실무에 활용하는 Elasticsearch 검색엔진 구축

8일차 : ElasticSearch 4

ELK 구축하기

오늘의 아젠다

1. ELK 개요
2. ELK 설치
3. ELK 로그 분석
4. 기타 클러스터 관리 기법

1. ELK의 개요

ELK의 개요

실시간 로그 분석 기술 스택

Solr 진영에는 SILK와 BANANA (Solr + Logstash + Kibana)

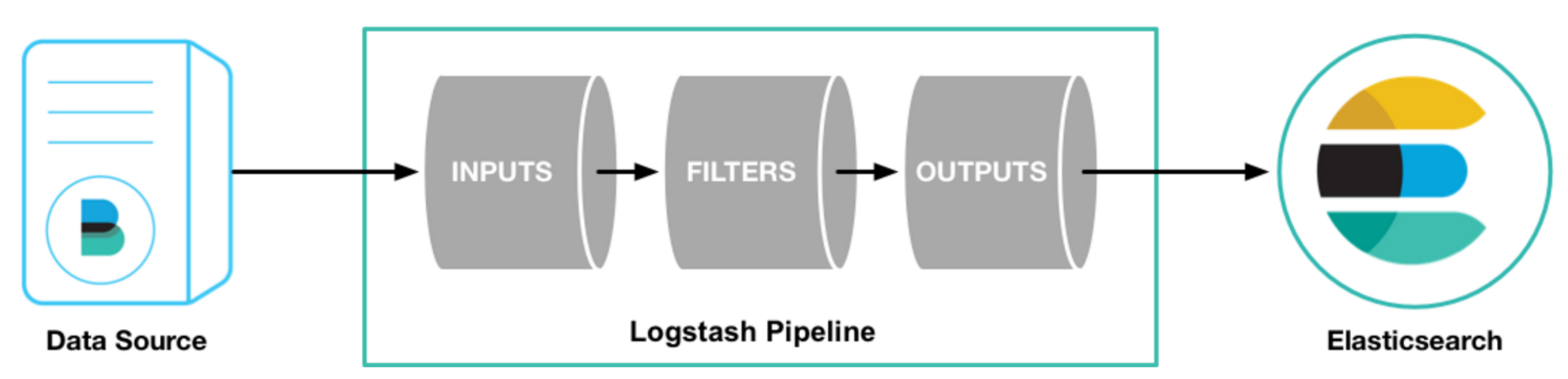
Logstash

- 데이터의 흐름을 관리하기 위해 개발된 오픈 소스 프로젝트
- 엘라스틱서치의 공식 패키지 구성 요소
- 아파치 라이선스 2.0 오픈소스
- JRuby로 작성 (자바 런타임 환경 필수, 1.7 이상)
- 다양한 방식으로 데이터 입/출력 가능

비슷한 기능의

Facebook의 스크라이브(Scribe)
아파치 프로젝트 Flume

Logstash



입력 : 다양한 경로로 부터 데이터를 읽어오는 작업
- 필터 : 읽어온 데이터를 가공하는 절차
- 출력 : 가공된 데이터를 다른 프로그램이나 채널로 입력

Logstash 요소들

Inputs

file : 파일시스템에 저장된 파일로부터 읽어옴.
　　읽어오는 형태는 UNIX tail -0F 의 결과물과 같음.
syslog : 보통 514번 포트로부터 들어오는 syslog 메세지들을
　　받아 RFC3164 형식으로 파싱함
redis : redis lists와 redis channels을 사용해서 redis server로부터 읽어옴
beats : Filebeat가 전송한 이벤트들.
이외에도 http, jdbc, log4j, s3, tcp 등 다양한 Input들이 존재

Filters

grok - 임의의 구조화된 텍스트로 파싱.
　　구조화되어 있지 않은 로그 데이터를 파싱할 때
　　Logstash에서 현재 사용할 수 있는 가장 최선의 방법
mutate - rename, remove, replace 등 일반적인 편집을 수행
drop - 완전히 삭제
clone - 복제본을 생성. 필드를 추가하거나 제거하는 것도 가능.
geoip - geo data, ip 주소 등 추가

Outputs

elasticsearch
file
graphite
statsd

Codecs

메세지를 손쉽게 구분하고, 전송할 수 있도록 도와주는 일종의 stream filters
어떻게 취급할 것인가?
json
msgpack
plain (text)
multiline -
　java exception이나 stacktrace처럼 여러 줄로 이루어진
　로그를 하나의 메시지로 취급하기 위한 코덱

Logstash Codec multiline

예시)

```
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException
        at com.example.myproject.Book.getTitle(Book.java:16)
        at com.example.myproject.Author.getBookTitles(Author.java:25)
        at com.example.myproject.Bootstrap.main(Bootstrap.java:14)
```

```
input {
  stdin {
    codec => multiline {
      pattern => "^\s"
      what => "previous"
    }
  }
}
```

previous : 패턴과 일치하는 행이 이전행의 일부임

next : 패턴과 일치하는 행이 다음행의 일부임

주의점 : beat를 사용하는 경우 multiline 코덱을 사용하는 경우 logstash로 보내기 전에 처리해야함

Logstash 실행 방법

bin/logstash [options]
bin/logstash -f mypipeline.conf
nohup bin/logstash -f mypipeline.conf& (백그라운드 실행)
bin/logstash –f mypipeline.conf —config.reload.automatic (설정변경시 자동 리로드)

-f : 실행설정파일 경로
-e : 콘솔에서 바로 설정 정보 입력
예) bin/logstash -e input { stdin { type => stdin } }
-w : 파이프라인의 워커(스레드) 갯수를 지정(default CPU cores)
-b : 각 워커 쓰레드가 한번에 가져갈 수 있는 이벤트의 최대 양 지정 (default 125)
-u : 이벤트를 받아서 처리하는 사이의 시간 지정 (default is 250ms)

Logstash conf 파일

기본 골격

```
input {
# 입력 설정
}

filter {
# 필터 설정
}

output {
# 출력 설정
}
```

조건식

```
if EXPRESSION {
  ...
} else if EXPRESSION {
  ...
} else {
  ...
}
```

==, !=, <, >, <=, >=

=~, !~

in, not in

예)

```
output {
  # Send production errors to pagerduty
  if [loglevel] == "ERROR" and [deployment] == "production
    pagerduty {
    ...
    }
  }
}
```

Logstash 값 형태

Array
users => [{id => 1, name => bob}, {id => 2, name => jane}]
Lists
path => ["/var/log/messages", "/var/log/*.log"]
uris => ["http://elastic.co", "http://example.net"]
Boolean
ssl_enable => true
Bytes
my_bytes => "1113"   # 1113 bytes
my_bytes => "10MiB" # 10485760 bytes
my_bytes => "100kib" # 102400 bytes
my_bytes => "180 mb" # 180000000 bytes
Codec
codec => “json"

Hash
match => {
  "field1" => "value1"
  "field2" => "value2"
  ...
}
Number
port => 33
Password
my_password => “password"
String
name => "Hello world"
name => 'It\'s a beautiful day'

Logstash 공통 옵션

add_field : 필드를 추가함

add_tag : 태그를 추가함

enable_metric : 특정 플러그인의 메트릭정보를 수집하거나 수집하지 않음

id : 고유 아이디 값을 설정함

periodic_flush

remove_field : 필드를 삭제함

remove_tag : 태그를 삭제함

Logstash INPUT

```
input {
        file {
                path => "/var/log/nginx/access.log"
                start_position => beginning
        }
        beats {
                port => "5044"
        }
}
```

Logstash FILTER

Date 처리 필터

```
filter {
  date {
  match => [ "logdate", "MMM dd yyyy HH:mm:ss" ]
  }
}
```

Drop 필터

```
filter {
  if [loglevel] == "debug" {
    drop { }
  }
}
```

fingerprint 필터

```
filter {
  fingerprint {
    source => ["IP", "@timestamp", "message"]
    method => "SHA1"
    key => "0123"
    target => "[@metadata][generated_id]"
  }
}
```

ruby 필터

```
filter {
  ruby {
    code => "event.cancel if rand <= 0.90"
  }
}
```

geoip 필터

```
geoip {
    source => ...
}
```

Logstash FILTER(mutate 필터 상세)

주요 옵션

convert : convert => { "fieldname" => "integer" }
split : split => { "fieldname" => "," }
strip : strip => ["field1", "field2"]
replace : replace => { "message" => "%{source_host}: My new message" }
rename : rename => { "HOSTORIP" => "client_ip" }
lowercase/uppercase : lowercase => ["fieldname"]
join : join => { "fieldname" => "," }
merge merge => { "dest_field" => "added_field" }
id : id => "my_plugin_id"

Logstash FILTER(geopip 필터 상세)

주요 옵션

database : path타입으로 GeoLite2 데이터 베이스 파일의 위치 지정

GeoLite2 City 기본 내장

source : ip주소가 담긴 필드

예제)

```
filter {
  grok {
    match => { "message" => "%{COMMONAPACHELOG}" }
  }
  geoip {
    source => "clientip"
    target => "geoip"
  }
}
```

Logstash FILTER(grok 필터 상세)

비정형 데이터를 파싱하여 정형데이터로 변형해주기 위한 filter

예)

```
grok {
	match => "${NAME:name}"
		add_field => { "name" => %{name}
		}
	}
}
```

https://github.com/elastic/logstash/blob/v1.4.2/patterns/grok-patterns

Logstash OUTPUT

```
output {
  elasticsearch {
    hosts => ["http://localhost:9200"]
    index => "인덱스명"
    document_type => "타입명"
  }
}
```

주요 옵션

template : 템플릿의 파일시스템 경로

template_name : 템플릿 이름

action :

- index : 문서를 색인
- delete : 문서를 삭제
- create : 문서를 색성 (이미 있으면 실패)
- update: 아이디를 기준으로 문서를 업데이트

flush_size : 벌크 인트의 성능 좌우

routing : 특정 샤드로 색인하도록 라우팅

ssl : ssl 사용여부

Logstash Persistent Queues

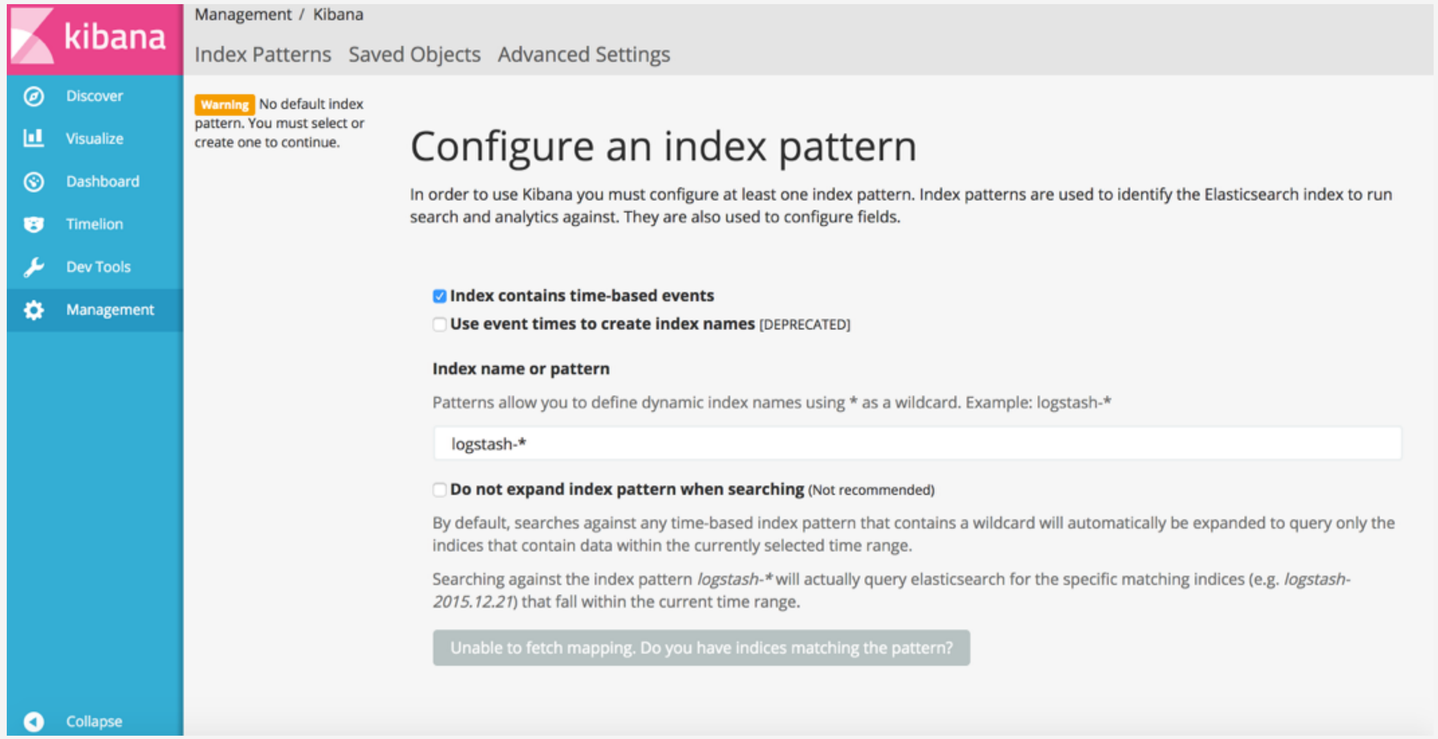
로그스태쉬는 queue를 사용하여 이벤트를 받음.
기본값으로 memory에 queue가 존재 (시스템 다운시에 데이터 손실 발생)

다음 설정으로 파일 기반 queue로 운영 가능함.
queue.type: persisted
queue.max_bytes: 4gb
path.queue: {저장 경로}

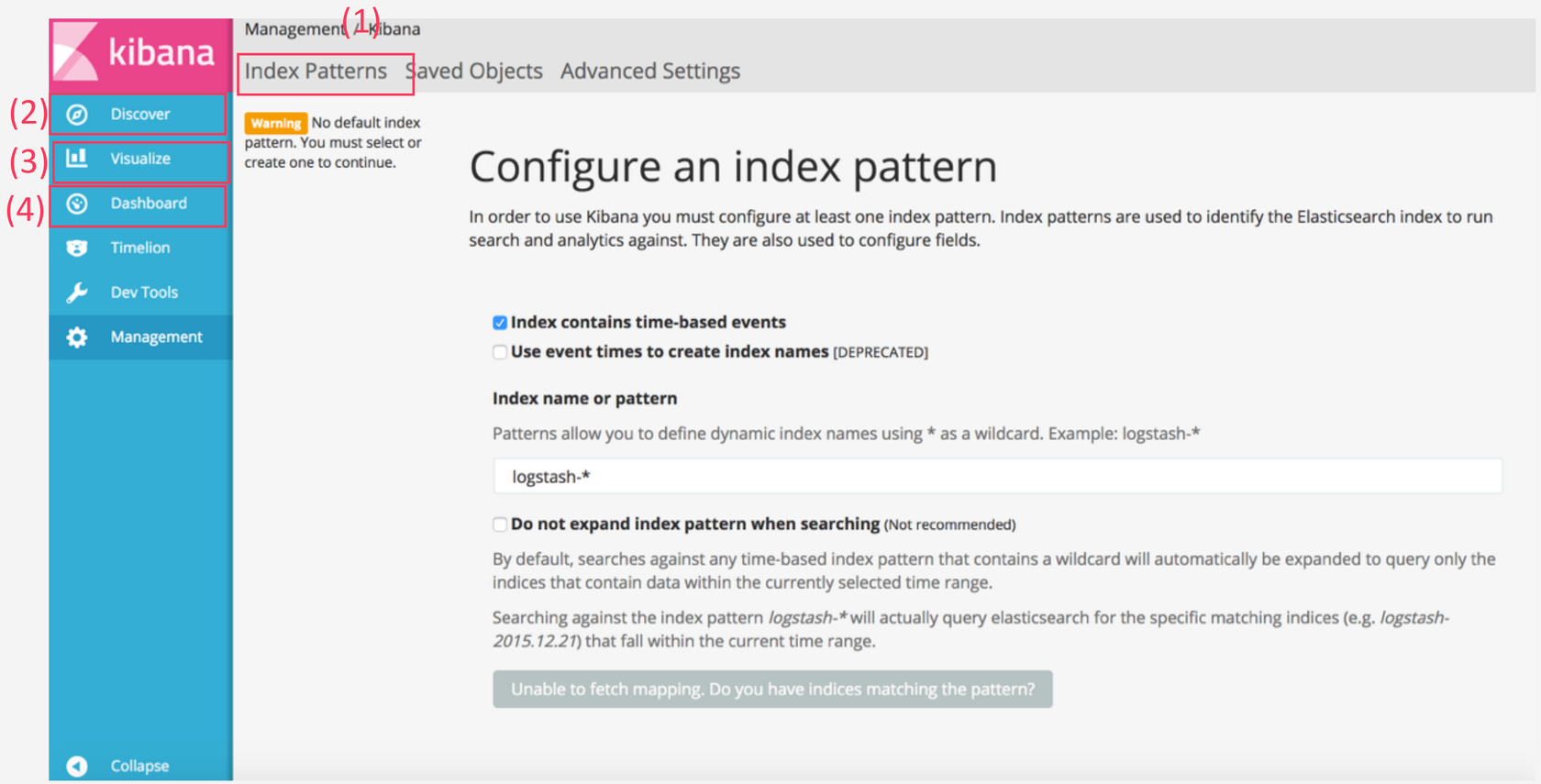
input → queue → filter + output

Kibana

- 데이터 분석 시각화 도구
- 엘라스틱서치의 복잡한 질의를 편하게 입력 가능
- 입력된 질의를 간편하게 시각화
- config.js 파일을 수정하여 간편하게 설정
- node.js로 작성
- 일부 설정은 엘라스틱서치 인덱스에 저장



Kibana 작업 순서



(1) 대상이 되는 인덱스 패턴 설정
(2) Discover : 조건 필터
(3) Visualize : 시각화 방법 설정
(4) Dashboard : 대쉬보드 배치

TimeLion

시계열 데이터를 다양하게 활용하기 위한 키바나 플러그인

일정 시간 동안 고유한 사용자마다 각각 몇 개의 페이지가 노출되는가?
이번 주 금요일과 지난 주 금요일에는 어떤 차이가 있는가?
오늘 내 사이트를 방문한 사용자는 일본 인구의 몇 %인가?
S&P 500 지수의 10일 이동 평균은 얼마인가?
지난 2년 간 수행된 모든 검색의 누적 합계는 얼마인가?

문법
1) . es(*) 로 시작
2) 함수는 항상 .(도트)로 시작
3) 다른 연산은 , (콤마)로 분리
예제)
.es(timefield=“date_seoul”,index=“index”,metric=sum:sales,q=region:서울).cusum().label(“목표매출”)
, .es(timefield=“date_seoul”,index=“index”).cusum().label(“실제매출”)
timefield 값이 없으면 기본값은 @timestamp 값
metric의 기본값은 count
cusum() 누적값
q 쿼리로 조건 설정

TimeLion (2)

기본 문법

.es(*)

.es(q=*) 쿼리 지정

.es(q=*, index=logstash-*) 색인지정

.es(q=country:de).label(Germany) 라벨링

.es(q=de), .es(q=us) 멀티 타임시리즈

.es(split=country:4) 분할

.es(split=country:4, metric=sum:bytes)

.es(), .static(25, label='good visitor level') 상수값 출력

.es().bars(), .static(50).points(symbol=cross, radius=2), .static(60).lines(width=5) 라인에 대한 스타일 지정

.es(q=error).color(#FF0000), .es(q=warning).color(yellow) 라인에 대한 컬러지정

.es(), .es().derivative().label(derivative) 타임시리즈에서의 앞 데이터와 차잇값

.es().color(#DDD), .es().mvavg(5h) 이동평균값

참고 URL : https://github.com/elastic/timelion/blob/master/FUNCTIONS.md

FileBeats

Elastic Stack의 beats 중의 한 종류
로그 및 파일을 경량한 방식으로 전달
프로세스 중단후 복귀시 마지막 중단점을 기억

2. ELK 설치

Logstash 설치

- 자바8 설치 필수

1) 일반적인 바이너리 다운로드
wget "https://artifacts.elastic.co/downloads/logstash/logstash-5.1.1.tar.gz"
tar zxvf logstash-5.1.1.tar.gz
cd logstash-5.1.1

2) yum으로 설치
rpm --import https://artifacts.elastic.co/GPG-KEY-elasticsearch
sudo yum install logstash

3) apt 설치
wget -qO - https://artifacts.elastic.co/GPG-KEY-elasticsearch | sudo apt-key add -
sudo apt-get install apt-transport-https
echo "deb https://artifacts.elastic.co/packages/5.x/apt stable main" | sudo tee -a /etc/apt/sources.list.d/elastic-5.x.list

Logstash 디렉토리 구조

타입	설명	위치
home	홈디렉토리	{extract.path} 압축풀린폴더
bin	바이너리 스크립트 logstash logstash-plugin	{extract.path}/bin
settings	logstash.yml jvm.options startup.options	{extract.path}/config
logs	로그파일저장	{extract.path}/logs
plugins	플러그인 파일 저장	{extract.path}/plugins

Logstash logstash.yml

```
pipeline:
  batch:
    size: 125
    delay: 5
```

혹은

```
pipeline.batch.size: 125
pipeline.batch.delay: 5
```

기타 세팅

node.name
path.data
pipeline.workers:1
pipeline.batch.size:125
pipeline.batch.delay:5
pipeline.unsafe_shutdown:false 메모리에 이벤트 있어도 종료
path.config : config 파일 위치
config.test_and_exit: false 구성이 정상인지 확인후 종료
config.reload.automatic: false
config.reload.interval:3
config.debug:false
queue.type
http.host
http.port
log.level

Kibana 설치

설치 및 실행

wget https://artifacts.elastic.co/downloads/kibana/kibana-5.4.3-linux-x86_64.tar.gz
tar xvf kibana-5.4.3-linux-x86_64.tar.gz
cd kibana-5.4.3-linux-x86_64
bin/kibana

주요 옵션 설정

vi config/kibana.yml
server.port:
server.host:
server.name:
elasticsearch.url:
kibana.index:
server.ssl.enabled
server.ssl.certificate:

FileBeat 설치

설치 및 실행

```
wget https://artifacts.elastic.co/downloads/beats/filebeat/filebeat-5.1.1-linux-x86_64.tar.gz
tar zxvf filebeat-5.1.1-linux-x86_64.tar.gz
cd filebeat-5.1.1-linux-x86_64
sudo ./filebeat -e -c filebeat.yml  (데몬 실행)
```

주요 옵션 설정

```
vi filebeat.yml
filebeat.prospectors:
- input_type: log     (logstash에서 변수로 사용가능)
  paths:
    - /var/log/*.log
output.elasticsearch:
  hosts: ["192.168.1.42:9200"]
```

FileBeat 여러 파일을 동시에 처리

filebeats

```
filebeat.prospectors:
    - input_type: log
          path: - /path/to/apache/access.log
          document_type: apache
    - input_type: log
          path: - /path/to/db/mydb.log
          document_type: postgres
output.logstash:
      hosts: [ "localhost:5044" ]
```

logstash

```
input {
   beats {
      port => "5044"
   }
}
filter {
   if [type] == "apache" {
      # YOUR CUSTOM FILTERS FOR APACHE LOG ...
   } else if [type] == "postgres" {
      # YOUR CUSTOM FILTERS FOR POSTGRESQL LOG ...
   }
}
output {
   if [type] == "apache" {
      # YOUR CUSTOM OUTPUT FOR APACHE LOG ...
   } else if [type] == "postgres" {
      # YOUR CUSTOM OUTPUT FOR POSTGRESQL LOG ...
   }
}
```

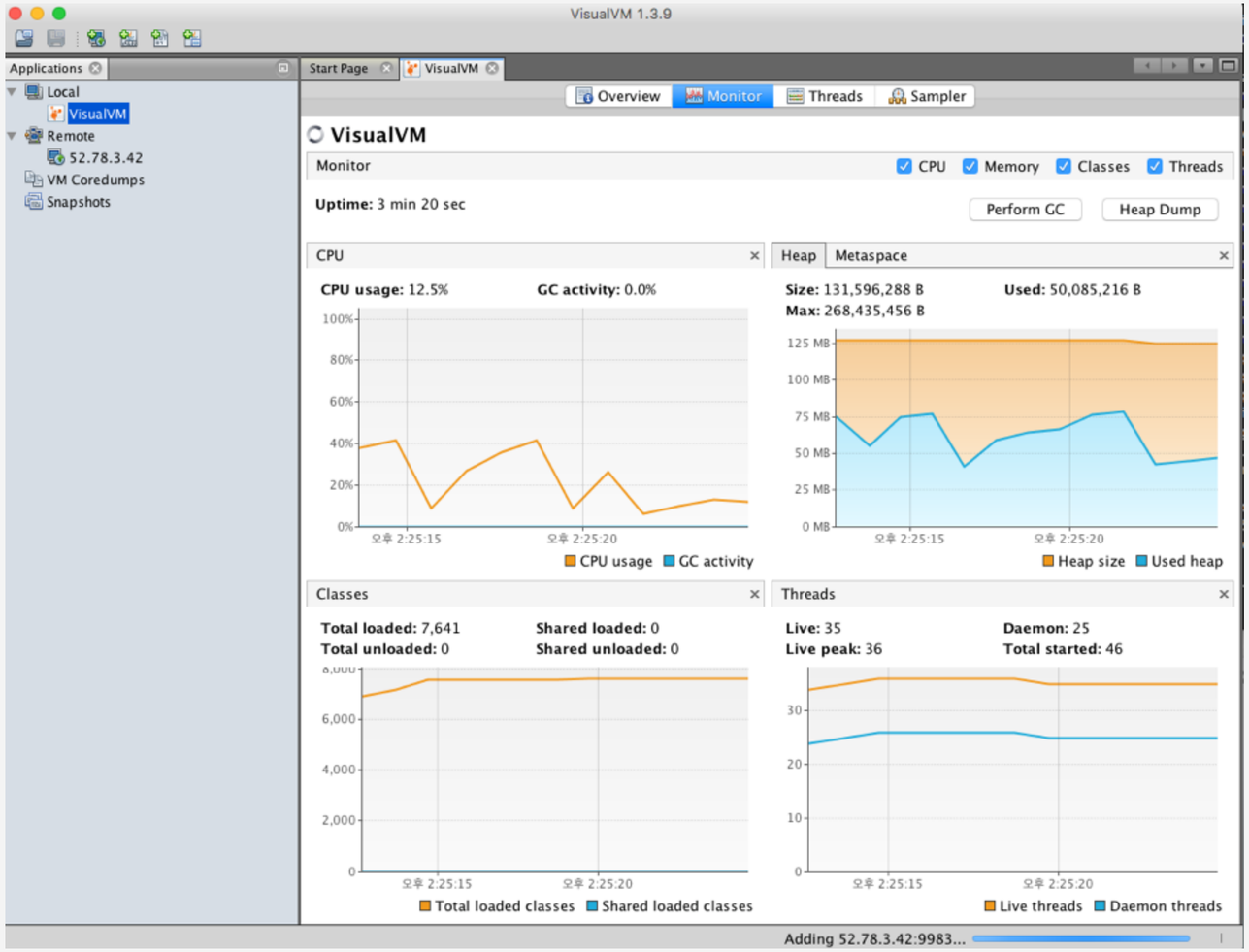
3. ELK 로그 분석

실습 1 : 서울시 지하철 탑승 정보 분석

실습 2 : ngix or apache 로그 분석

4. 기타 클러스터 관리 기법

Visual VM 설치후 JVM 모니터링



성능 극대화를 위한 고려 사항

어플리케이션의 복잡도 :

어플리케이션에서 색인 갱신 삭제 조회를 그룹화 함으로서
네트워크 오버헤드를 최소화

색인과 검색중 어느것에 초점인가?:

색인성능과 검색 성능의 양날의 검을 어떻게 조절할것인가?

메모리 :

성능의 중요한 요인인 캐싱을 어떤 전략으로 사용할 것인가?

루씬 세그먼트 관리 최적화

얼마나 자주 refresh와 flush를 수행하는가?

언제 refresh 할것인가? : index.refresh_interval : 5s (-1이면 refresh disable 수동처리)

언제 flush를 할 것인가?

메모리 버퍼가 찼을때 indices.memory.index_buffer_size

마지막 flush로부터 일정 시간 지났을때

index.translog.flush_threshold_period : 10m

트랜잭션 로그의 사이즈가 일정 임계치를 넘겼을때

index.translog.flush_threshold_size : 500mb

머지 정책은 어떻게 할 것인가?

index.merge.policy.segments_per_tier :

클수록 더 많은 세그먼트를 가짐. 색인 횟수가 적고 검색성능을 높인다면 이 값을 낮춤

index.merge.policy.max_merged_segment :

세그먼트 크기의 최대값, 빠른 색인을 원한다면 값을 낮춤.(머지작업이 잘 일어나지않게함)

index.merge.scheduler.max_thread_count:

백그라운드 머지 작업을 수행할 스레드 갯수 지정 : CPU와 I/O가 넉넉하다면 값을 높인다.

캐쉬의 최적화

엘리스틱 서치는 두번째 쿼리가 첫번째 쿼리보다 빠른 속도로 수행

1. 필터 캐쉬

필터 쿼리의 결과는 필터 캐쉬에 저장

필터를 자주 사용하는 경우 캐쉬 크기를 증가 고려

indices.cache.filter.size:30% : 30%를 필터 캐쉬에 할당 (정적인 값도 할당 가능)

indices.cache.filter.expire:30m : 캐쉬의 만료 시간 설정

2. 샤드 쿼리 캐쉬

샤드간의 요청에 대한 캐쉬

refresh가 일어나면 샤드 캐쉬는 무효화 (샤드가 변하지 않고 같은 요청이 반복되는경우 효과)

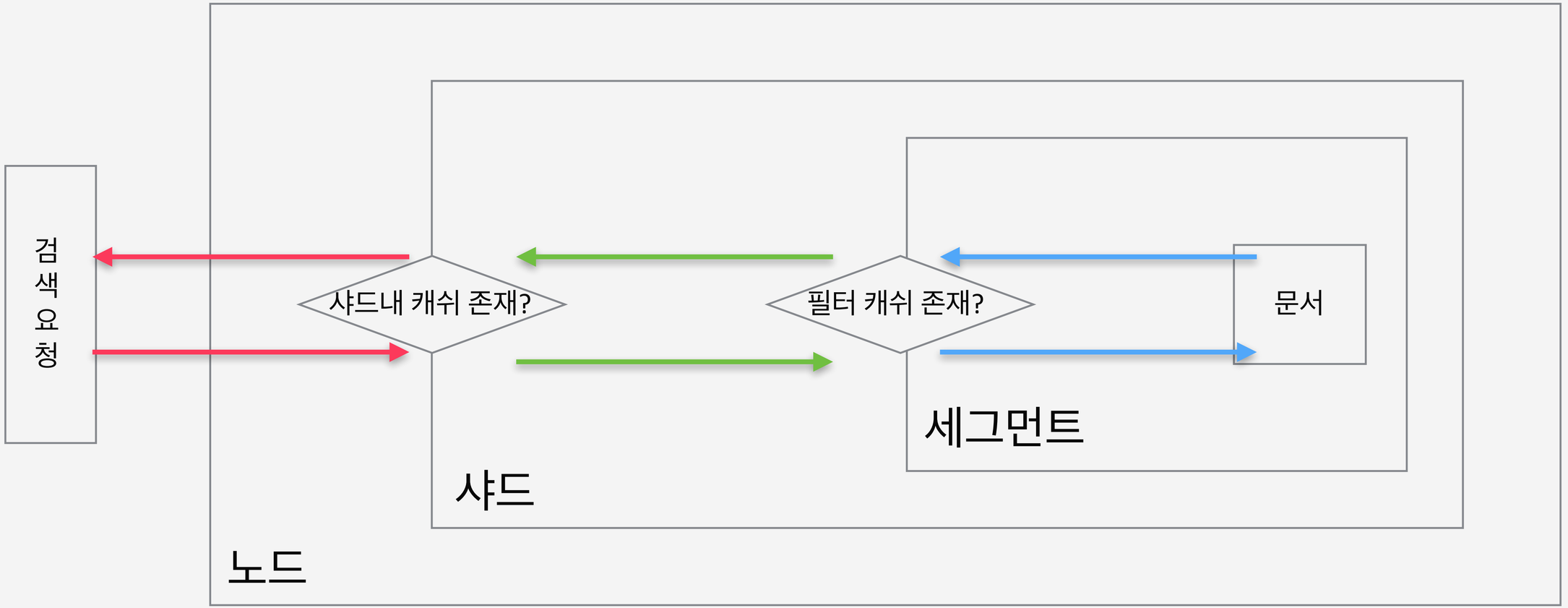
index.cache.query.enable: true

index.cache.query.size: 10% (기본값은 jvm 1%)

혹은

_search?search_type=count&**query_cache**&pretty (쿼리 타임에 index 설정을 오버라이드 하여 사용 할수 있음)

캐쉬의 최적화



서킷 브레이커

필드 데이타 캐쉬는 OutOfMemory가 발생할 만큼 커질 가능성 존재
인위적 임계치 설정

1. indices.breaker.total.limit -
   필드 데이터와 요청 서킷 브레이커가 이 값을 넘을수 없음. 기본값 jvm 의 70%
2. indices.breaker.fielddata.limit -
   필드 데이터가 이 값을 넘을수 없음.기본값 jvm 의 60%
   3. indices.breaker.request.limit
   집계 버킷 생성등의 작업에 할당할수 있는 힙 크기 기본값 jvm 의 40%

쓰레드 풀

엘리스틱 서치는 효율적인 CPU 메모리 사용을 위해 쓰레드풀을 사용

요청 종류에 따라 쓰레드 수 조절 가능

- bulk
- index
- search
- etc..

bulk 쓰레드 조정

threadpool.bulk.type: fixed (fixed 고정할당 bounded도 설정 가능)
threadpool.bulk.size: 40
threadpool.bulk.queue_size: 200

스냅샷 (백업)

처음 스냅샷을 사용하면 데이터 상태와 데이터를 복사
이후 사용하면 이전 것으로부터의 변경사항만 포함

레파지토리 등록

```
-XPUT /_snapshot/my_respository
{
    "type": "fs",
    "settings": {
        "location": "/mount/backups/my_backup",
        "compress": true
    }
}
```

스냅샷 확인

```
-XGET _snapshot/_all
-XGET _snapshot/my_respository
```

```
-XPUT /_snapshot/my_respository/snapshot1??wait_for_completion=tru
{
    "indices": "news,store",
    "ignore_unavailable": true,
    "include_global_state": false
}
```

repository-s3 for S3 repository support
repository-hdfs for HDFS repository support in Hadoop environments
repository-azure for Azure storage repositories
repository-gcs for Google Cloud Storage repositories

스냅샷 (복구)

```
-XPOST /_snapshot/my_respository/_restore
{
  "indices": "index_1,index_2",
  "ignore_unavailable": true,
  "include_global_state": true,
  "rename_pattern": "index_(.+)",
  "rename_replacement": "restored_index_$1"
}
```

기타 성능에 관련한 Trade Off

refesh 빈도 : 빈도를 낮추어 색인 속도를 높이면 실시간성 손해

부정확한 매치 - 색인 시점에서 ngram을 사용하여 색인 시간을 늘리고 검색을 빠르게 할것인가?
fuzzy나 wildcard 검색을 사용하여 recall을 늘릴것인가?

분산 집계 : 더 정확한 집계를 위해서 aggregation의 round trip을 늘릴것인가?

성능 고려 사항 요약

벌크 API 사용

너무 많은 힙메모리를 사용하지 말고 노드를 나누자

한 서버에 여러개의 노드를 구성하는 것도 방법

최신 SSD를 사용하자

병합정책을 고려

Optimize를 실행하지 말자

_all 필드를 비활성화 하자 (_source 필드는 디스크 사용량에 영향)

색인 버퍼 사이즈 확인 (_stats 에서 index_writer_memory_in_bytes 확인)

자동ID를 사용하는 것이 좋다.

refresh_interval 조절
벤치마킹 예)
refresh_interval: 1s – 2.0K docs/s
refresh_interval: 5s – 2.5K docs/s
refresh_interval: 30s – 3.4K docs/s
https://sematext.com/blog/2013/07/08/elasticsearch-refresh-interval-vs-indexing-performance/

역할에 맞는 노드 구성

discover시의 핑 간격 조절하고 유니캐스트를 사용

리밸런싱을 사용하지 말자

라우팅을 적절히 사용

감사합니다.

다음 주제 : 9일차 ElasticSearch Chapter 5

검색 서비스 만들기