



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0100893
(43) 공개일자 2018년09월12일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 21/262 (2011.01) H04L 29/06 (2006.01)
H04N 21/6437 (2011.01) H04N 21/647 (2011.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04N 21/26208 (2013.01)
H04L 65/607 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-0027318
(22) 출원일자 2017년03월02일
심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)</p> <p>(72) 발명자
정창성
서울특별시 노원구 노원로 214, 6동 905호 (하계동, 삼익선경아파트)</p> <p>황인준
서울특별시 성북구 낙산길 255, 105동 1504호 (보문동3가, 이편한세상보문)
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
특허법인엠에이피에스</p> |
|---|--|

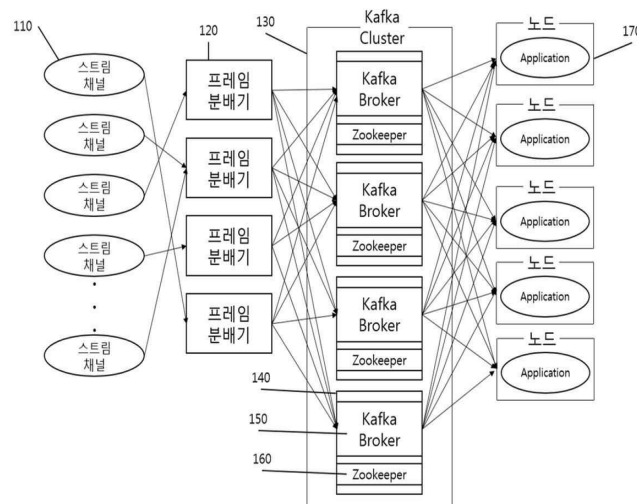
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **아파치 카프카를 활용한 대규모 영상 실시간 처리 시스템 및 방법**

(57) 요약

아파치 카프카를 활용한 대규모 영상 실시간 처리 시스템 및 그 방법을 제공하며, 대규모 영상 실시간 처리 시스템은 처리할 원본 영상을 촬영하는 복수의 채널을 포함하는 스트림 채널로부터 수신한 영상을 저장하고, 저장된 영상을 특정 시간 단위의 프레임으로 분할하여 프레임 채널 내부의 복수의 영상 색상 채널을 직렬화하여 바이트 어레이 데이터 포맷으로 변환하는 프레임 분배기, 프레임 분배기를 통해 변환된 바이트 어레이 데이터를 실제 영상 처리 애플리케이션을 수행할 노드에 분배하는 스케줄링을 처리하고 안정적 전송 보장을 위한 버퍼가 포함된 복수의 카프카 노드를 포함하는 카프카 클러스터 및, 버퍼로부터 직렬화된 바이트 어레이 데이터를 수신하여 인코딩한 후 기설정된 영상 처리 및 분석을 수행하는 복수의 노드를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04N 21/6437 (2013.01)

H04N 21/64784 (2013.01)

(72) 발명자

김윤기

서울특별시 동작구 장승배기로20길 46, 3층 (노량진동)

정상원

경기도 고양시 일산서구 일현로 97-11, 108동 1501호 (탄현동, 일산 위브더제니스)

김용성

서울특별시 노원구 동일로227길 26, 1509동 203호 (상계동, 상계주공15단지아파트)

정승원

서울특별시 노원구 우이천로 102, 204동 1504호 (월계동, 초안아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711042426

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 SW컴퓨팅산업원천기술개발

연구과제명 (총괄) 빅데이터 처리 고도화 핵심 기술개발 사업 총괄 및 고성능 컴퓨팅 기술을 활용한 성능 가속화 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 울산과학기술원

연구기간 2016.06.01 ~ 2017.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

아파치 카프카를 활용한 대규모 영상 실시간 처리 시스템에 있어서,

처리할 원본 영상을 촬영하는 복수의 채널을 포함하는 스트림 채널로부터 수신한 영상을 저장하고, 저장된 영상을 특정 시간 단위의 프레임으로 분할하여 프레임 채널 내부의 복수의 영상 색상 채널을 직렬화하여 바이트 어레이 데이터 포맷으로 변환하는 프레임 분배기;

상기 프레임 분배기를 통해 변환된 바이트 어레이 데이터를 실제 영상 처리 애플리케이션을 수행할 노드에 분배하는 스케줄링을 처리하고 안정적 전송 보장을 위한 버퍼가 포함된 복수의 카프카 노드를 포함하는 카프카 클러스터; 및

상기 버퍼로부터 직렬화된 바이트 어레이 데이터를 수신하여 인코딩한 후 기설정된 영상 처리 및 분석을 수행하는 복수의 노드를 포함하며,

상기 카프카 클러스터는,

카프카 클러스터 내부의 복수의 노드 별로 포함되며, 상기 프레임 분배기를 통해 변환된 바이트 어레이 데이터를 특정 파티션 단위인 토픽으로 분할하여 일시적으로 저장하는 버퍼인 카프카 브로커; 및

상기 카프카 클러스터 내부의 복수의 노드들과 상기 영상 처리를 수행할 복수의 노드 사이에 분산 처리 및 카프카 브로커 간의 분산 처리를 수행하는 주키퍼를 포함하며,

상기 카프카 클러스터 내부의 복수의 노드들은 작업 상황에 대한 메시지를 특정 주기로 수신하여, 먼저 작업 완료된 노드가 상기 카프카 브로커로부터 다음 바이트 어레이 데이터를 받도록 스케줄링되는 것인, 대규모 영상 실시간 처리 시스템.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 실시간으로 대규모의 영상을 처리하기 위한 시스템에 관한 것으로서, 더욱 자세하게는 CCTV, 드론, 블랙박스 등 다양한 채널로부터 발생하는 대규모의 영상 데이터를 실시간으로 처리하기 위해, 대량의 노드들이 배치된 분산 컴퓨팅 환경하에서 Apache Kafka를 사용하여 각 채널로부터 들어오는 대량의 프레임들을 고속으로 처리하기 위한 시스템과 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 빅데이터(Big Data)는 관계형 데이터베이스(Relational Database)나 기존 시스템 환경에서 처리하기 힘든 대용량의 비정형 데이터를 수집, 저장, 분석, 처리하여 가치 있는 정보로 만들어내는 일련의 과정을 일컫는다.
- [0003] 또한, 스트리밍(Streaming)은 사운드 및 비디오 파일을 하나의 형태가 아닌 여러 개여 파일로 나누어 물 흐르듯이 연이어 보내는 개념으로, 사용자의 네트워크 환경에 따라 대용량의 파일을 아주 작은 크기의 조각으로 나눠서 전송하는 방식이다. 이 조각들은 각각 다음 조각들과 연결하기 위해 헤더 정보를 가지고 있으며, 각 조각들을 수신하는 클라이언트 쪽에서는 이 조각들을 받으면서 동시에 압축을 풀어서 재생하게 된다.
- [0004] 또한, 리얼 타임 메시징 프로토콜(RTMP: Real Time Messaging Protocol)은 어도비 시스템즈사의 독점 컴퓨터 통신 규약으로 해당 프로토콜을 사용하는 스트리밍 서버는 영상 데이터 전송, 동영상 정보 분석 및 영상 전송 규격에 맞는 동영상 파일의 변환을 갖춰야 한다.
- [0005] 아파치 카프카(Apache Kafka)는 확장성이 뛰어나고 처리량이 높은 분산 메시지 시스템으로, 안정적이고 지속적인 메시지 전달 성능을 보장한다. Kafka는 생산자-소비자 문제를 응용하여, 프로듀서(Producer)/ 컨슈머(Consumer)/ 브로커(Broker)의 세가지의 시스템 구성요소를 사용하여, 대량의 데이터를 토픽(Topic)을 설정하여

토픽을 기준으로 파티션을 구성해 순서대로 저장한다. 이 저장된 데이터들을 순차적으로 컨슈머에게 전달하여 효율적으로 처리를 진행하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 일부 실시예는 기존의 데이터 실시간 처리 시스템의 기술적 문제를 해결하기 위한 것으로, 다양한 채널에서 실시간으로 발생하는 대용량의 영상들을 처리 규칙에 따라 분배하는 방법과 그 처리 시스템을 제공하고자 한다.
- [0007] 또한, 본 발명의 일부 실시예는 주로 텍스트와 로그를 실시간으로 처리하는 목적으로 사용되었던 메시지 브로커 시스템인 아파치 카프카(Apache Kafka)의 클러스터 환경에서, 대용량의 영상을 고속으로 처리하여 영상의 실시간 처리를 수행하는 방법 및 그 처리 시스템을 제공하고자 한다.
- [0008] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 일 측면에 따른 아파치 카프카를 활용한 대규모 영상 실시간 처리 시스템은, 처리할 원본 영상을 촬영하는 복수의 채널을 포함하는 스트림 채널로부터 수신한 영상을 저장하고, 저장된 영상을 특정 시간 단위의 프레임으로 분할하여 프레임 채널 내부의 복수의 영상 색상 채널을 직렬화하여 바이트 어레이 데이터 포맷으로 변환하는 프레임 분배기; 상기 프레임 분배기를 통해 변환된 바이트 어레이 데이터를 실제 영상 처리 애플리케이션을 수행할 노드에 분배하는 스케줄링을 처리하고 안정적 전송 보장을 위한 버퍼가 포함된 복수의 카프카 노드를 포함하는 카프카 클러스터; 및 상기 버퍼로부터 직렬화된 바이트 어레이 데이터를 수신하여 인코딩한 후 기설정된 영상 처리 및 분석을 수행하는 복수의 노드를 포함한다. 이때, 상기 카프카 클러스터는, 카프카 클러스터 내부의 복수의 노드 별로 포함되며, 상기 프레임 분배기를 통해 변환된 바이트 어레이 데이터를 특정 파티션 단위인 토픽으로 분할하여 일시적으로 저장하는 버퍼인 카프카 브로커; 및 상기 카프카 클러스터 내부의 복수의 노드들과 상기 영상 처리를 수행할 복수의 노드 사이에 분산 처리 및 카프카 브로커 간의 분산 처리를 수행하는 주키퍼를 포함한다. 또한, 상기 카프카 클러스터 내부의 복수의 노드들은 작업 상황에 대한 메시지를 특정 주기로 수신하여, 먼저 작업 완료된 노드가 상기 카프카 브로커로부터 다음 바이트 어레이 데이터를 받도록 스케줄링되는 것이다.

발명의 효과

- [0010] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 따르면, 실시간 영상 처리 시, CCTV, 드론, 블랙박스 등 다양한 채널에서 연속적으로 영상이 유입될 때, 여러 클러스터의 노드를 대상으로 한 스케줄링 방식에 의하여, 영상을 실시간으로 처리하고 분석할 수 있는 방법의 제공을 가능하도록 한다. 또한, 대용량의 영상을 실시간으로 처리하기 위한 클러스터 환경을 효율적으로 구축하는 방식을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 아파치 카프카를 활용한 대규모 영상의 실시간 처리 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 프레임 채널과 Kafka Cluster 사이의 데이터 교환을 위하여, 프레임 채널 내부 영상의 3개의 색상 채널을 직렬화 시키는 방법을 도식화 한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0013] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다

른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미하며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0014] 본 명세서에 있어서 '부(部)' 또는 '모듈'이란, 하드웨어에 의해 실현되는 유닛(unit), 소프트웨어에 의해 실현되는 유닛, 양방을 이용하여 실현되는 유닛을 포함한다. 또한, 1 개의 유닛이 2 개 이상의 하드웨어를 이용하여 실현되어도 되고, 2 개 이상의 유닛이 1 개의 하드웨어에 의해 실현되어도 된다. 한편, '~부' 또는 '~모듈'은 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니며, 어드레싱 할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서, '~부' 또는 '~모듈'은 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과, '~부'(또는 '~모듈')들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'(또는 '~모듈')들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'(또는 '~모듈')들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'(또는 '~모듈')들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.
- [0015] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 아파치 카프카를 활용한 대규모 영상 실시간 처리 시스템 및 방법에 대해서 상세히 설명한다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 아파치 카프카를 활용한 대규모 영상의 실시간 처리 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0017] 그리고, 도 2는 프레임 채널과 Kafka Cluster 사이의 데이터 교환을 위하여, 프레임 채널 내부 영상의 3개의 색상 채널을 직렬화 시키는 방법을 도식화 한 것이다.
- [0018] 도 1에 도시한 바와 같이, 아파치 카프카를 활용한 대규모 영상의 실시간 처리 시스템은 스트림 채널(110), 프레임 분배기(120), Kafka Cluster(130), Cluster 내부의 각 노드(140)의 Kafka Broker(150), Zookeeper 모듈(160), 및 영상처리를 수행할 노드(170)를 포함한다.
- [0019] 스트림 채널(110)은 처리 해야할 원본 영상들을 촬영하는 여러 개의 채널을 나타낸다.
- [0020] 프레임 분배기(120)는 스트림 채널(110)로부터 수신한 영상을 저장하여 특정한 시간 단위의 프레임으로 분할하고, 도 2에서와 같은 프레임 채널(180) 내부의 3개의 영상 색상채널을 직렬화 하여 데이터 포맷인 Byte Array(190)으로 변환하여 Kafka Cluster(130)로 전송하는 역할을 한다.
- [0021] Kafka Cluster(130)는 프레임 분배기(120)로부터 수신한 Byte array를 실제 영상처리 Application을 수행할 노드(170)에 효율적으로 분배하기 위해, 스케줄링과 안정적인 전송을 보장하는 버퍼가 내재된 다수의 Kafka Node(140)로 구성된다.
- [0022] Kafka broker(150)는 프레임 분배기(120)로부터 수신한 Byte array들을 topic이라는 특정한 파티션 단위로 분할하여, 일시적으로 데이터를 저장하는 버퍼 역할을 수행한다.
- [0023] Zookeeper(160)는 Kafka Node(140)와 영상처리를 수행할 노드(170) 사이의 분산처리 및 Kafka Broker(150) 사이의 분산처리를 수행하는 역할을 한다.
- [0024] 노드(170)는 Kafka Broker(150)로부터 직렬화된 Byte array를 받아서 인코딩 작업을 수행한 후, 필요한 영상 처리 및 분석을 수행한다. 이 경우, Kafka Node(140)는 노드들의 작업 상황에 대한 메시지를 특정 주기로 수신하고, 먼저 작업을 완료한 노드들이 Kafka Broker(150)로부터 다음의 Byte array를 받아오도록 스케줄링하여 작업을 수행한다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 아파치 카프카를 활용한 대규모 영상 실시간 처리 시스템 및 방법은, 아파치 카프카 프레임워크 기반 대용량 영상의 실시간 처리를 수행하고, 분할된 프레임과 카프카 클러스터 간의 데이터 교환을 위한 이미지 데이터 변환을 처리한다. 또한, 스트림 채널로부터 들어온 비디오 형태의 데이터를 프레임으로 분할하고, 분할된 프레임을 Kafka Cluster와 데이터 교환이 가능하게 하기 위한 데이터 직렬화 및 변환하며, 직렬화된 데이터를 Kafka Broker의 버퍼에 저장하여 노드로 순차적으로 전송하고, 직렬화된 데이터를 Kafka Node의 Zookeeper를 사용하여 분산처리한다.

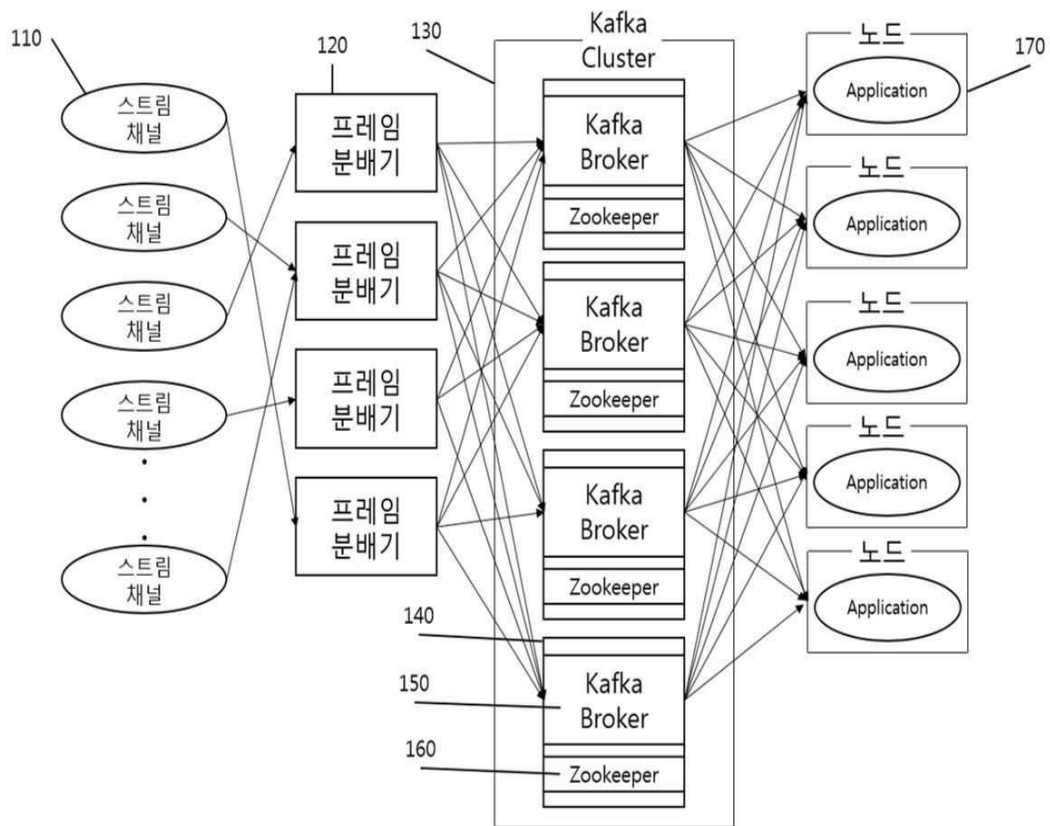
- [0026] 이상에서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 시스템 및 그 방법은, 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 매커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.
- [0027] 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.
- [0028] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

- [0030] 110: 스트림 채널
- 120: 프레임 분배기
- 130: Kafka Cluster
- 140: Cluster 내부의 각 노드
- 150: Kafka Broker
- 160: Zookeeper
- 170: 영상처리를 수행할 노드

도면

도면1



도면2

