10장 메시징

> 애플리케이션에서 발생한 이벤트를 다른 프로세스와 네트워크에서 실행중인 서비스에 전달함으로써 애플리케이션을 다른 서비스와 연결하기 위한 방법

- 이벤트 알림 (event **notification**)

> 도메인 안에서 발생한 시스템 변경 사항을 이벤트로 다른 시스템에 전달
> 메시지를 받은 시스템은 송신 시스템에 응답 의무 없음
> 생성 이후 데이터 변경이 발생하면 안됨. 불변
> 이벤트 메시지에는 일부 ID 정보와 자세한 정보를 질의할 수 있는 링크

- 이벤트를 통한 상태 전송 (event-carried **state transfer**)

> 수신 시스템에서 송신 시스템에 별도의 콜백을 사용해서 데이터를 (추가로) 요청할 필요가 없는 메시지 이벤트
> 이벤트 메시지에는 수신 시스템이 이벤트를 처리할 때 필요한 모든 정보가 포함

- 이벤트 소싱 (event sourcing)

> 시스템의 상태를 변경할 때마다 해당 상태 변경을 이벤트로 기록
> 언제든지 이벤트를 재처리하여 시스템 상태를 재 구축 할 수 있음

메시지 브로커

> 서비스간 메시지를 저장/전달하기 위한 일종의 허브

- 아파치 카프카
- 래빗 엠큐
- 엑티브 엠큐
- 엠큐시리즈

메시지를 보내는 프로듀서와 메시지를 처리하는 컨슈머는 서로 직접 연결 x
메시지 브로커에 접속

스프링 인티그레이션을 사용한 이벤트 주도 아키텍처

다양한 이벤트 형태
다양한 형태의 시스템
점대점으로 연결하기 쉽지 않음

스프링 인티그레이션 프레임워크

`Message<T>`

> 헤더(메타데이터) + 페이로드

`MessageChannel`

> 비즈니스 로직과 엔드포인트 사이에서 메시지를 주고받는 통로
> `Message<T>` 객체 전달

Messaging Endpoints

> 메시지 채널을 통해 메시지 송수신등과 같은 처리를 돕는 컴포넌트

https://www.slideshare.net/WangeunLee/spring-integration-47185594

엔터프라이즈 애플리케이션 인티그레이션 패턴

필터, 라우터, 트랜스포머, 어댑터, 게이트웨이

메시징 종단점 (Messaging Endpoints)

> 메시지 채널을 통해 메시지 송수신등과 같은 처리를 돕는 컴포넌트

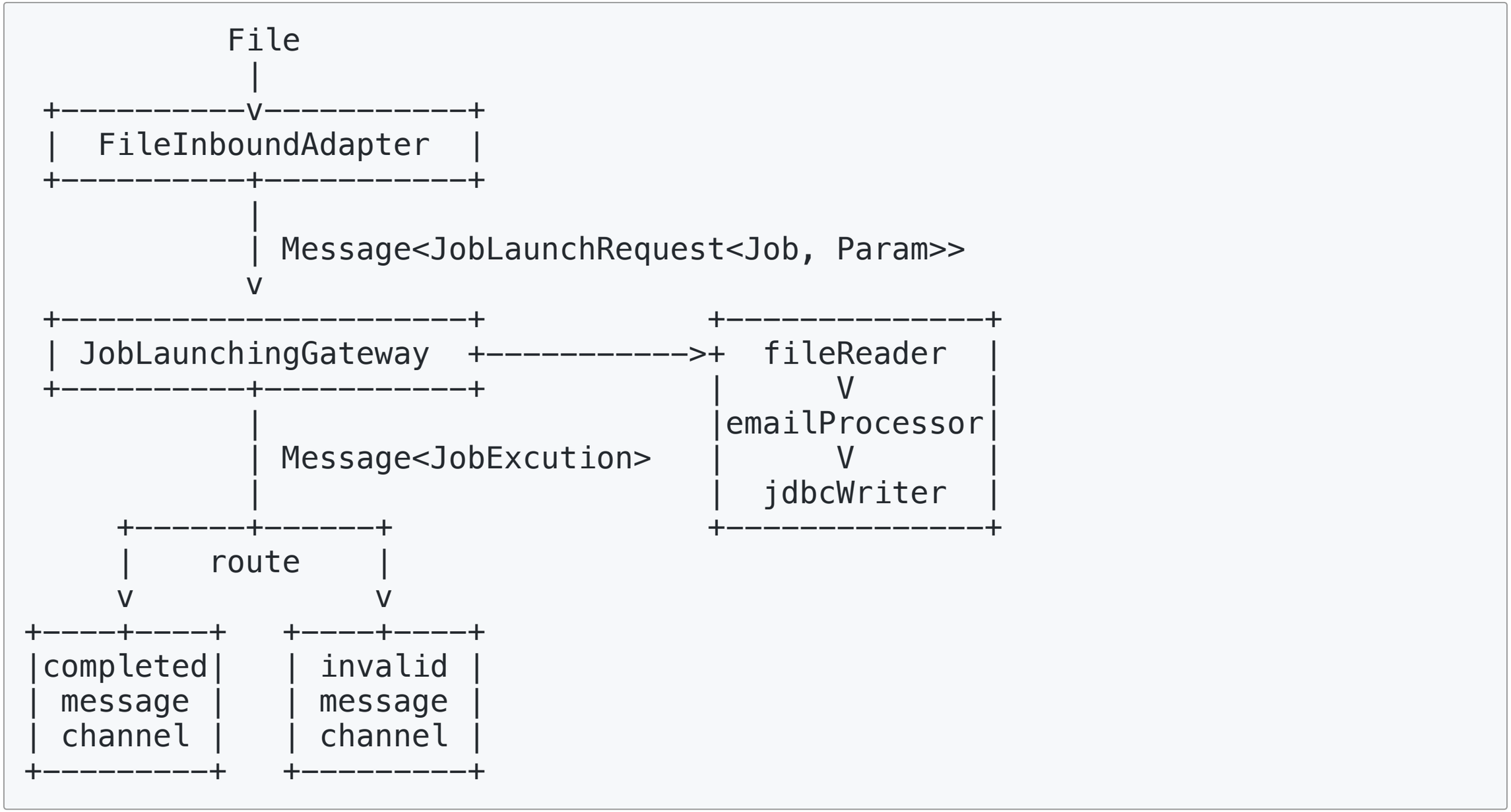
- 인바운드 게이트웨이: 외부 시스템으로부터 전송된 요청을 받아 `Message<T>` 로 처리해서 응답
- 아웃바운드 게이트웨이: `Message<T>` 를 받아 외부 시스템으로 전달하고 응답을 기다림
- 인바운드 어댑터: 외부로부터 받은 메시지를 스프링 `Message<T>` 로 변환
- 아웃바운드 어댑터: 스프링 `Message<T>` 를 받아 외부 다운스트림 시스템이 원하는 형태로 변환
- 필터: 유입되는 메시지 필터
- 라우터: 유입되는 메시지를 어느 다운스트림으로 전달할지 결정
- 트랜스포머: 메시지 변경
- 스플리터: 메시지를 더 작은 메시지로 나누어 다운스트림에 전달
- 애그리게이터: 여러개의 메시지를 받아 특정 속성에 관계가 있는 내용들로 모아서 다운스트림에 전달

예제 10-2

```
@Bean
fun etlFlow(@Value("\${input-directory:\${HOME}}") dir: File): IntegrationFlow =
    IntegrationFlows.from(Files.inboundAdapter(dir)) {
        it.poller { spec -> spec.fixedRate(1000) }
    }.handle(File::class.java) { file, _ ->
        log.info("we noticed a new file, $file")
        file
    }.routeToRecipients { spec ->
        spec.recipient(csv(), MessageSelector { msg -> hasExt(msg.payload, ".csv") })
            .recipient(txt(), MessageSelector { msg -> hasExt(msg.payload, ".txt") })
    }.get()

@Bean fun txt(): MessageChannel = MessageChannels.direct().get()
@Bean fun csv(): MessageChannel = MessageChannels.direct().get()
@Bean fun txtFlow(): IntegrationFlow = IntegrationFlows.from(txt()).handle(File:
    log.info("file is .txt!")
    null
}.get()
@Bean fun csvFlow(): IntegrationFlow = IntegrationFlows.from(csv()).handle(File:
    log.info("file is .csv!")
    null
}.get()
```

에제 10-3 ~ 6


File
FileInboundAdapter
Message<JobLaunchRequest<Job, Param>>
JobLaunchingGateway
Message<JobExcution>
route
fileReader
emailProcessor
jdbcWriter
completed message channel
invalid message channel

IntegrationConfiguration

```
@Bean
fun etlFlow(@Value("\${input-directory:\${HOME}/in}") dir: File,
      c: BatchChannels,
      launcher: JobLauncher,
      job: Job): IntegrationFlow = IntegrationFlows
   .from(Files.inboundAdapter(dir).patternFilter("*.csv")) { cs ->
      cs.poller { p -> p.fixedRate(1000) }
   }.handle(File::class.java) { file, headers ->
      val absolutePath = file.absolutePath
      val params = JobParametersBuilder().addString("file", absolutePath)
                                         .toJobParameters()

      MessageBuilder
              .withPayload(JobLaunchRequest(job, params))
              .setHeader(FileHeaders.ORIGINAL_FILE, absolutePath)
              .copyHeadersIfAbsent(headers)
              .build()
   }.handle(JobLaunchingGateway(launcher))
   .routeToRecipients { spec ->
      spec.recipient(c.invalid(), MessageSelector { notFinished(it) })
          .recipient(c.completed(), MessageSelector { finished(it) })
   }.get()

   fun finished(msg: Message<*>): Boolean = JobExecution::class.java.cast(msg.pay
```

FinishedFileFlowConfiguration

```
@Bean
fun finishedJobsFlow(channels: BatchChannels,
                     @Value("\${input-directory:\${HOME}/completed}") finished: File,
                     jdbcTemplate: JdbcTemplate): IntegrationFlow = IntegrationFlows
      .from(channels.completed())
      .handle(JobExecution::class.java) { _, headers ->
          val ogFileName = headers[FileHeaders.ORIGINAL_FILE].toString()
          val file = File(ogFileName)

          mv(file, finished)

          val contacts = jdbcTemplate.query("select * from CONTACT") { rs, _ ->
             Contact(
                rs.getString("full_name"),
                rs.getString("email"),
                rs.getBoolean("valid_email"),
                rs.getLong("id"))
             }
             contacts.forEach(log::info)
             null
          }.get()
```

메시지 브로커, 브릿지, 경쟁적 컨슈머 패턴, 이벤트 소싱

메시지 브로커

> 브로커에 메시지가 유입되면 누군가 가져갈(소비) 때까지 저장

두가지 목적지 타입

- 점대점(point to point)
  > 하나의 메시지를 단 하나의 컨슈머에게 전달
- 발행-구독(pub-sub)
  > 유입된 하나의 메시지를 연결된 모든 구독자에게 전달

> 경쟁적 컨슈머 패턴: 점대점 메시징에서 브로커에 연결된 다수의 컨슈머가 유입된 메시지를 가져가서 처리하는 구조
>
> 이벤트 소싱: 도메인에서 발생하고 있는 모든 이벤트를 순서대로 로깅하고 이 로그를 새로운 시스템에 순서대로 주입해서 시스템의 상태를 원하는 시간으로 되돌릴 수 있는 패턴

스프링 클라우드 스트림

스프링 인티그레이션 기반으로, 서비스간 연동 모델에 메시지채널을 사용
메시징 기술을 쉽게 사용할 수 있도록 간단한 채널 정의 구현을 사용할 수 있다.
브로커 연결을 위해서 바인더 구현을 사용.

ex) 래빗엠큐를 지원하는 스프링 클라우드 스트림 바인더

```
org.springframework.cloud:spring-cloud-stream-binder-rabbit
```

스트림 프로듀서

바인딩: 다른 서비스와의 통신을 위한 `MessageChannel` 인스턴스로 통하는 논리 참조 제공

-> 스프링 클라우드 스트림에 의해 자동설정 됨

```
@Profile("producer")
interface ProducerChannels {

    companion object {
        const val DIRECT = "directGreetings"
        const val BROADCAST = "broadcastGreetings"
    }

    @Output(DIRECT)
    fun directGreetings(): MessageChannel

    @Output(BROADCAST)
    fun broadcastGreetings(): MessageChannel

}
```

> `@Output(스트림 이름)` : 다른 서비스로 메시지를 보낼 채널 명시

application.yml

```yaml
spring:
  cloud:
    stream:
      bindings:
        broadcastGreetings:
          destination: greetings-pub-sub
        directGreetings:
          destination: greetings-p2p

  rabbitmq:
    addresses: localhost
```

`broadcastGreetings`, `directGreetings` 는 메시지 채널 이름

`greetings-pub-sub`, `greetings-p2p` 는 프로듀서와 컨슈머가 만날 접점(랑데뷰 포인트)

스트림 프로듀서 - 직접 보내기

```
@SpringBootApplication
@EnableBinding(ProducerChannels::class)
class SimpleStreamProducer

@RestController
class GreetingProducer(channels: ProducerChannels) {
    val direct: MessageChannel by lazy { channels.directGreetings() }
    val broadcast: MessageChannel by lazy { channels.broadcastGreetings() }

    @RequestMapping("/hi/{name}")
    fun hi(@PathVariable name: String): ResponseEntity<String> {
        val message = "Hello, $name!"

        direct.send(MessageBuilder.withPayload("Direct: $message").build())
        broadcast.send(MessageBuilder.withPayload("Broadcast: $message").build()

        return ResponseEntity.ok(message)
    }
}
```

스트림 프로듀서 - 메시징 게이트웨이

```
@SpringBootApplication
@EnableBinding(ProducerChannels::class)
@IntegrationComponentScan
class StreamProducer

@Profile("producer")
@MessagingGateway
interface GreetingGateway {
    @Gateway(requestChannel = ProducerChannels.BROADCAST)
    fun broadcastGreet(msg: String)

    @Gateway(requestChannel = ProducerChannels.DIRECT)
    fun directGreet(msg: String)
}
```

스트림 컨슈머 - 메시지 채널

```
interface ConsumerChannels {
    companion object {
        const val DIRECTED = "directed"
        const val BROADCASTS = "broadcasts"
    }

    @Input(DIRECTED)
    fun directed(): SubscribableChannel

    @Input(BROADCASTS)
    fun broadcasts(): SubscribableChannel

}
```

> `SubscribableChannel` 은 `MessageChannel` 을 상속한 인터페이스.
> 구독/해지 매소드가 추가됨

application.yml

```yaml
spring:
  cloud:
    stream:
      bindings:
        broadcasts:
          destination: greetings-pub-sub
        directed:
          destination: greetings-p2p
          group: greetings-p2p-group
          durableSubscription: true

  rabbitmq:
    addresses: localhost
```

> 프로듀서에서 정의한 `destination` (랑데뷰 포인트)을 똑같이 지정해준다
> `group` : 그룹에 속한 하나의 멤버만이 메시지를 받도록
> `durableSubscription` : 메시지를 전달하지 못했을 때 컨슈머가 다시 접속할 때까지 저장했다가 전달하는 내구성 옵션

스트림 컨슈머 - 자바 DSL

```
fun incomingMessageFlow(incoming: SubscribableChannel, prefix: String): Integrat
   return IntegrationFlows.from(incoming)
      .transform<ByteArray, String> { String(it) }
      .transform(String::class.java, String::toUpperCase)
      .handle(String::class.java) { greetings, _ ->
         log.info("greeting received in IntegrationFlow ($prefix): $greetings")
         null
      }.get()
   }

   @Bean
   fun direct(channels: ConsumerChannels): IntegrationFlow =
      incomingMessageFlow(channels.directed(), "directed")

   @Bean
   fun broadcast(channels: ConsumerChannels): IntegrationFlow =
      incomingMessageFlow(channels.broadcasts(), "broadcasts")
```

> 메시지 컨텐츠 타입이 왜 ByteArray???

스트림 컨슈머 - 스트림 리스너

```
@StreamListener(ConsumerChannels.DIRECTED)
fun onNewDirectedGreetings(msg: String) {
    log.info("onNewDirectedGreetings: $msg")
}

@StreamListener(ConsumerChannels.BROADCASTS)
fun onNewBroadcastGreetings(msg: String) {
    log.info("onNewBroadcastGreetings: $msg")
}
```

brew services start rabbitmq-server

http://localhost:15672/