속된다.
- [0044] 동작(308)에서, 생략 카운터 변수는 어떠한 레코드도 생략되지 않아야 한다고 표시하도록 초기화된다. 그 다음 루틴(300)은 현재 레코드가 메모리 구조에서의 첫번째 레코드로 설정되는 동작(310)으로 계속된다. 생략될 레코드의 개수 변수는 생략될 레코드의 개수와 같도록 설정된다. 첫번째 순환 과정(pass)에서, 생략될 레코드의 개수를 0과 같다고 설정한다. 동작(310)으로부터, 루틴(300)은 동작(312)으로 계속된다.
- [0045] 동작(312)에서, 현재 레코드를 현재 모드로 저장하려는 시도가 이루어진다. 예를 들면, 모드 변수가 "정상"과 같다면, 저장되고 있는 섹션에 대한 최소한의 무결성 검사가 수행된다. 모드 변수가 "안전"과 같다면, 추가적인 무결성 검사가 수행된다. 동작(312)으로부터, 루틴(300)은 현재 레코드가 저장될 수 없는지(즉, 손상되거나 상실되었는지) 여부에 대한 판정이 이루어지는 동작(314)으로 계속된다. 현재 레코드가 저장될 수 있다면, 루틴(300)은 저장되어야 할 레코드가 더 남아있는지 여부에 대한 판정이 이루어지는 동작(316)으로 분기한다. 레코드가 더 존재한다면, 루틴(300)은 동작(316)으로부터 현재 레코드 변수가 메모리 구조(25)에서의 다음 레코드로 설정되는 동작(318)으로 분기한다. 그 다음 루틴(300)은 다음 레코드가 저장되는 동작(312)으로 계속된다. 동작(316)에서, 저장되어야 할 레코드가 더이상 남아있지 않다고 판정된다면, 루틴(300)은 이 루틴이 종료하는 동작(320)으로 분기한다. 이와 같이, 손상되거나 상실된 레코드가 존재하지 않는다면 모든 레코드가 현재 모드로 저장된다.
- [0046] 본 발명의 실시예에서 몇몇의 무결성 검사는 레코드 레벨과는 대조되는 특징 레벨에서 수행될 수 있다고 인식되어야 한다. 이러한 특징 레벨 무결성 검사를 수행하기 위하여, 특정 특징에 대한 모든 레코드를 저장하려는 시도가 이루어진다. 그 다음, 특징에 대한 데이터가 유효한지 여부에 대한 판정이 이루어진다. 데이터가 무효하다면, 생략 데이터 구조는 생략되어야 할 특징에 대한 레코드들로 갱신되고 파일을 저장하려는 다른 시도가 이루어진다. 파일-레벨 일관성 검사 또한 유사한 방식으로 이루어질 수 있다.
- [0047] 동작(314)에서, 현재 레코드가 저장될 수 없다고 판정된다면, 루틴(314)은 현재 모드가 정상 모드인지 여부에 대한 판정이 이루어지는 동작(322)으로 계속된다. 현재 모드가 정상 모드라면, 루틴(300)은 생략 카운터 변수가 메모리 구조(25)의 한 영역이 생략될 필요가 있을 수 있다고 식별되었음을 표시하도록 갱신되는 동작(324)으로 분기한다. 그 다음 루틴(300)은 모드 변수가 "안전"으로 설정되는 동작(324)으로 계속된다. 이와 같이, 메모리 구조(25)의 저장될 수 없는 영역을 만났을 때 저장 모드는 정상으로부터 안전으로 전환된다. 그 다음 루틴(300)은 데이터 파일의 처리가 첫 부분으로 돌아가는 동작(310)으로 다시 복귀한다.
- [0048] 동작(322)에서, 현재 저장 모드가 정상 모드가 아니라고 판정되면, 루틴(300)은 현재 저장 모드가 안전 모드인지 여부에 대한 판정이 이루어지는 동작(328)으로 계속된다. 정상 저장 모드 또는 안전 저장 모드만이 루틴(300)의 이러한 영역에서 가능한 값이어야 하기 때문에, 루틴은 현재 저장 모드가 안전 모드가 아니라면 예러가 반환되는 동작(330)으로 분기한다. 그 다음 루틴(300)은 동작(330)으로부터 이 루틴이 종료되는 동작(320)으로 계속된다. 그러나, 동작(328)에서 현재 모드가 안전 모드라고 판정된다면, 동작(300)은 동작(332)으로 계속된다.
- [0049] 동작(332)에서, 현재 레코드를 복구하려는 시도가 이루어진다. 동작(334)에서, 현재 레코드가 복구될 수 있는지 여부에 대한 판정이 이루어진다. 레코드가 복구될 수 있었다면, 루틴(300)은 현재 레코드가 저장되는 동

작(336)으로 분기한다. 동작(336)에서, 또한 생략 카운터 변수는 레코드가 복구될 수 있었기 때문에 현재 레코드의 저장에 생략되지 않아야 한다고 표시하도록 갱신된다. 동작(336)으로부터, 루틴(300)은 동작(316)으로 다시 분기하여 메모리 구조(25)의 레코드들의 나머지 부분이 상술한 방식으로 처리된다.

[0050] 동작(334)에서, 현재 레코드가 복구될 수 없었다고 판정되면, 루틴(300)은 동작(338)으로 분기한다. 동작(338)에서, 생략될 레코드의 개수가 0과 같은지 여부에 대한 판정이 이루어진다. 이와 같은 경우는 저장이 정상 모드로 시작하였을 경우 및 첫번째 손상된 레코드를 만났었고 그 레코드가 복구될 수 없을 경우일 수 있다. 이러한 경우, 루틴(300)은 생략 카운터 변수가 레코드는 생략되어야 한다고 표시하도록 갱신되는 동작(340)으로 분기한다. 그 다음 루틴(300)은 상술한 방식으로 메모리 구조(25)의 처리가 첫 부분으로 돌아가는 동작(310)으로 복귀한다.

[0051] 동작(338)에서, 생략될 레코드 개수 변수가 0과 같지 않다고 판정되면, 루틴(300)은 현재 레코드의 저장을 생략하려는 시도가 이루어지는 동작(342)으로 계속된다. 동작(344)에서 현재 레코드의 저장이 생략될 수 있는지 여부에 대한 판정이 이루어진다. 현재 레코드의 저장이 생략될 수 있다면, 루틴(300)은 레코드가 생략 레코드 변수에 표시되는 동작(346)으로 분기한다. 그 다음 루틴은 상술한 동작(316)으로 계속된다.

[0052] 동작(344)에서, 현재 레코드가 생략될 수 없다고 판정된다면, 루틴(300)은 모드 변수가 "최소"라고 설정되는 동작(306)으로 계속된다. 그 다음 루틴(300)은 메모리 구조(25)를 최소 모드로 저장하려는 시도가 이루어지는 동작(348)으로 계속된다. 상술한 바와 같이, 최소 모드에서는 사용자 데이터만이 저장된다. 또한, 사용자 데이터도 손상된 경우 사용자 데이터를 가능한 많이 저장하려는 시도가 이루어진다. 그 다음 루틴(300)은 이 루틴이 종료되는 동작(320)으로 계속한다.

[0053] 앞서 기술된 바에 기초하여, 본 발명의 다양한 실시예는 휘발성 메모리에서의 구조로 저장된 문서의 내용들을 대용량 저장 장치에 저장된 데이터 파일에 저장하는 방법, 시스템, 장치, 및 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다고 인식되어야 한다. 상기 명세, 예시 및 데이터는 제조에 대한 완전한 설명 및 본 발명의 조합의 이용을 제공한다. 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 본 발명의 많은 실시예가 이루어질 수 있기 때문에, 본 발명은 특허 청구 범위에 상주한다.

발명의 효과

[0054] 본 발명에 따르면, 상기 및 다른 문제점은 휘발성 메모리의 메모리 구조로 저장된 문서의 내용들을 대용량 저장 장치에 저장된 데이터 파일에 저장하기 위한 방법 및 컴퓨터 판독가능 매체에 의해 해결된다. 본 발명의 다양한 실시예의 사용을 통해, 메모리 구조의 손상된 ("레코드"라고도 칭하는)영역들은 메모리 구조를 저장하는 중에 식별되고 이들 영역을 복구하려는 시도가 이루어진다. 손상된 영역들이 복구될 수 없다면, 손상된 영역들의 저장은 생략된다. 그 다음 메모리 구조의 손상되지 않은 영역들 및 복구된 영역들이 대용량 저장 장치 상의 데이터 파일에 저장된다. 메모리 구조의 영역들이 복구될 수 없거나 생략될 수 없다면, 메모리 구조에 포함된 사용자 데이터만을 저장하려는 시도가 이루어진다. 이와 같이, 메모리 구조에 포함된 사용자 데이터는 메모리 구조의 나머지 부분이 심각하게 손상될 경우에도 대용량 저장 장치에 저장될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예에서 이용되고 이 다양한 실시예가 제공하는 컴퓨터 시스템을 도시하는 컴퓨터 시스템 아키텍처를 도시하는 도면.

[0002] 도 2는 본 발명의 실시예가 제공하는 다양한 저장 모드 및 메모리 구조의 양태들을 도시하는 블록도.

[0003] 도 3a 및 3b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 메모리 구조를 저장하는 예시적인 프로세스를 도시하는 흐름도.

[0004] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0005] 7: 시스템 메모리

[0006] 9: RAM

[0007] 10: 스프레드시트 애플리케이션 프로그램

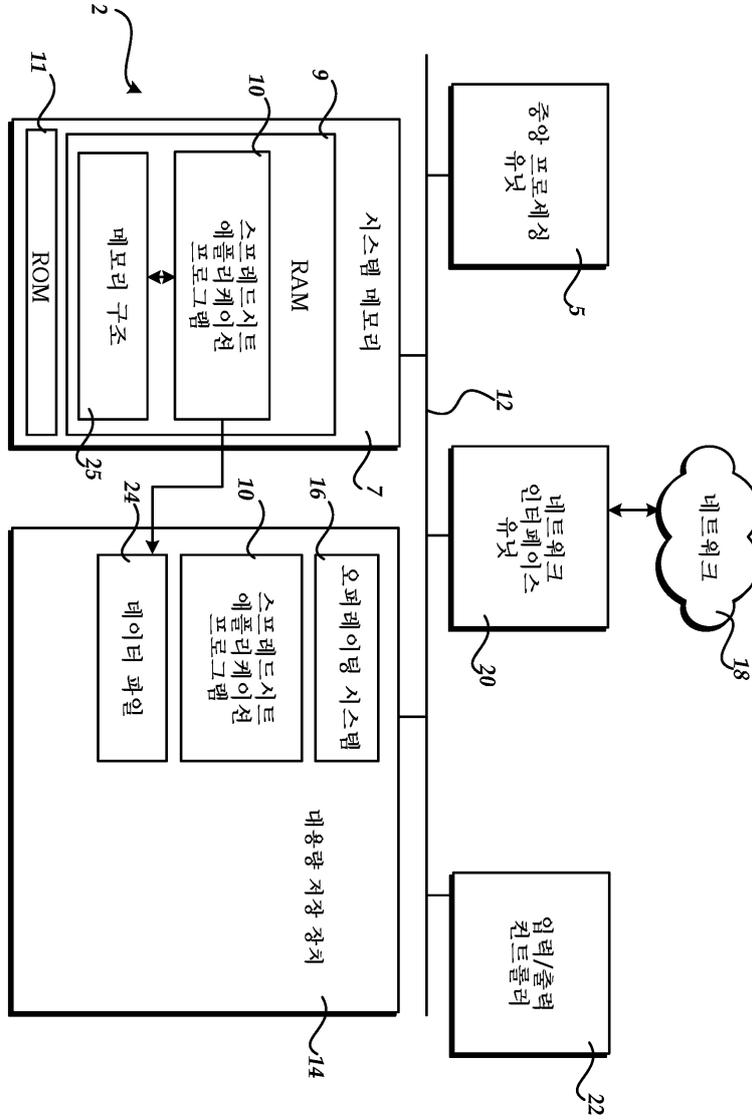
[0008] 14: 대용량 저장 장치

[0009] 25: 메모리 구조

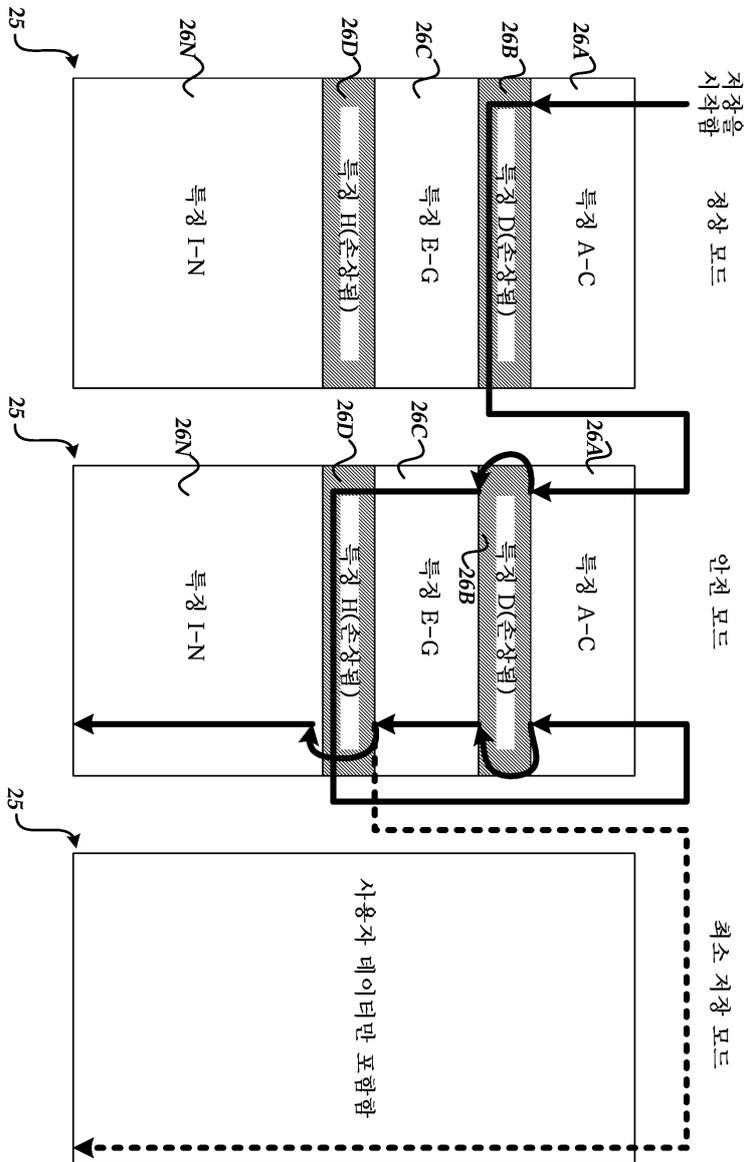
[0010] 24: 데이터 파일

도면

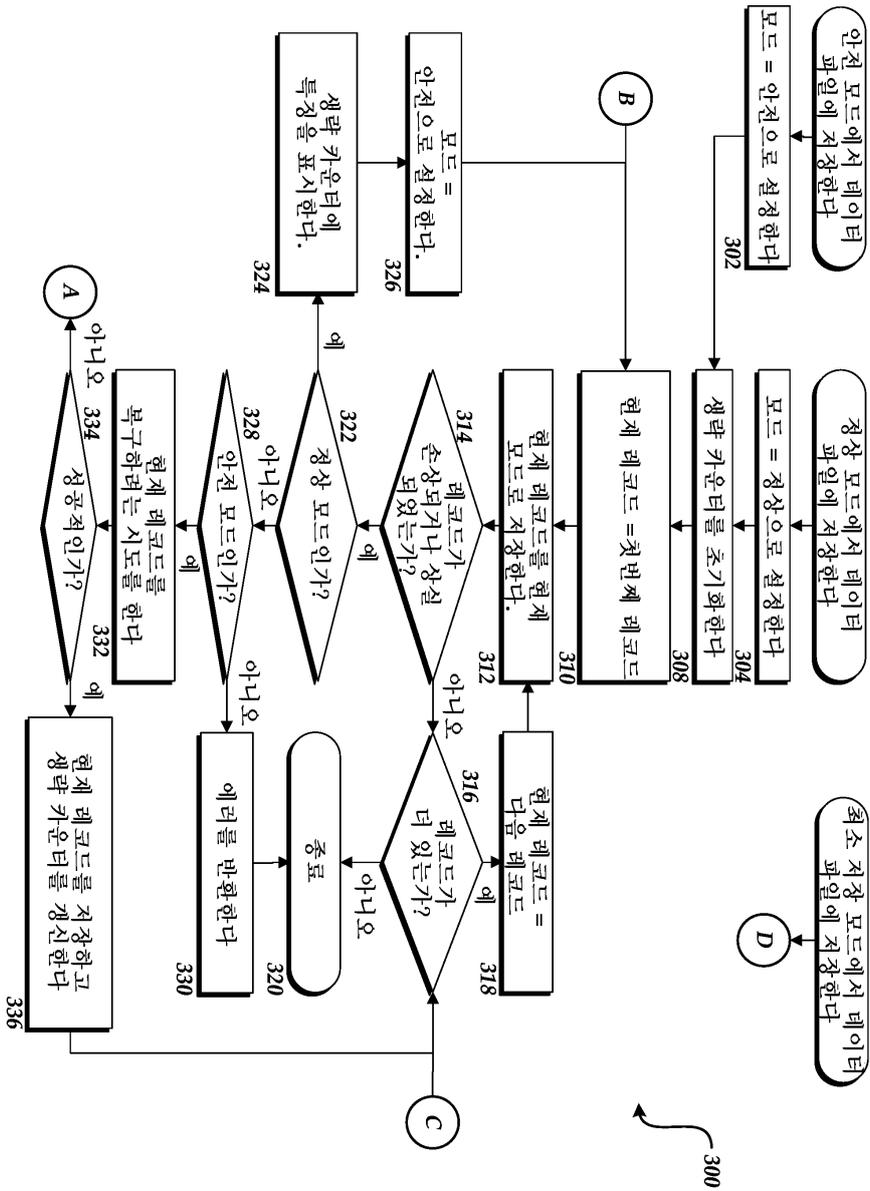
도면1

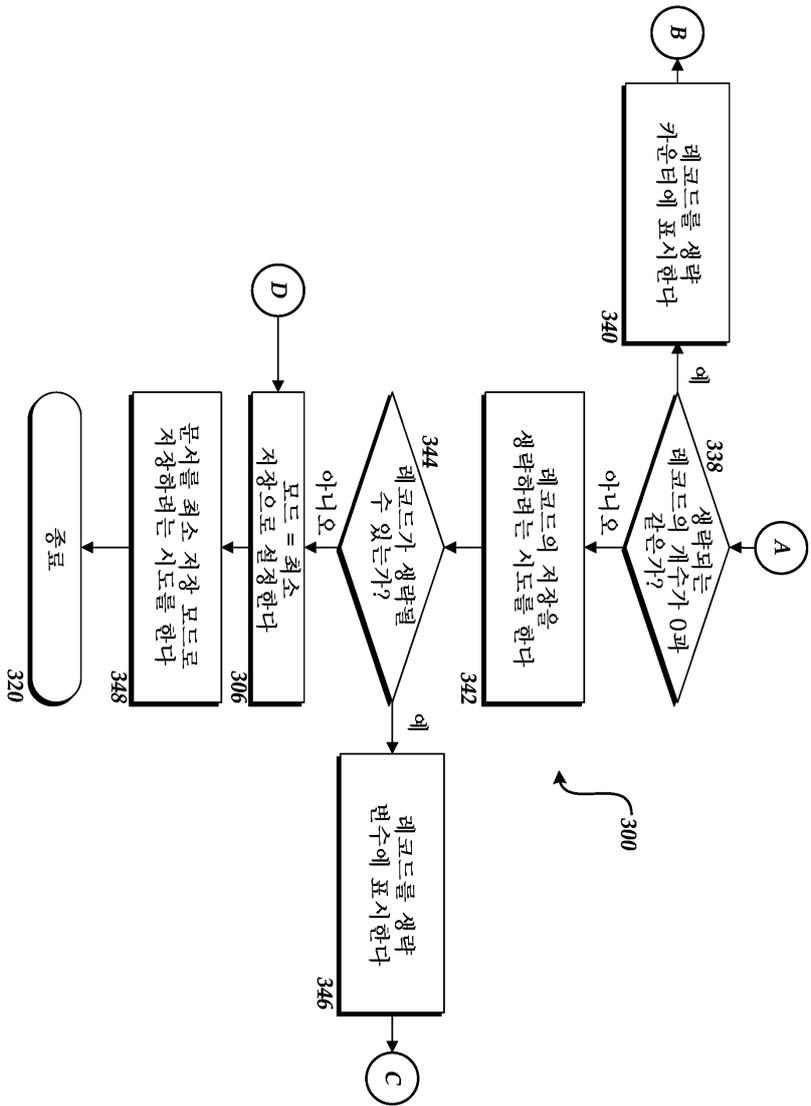


도면2



도면3a





도면3b