

# MMS 클라이언트

---

## 과제 수행 솔루션

2017-04-01

조용진(drajin.cho@bosornd.com)

Associate Architect Program 종합평가과제(과제명: **MMS 클라이언트**) 수행을 위한 가이드 문서이다.

## REVISION HISTORY

Version	Date	Author	Description
0.1	2017-04-01	조용진 (drajin.cho@bosornd.com)	초기 문서 생성

<b>1. 과제(과제명: MMS 클라이언트)</b>	<b>4</b>
<b>2. 구조설계 워크북</b>	<b>7</b>
2.1. 활동1. 시스템 정의	7
2.2. 활동2. 기능 명세	10
2.3. 활동3. 도메인 모델 정립	15
2.4. 활동4. 품질 시나리오 생성	20
2.5. 활동5. 품질 속성 선정	23
2.6. 활동6. 후보 구조 설계	26
2.7. 활동7. 최종 구조 설계	31
2.8. 활동8. 구조 명세	36
2.9. 활동9. 모듈 명세	39
<b>3. 구조설계서</b>	<b>42</b>

## 1. 과제(과제명: MMS 클라이언트)

**과제: MMS 클라이언트의 소프트웨어 구조를 설계하라.**

대부분의 휴대폰에서 제공되는 단문 메시지<sup>1</sup>는 문자의 길이에 제약이 있으며, 사진/동영상 등의 멀티미디어를 전송하는 데에 한계가 있다. 이에 멀티미디어 메시지를 송/수신할 수 있는 서비스 (MMS: Multimedia Message Service) 표준이 만들어 졌으며, 이에 따라서 서비스를 제공하는 업체들이 있다.

본 과제에서는 MMS 서버를 통해서 다른 사용자에게 멀티미디어 메시지를 송/수신하는 MMS 클라이언트 소프트웨어 구조를 설계하는 것이다(그림 1).

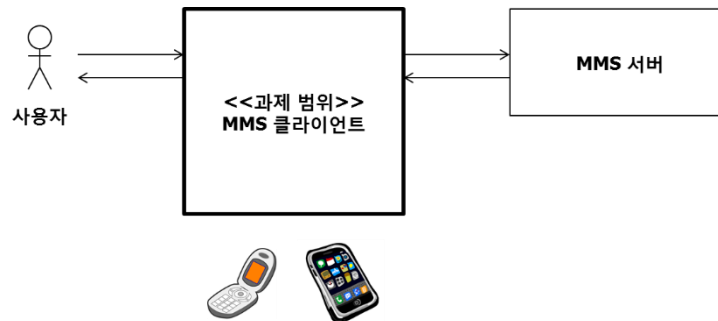


그림 1. MMS 서버/클라이언트 구조

그림 2는 MMS 클라이언트와 서버의 통신 과정을 보여준다. MMS 클라이언트는 송신하고자 하는 메시지를 서버로 전송한다(M-Send.req). MMS 서버는 메시지 송신을 확인한다(M-Send.conf). 수신된 메시지가 있는 경우에, MMS 서버는 MMS 클라이언트에게 알린다(M-Notification.ind).

MMS 클라이언트는 MMS 서버에게 수신된 메시지 전송을 요청하고 수신한다(WSP/HTTP GET). MMS 서버는 전송을 확인하고(M-Retrieve.conf), MMS 클라이언트는 수신을 확인한다(M-Acknowledge.ind)([2]).

---

<sup>1</sup> SMS(Short Message Service)

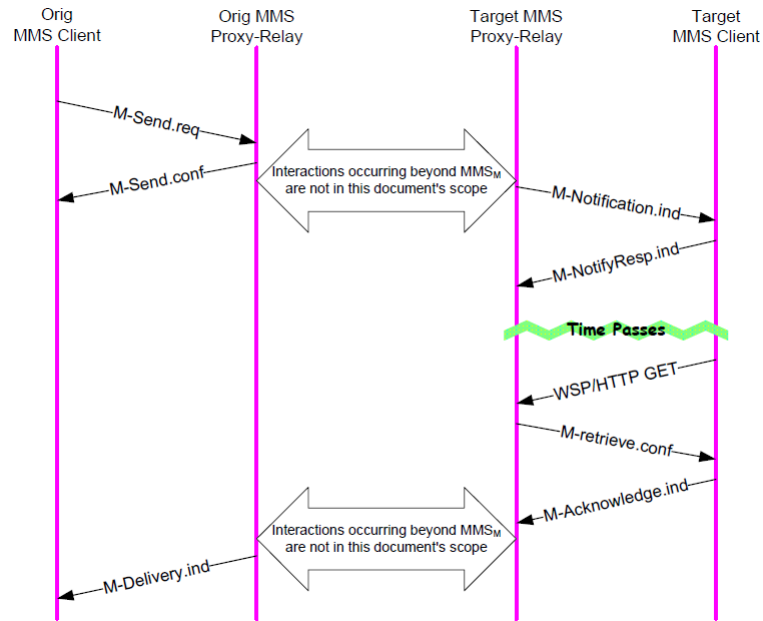


그림 2. MMS 서버/클라이언트 통신

MMS 서버와 클라이언트는 HTTP를 사용하여 통신한다. 또는 WAP(Wireless Application Protocol)을 사용할 수도 있다([1]).

MMS로 전송되는 멀티미디어 메시지는 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)로 기술된다. 다음은 SMIL의 작성 예이다.

```

<smil>
<head>
  <layout>
    <root-layout width="200" height="200" background-color="green" />
    <region id="p1" left="10" top="10" width="110" height="130"/>
    <region id="p2" left="70" top="25" width="120" height="170"/>
  </layout>
</head>
<body>
  <par>
    
    
  </par>
</body>
</smil>

```

<layout> 태그는 멀티미디어 메시지의 구성을 기술할 수 있으며, <body> 태그의 <text>, <img>, <audio>, <video> 등은 멀티미디어 콘텐츠를 기술할 수 있다. SMIL<sup>2</sup>은 복잡한 레이아웃이나 애니메이션을 포함할 수 있지만, MMS에서는 사용하지 않는다.

OMA(Open Mobile Alliance) 표준에는 SMIL 대신에 WML(Wireless Markup Language)을 사용하는 것도 포함하고 있다([1]).

## References

[1] OMA-AD-MMS-V1\_3-20110913-A, MMS Architecture, Open Mobile Alliance, 2011

[2] OMA-TS-MMS\_CTR-V1\_3-20110913-A, MMS Client Transactions, Open Mobile Alliance, 2011

---

<sup>2</sup> <https://www.w3.org/TR/smil/>

## **2. 구조설계 워크북**

### **2.1. 활동1. 시스템 정의**

#### **2.1.1. 목적**

- 개발하고자 하는 시스템의 경계를 정의한다.
- 시스템과 상호 작용하는 외부 시스템(이해관계자 포함)을 정의한다.
- 시스템과 외부 시스템과의 관계를 파악한다.
- 시스템의 동작 및 사업 환경을 파악한다.

#### **2.1.2. 입력**

- 과제 소개서

#### **2.1.3. 출력**

- 시스템 정의서(1장)

#### **2.1.4. 작업**

- 시스템의 동작 및 사업 환경을 그려보자.
- 시스템의 입력과 출력을 정의해 보자.

#### **2.1.5. 점검**

- 시스템의 경계(정의)가 명확한가?
- 시스템의 동작/사업 환경에 대한 설명이 충분한가?

작업1

시스템의 동작 및 사업 환경을 그려보자.

사용자가 원격에서 냉장고의 상태를 알고 싶은 경우에 문자로 냉장고에게 요청하면, 냉장고가 MMS로 냉장고의 상태를 알려준다.



MMS는 사업자마다 다른 방식을 사용하고 있다.

- 프로토콜: HTTP 또는 WAP
- 데이터 포맷: SMIL 또는 WML

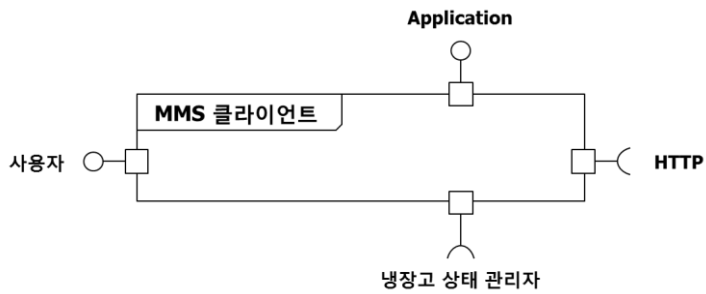
현재 과제는 HTTP / SMIL 방식을 사용하고 있으나 향후 다른 사업자와의 연동이 요구될 수 있으므로 WAP과 WML 지원이 요구될 수 있다.

냉장고에 설치된 다른 Application에서도 MMS 메시지를 수신하고 처리할 수 있다.



## 작업2

시스템의 입력과 출력을 정의해보자.



사용자는 원격지에서 핸드폰의 MMS로 냉장고의 상태를 요청한다. MMS는 HTTP로 송수신된다. 수신한 냉장고 상태 요청에 대해서 시스템은 냉장고 상태 관리자로부터 상태를 파악하고, HTTP로 냉장고 상태를 알린다.

사용자는 MMS 클라이언트의 동작을 설정할 수 있다.

냉장고에 설치된 다른 Application도 MMS를 통해서 문자를 수신하고 답변할 수 있다.

## **2.2. 활동2. 기능 명세**

### **2.2.1. 목적**

- 시스템의 기능을 명세한다.
- 외부 시스템의 요청에 대한 시스템의 반응을 명세한다.

### **2.2.2. 입력**

- 과제 소개서, 시스템 정의서(1장)

### **2.2.3. 출력**

- 기능적 요구사항 명세서(2.1절)

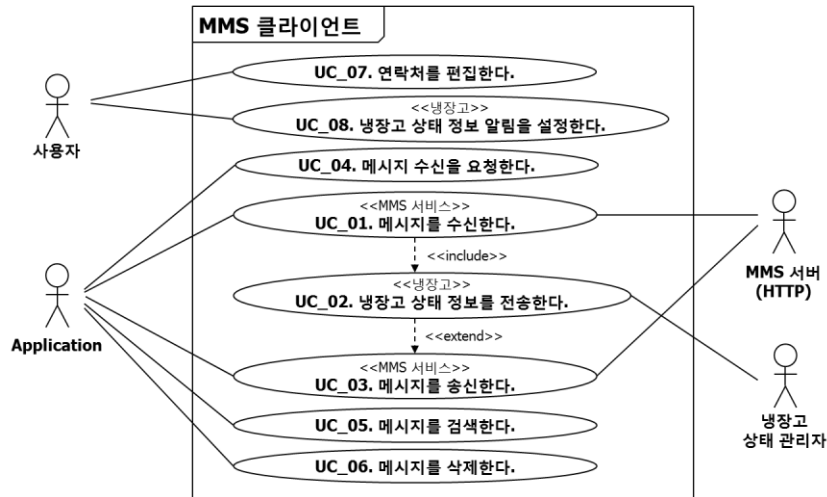
### **2.2.4. 작업**

- Use Case Diagram을 그려보자.
- Sequence Diagram을 그려보자.

### **2.2.5. 점검**

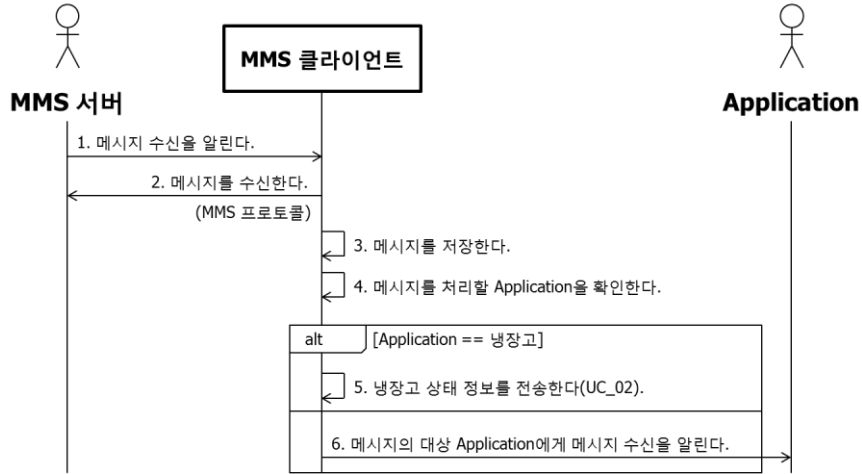
- 구조에 영향을 미치는 기능 명세가 충분한가?
- Use Case의 관계가 명확한가? (include/extend 등)
- 기능의 구분이 명시적인가? (stereotype 사용)

MMS 클라이언트의 Use Case는 다음과 같다.

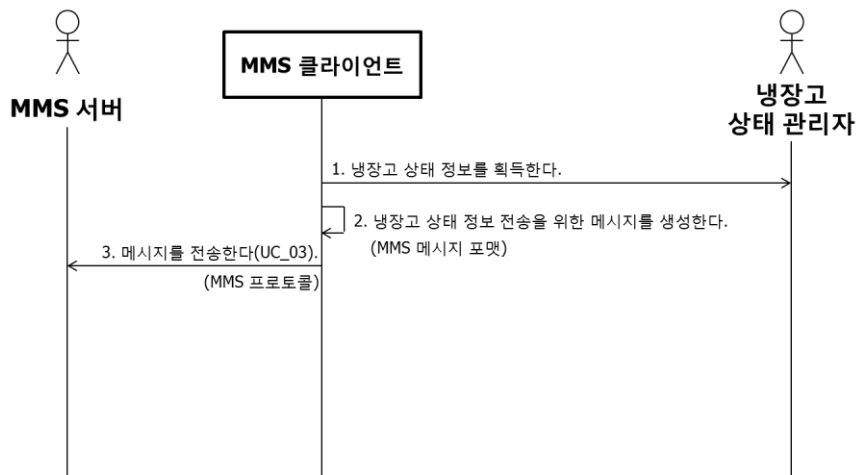


“냉장고 상태 정보 알림을 설정한다”와 “냉장고 상태 정보를 전송한다”는 냉장고의 고유 기능이다. 그리고, “메시지를 수신한다”와 “메시지를 송신한다”는 MMS 서비스 제공자에 의존적인 기능이다.

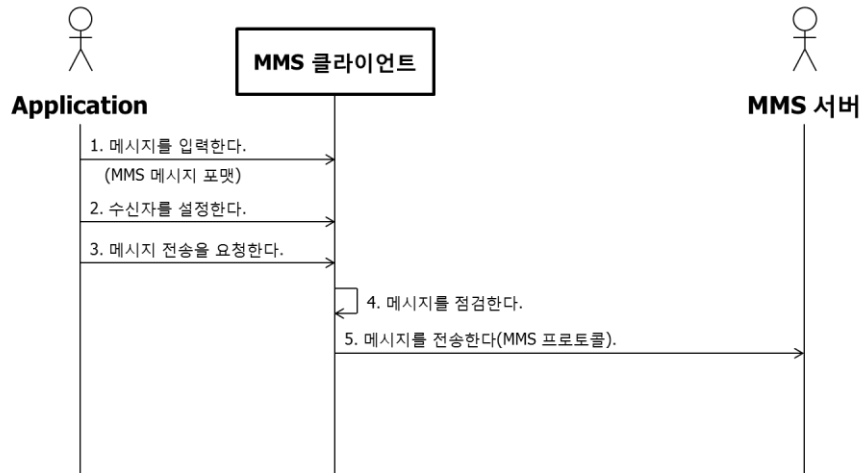
## UC\_01. 메시지를 수신한다.



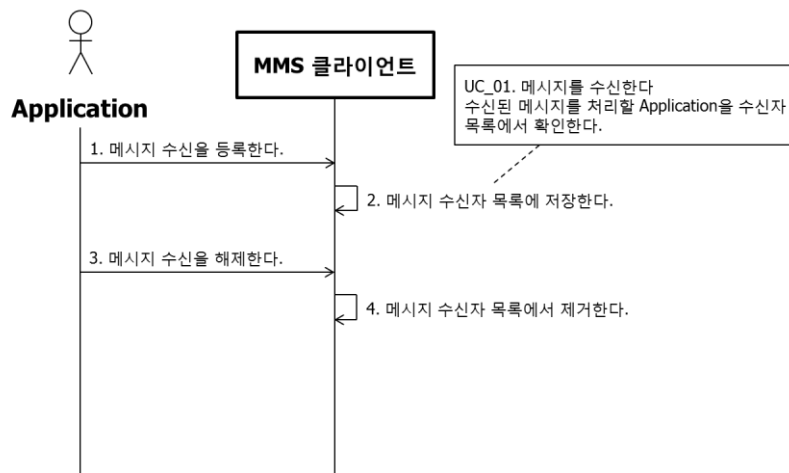
## UC\_02. 냉장고의 상태 정보를 전송한다.



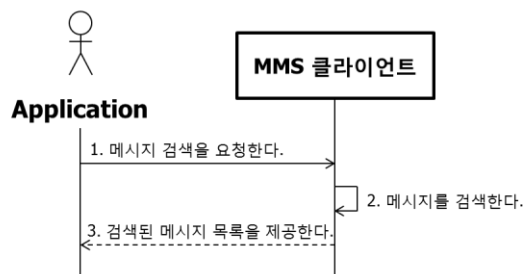
### UC\_03. 메시지를 송신한다.



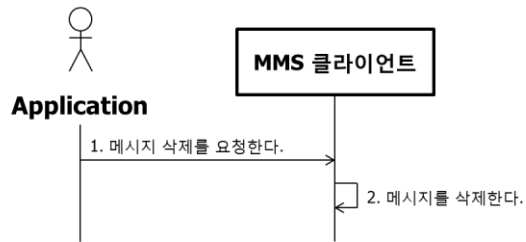
### UC\_04. 메시지 수신을 요청한다.



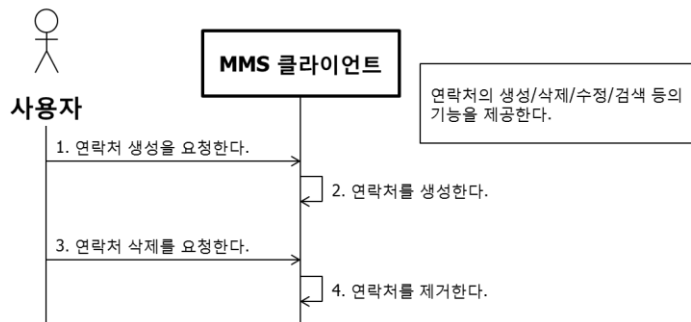
### UC\_05. 메시지를 검색한다.



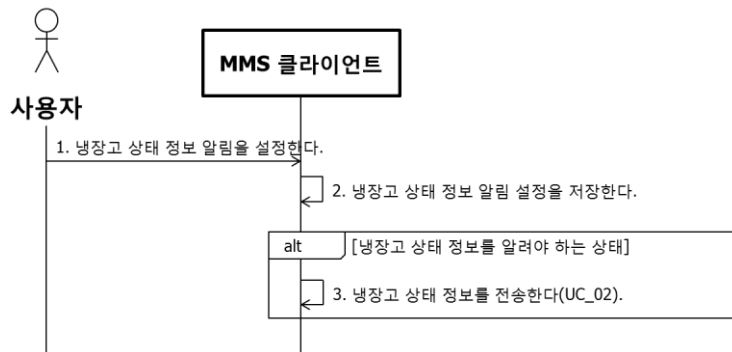
## UC\_06. 메시지를 삭제한다.



## UC\_07. 연락처를 편집한다.



## UC\_08. 냉장고 상태 정보 알림을 설정한다.



## **2.3. 활동3. 도메인 모델 정립**

### **2.3.1. 목적**

- 도메인 모델(개념적 구조)을 정립한다.
- 외부 시스템의 요청에 대한 시스템의 반응을 도메인 모델로 명세한다.

### **2.3.2. 입력**

- 시스템 정의서(1장), 기능적 요구사항 명세서(2.1절)

### **2.3.3. 출력**

- 도메인 모델 정의서(부록A)

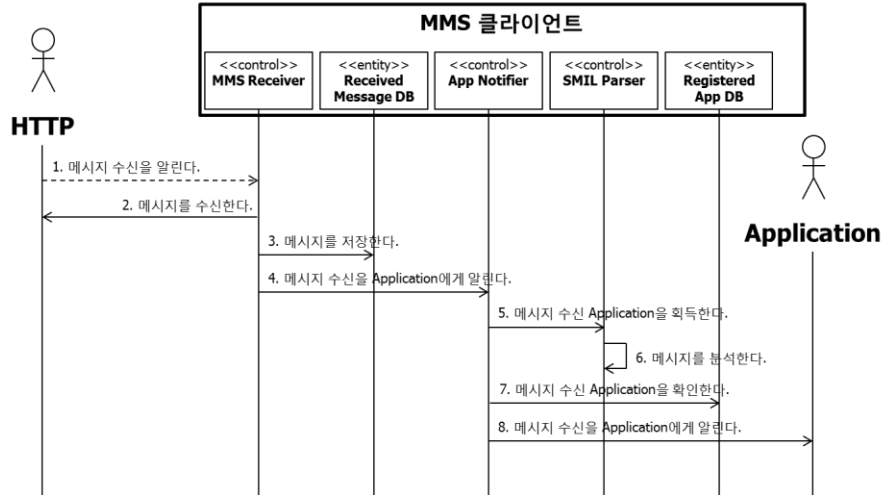
### **2.3.4. 작업**

- 내부 컴포넌트를 도출해 보자.
- 도메인 모델(개념적 구조)을 그려보자.

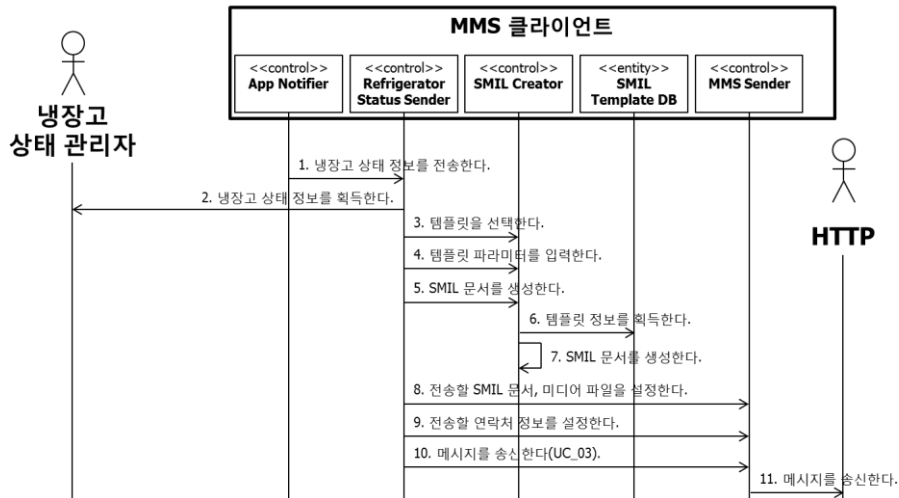
### **2.3.5. 점검**

- 도메인 모델이 충분히 세분화 되었는가?
- 도메인 모델에 구조가 반영되지 않았는가?

## UC\_01. 메시지를 수신한다.

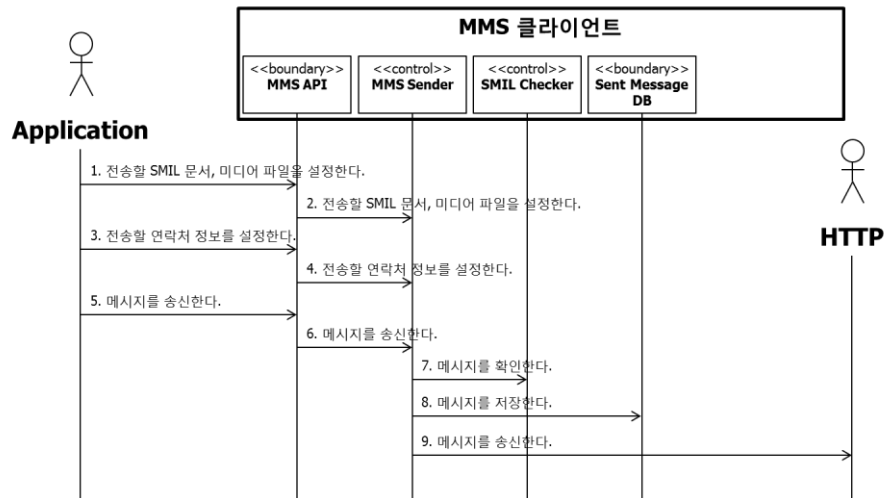


## UC\_02. 냉장고 상태 정보를 전송한다.

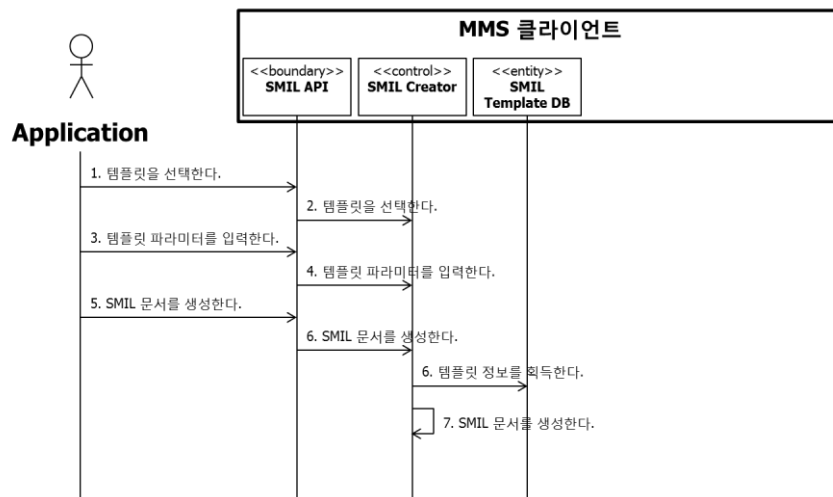




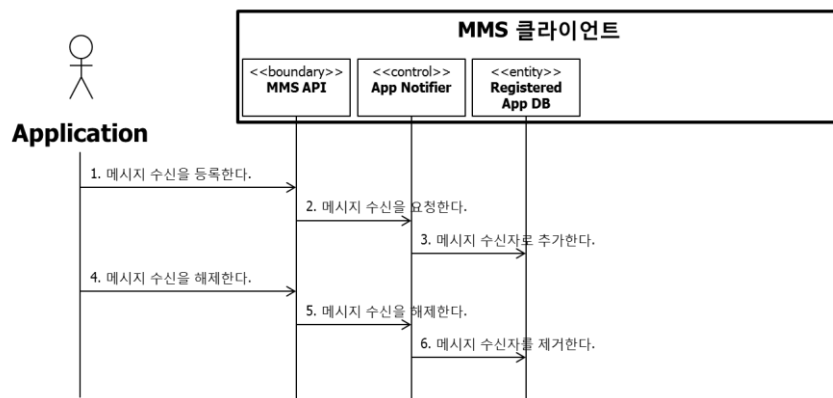
## UC\_03. 메시지를 송신한다.



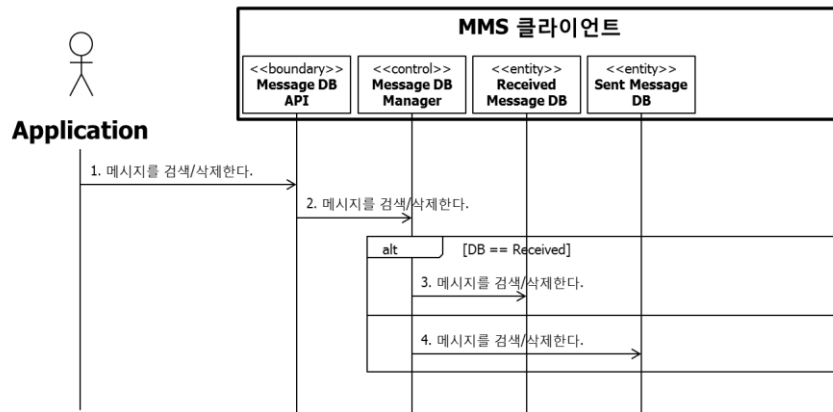
## UC\_03. 메시지를 송신한다.



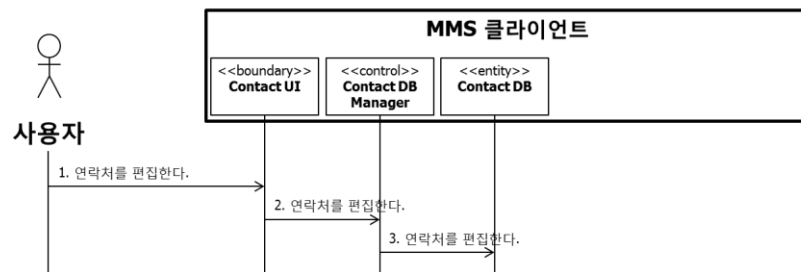
## UC\_04. 메시지 수신을 요청한다.



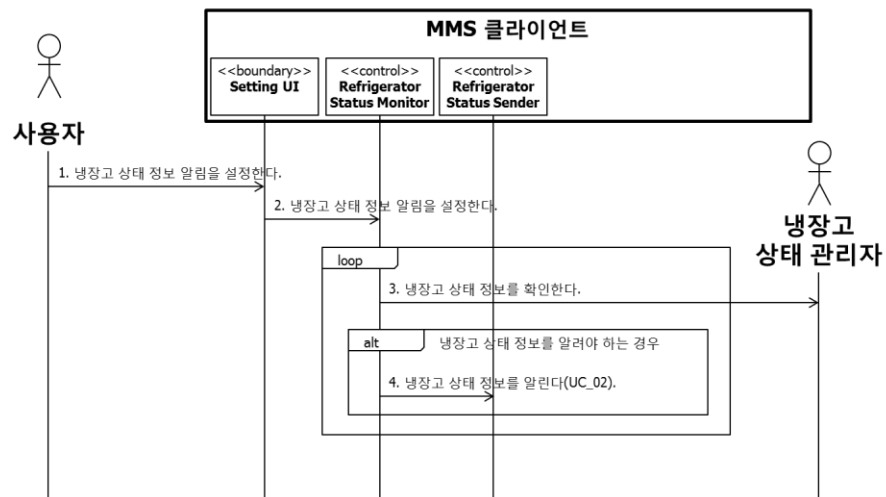
## UC\_05/06. 메시지를 검색/삭제한다.



## UC\_07. 메시지를 편집한다.

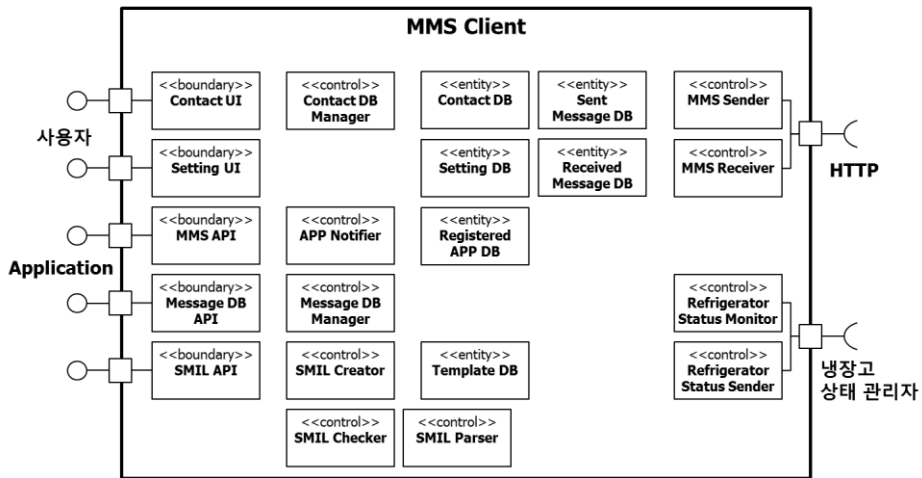


## UC\_08. 냉장고 상태 정보 알림을 설정한다.



작업6

도메인 모델(개념적 구조)을 그려보자.



## **2.4. 활동4. 품질 시나리오 생성**

### **2.4.1. 목적**

- 시스템의 품질을 측정할 수 있는 시나리오를 생성한다.

### **2.4.2. 입력**

- 도메인 모델 정의서(부록A), 기능적 요구사항 명세서(2.1절)

### **2.4.3. 출력**

- 품질 시나리오 목록(부록B)

### **2.4.4. 작업**

- 성능과 관련된 품질 시나리오를 생성해 보자.
- 변경용이성과 관련된 품질 시나리오를 생성해 보자.
- 기타 품질 시나리오를 생성해 보자.

### **2.4.5. 점검**

- 구조에 영향을 미치는 품질에 대한 검토가 충분한가?
- 성능에 대한 검토가 충분한가?
- 변경용이성/확장성에 대한 검토가 충분한가?

작업7	성과와 관련된 품질 시나리오를 생성해 보자.
<p>QS_01. [반응 시간] 메시지 수신 시간  [메시지 수신 시간] = [Application에게 메시지 수신을 알리는 시각] - [메시지 수신 시각]</p> <p>QS_02. [반응 시간] 냉장고 상태 정보 전송 시간  [냉장고 상태 정보 전송 시간] = [냉장고 상태 정보 전송 시각]  - [냉장고 상태 정보 요청 메시지 수신 시각]</p> <p>QS_03. [반응 시간] 메시지 송신 시간  [메시지 송신 시간] = [메시지 송신 시각] - [Application이 메시지 송신을 요청한 시각]</p> <p>QS_04. [반응 시간] 메시지 검색 시간</p> <p>QS_05. [반응 시간] 연락처 검색 시간</p> <p>QS_06. [반응 시간] 메시지 재생 시간</p> <p>QS_07. [리소스] 메시지 저장 효율  [메시지 저장 효율] = [메시지 저장 공간] / [메시지 크기]</p>	

작업8	변경용이성과 관련된 품질 시나리오를 생성해 보자.
<p>QS_08. MMS 프로토콜 변경</p> <p>QS_09. MMS 데이터 포맷 변경</p> <p>(사용성)</p> <p>QS_10. 외부 Application의 개발 용이성</p> <p>Application에서 MMS Client를 이용하기 용이해야 함</p> <p>(가용성)</p> <p>QS_11. [정상 동작] 메시지 송수신 가용성</p> <p>[비가용 시간] = 최대값( [메시지 송수신 재개 시각] - [직전 메시지 송수신 시각] )</p> <p>MMS Client가 실행 중인 경우에만 메시지 송수신을 수행하는 경우,</p> <p>MMS Client가 실행되지 않으면 메시지를 송수신 할 수 없으므로 가용성이 좋지 않다.</p> <p>QS_12. [오류 복원] 시스템 복원 시간</p> <p>[시스템 복원 시간] = [시스템이 복원되어 메시지 송수신을 재개한 시각]</p> <p>- [시스템 오류로 메시지 송수신을 할 수 없게 된 시각]</p> <p>(신뢰성)</p> <p>QS_13. [네트워크 연결] 메시지 송수신 신뢰성</p> <p>[메시지 송수신이 가능한 상태에서, 메시지 송수신을 하지 않는 최대 시간]</p> <p>메시지 송수신이 가능한 상태가 되면, 가능한 빨리 메시지를 송수신해야 한다.</p> <p>QS_14. [외부 오류] 외부 Application 오류에 대한 시스템의 영향</p> <p>[시스템의 외부 Application 의존성]</p>	

## **2.5. 활동5. 품질 속성 선정**

### **2.5.1. 목적**

- 품질 시나리오의 중요도 분석을 통해,  
품질 요구사항(비기능적 요구사항과 품질 속성)을 선정한다.

### **2.5.2. 입력**

- 품질 시나리오 목록(부록B)

### **2.5.3. 출력**

- 품질 시나리오 평가서(부록C), 품질 요구사항 명세서(2.2절, 2.3절)

### **2.5.4. 작업**

- 품질 시나리오를 평가(중요도 분석)해 보자.
- 품질 요구사항을 선정해 보자.

### **2.5.5. 점검**

- 품질 시나리오 분석이 적절한가? (근거)
- 품질 요구사항의 명세가 적절한가?
- 품질 요구사항의 측정이 가능한가?
- 비기능적 요구사항의 제약이 명확한가?

작업9		품질 시나리오를 평가(중요도 분석)해 보자.	
		중요도	복잡도
성능	QS_01. 메시지 수신 시간	H	L
	QS_02. 냉장고 상태 정보 전송 시간	H	M
	QS_03. 메시지 송신 시간	H	L
	QS_04. 메시지 검색 시간	H	H
	QS_05. 연락처 검색 시간	M	M
	QS_06. 메시지 재생 시간	M	M
	QS_07. 메시지 저장 효율	H	M
변경용이성	QS_08. MMS 프로토콜 변경	H	H
	QS_09. MMS 데이터 포맷 변경	M	L
사용성	QS_10. 외부 Application 개발 용이성	H	M
가용성	QS_11. 메시지 송수신 가용성	H	H
	QS_12. 시스템 복원 시간	M	M
신뢰성	QS_13. 메시지 송수신 신뢰성	H	M
	QS_14. 외부 Application 오류에 대한 시스템 영향	H	H



작업10		비기능적 요구사항과 품질 속성을 선정해보자.			
		중요도		복잡도	
성능	QS_01. 메시지 수신 시간	H		L	
	QS_02. 냉장고 상태 정보 전송 시간	품질속성(1)			
	QS_03. 메시지 송신 시간	H		L	
	QS_04. 메시지 검색 시간	품질속성(4)			
	QS_05. 연락처 검색 시간	M		M	
	QS_06. 메시지 재생 시간	품질속성(3)			
	QS_07. 메시지 저장 효율	품질속성(9)			
변경용이성	QS_08. MMS 프로토콜 변경	품질속성(7)			
	QS_09. MMS 데이터 포맷 변경	품질속성(6)			
사용성	QS_10. 외부 Application 개발 용이성	품질속성(5)			
가용성	QS_11. 메시지 송수신 가용성	비기능적 요구사항			
	QS_12. 시스템 복원 시간	품질속성(8)			
신뢰성	QS_13. 메시지 송수신 신뢰성	품질속성(2)			
	QS_14. 외부 Application 오류에 대한 시스템 영향	비기능적 요구사항			

## **2.6. 활동6. 후보 구조 설계**

### **2.6.1. 목적**

- 도메인 모델(개념적 구조)을 실현하기 위한 시스템 구조를 설계한다.  
기능적 요구사항과 비기능적 요구사항을 만족할 수 있어야 한다.
- 품질 요구사항을 개선하는 후보 구조를 설계한다.

### **2.6.2. 입력**

- 도메인 모델 정의서(부록A), 기능적/품질 요구사항 명세서(2.1절, 2.2절, 2.3절)

### **2.6.3. 출력**

- 후보 구조 목록(부록D)

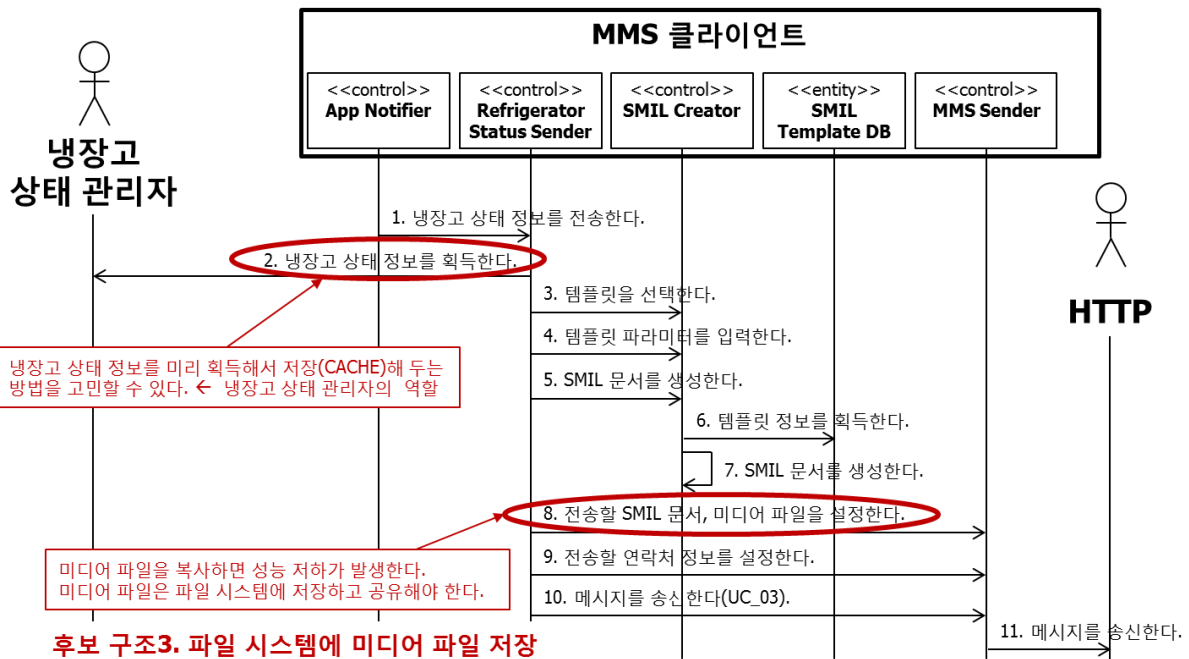
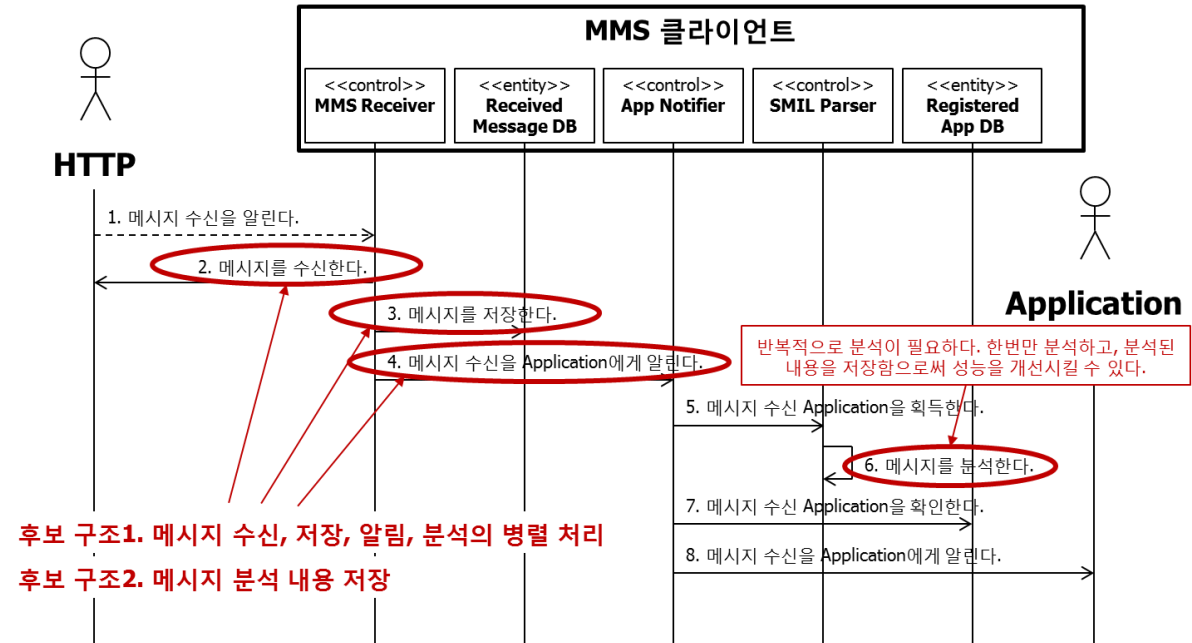
### **2.6.4. 작업**

- 성능 시나리오를 개선해 보자.
- 변경용이성 시나리오를 개선해 보자.
- 기타 품질 시나리오를 개선해 보자.

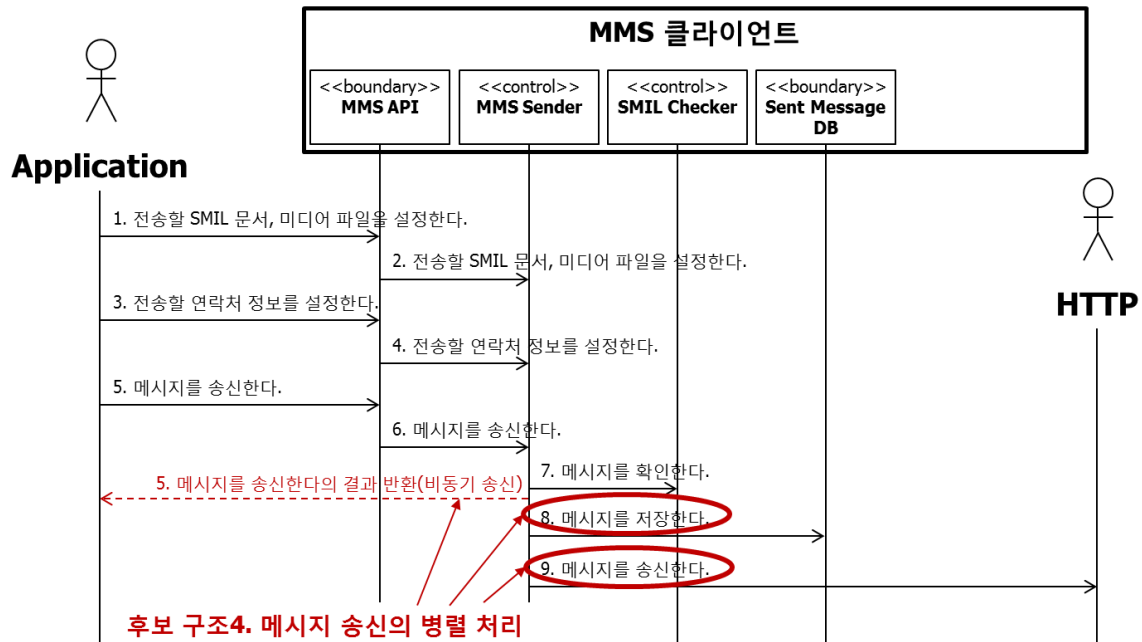
### **2.6.5. 점검**

- 품질에 대한 분석과 후보 구조가 적절한가?
- 성능에 대한 분석과 후보 구조가 적절한가?
- 변경용이성/확장성에 대한 분석과 후보 구조가 적절한가?

## QA\_01. 냉장고 상태 정보 전송 시간



## QA\_01. 냉장고 상태 정보 전송 시간



## QA\_03. 메시지 재생 시간

← 후보 구조2. 메시지 분석 내용 저장, 후보 구조3. 파일 시스템에 미디어 파일 저장으로 중복 분석 / 미디어 파일 복사 등에 대한 성능을 개선할 수 있다.

## QA\_04. 메시지 검색 시간

후보 구조5. 메시지에서 송/수신자, 제목 등의 정보를 DB에 저장

후보 구조6. 메시지에서 Text를 추출하여 DB에 저장

후보 구조7. FTS(Full Text Search) 기능을 제공하는 DBMS 사용

← 미리 분석해 두고, DBMS의 색인 등 기능을 사용함으로써 검색 시간을 개선할 수 있다.

## QA\_08. 메시지 저장 효율

후보 구조3. 파일 시스템에 미디어 파일 저장

← 메시지를 파일 시스템에 저장하고 공유함으로써, 중복 저장이 발생하지 않을 수 있다.

후보 구조8. 메시지에서 추출할 수 있는 내용은 저장하지 않음

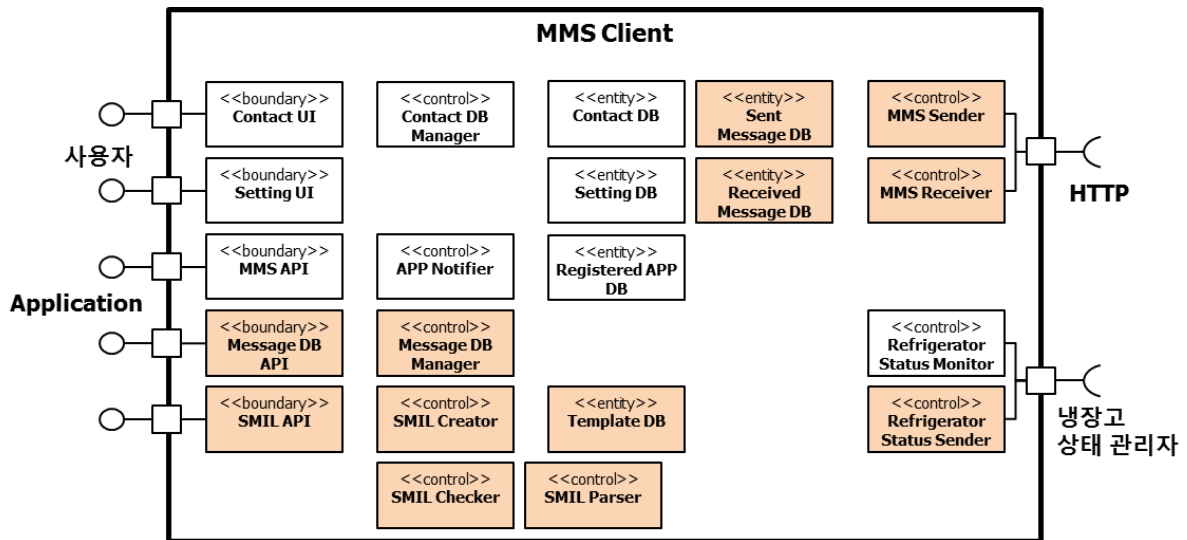
← 저장 효율은 높일 수 있으나 검색 등의 성능 측면에서 좋지 않음(Trade-off).

## QA\_06: OS\_09. MMS 데이터 포맷 변경

데이터 포맷의 변경은 시스템 전반에 영향을 미친다.

← 후보 구조9. MMS 데이터 포맷의 공통적인 부분만 사용

← 후보 구조10. 송수신부에서 데이터 포맷 변환



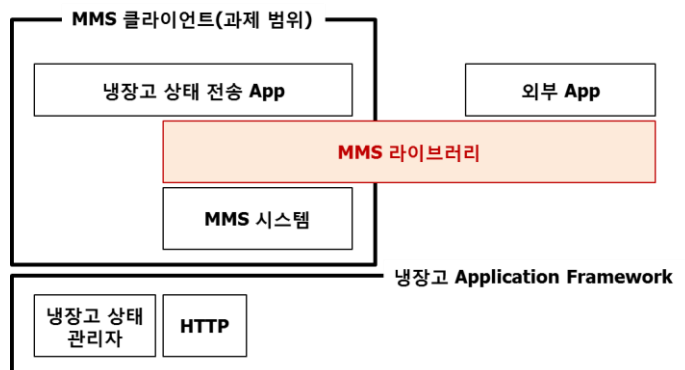
## QA\_07: OS\_08. MMS 프로토콜 변경

후보 구조11. MMS 프로토콜 추상화

(사용성)

QA\_05: OS\_10, 외부 Application 개발 용이성

후보 구조12. 외부 Application 개발을 위한 MMS 라이브러리 제공



(가용성)

NFR\_01: QS\_11. 메시지 송수신 가용성

후보 구조13. 계속 동작해야 하는 송수신 및 처리 기능을 프로세스로 구분

QA\_08: OS\_12. 시스템 복원 시간

후보 구조14. Watch Dog 프로세스

계속 동작해야 하는 프로세스의 오동작을 검출하고 복원할 수 있도록 한다.

(신뢰성)

NFR\_02: 외부 Application 오류에 대한 시스템 영향

후보 구조15. 외부 Application과 프로세스 구분

후보 구조16. 외부 Application의 상태를 포함하지 않음

QA\_02: OS\_13. 메시지 송수신 신뢰성

후보 구조13. 계속 동작해야 하는 송수신 및 처리 기능을 Service로 구분

주기적으로 MMS 서버의 가용성을 확인하고, MMS 서버가 가용한 경우에 메시지를 송수신한다.

## **2.7. 활동7. 최종 구조 설계**

### **2.7.1. 목적**

- 과제의 요구사항에 가장 적합한 구조를 설계한다.
- 기능적/비기능적 요구사항을 만족하는 후보 구조 중에서,  
품질 속성을 가장 잘 만족하는 후보 구조를 선정한다.
- 최종 구조의 단점을 보완한다.

### **2.7.2. 입력**

- 후보 구조 목록(부록D), 품질 요구사항 명세서(2.2절, 2.3절)

### **2.7.3. 출력**

- 후보 구조 평가서(부록E), 최종 구조 선정서(부록F)

### **2.7.4. 작업**

- 후보 구조를 평가(시나리오 분석)해 보자.
- 최종 구조를 설계하고 단점을 보완해 보자.

### **2.7.5. 점검**

- 충돌되는 후보 구조의 비교/분석이 적절한가? (근거)
- 선정된 후보 구조의 단점/RISK 분석이 명확한가?
- 최종 구조로의 통합 과정에 대한 설명이 적절한가?
- 최종 구조의 단점/RISK 관리가 적절한가?

작업13	후보 구조를 평가(시나리오 분석)해 보자.
------	-------------------------

후보 구조1. 메시지 수신, 저장, 알림, 분석의 병렬 처리 (채택함)

후보 구조4. 메시지 송신의 병렬 처리 (채택함)

후보 구조13. 계속 동작해야 하는 송수신 및 처리 기능을 프로세스로 구분 (채택함)

후보 구조15. 외부 Application과 프로세스 구분 (채택함)

품질 요구사항	영향
NFR_01: 메시지 송수신 가용성	(++) 별도의 프로세스가 송수신을 담당함으로써, 시스템의 상태와 무관하게 송수신을 수행함.
NFR_02: 외부 Application 오류에 대한 시스템 영향	(++) 외부 Application과 프로세스로 구분되어 있어서, 외부 Application의 오류에 영향을 받지 않음.
QA_01: 냉장고 상태 정보 전송 시간	(+) 메시지의 수신, 분석, 처리 및 송신을 병렬 처리함으로써 성능이 개선될 수 있음.
QA_02: 메시지 송수신 신뢰성	(++) 별도의 프로세스가 송수신을 담당함으로써, 시스템의 상태와 무관하게 송수신을 수행함. MMS 서버의 가용성을 확인하고, 가용한 경우에 메시지를 송수신함.
QA_03: 메시지 재생 시간	(-) 프로세스로 구분함으로써 IPC 오버헤드가 발생할 수 있음.
QA_08: 시스템 복원 시간	(+) 오류가 발생한 프로세스만 복원할 수 있음.

후보 구조2. 메시지 분석 내용 저장 (채택함)

후보 구조5. 메시지에서 송수신자, 제목 등의 정보를 DB에 저장 (채택함)

후보 구조6. 메시지에서 Text를 추출하여 DB에 저장 (채택함)

후보 구조8. 메시지에서 추출할 수 있는 정보는 저장하지 않음 (채택하지 않음)

품질 요구사항	영향	
	후보 구조2 / 구조5 / 구조6	후보 구조8
QA_03: 메시지 재생 시간	(+) 메시지 분석 내용을 저장함으로써 재생 시에 분석을 다시 하지 않음.	(-)
QA_04: 메시지 검색 시간	(++) DB를 이용함으로써 검색 성능이 개선됨	(--)
QA_09: 메시지 저장 효율	(-) 중복 저장이 발생함. 미디어 자료에 비하면 Text 정보는 크기가 적어서, 비효율이 크지 않음.	(+)



**후보 구조3. 파일 시스템에 미디어 파일 저장 (채택함)**

품질 요구사항	영향
QA_01: 냉장고 상태 정보 전송 시간	(++) 메시지에 포함되는 미디어 파일을 복사하는 대신에 경로를 전달함으로써 성능이 개선됨.
QA_03: 메시지 재생 시간	(++) 메시지에 포함되는 미디어 파일을 복사하는 대신에 경로를 전달함으로써 성능이 개선됨.
(보안) 저장된 메시지의 변질	(--) 파일 시스템에 저장되어 있음으로써, 외부에서 메시지가 변질되기 쉽다. → 이에 대해서 RISK 완화 방안이 필요하다.

**후보 구조7. FTS(Full Text Search) 기능을 제공하는 DBMS 사용 (채택함)**

**후보 구조9. MMS 데이터 포맷의 공통적인 부분만 사용 (채택함)**

**후보 구조10. 송수신부에서 데이터 포맷 변환 (채택함)**

**후보 구조11. MMS 프로토콜 추상화 (채택함)**

**후보 구조12. 외부 Application 개발을 위한 MMS 라이브러리 제공 (채택함)**

**후보 구조14. Watch Dog 프로세스 (채택함)**

**후보 구조16. 외부 Application의 상태를 포함하지 않음 (채택함)**

#### 작업14

최종 구조를 선정하고 단점을 보완해 보자.

(채택된 후보구조)

후보 구조1. 메시지 수신, 저장, 알림, 분석의 병렬 처리

후보 구조4. 메시지 송신의 병렬 처리

후보 구조13. 계속 동작해야 하는 송수신 및 처리 기능을 프로세스로 구분

후보 구조14. Watch Dog 프로세스

후보 구조15. 외부 Application과 프로세스 구분

➔ 메시지 수신 / 송신 / SMIL 분석 / SMIL 생성 / 냉장고 서비스를 프로세스로 구분한다.

후보 구조2. 메시지 분석 내용 저장

후보 구조5. 메시지에서 송수신자, 제목 등의 정보를 DB에 저장

후보 구조6. 메시지에서 Text를 추출하여 DB에 저장

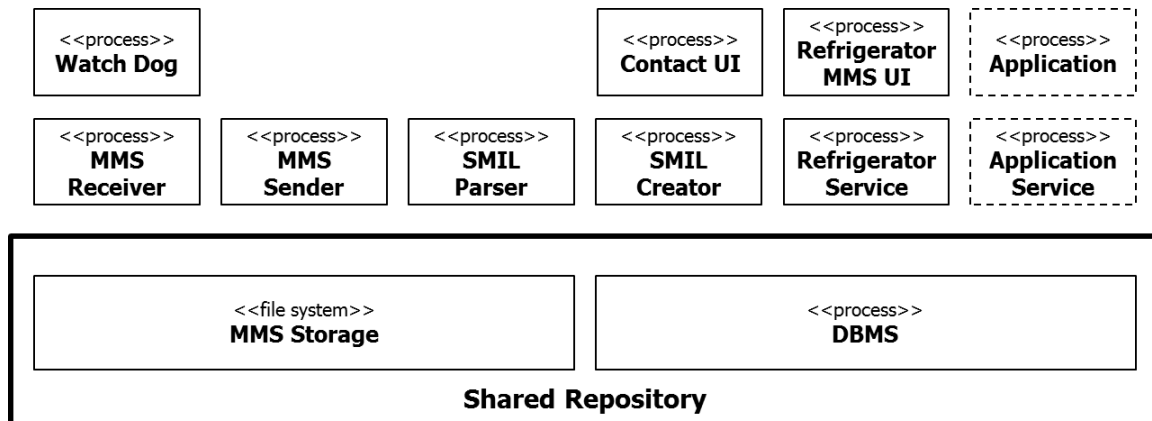
후보 구조7. FTS(Full Text Search) 기능을 제공하는 DBMS 사용

후보 구조3. 파일 시스템에 미디어 파일 저장 ➔ 파일 시스템에 메시지 전체를 저장함.

➔ 파일 시스템과 DB에 저장된 데이터를 공유한다.

이에 최종 구조는 다음과 같이 Shared Repository Style이다.

파일 시스템에 저장되는 MMS 메시지와 DBMS에 저장되는 데이터들을 복수의 서비스 프로세스들이 공유한다.



(나머지 채택된 후보 구조)

후보 구조9. MMS 데이터 포맷의 공통적인 부분만 사용

후보 구조10. 송수신부에서 데이터 포맷 변환 ← SMIL과 연관된 부분은 SMIL Parser와 SMIL Creator 뿐임.

후보 구조16. 외부 Application의 상태를 포함하지 않음

← Application과의 통신은 DBMS 만을 통하여, DBMS는 Application 상태에 의존적이지 않음.

후보 구조11. MMS 프로토콜 추상화 ← MMS 프로토콜과 연관된 컴포넌트는 MMS Sender와 Receiver 뿐임.

← 프로토콜의 추상화는 컴포넌트 상세 설계에 반영함(Module View).

후보 구조12. 외부 Application 개발을 위한 MMS 라이브러리 제공

← Shared Repository에 접근하는 API와 라이브러리를 제공함(Module View).

(RISK)

MMS 메시지를 파일 시스템에 저장함으로써, 외부 Application에서 MMS 메시지를 변경할 수 있는 가능성이 있다.

← 외부 파일 탐색기 등으로는 접근이 불가능한 파일 시스템이어야 한다.

← 라이브러리로 제공되는 API를 통해서만 접근이 가능하도록 한다.

## **2.8. 활동8. 구조 명세**

### **2.8.1. 목적**

- 최종 설계된 구조를 명세한다.
- Stakeholder(특히 개발자)에게 설명하기 위한 구조 명세서를 작성한다.
- 시스템의 동작과 동작 특성(품질)에 대해서 설명한다.

### **2.8.2. 입력**

- 최종 구조 선정서(부록F)

### **2.8.3. 출력**

- 구조 명세서(3장)

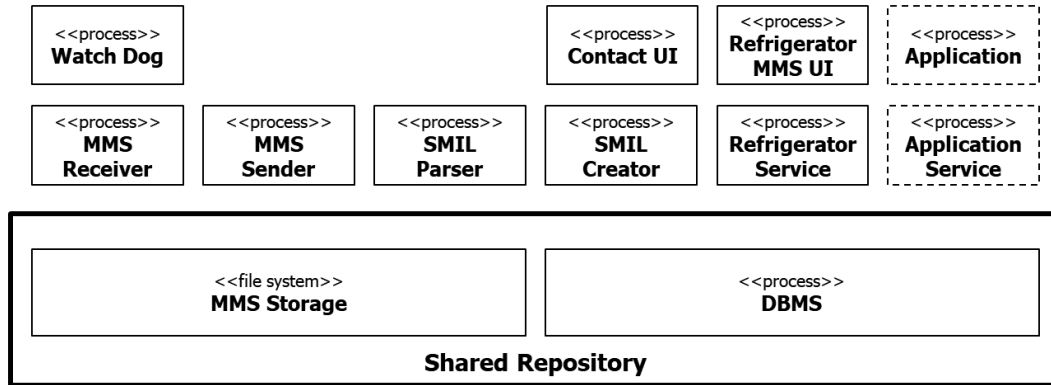
### **2.8.4. 작업**

- Deployment View와 C&C View를 그려보자.
- 시스템의 동작 특성을 설명해 보자.

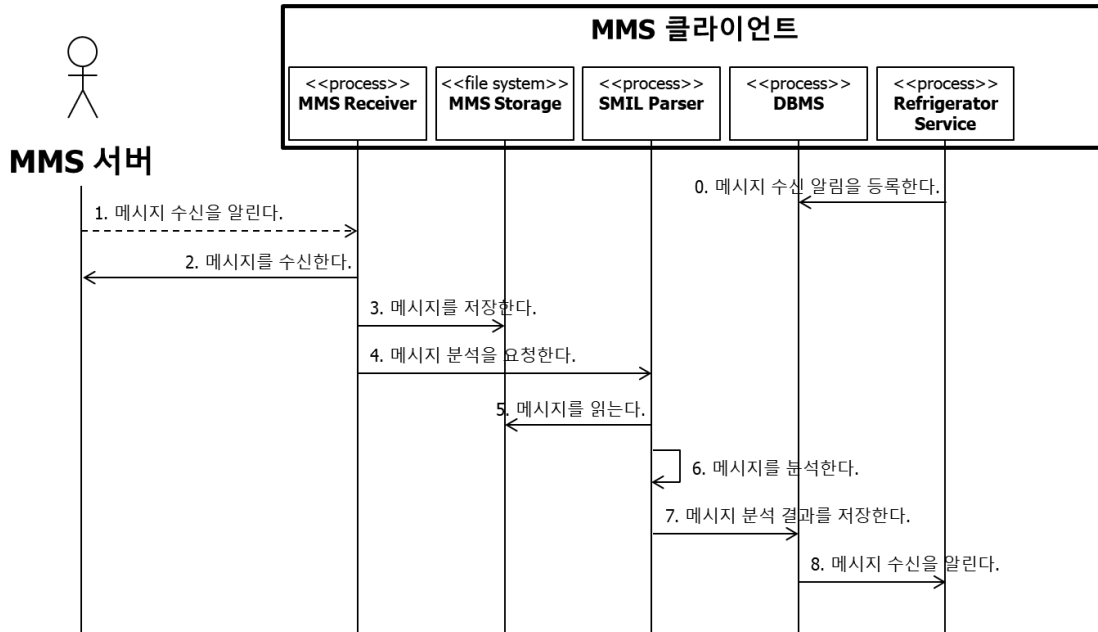
### **2.8.5. 점검**

- 프로세스 등의 Allocation이 적절한가?
- 컴포넌트 측면에서 Grouping이 적절한가?
- 시스템의 동작 특성에 대한 설명이 적절한가?

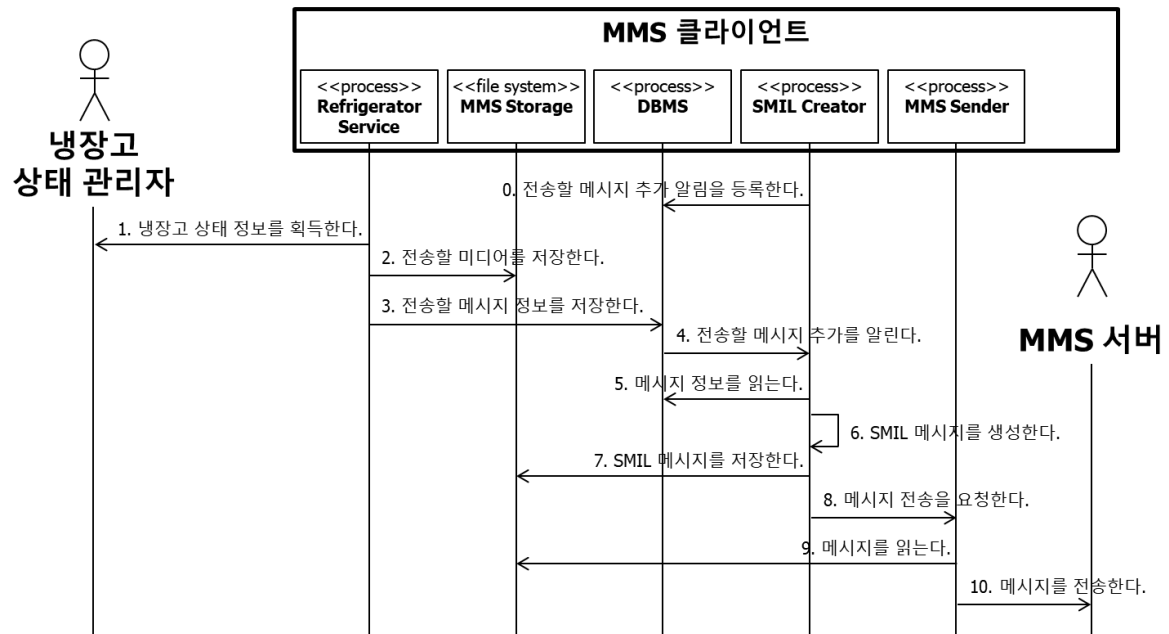
## Multi-process, Shared-repository Architecture



## UC\_01. 메시지를 수신한다.



## UC\_02. 냉장고의 상태 정보를 전송한다.



## **2.9. 활동9. 모듈 명세**

### **2.9.1. 목적**

- 상세 설계 및 구현을 위한 모듈 인터페이스를 명세한다.
- 시스템 개발을 위한 가이드를 제공한다.

### **2.9.2. 입력**

- 최종 구조 선정서(부록F)

### **2.9.3. 출력**

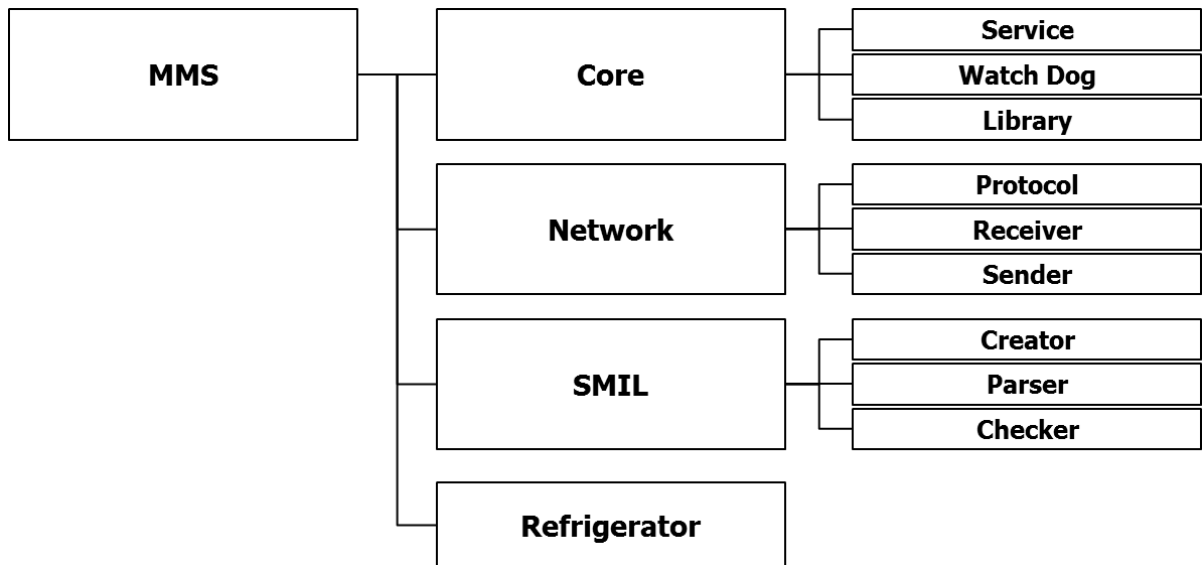
- 모듈 명세서(4장)

### **2.9.4. 작업**

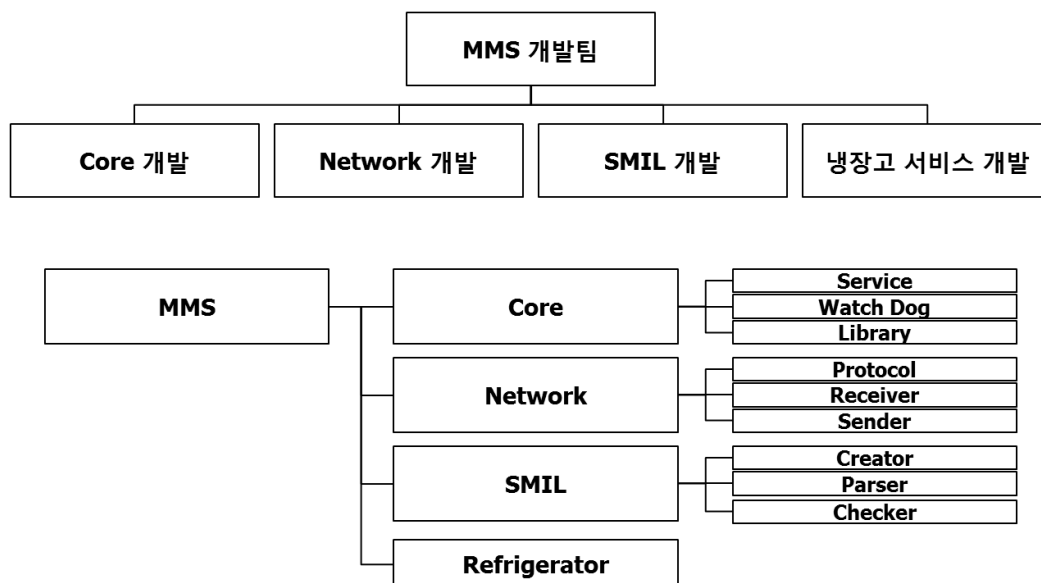
- Module View와 Work Assignment View를 그려보자.
- 개발 측면에서 구조적 특징을 설명해 보자.

### **2.9.5. 점검**

- 모듈 명세가 충분한가? (개발 가능)
- 모듈 측면에서 Grouping이 적절한가?
- Work Assignment가 적절한가?
- 개발 측면에서 구조적 특징에 대한 설명이 적절한가?

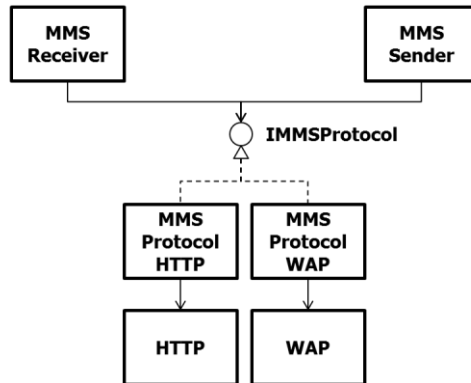


## Work Assignment View

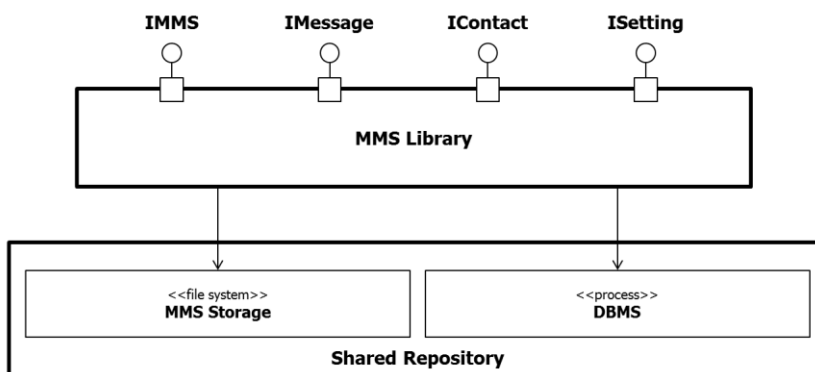




## MMS 프로토콜 추상화



## MMS Library



### 3. 구조설계서

# MMS 클라이언트

---

## 구조설계서

2017-04-01

조용진(drajin.cho@bosornd.com)

Associate Architect Program 종합평가과제(과제명: **MMS 클라이언트**)의 구조 설계서이다.

**REVISION HISTORY**

Version	Date	Author	Description
0.1	2017-04-01	조용진 (drajin.cho@bosornd.com)	초기 문서 생성

<b>1. 시스템 개요 .....</b>	<b>46</b>
1.1. MMS 사양.....	46
1.2. 확장성.....	48
1.3. 시스템 정의 .....	48
<b>2. 요구사항 .....</b>	<b>49</b>
2.1. 기능적 요구사항 .....	49
2.2. 비기능적 요구사항 .....	52
2.3. 품질 속성.....	53
<b>3. 시스템 구조 .....</b>	<b>57</b>
3.1. 강점 .....	59
3.2. 단점 및 위험 요인 .....	59
<b>4. 모듈 사양.....</b>	<b>60</b>
4.1. 서비스 프로세스.....	60
4.2. MMS 라이브러리.....	60
4.3. MMS 프로토콜 추상화 .....	61
4.4. 모듈 구조.....	61
<b>부록 .....</b>	<b>63</b>
<b>A. 도메인 모델.....</b>	<b>65</b>
<b>B. 품질 시나리오 .....</b>	<b>70</b>
<b>C. 품질 시나리오 분석 .....</b>	<b>72</b>

<b>D. 후보 구조.....</b>	<b>74</b>
<b>E. 후보 구조 평가.....</b>	<b>80</b>
<b>F. 최종 구조 설계 .....</b>	<b>84</b>

## 1. 시스템 개요

기존 MMS(Multimedia Messaging System) 서비스를 이용하여 원격에서 냉장실 내부를 보는 등의 냉장고 상태를 확인하는 Application을 개발하고자 한다. 그림 3과 같이 사용자가 MMS로 냉장고에 상태 확인 요청 메시지를 보내면, 냉장고는 MMS로 냉장실 사진 등을 포함하는 냉장고 상태 정보를 답신한다.



그림 3. 원격에서 MMS로 냉장고 상태를 확인하는 시나리오

### 1.1. MMS 사양

MMS 사양은 서비스 제공자마다 다르다. MMS 통신 프로토콜은 HTTP 또는 WAP을 사용하며, MMS 데이터 포맷은 SMIL 또는 WML을 사용한다. 본 과제에서 이용하는 서비스 제공자는 HTTP 기반의 SMIL 데이터로 메시지를 전송하고 있다. 하지만, 향후 WAP / WML 등이 사용될 수 있으므로 확장이 용이하도록 개발하는 것이 좋다.

다음은 MMS 메시지의 예이다. MMS 메시지는 Layout 정보 등을 포함하는 SMIL 데이터와 Multimedia 데이터로 구성된다.

```
Content-Type: multipart/related;
start=<foo9836mm@mms.domain.com>;
boundary="boundary123456789";
type=application/smil
--boundaryq123456789
Content-ID: <foo9836mm@mms.domain.com>
Content-Type: application/smil; charset="US-ASCII"
<smil>
<head>
<meta name="title" content="vacation photos" />
<meta name="author" content="Danny Wyatt" />
<layout>
```

```

<root-layout width="176" height="216"/>
<region id="Image" width="176"
height="144" left="0" top="0" />
<region id="Text" width="176"
height="72" left="0" top="144" />
</layout>
</head>
<body>
<par dur="8s">

<text src="bundled/FirstText.txt" region="Text" />
<audio src="bundled/FirstSound.amr"/>
</par>
<par dur="7s">

<text src="bundled/SecondText.txt" region="Text" />
<audio src="bundled/SecondSound.amr" />
</par>
</body>
</smil>
--boundary123456789
Content-ID: <foo1345mm@mms.domain.com>
Content-Location: bundled/FirstImage.jpg
Content-Type: image/jpeg
[. . .]
--boundary123456789--
Content-ID: <foo27845mm@mms.domain.com>
Content-Location: bundled/SecondImage.jpg
Content-Type: image/jpeg
[. . .]
--boundary123456789
Content-ID: <foo2349mm@mms.domain.com>
Content-Location: bundled/FirstText.txt
Content-Type: text/plain
This is the text of the first slide.
17
--boundary123456789
Content-ID: <foo2345mm@mms.domain.com>
Content-Location: bundled/SecondText.txt
Content-Type: text/plain
This is the text of the second slide.
--boundary123456789
Content-ID: <foo2346mm@mms.domain.com>
Content-Location: bundled/FirstSound.amr
Content-Type: audio/AMR
[. . .]
--boundary123456789
Content-ID: <foo2374mm@mms.domain.com>

```

```
Content-Location: bundled/SecondSound.amr
Content-Type: audio/AMR
[. . .]
--boundary123456789--
```

## 1.2. 확장성

본 과제에서 개발되는 MMS 기능은 냉장고에 설치되는 다른 Application에서도 사용할 수 있다. MMS 클라이언트는 Application과 연관된 메시지가 수신되면 해당 Application에게 알려야 한다. 그리고, Application은 MMS로 메시지를 전송할 수 있다.

## 1.3. 시스템 정의

본 과제에서 개발하는 MMS 클라이언트의 시스템 정의(경계)는 그림 4와 같다. MMS 클라이언트는 외부(냉장고의 Application Framework)에서 제공하는 HTTP 프로토콜을 사용하여 MMS 서버와 통신한다. 또한 냉장고 상태 관리자의 인터페이스를 통해서 냉장고 상태를 획득한다.

MMS 클라이언트를 사용하는 외부 Actor는 Application과 사용자가 있다. Application은 MMS 메시지를 수신할 수 있으며, 송신할 수 있다. 사용자는 MMS 클라이언트의 동작에 관한 설정을 할 수 있다.

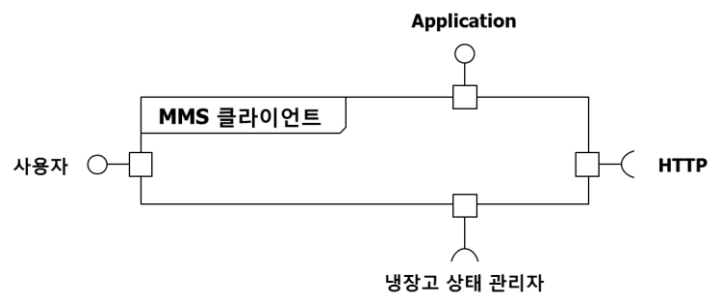


그림 4. 시스템 정의



## 2. 요구사항

### 2.1. 기능적 요구사항

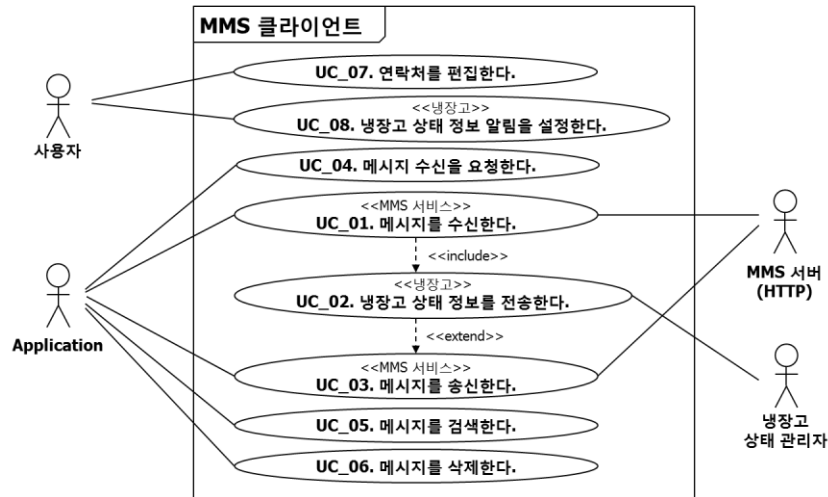


그림 5. Use Case Diagram

"UC\_02. 냉장고 상태 정보를 전송한다."와 "UC\_08. 냉장고 상태 정보 알람을 설정한다."는 냉장고의 고유 기능에 대한 서비스이며, "UC\_01. 메시지를 수신한다."와 "UC\_03. 메시지를 송신한다."는 MMS 서비스 제공자에 의존적인 사양을 포함하고 있다.

UC_01	메시지를 수신한다.
설명	MMS 서버로부터 전송되는 메시지를 수신한다. 메시지 수신을 해당 Application에게 알려서 처리할 수 있도록 한다. 해당 Application이 냉장고인 경우에는 냉장고 상태 정보를 답신한다.
행위자	MMS 서버, Application
선행조건	
후행조건	
기본 동작	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MMS 서버는 시스템에게 메시지 수신을 알린다.</li> <li>2. 시스템은 MMS 서버에게 수신한 메시지를 요청한다(MMS 프로토콜).</li> <li>3. 시스템은 수신한 메시지를 저장한다.</li> <li>4. 시스템은 메시지를 처리할 Application을 확인한다.</li> <li>5. 시스템은 Application에게 메시지 수신을 알린다.</li> </ol>
추가 동작	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Application이 냉장고인 경우, 냉장고의 상태 정보를 답신한다(UC_02).</li> </ol>

<b>UC_02</b>	<b>냉장고의 상태 정보를 전송한다.</b>
설명	냉장고의 상태 정보를 확인하고, MMS로 사용자에게 전송한다.
행위자	냉장고 상태 관리자, MMS 서버
선행조건	
후행조건	
기본 동작	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시스템은 냉장고 상태 관리자에게 냉장고 상태를 요청한다.</li> <li>2. 시스템은 냉장고 상태 정보 전송을 위한 MMS 메시지를 생성한다.</li> <li>3. 시스템은 MMS 서버에게 메시지 전송을 요청한다(UC_03).</li> </ol>
추가 동작	

<b>UC_03</b>	<b>메시지를 송신한다.</b>
설명	Application 또는 시스템 내부에서 MMS 메시지를 송신한다.
행위자	Application, MMS 서버
선행조건	
후행조건	
기본 동작	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Application 은 시스템에게 전송할 메시지를 제공한다.</li> <li>2. Application 은 시스템에게 수신자 정보를 제공한다.</li> <li>3. Application 은 시스템에게 메시지 전송을 요청한다.</li> <li>4. 시스템은 메시지를 점검한다.</li> <li>5. 시스템은 MMS 서버에게 메시지 전송을 요청한다(MMS 프로토콜)</li> </ol>
추가 동작	

<b>UC_04</b>	<b>메시지 수신을 요청한다.</b>
설명	Application이 메시지 수신을 등록/해제한다.
행위자	Application
선행조건	
후행조건	
기본 동작	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Application 이 시스템에게 메시지 수신을 요청한다.</li> </ol>

	2. 시스템은 수신자 목록에 추가한다.
추가 동작	

<b>UC_05</b>	<b>메시지를 검색한다.</b>
설명	Application이 요청한 메시지를 검색한다.
행위자	Application
선행조건	
후행조건	
기본 동작	1. Application 이 시스템에게 메시지 검색을 요청한다. 2. 시스템은 메시지를 검색한다. 3. 시스템은 Application 에게 검색된 메시지 목록을 제공한다.
추가 동작	

<b>UC_06</b>	<b>메시지를 삭제한다.</b>
설명	Application이 요청한 메시지를 삭제한다.
행위자	Application
선행조건	
후행조건	
기본 동작	1. Application 이 시스템에게 메시지 삭제를 요청한다. 2. 시스템은 메시지를 삭제한다.
추가 동작	

<b>UC_07</b>	<b>연락처를 편집한다.</b>
설명	사용자가 연락처를 편집(생성/삭제/수정/검색 등) 한다.
행위자	사용자
선행조건	
후행조건	
기본 동작	1. 사용자가 시스템에게 연락처 생성을 요청한다. 2. 시스템은 사용자에게 연락처 생성을 위한 UI 를 제공한다.

	3. 사용자는 시스템에게 추가할 연락처 정보를 제공한다. 4. 시스템은 연락처를 생성한다.
추가 동작	

<b>UC_08</b>	<b>냉장고 상태 정보 알림을 설정한다.</b>
설명	사용자가 냉장고 상태 알림을 설정한다.
행위자	사용자
선행조건	
후행조건	
기본 동작	1. 사용자가 시스템에게 냉장고 상태 알림 설정을 요청한다. 2. 시스템은 사용자에게 냉장고 상태 알림 설정을 위한 UI 를 제공한다. 3. 사용자는 시스템에게 변경된 설정을 제공한다. 4. 시스템은 주기적으로 냉장고 상태를 확인한다. 5. 설정된 상황인 경우, 시스템은 설정된 사용자에게 MMS 로 알린다.
추가 동작	

## 2.2. 비기능적 요구사항

<b>NFR_01</b> (QS_11)	<b>가용성</b>	<b>메시지 송수신 가용성</b>
설명	항상 메시지 송수신이 가능해야 한다. 메시지 송수신 비가용 시간이 사용자가 설정한 값보다 작아야 한다.	
환경	MMS 서버로부터 수신할 신규 메시지가 존재하는 상태	
자극	1. MMS 서버는 시스템에 메시지 수신을 알린다.	
반응	1. 시스템은 MMS 서버로부터 메시지를 수신한다.	
측정	[비가용 시간] = 최대값( [메시지 송수신 재개 시각] - [직전 메시지 송수신 시각])	
제약	[비가용 시간] < N 초	

<b>NFR_02</b> (QS_14)	<b>신뢰성</b>	<b>외부 Application 오류에 대한 영향</b>
설명	외부 Application 의 오류에 대해 시스템의 영향이 적어야 한다.	

	시스템의 외부 Application 에 대한 의존성이 적어야 한다.
환경	시스템이 정상적으로 동작하고 있는 상태
자극	1. 외부 Application 이 오류로 정상적으로 동작하지 않는다.
반응	1. 시스템은 정상적으로 동작한다. - 시스템은 메시지를 정상적으로 송수신한다. - 시스템은 다른 Application 의 요청을 정상적으로 처리한다.
측정	[시스템의 외부 Application 의존성] - 시스템에서 외부 Application 으로의 동기적인 호출 - 시스템 리소스에 대한 외부 Application 의 점유 - 시스템에 링크되는 외부 Application 의 모듈
제약	[시스템의 외부 Application 의존성] = 0

### 2.3. 품질 속성

QA_01 (QS_02)	성능	냉장고 상태 정보 전송 시간
설명	사용자가 MMS로 냉장고 상태 정보를 요청한 경우, 이를 수신한 시스템은 냉장고의 상태 정보를 파악하여 MMS로 사용자에게 답변해야 한다. 답변에 걸리는 반응 시간이 짧을수록 좋다.	
환경	메시지 송수신이 가능한 상태	
자극	1. 사용자가 시스템에게 MMS 로 냉장고 상태 정보를 요청한다. 2. MMS 서버는 시스템에게 메시지 수신을 알린다.	
반응	1. 시스템은 MMS 서버로부터 "냉장고 상태 정보 보기" 메시지를 수신한다. 2. 시스템은 냉장고의 상태를 파악한다. 3. 시스템은 냉장고의 상태를 MMS 로 사용자에게 알린다. (MMS 서버로 전송한다)	
측정	[냉장고 상태 정보 전송 시간] = [냉장고 상태 정보 전송 시각] - [냉장고 상태 정보 요청 메시지 수신 시각]	

QA_02 (QS_13)	신뢰성	메시지 송수신 신뢰성
설명	MMS 서버와의 통신이 가용한 상황이라면, 메시지 송수신이 가능한 빨리 이뤄	

	저야 한다.
환경	MMS 서버와의 연결이 가용하지 않은 상황(네트워크 연결 해제)
자극	1. 시스템이 MMS 서버와 연결된다.
반응	1. 시스템은 메시지를 송수신한다.
측정	[메시지 송수신 지연 시간] = [메시지 송수신을 재개한 시각] - [MMS 서버와 재연결된 시각]

QA_03 (QS_06)	성능	메시지 재생 시간
설명	Application이 메시지를 재생하는 데에 걸리는 시간이 짧아야 한다.	
환경		
자극	1. Application 이 메시지 정보를 요청한다.	
반응	1. 시스템은 Application 에게 메시지 정보를 제공한다. - 메시지 메타 데이터, Layout 정보 등 - 멀티 미디어 데이터	
측정	[Application에게 메시지 정보를 전달하는 데에 걸리는 시간]	

QA_04 (QS_04)	성능	메시지 검색 시간
설명	Application의 메시지 검색 요청을 처리하는 데에 걸리는 시간이 짧아야 한다.	
환경		
자극	1. Application 이 메시지 검색을 요청한다.	
반응	1. 시스템은 메시지를 검색한다.	
측정	[메시지 검색 시간] = [메시지 검색 시각] - [메시지 검색을 요청한 시각]	

QA_05 (QS_10)	사용성	외부 Application 개발 용이성
설명	외부 Application에서 MMS 서비스를 이용하기 위해서 추가 개발하는 데에 소요되는 비용이 최소화 되어야 한다.	

환경	
자극	1. 외부 Application 개발자가 MMS 서비스를 이용한 기능을 추가하고자 한다.
반응	1. 외부 Application 개발자가 추가 기능을 개발하고 릴리즈 한다.
측정	[MMS 서비스 연동을 위한 개발 비용(M/M)]

<b>QA_06 (QS_09)</b>	<b>변경 용이성</b>	<b>MMS 데이터 포맷 변경</b>
설명	MMS 데이터 포맷 변경(WML 등)이 용이해야 한다.	
환경		
자극	1. 상품 기획에서 신규 MMS 서비스 제공자와 연결을 요청한다.	
반응	1. 개발팀은 신규 MMS 서비스 제공자가 사용하는 데이터 포맷을 지원하기 위해 시스템을 확장하고 릴리즈 한다.	
측정	[MMS 데이터 포맷 변경을 위한 개발 비용(M/M)]	

<b>QA_07 (QS_08)</b>	<b>변경 용이성</b>	<b>MMS 프로토콜 변경</b>
설명	MMS 프로토콜 변경(WAP 등)이 용이해야 한다.	
환경		
자극	1. 상품 기획에서 신규 MMS 서비스 제공자와 연결을 요청한다.	
반응	1. 개발팀은 신규 MMS 서비스 제공자가 사용하는 프로토콜을 지원하기 위해 시스템을 확장하고 릴리즈 한다.	
측정	[MMS 프로토콜 변경에 영향을 받는 컴포넌트 수]	

<b>QA_08 (QS_12)</b>	<b>가용성</b>	<b>시스템 복원 시간</b>
설명	시스템이 오류로 정상적으로 동작하지 못하는 경우에 복원 시간이 짧아야 한다.	
환경		
자극	1. 시스템이 오류로 정상적으로 동작하지 않는다.	
반응	1. 시스템은 자체적으로 비정상적인 상태를 확인한다.	

	2. 시스템은 자체적으로 복원한다. 3. 시스템은 정상적으로 동작한다.
측정	[시스템 복원 시간] = [시스템이 정상적으로 메시지 송수신을 재개한 시각] - [시스템 오류가 발생한 시각]

QA_09 (QS_07)	성능	메시지 저장 효율
설명	메시지를 저장하기 위해 사용되는 저장 공간이 적을수록 좋다.	
환경		
자극	1. MMS 서버가 시스템에게 메시지 수신을 알린다.	
반응	1. 시스템은 MMS 서버로부터 메시지를 수신한다. 2. 시스템은 메시지를 저장한다.	
측정	[메시지 저장 효율] = [메시지 저장에 사용된 저장 공간] / [메시지 크기]	



### 3. 시스템 구조

본 과제(냉장고 상태 정보 서비스를 위한 MMS 클라이언트)의 전체 시스템 구조는 그림 6와 같다.

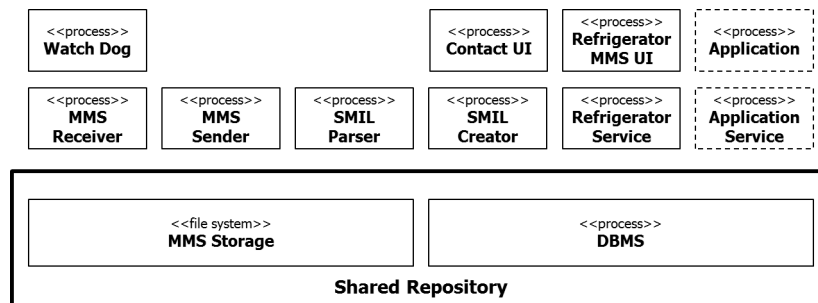


그림 6. 시스템 구조(프로세스 뷰)

전체 MMS 클라이언트 시스템은 멀티 프로세스 시스템으로 MMS 메시지 데이터와 정보를 공유하는 Shared Repository Architecture Style이다. MMS 클라이언트의 프로세스 구성은 다음과 같다.

- MMS Receiver 프로세스: MMS 서버로부터 메시지를 수신한다. 수신된 메시지는 MMS Storage(파일 시스템)에 저장된다.
- MMS Sender 프로세스: MMS 서버로 메시지를 전송한다. 전송할 메시지는 MMS Storage(파일 시스템)에 저장된다.
- SMIL Parser 프로세스: 수신된 메시지로부터 송수신자 정보, 제목 등의 메타 데이터와 Text 파일 등을 추출하여 DB에 저장한다.
- SMIL Creator 프로세스: 전송할 메시지의 DB에 저장된 정보로부터 메시지를 생성하여 MMS Storage(파일 시스템)에 저장한다.
- Refrigerator Service 프로세스: 냉장고 상태 정보 요청에 대해서, 냉장고 상태 정보 메시지를 답변한다.
- Contact UI 프로세스: 사용자가 연락처를 편집할 수 있는 인터페이스를 제공한다.
- Refrigerator MMS UI 프로세스: 사용자가 냉장고 상태 정보 알림을 설정할 수 있는 인터페이스를 제공한다.
- Application Service 프로세스: 외부 Application이 MMS 메시지를 처리할 수 있는 서비스

프로세스이다. 이는 Application 마다 추가로 개발되는 서비스 프로세스로, 이 과제의 범위는 아니다.

- Watch Dog 프로세스: 전체 MMS 서비스 프로세스들이 정상적으로 동작하고 있는지를 확인하고, 오류가 발생한 경우 복원하도록 하는 프로세스이다.

그림 7는 메시지를 수신하는 시나리오에 대해서 시스템의 동작을 보여준다. MMS Receiver는 MMS 서버로부터 메시지를 수신하여 MMS Storage(파일 시스템)에 저장하고, SMIL Parser에 알린다. SMIL Parser는 메시지를 분석하여 송수신자, 제목 등의 정보를 추출하고 이를 DB(수신 테이블)에 저장한다. DBMS는 메시지 수신을 등록된 Application Service에 알린다.

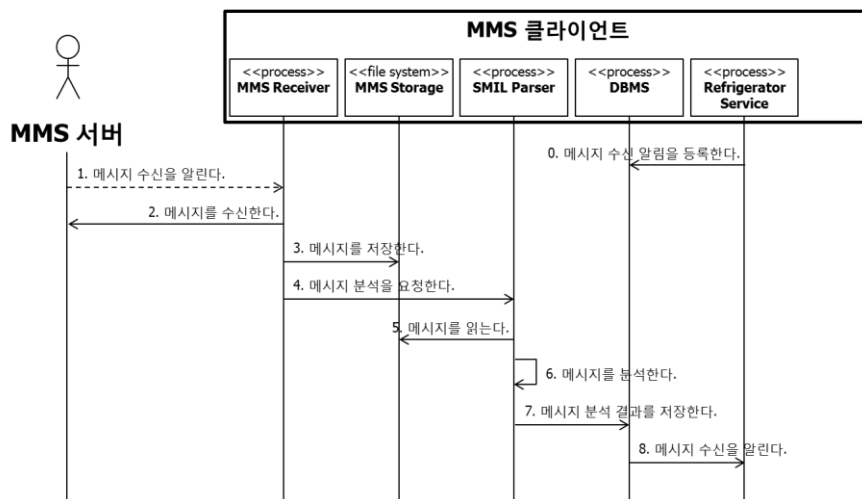


그림 7. 시스템 동작 - UC\_01. 메시지를 수신한다.

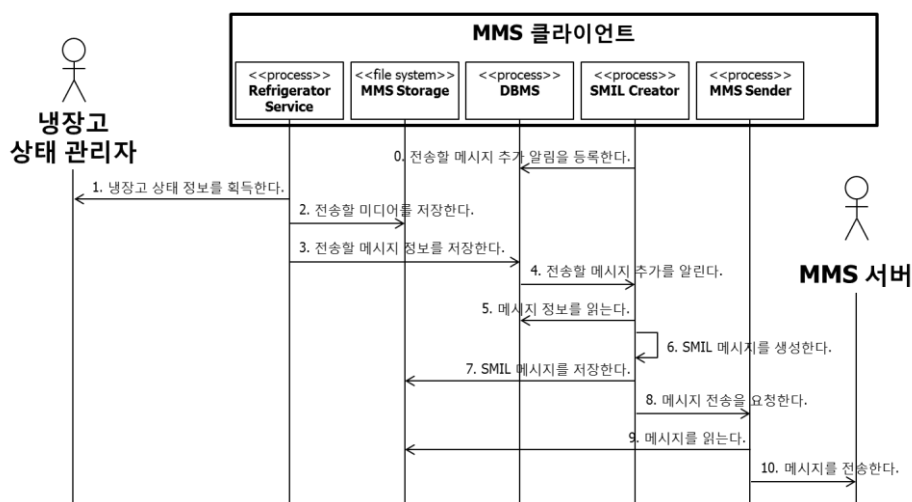


그림 8. 시스템 동작 - UC\_02. 냉장고 상태 정보를 전송한다.

그림 8은 사용자로부터 요청된 냉장고 상태 정보를 전송하는 시나리오의 동작을 보여준다. Refrigerator Service는 냉장고로부터 상태 정보(냉장실 사진 포함)를 획득하여, 메시지에 포함되는 미디어 파일은 MMS Storage(파일 시스템)에 저장하고, 메시지의 메타 데이터는 DB(송신 테이블)에 저장한다. DBMS는 송신할 메시지가 추가됨을 SMIL Creator에게 알린다. SMIL Creator는 송신할 MMS 메시지를 생성하여, MMS Storage(파일 시스템)에 저장하고, MMS Sender에게 알린다. MMS Sender는 메시지를 MMS 서버로 전송한다.

### 3.1. 강점

본 구조에서는 MMS 메시지의 수신, 송신, 분석, 변환(생성), 서비스를 별도의 프로세스로 구분함으로써 병렬 처리된다. 향후 복수 Application이 서비스를 이용하고자 하는 경우에 성능 효과를 기대할 수 있다. 또한, 별도의 프로세스로 구분됨으로써 개별 프로세스의 오류가 다른 프로세스에 주는 영향이 적다. 이에 따라 시스템의 가용성과 신뢰성 측면에서도 강점이 있다.

본 구조에서는 파일 시스템에 메시지를 저장하도록 하고 미디어 파일을 공유함으로써, 미디어 파일의 복사에 따른 성능 저하를 최소화 할 수 있다. 또한, 메시지의 메타 정보를 DB에 저장/공유함으로써 성능 측면에서 장점이 있다.

본 구조에서는 SMIL을 송수신 시점에 변환한다. 따라서, MMS 서비스 사양 변경에 영향이 적다.

### 3.2. 단점 및 위험 요인

본 설계에서는 미디어 파일을 파일 시스템에 저장하고 프로세스간 공유함으로써 다른 Application의 접근 및 메시지의 변질에 대한 위험 요인이 있다. 이에 대해서는 외부 파일 탐색기 등으로는 접근이 불가능한 파일 시스템에 저장하도록 하며, MMS 라이브러리를 통해서 제공되는 API로만 접근이 가능하도록 제약함으로써 메시지 변질에 대한 위험을 완화할 수 있을 것이다.

또한 본 설계에서는 메타 데이터와 Text를 DB에 저장하고 있다. 이는 시스템의 성능 측면에서 개선 효과를 제공하고 있지만, 저장 공간 효율 측면에서는 위험 요인이라고 할 수 있다. 저장 공간에 대한 제약이 심한 경우에는, Text를 저장하지 않고 FTS(Full Text Search)를 제공하지 않는 방법으로 저장 공간 이슈를 완화할 수 있다.

본 구조에서는 SMIL을 송수신 시점에 변환하고 MMS 데이터 포맷의 공통적인 부분만을 사용한다. 이에 애니메이션과 같이 SMIL의 고유 기능을 사용하고자 하면 구조적인 변경이 불가피하다. 이에 대해서는 이해관계자와의 합의를 통해 위험을 완화하고 관리해야 한다.

## 4. 모듈 사양

### 4.1. 서비스 프로세스

본 과제(냉장고 상태 서비스를 위한 MMS 클라이언트)는 MMS Receiver, MMS Sender, SMIL Parser, SMIL Creator, Refrigerator Service, Application Service, Watch Dog 등의 서비스 프로세스로 구성된다. 이들은 모두 서비스 프로세스 간의 요청을 처리하는 IMessage 인터페이스를 제공하며, Watch Dog 인터페이스를 사용한다. 그림 9은 서비스 프로세스의 상속 관계를 보여준다.

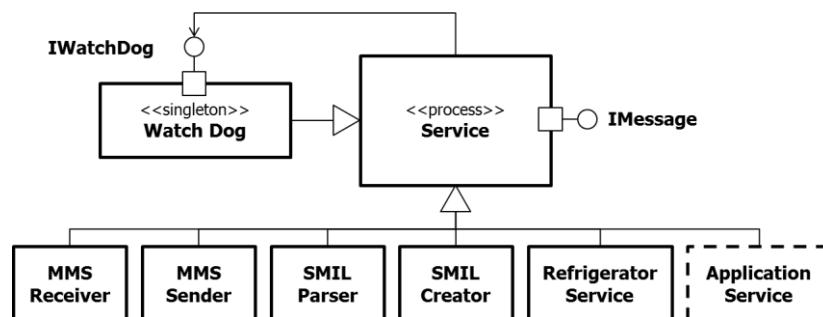


그림 9. 서비스 프로세스 구조(상속)

### 4.2. MMS 라이브러리

서비스 프로세스 뿐만 아니라 Contact UI, Refrigerator MMS UI, 외부 Application에서도 MMS 기능을 사용하게 되는 데, MMS 라이브러리는 MMS 기능을 사용하기 위한 API를 제공한다. 이는 Shared Repository로 구성되는 MMS Storage(파일 시스템)와 DB에 접근하는 인터페이스를 제공한다.

그림 10은 MMS 라이브러리의 인터페이스를 제공한다. IMMS 인터페이스는 MMS 송수신과 관련된 인터페이스를 제공하고, IMessage는 송수신된 MMS 메시지를 다루는 인터페이스를 제공하며, IContact은 연락처에 관한 인터페이스, ISetting은 설정에 관한 인터페이스를 제공한다.

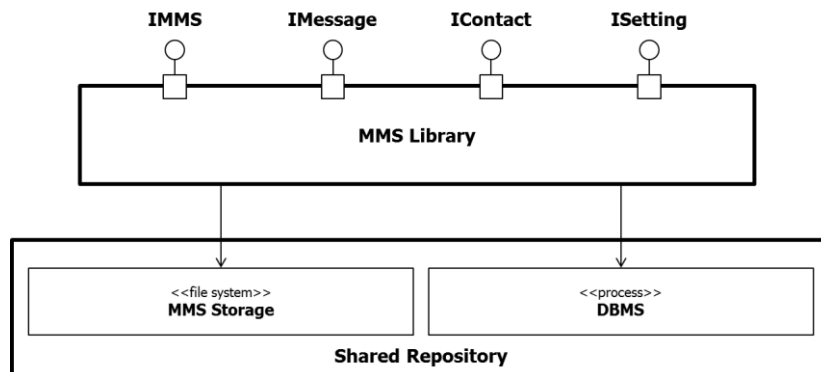


그림 10. MMS 라이브러리 인터페이스

MMS Storage와 DBMS에 대한 접근은 MMS 라이브러리 인터페이스를 통해서만 이뤄지도록 함으로써 외부 Application 등의 부적절한 접근을 막는다.

### 4.3. MMS 프로토콜 추상화

그림 11는 MMS 프로토콜 추상화 설계를 보여준다. MMS 프로토콜 인터페이스는 IMMSProtocol로 추상화 된다. MMS protocol HTTP는 HTTP를 사용한 IMMSProtocol의 구현체이다. MMS Receiver와 MMS Sender는 IMMSProtocol 객체를 이용하여 MMS 서버와 통신한다. 이렇게 함으로써 MMS 서버와의 통신 프로토콜이 HTTP에서 WAP으로 변경되어도 MMS Protocol WAP 컴포넌트의 변경 이외에 시스템에 미치는 영향은 없다고 할 수 있다.

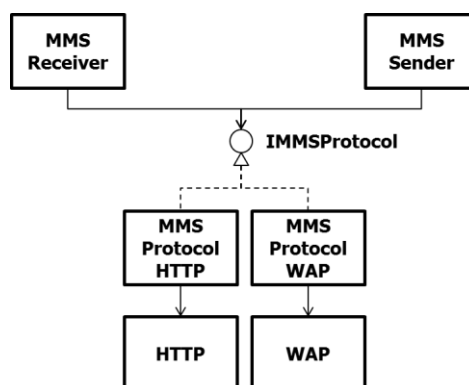


그림 11. MMS 프로토콜 추상화

### 4.4. 모듈 구조

그림 12은 시스템의 모듈 구조를 보여준다. Core는 시스템 모듈로 Service 프로세스, Watch Dog, MMS Library가 포함된다. Network은 통신 모듈로 Protocol, Receiver, Sender가 포함된다. SMIL은 MMS 클라이언트

SMIL 데이터 포맷을 다루는 모듈로 SMIL Creator, Parser, Checker가 포함된다. 마지막으로 Refrigerator 모듈은 냉장고 상태 정보를 모니터링하고 메시지를 전송하는 서비스가 포함된다.

이처럼 유사한 개발 내용의 모듈 구조로 구분하면, 그림 13처럼 개발 조직과 잘 매핑이 되어 개발 및 관리 용이성이 높아질 수 있다.

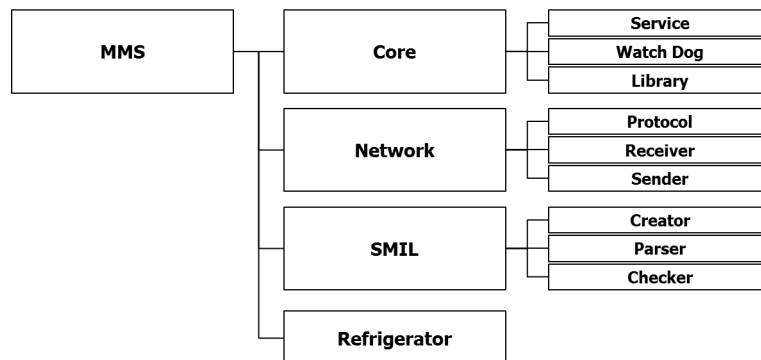


그림 12. 시스템 모듈 구조

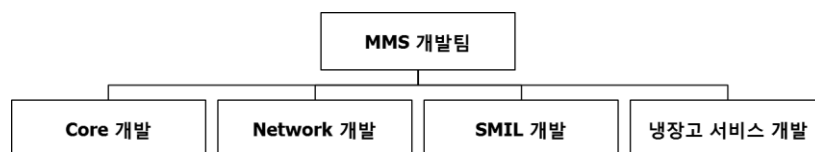


그림 13. 개발 업무 할당

## 부록

<b>A. 도메인 모델.....</b>	<b>65</b>
<b>B. 품질 시나리오 .....</b>	<b>70</b>
<b>C. 품질 시나리오 분석 .....</b>	<b>72</b>
<b>D. 후보 구조.....</b>	<b>74</b>
D1. NFR_01. 메시지 송수신 가용성 .....	74
D2. NFR_02. 외부 Application 오류에 대한 영향.....	74
D3. QA_01. 냉장고 상태 정보 전송 시간 개선.....	74
D4. QA_02. 메시지 송수신 신뢰성 .....	76
D5. QA_03. 메시지 재생 시간 개선.....	76
D6. QA_04. 메시지 검색 시간 개선.....	76
D7. QA_05. 외부 Application 개발 용이성 .....	77
D8. QA_06. MMS 데이터 포맷 변경.....	77
D9. QA_07. MMS 프로토콜 변경.....	78
D10. QA_08. 시스템 복원 시간 .....	78
D11. QA_09. 메시지 저장 효율 .....	79
<b>E. 후보 구조 평가.....</b>	<b>80</b>
E1. 프로세스 구분에 관한 후보 구조 평가.....	80
E2. 메시지 저장에 관한 후보 구조 평가 .....	81

E3. MMS 서비스 사양 변경에 대한 후보 구조 평가 .....	82
E4. 기타 후보 구조 평가.....	82
<b>F. 최종 구조 설계 .....</b>	<b>84</b>



## A. 도메인 모델

본 과제의 도메인 모델은 그림 14와 같다. 사용자에게 연락처와 설정을 위한 사용자 인터페이스를 제공하며, Application에게 MMS를 사용하기 위한 인터페이스, 저장된 메시지를 검색하고 사용하기 위한 인터페이스, 그리고, SMIL을 다루기 위한 인터페이스를 제공한다.

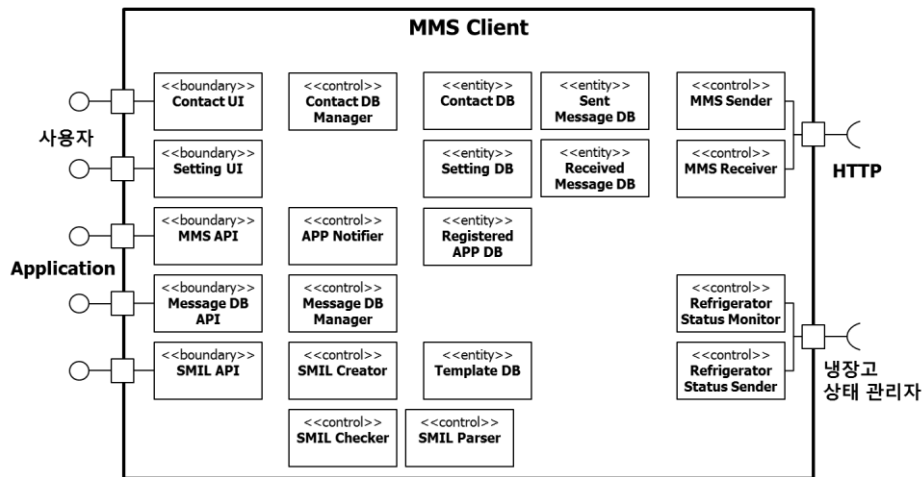


그림 14. 도메인 모델

MMS 메시지의 송신과 수신을 담당하는 MMS Sender와 MMS Receiver는 외부 HTTP 프로토콜 컴포넌트를 사용하여 MMS 서버와 통신한다. Refrigerator Status Monitor 컴포넌트는 주기적으로 냉장고의 상태를 확인하며, Refrigerator Status Sender는 냉장고의 상태를 사용자에게 MMS로 알린다.

도메인 모델의 동작은 다음과 같다.

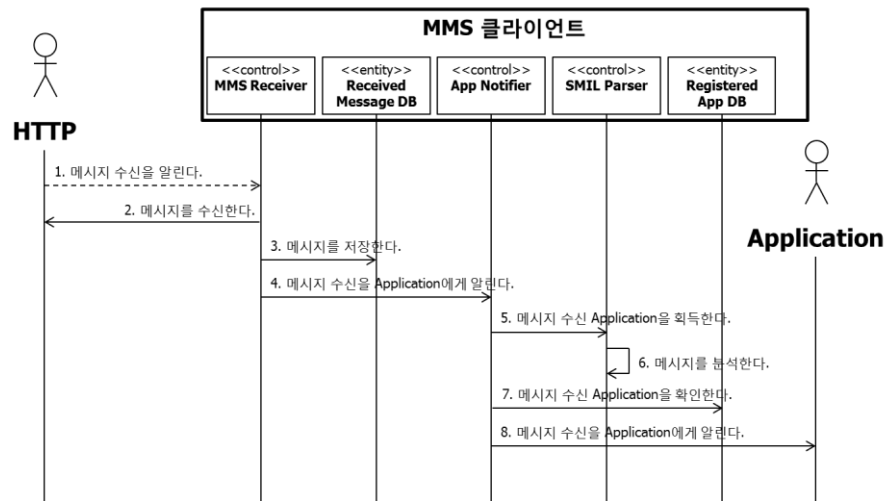
**UC\_01. 메시지를 수신한다.**

그림 15. UC\_01. 메시지를 수신한다(도메인 모델)

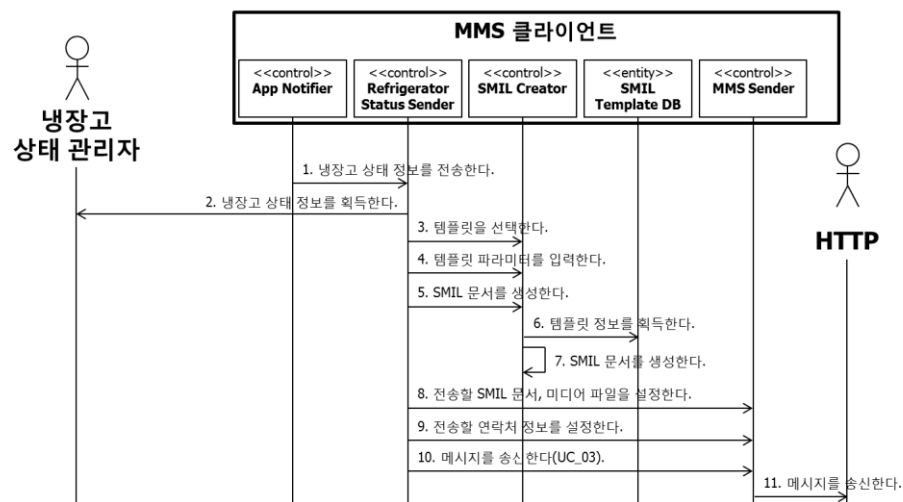
**UC\_02. 냉장고 상태 정보를 전송한다.**

그림 16. UC\_02. 냉장고 상태 정보를 전송한다(도메인 모델)

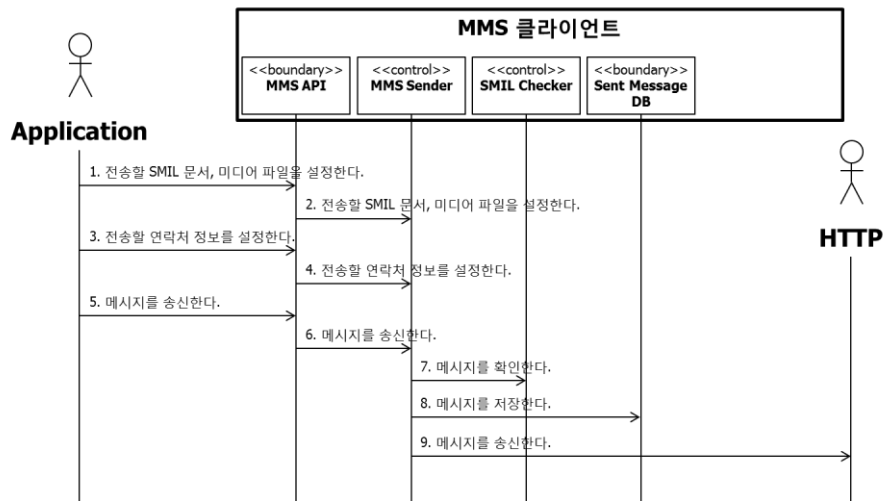
**UC\_03. 메시지를 송신한다.**

그림 17. UC\_03. 메시지를 송신한다(도메인 모델)

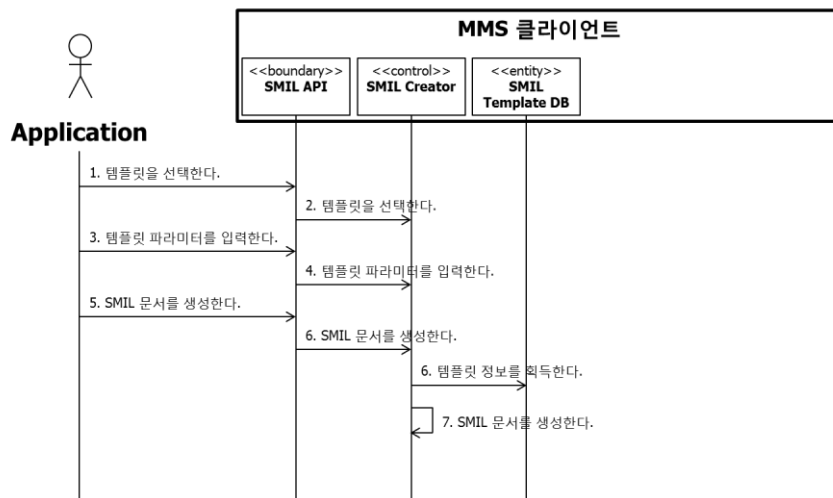
**UC\_03. 메시지를 송신한다.**

그림 18. UC\_03. 메시지를 송신한다/SMIL 편집(도메인 모델)

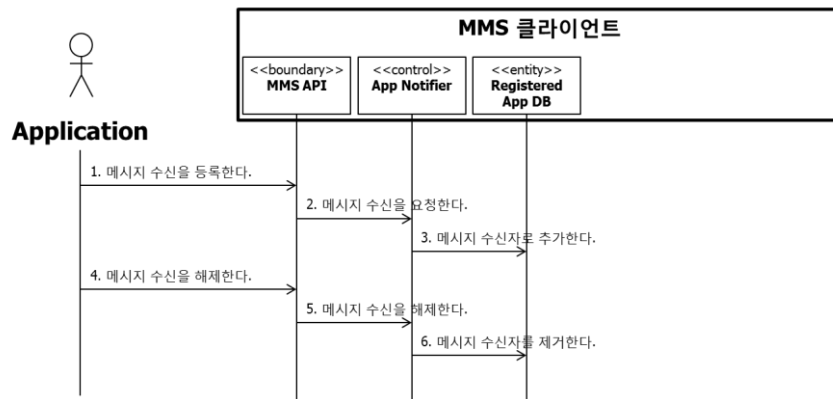
**UC\_04. 메시지 수신을 요청한다.**

그림 19. UC\_04. 메시지 수신을 요청한다(도메인 모델)

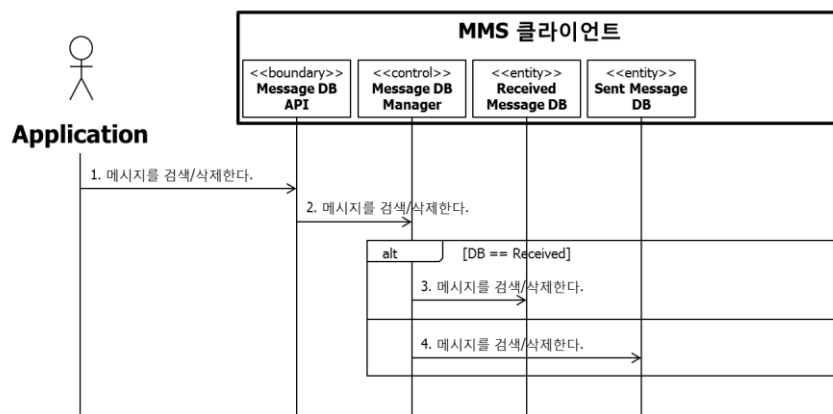
**UC\_05/06. 메시지를 검색/삭제한다.**

그림 20. UC\_05/06. 메시지를 검색/삭제한다(도메인 모델)

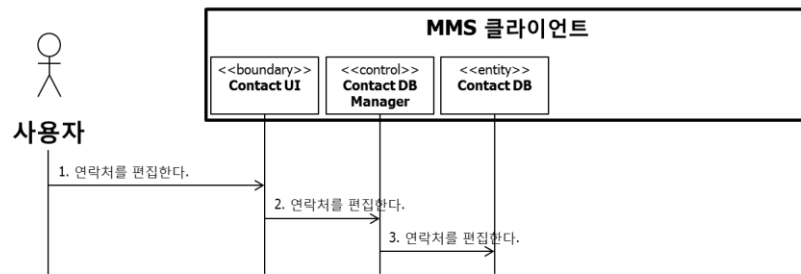
**UC\_07. 메시지를 편집한다.**

그림 21. UC\_07. 메시지를 편집한다(도메인 모델)

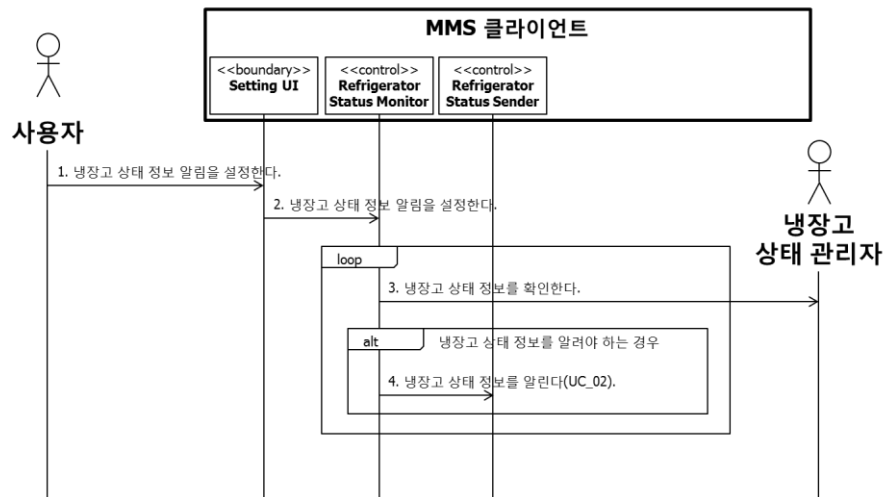
**UC\_08. 냉장고 상태 정보 알림을 설정한다.**

그림 22. UC\_08. 냉장고 상태 정보 알림을 설정한다(도메인 모델)

## B. 품질 시나리오

QS_01	성능	메시지 수신 시간
설명	[메시지 수신 시간] = [Application에게 메시지 수신을 알리는 시각] - [메시지 수신 시각] [메시지 수신 시간]이 짧을수록 좋다.	
QS_02	성능	냉장고 상태 정보 전송 시간
설명	[냉장고 상태 정보 전송 시간] = [냉장고 상태 정보 전송 시각] - [냉장고 상태 정보 전송 메시지 수신 시각] [냉장고 상태 정보 전송 시간]이 짧을수록 좋다.	
QS_03	성능	메시지 송신 시간
설명	[메시지 송신 시간] = [메시지 송신 시각] - [Application이 메시지 송신을 요청한 시각] [메시지 송신 시간]이 짧을수록 좋다.	
QS_04	성능	메시지 검색 시간
설명	메시지 검색 시간이 짧을수록 좋다.	
QS_05	성능	연락처 검색 시간
설명	연락처 검색 시간이 짧을수록 좋다.	
QS_06	성능	메시지 재생 시간
설명	Application이 메시지를 재생하는 데에 걸리는 시간이 짧을수록 좋다.	
QS_07	성능	메시지 저장 효율
설명	[메시지 저장 효율] = [메시지 저장에 필요한 공간] / [메시지 크기] [메시지 저장 효율]이 클수록 좋다.	
QS_08	변경용이성	MMS 프로토콜 변경
설명	MMS 프로토콜 변경(WAP 등) 비용이 작을수록 좋다.	
QS_09	변경용이성	MMS 데이터 포맷 변경
설명	MMS 데이터 포맷 변경(WML 등) 비용이 작을수록 좋다.	
QS_10	사용성	외부 Application의 개발 용이성
설명	외부 Application에서 MMS 기능 사용을 하기 위한 추가 개발 비용이 작을수록 좋다.	
QS_11	가용성	메시지 송수신 가용성
설명	[비가용 시간] = 최대값( [메시지 송수신 재개 시각] - [직전 메시지 송수신 시각] ) [비가용 시간]이 짧을수록 좋다. 시스템이 실행되지 않으면 메시지를 송수신할 수 없으므로 가용성이 좋지 않다.	
QS_12	가용성	시스템 복원 시간
설명	[시스템 복원 시간] = [시스템이 복원되어 메시지 송수신을 재개한 시각]	

	- [시스템 오류로 메시지 송수신을 할 수 없게 된 시각] [시스템 복원 시간]이 짧을수록 좋다.	
<b>QS_13</b>	<b>신뢰성</b>	<b>메시지 송수신 신뢰성</b>
설명	[메시지 송수신이 가능한 상태에서, 메시지 송수신을 하지 않는 최대 시간]이 짧을수록 좋다. 메시지 송수신이 가능한 상태가 되면, 빨리 메시지를 송수신할수록 좋다.	
<b>QS_14</b>	<b>성능</b>	<b>외부 Application 오류에 대한 시스템의 영향</b>
설명	[시스템의 외부 Application 의존성]이 작을수록 좋다.	

## C. 품질 시나리오 분석

품질 시나리오의 중요도/복잡도 분석 결과는 그림 23과 같다.

		중요도	복잡도
성능	QS_01. 메시지 수신 시간	H	L
	QS_02. 냉장고 상태 정보 전송 시간	H	M
	QS_03. 메시지 송신 시간	H	L
	QS_04. 메시지 검색 시간	H	H
	QS_05. 연락처 검색 시간	M	M
	QS_06. 메시지 재생 시간	M	M
	QS_07. 메시지 저장 효율	H	M
변경용이성	QS_08. MMS 프로토콜 변경	H	H
	QS_09. MMS 데이터 포맷 변경	M	L
사용성	QS_10. 외부 Application 개발 용이성	H	M
가용성	QS_11. 메시지 송수신 가용성	H	H
	QS_12. 시스템 복원 시간	M	M
신뢰성	QS_13. 메시지 송수신 신뢰성	H	M
	QS_14. 외부 Application 오류에 대한 시스템 영향	H	H

그림 23. 품질 시나리오 분석

중요도/복잡도 분석 결과로 그림 24과 같이 품질 요구사항이 선정되었다.

		중요도	복잡도
성능	QS_01. 메시지 수신 시간	H	L
	QS_02. 냉장고 상태 정보 전송 시간	품질속성(1)	
	QS_03. 메시지 송신 시간	H	L
	QS_04. 메시지 검색 시간	품질속성(4)	
	QS_05. 연락처 검색 시간	M	M
	QS_06. 메시지 재생 시간	품질속성(3)	
	QS_07. 메시지 저장 효율	품질속성(9)	
변경용이성	QS_08. MMS 프로토콜 변경	품질속성(7)	
	QS_09. MMS 데이터 포맷 변경	품질속성(6)	
사용성	QS_10. 외부 Application 개발 용이성	품질속성(5)	
가용성	QS_11. 메시지 송수신 가용성	비기능적 요구사항	
	QS_12. 시스템 복원 시간	품질속성(8)	
신뢰성	QS_13. 메시지 송수신 신뢰성	품질속성(2)	
	QS_14. 외부 Application 오류에 대한 시스템 영향	비기능적 요구사항	

그림 24. 품질 요구사항 선정

“QS\_01. 메시지 수신 시간”과 “QS\_03. 메시지 송신 시간”은 “QS\_02. 냉장고 상태 정보 전송 시간”에 통합해서 관리하기로 했다. “QS\_05. 연락처 검색 시간”은 냉장고에 저장되는 연락처가 많지 않을 것이므로 별도 품질 요구사항으로 관리하지 않고, “QS\_04. 메시지 검색 시간”으로 관리하며, 필



요한 경우 동일/유사한 방법으로 성능을 개선하기로 했다.

## D. 후보 구조

### D1. NFR\_01. 메시지 송수신 가용성

MMS Client 전체가 실행되고 있지 않아도, 메시지를 송수신할 수 있어야 메시지 송수신 가용성이 확보된다. ◀ 후보 구조13. 계속 동작해야 하는 송수신 및 처리 기능을 별도 프로세스로 구분

### D2. NFR\_02. 외부 Application 오류에 대한 영향

외부 Application의 오류에 영향을 받지 않기 위해서, 외부 Application과 시스템은 별도 프로세스로 구분된다. ◀ 후보 구조15. 외부 Application과 프로세스 구분

또한 시스템이 외부 Application의 상태를 포함하고 의존적인 서비스를 제공하는 것보다 외부 Application이 상태를 관리하고, 상태를 인터페이스에 포함하여 요청하는 REST(Representational State Transfer) 방식의 인터페이스를 제공하는 것이 좋다. ◀ 후보 구조16. Application의 상태를 포함하지 않음

### D3. QA\_01. 냉장고 상태 정보 전송 시간 개선

#### QA\_01. 냉장고 상태 정보 전송 시간

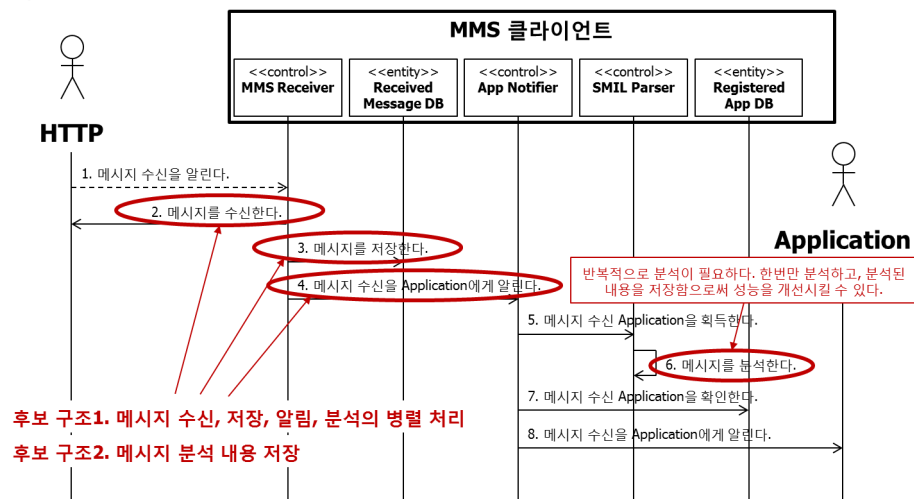


그림 25. QA\_01. 냉장고 상태 정보 전송 시간 개선1

사용자로부터 냉장고 상태 정보를 요청하는 메시지를 수신하면, 수신된 메시지를 저장하고, 메시지를 분석하여 냉장고 상태 정보를 요청하는 메시지인가를 확인한다. 상기 내용을 병렬 처리함으

로써 성능을 개선할 수 있다(그림 25). ◀ 후보 구조1. 메시지 수신, 저장, 알림, 분석의 병렬 처리

메시지로부터 송수신자, 제목, 시간 등의 메타 정보와 Layout 관련 정보를 추출하는 것을 한번만 수행하고 저장된 정보를 사용함으로써(중복된 계산을 제거함) 성능을 개선할 수 있다. ◀ 후보 구조2. 메시지 분석 내용 저장

MMS 메시지에 포함된 멀티 미디어 파일은 복사해서 전송하면 성능 저하가 발생할 수 있다. 따라서, 공유 가능한 파일 시스템에 저장하고 경로만 전달함으로써 성능을 개선할 수 있다(그림 26).

◀ 후보 구조3. 파일 시스템에 미디어 파일 저장

### QA\_01. 냉장고 상태 정보 전송 시간

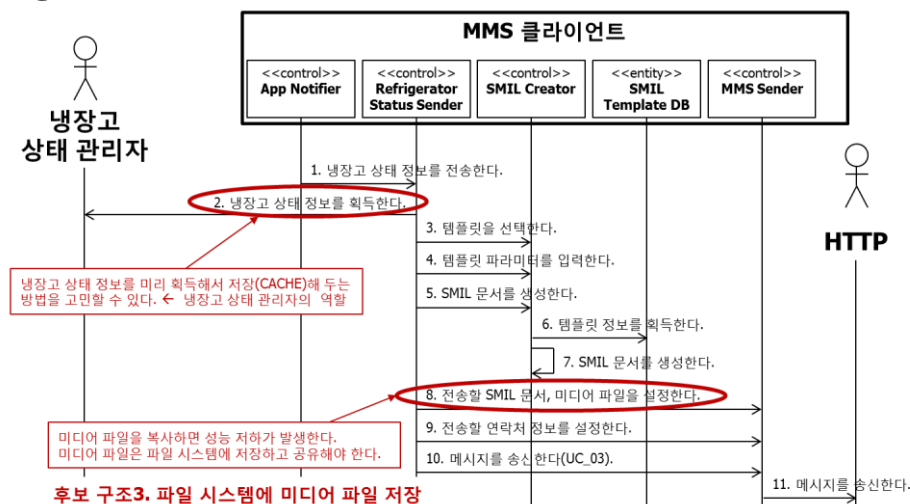


그림 26. QA\_01. 냉장고 상태 정보 전송 시간 개선II

작성된 메시지를 전송할 때에도, 병렬 처리하여 비동기 송신을 하면 성능이 개선될 수 있다(그림 27). ◀ 후보 구조4. 메시지 송신의 병렬 처리

## QA\_01. 냉장고 상태 정보 전송 시간

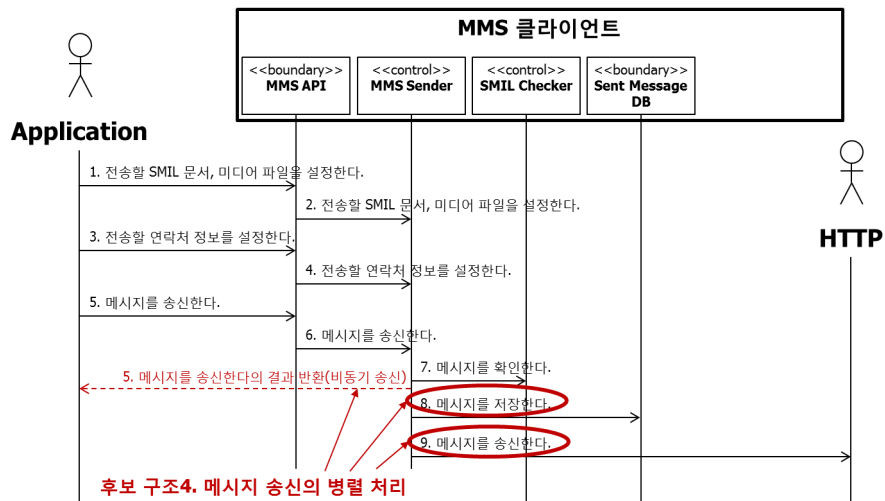


그림 27. QA\_01. 냉장고 상태 정보 전송 시간 개선III

## D4. QA\_02. 메시지 송수신 신뢰성

네트워크 오류 등으로 MMS 서버가 연결되지 않을 수 있는데, 이런 경우에 시스템은 주기적으로 MMS 서버의 가용성을 확인하고, 서버가 가용해지면 가능한 빨리 송수신을 재개해야 한다. 이렇게 하기 위해서, 송수신 처리 기능을 서비스로 구분하여 전체 MMS Client가 실행되지 않는 동안에도 수행될 수 있도록 해야 한다. ◀ 후보 구조13. 계속 동작해야 하는 송수신 및 처리 기능을 서비스로 구분

상기 송수신 서비스는 MMS 서버의 가용성을 주기적으로 확인하고, MMS 서버가 가용한 경우에 메시지 송수신을 재개할 수 있어야 한다.

## D5. QA\_03. 메시지 재생 시간 개선

Application의 요청에 따라서, 메시지 데이터를 전송하는 것은 후보 구조2. 메시지 분석 내용 저장 을 통해, 분석된 내용을 제공하는 것과 후보 구조3. 파일 시스템에 미디어 파일 저장을 통해, 미디어 파일의 경로를 전달하고 저장된 파일을 공유함으로써 성능이 개선될 수 있다.

## D6. QA\_04. 메시지 검색 시간 개선

메시지 검색 시간을 개선하기 위해서는 DBMS(Database Management System)을 사용해야 한다. 자체적으로 검색하는 방법은 개발 비용에 비해서 좋은 결과를 내기 어렵다.

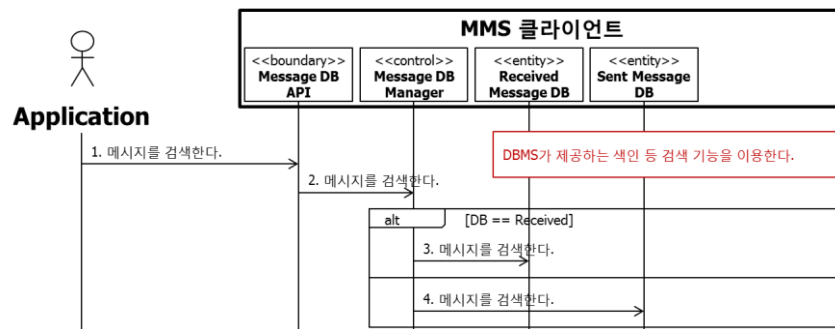


그림 28. QA\_04. 메시지 검색 시간 개선

DBMS의 검색 기능을 사용하기 위해서 검색에 사용될 수 있는 정보를 DB에 저장한다. → 후보 구조5. 메시지에서 송/수신자, 제목 등의 메타 정보를 DB에 저장

또한, 메시지에 Text 객체를 포함하고 있으므로, Text 객체도 추출하여 DB에 저장함으로써 Text 기반의 검색 서비스를 제공할 수 있다. → 후보 구조6. 메시지에서 Text를 추출하여 DB에 저장

Text 검색을 제공하기 위해서는 FTS(Full Text Search) 기능을 제공하는 DBMS를 사용해야 한다. → 후보 구조7. FTS(Full Text Search) 기능을 제공하는 DBMS 사용

## D7. QA\_05. 외부 Application 개발 용이성

외부 Application 개발자가 MMS 기능을 쉽게 사용하기 위해서 MMS 라이브러리를 제공한다(그림 29). → 후보 구조12. 외부 Application 개발을 위한 MMS 라이브러리 제공

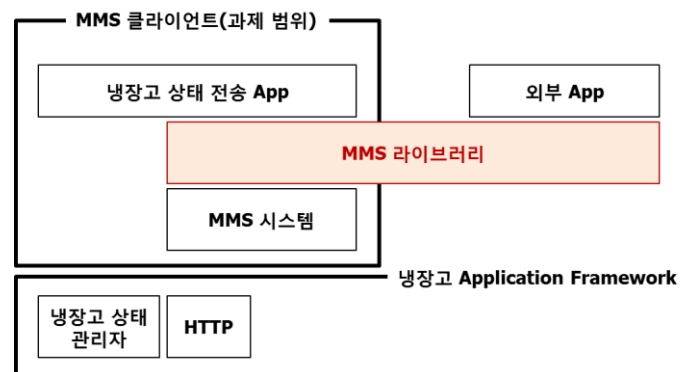


그림 29. 외부 Application 개발을 위한 MMS 라이브러리 제공

## D8. QA\_06. MMS 데이터 포맷 변경

데이터 포맷 변경(WML 등)은 그림 30에서 표시된 것처럼 시스템 전반에 영향을 미친다. 본 과제 MMS 클라이언트

는 기본적으로 다양한 MMS의 기능을 활용하기 보다는 Application의 원격 지원을 위한 것이므로, MMS 데이터 포맷에서 공통적인 부분만 사용하도록 한다. ◀ 후보 구조9. MMS 데이터 포맷의 공통적인 부분만 사용

또한, MMS 데이터 포맷 변경에 영향을 적게 하기 위해서 송/수신부에서 MMS 데이터 포맷을 내부 표현 구조로 변경한다. ◀ 후보 구조10. 송수신부에서 데이터 포맷 변환

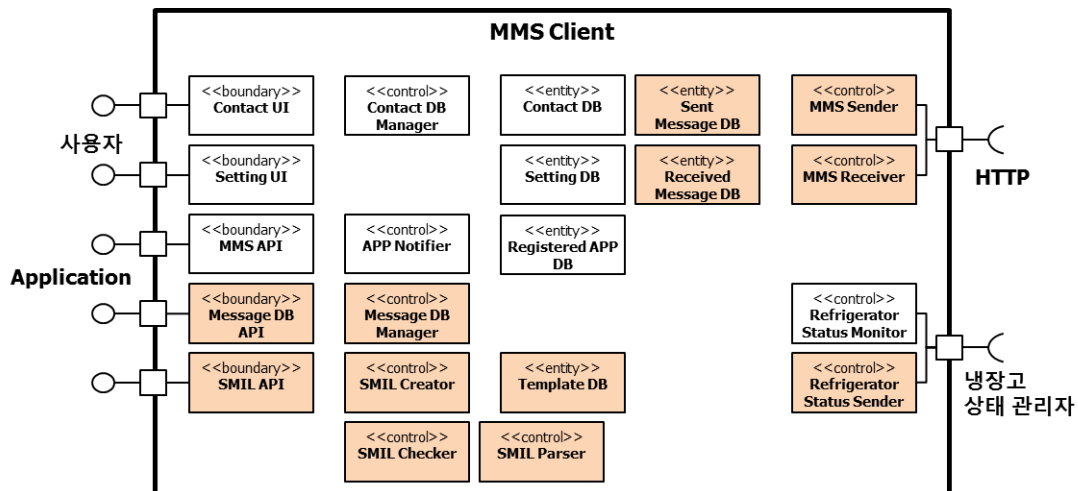


그림 30. MMS 데이터 포맷 변경의 영향(도메인 모델)

## D9. QA\_07. MMS 프로토콜 변경

외부 MMS 프로토콜(HTTP, WAP 등)의 변경에 대해서 시스템에 미치는 영향을 국지화 하기 위해서 MMS 프로토콜을 추상화 한다. ◀ 후보 구조11. MMS 프로토콜 추상화

## D10. QA\_08. 시스템 복원 시간

사용자 인터페이스를 포함하지 않는 계속 동작해야 하는 서비스는 별도 프로세스로 구분하고(후보 구조13), 프로세스의 가용성을 모니터링하는 Watch Dog 프로세스를 둔다. ◀ 후보 구조14. Watch Dog 프로세스

Watch Dog 프로세스는 주기적으로 실행되며, 등록된 모든 서비스 프로세스에게 PING 메시지를 보내고, 서비스 프로세스의 답변을 기다린다. 일정 시간 이상 서비스 프로세스의 답변이 없는 경우에, 서비스 프로세스를 재시동하여 시스템을 복원한다.

## D11. QA\_09. 메시지 저장 효율

메시지 저장 효율을 높이기 위해서는, 메시지 자체를 저장하는 것 이외의 메시지로부터 알아낼 수 있는 정보는 별도로 저장하지 않는 것이 좋다. ◀ 후보 구조8. 메시지에서 추출할 수 있는 내용은 저장하지 않음

후보 구조8은 후보 구조2. 메시지 분석 내용 저장, 후보 구조5. 메시지에서 송/수신자, 제목 등의 메타 정보를 DB에 저장, 후보 구조6. 메시지에서 Text를 추출하여 DB에 저장과 충돌 한다.

## E. 후보 구조 평가

### E1. 프로세스 구분에 관한 후보 구조 평가

후보 구조1. 메시지 수신, 저장, 알림, 분석의 병렬 처리 (채택함)

후보 구조4. 메시지 송신의 병렬 처리 (채택함)

후보 구조13. 계속 동작해야 하는 송수신 및 처리 기능을 프로세스로 구분 (채택함)

후보 구조15. 외부 Application과 프로세스 구분 (채택함)

품질 요구사항	영향
NFR_01. 메시지 송수신 가용성	(++) 별도의 프로세스가 송수신을 담당함으로써, 시스템의 상태와 무관하게 송수신을 수행함.
NFR_02. 외부 Application 오류에 대한 영향	(++) 외부 Application 과 프로세스로 구분되어 있어서, 외부 Application 의 오류에 영향을 받지 않음.
QA_01. 냉장고 상태 정보 전송 시간	(+) 메시지의 수신, 분석, 처리 및 송신을 병렬 처리함으로써 성능이 개선될 수 있음.
QA_02. 메시지 송수신 신뢰성	(++) 별도의 프로세스가 송수신을 담당함으로써, 시스템의 상태와 무관하게 송수신을 수행함. MMS 서버의 가용성을 확인하고, 가용한 경우에 메시지를 송수신함.
QA_03. 메시지 재생 시간	(-) 프로세스로 구분함으로써 IPC 오버헤드가 발생할 수 있음.
QA_08. 시스템 복원 시간	(+) 오류가 발생한 프로세스만 복원할 수 있음.

프로세스 간의 통신 횟수나 복잡도가 크지 않으므로 IPC 오버헤드는 무시할 만한 것으로 판단되어, 모든 후보 구조를 채택하기로 한다. 또한, 멀티미디어 데이터와 같은 대용량 자료의 경우, 후보 구조3. 파일 시스템에 미디어 파일 저장을 채택함으로써, 자료를 공유함으로써 IPC 오버헤드가 크지 않도록 한다.

후보 구조14. Watch Dog 프로세스 (채택함)

품질 요구사항	영향
NFR_01. 메시지 송수신 가용성	(++) 시스템 오류가 발생한 경우에도, 오류를 확인하고 복원함으로써 비가용 시간을 단축시킬 수 있음.



QA_08. 시스템 복원 시간	(++) 오류가 발생한 프로세스만 복원시킴으로써 시스템 복원 시간을 단축시킬 수 있음.
------------------	--------------------------------------------------

## E2. 메시지 저장에 관한 후보 구조 평가

후보 구조2. 메시지 분석 내용 저장 (채택함)

후보 구조5. 메시지에서 송수신자, 제목 등의 정보를 DB에 저장 (채택함)

후보 구조6. 메시지에서 Text를 추출하여 DB에 저장 (채택함)

후보 구조8. 메시지에서 추출할 수 있는 정보는 저장하지 않음 (채택하지 않음)

품질 요구사항	영향	
	후보 구조2 / 구조5 / 구조6	후보 구조8
QA_03. 메시지 재생 시간	(+) 메시지 분석 내용을 저장함으로써 재생 시에 분석을 다시 하지 않음.	(-)
QA_04. 메시지 검색 시간	(++) DB 를 이용함으로써 검색 성능이 개선됨	(--)
QA_09. 메시지 저장 효율	(-) 중복 저장이 발생함. 미디어 자료에 비하면 Text 정보는 크기가 적어서, 비효율이 크지 않음.	(+)

중복 저장이 발생하는 Text 자료의 크기는 사진 / 음악 / 동영상 등의 미디어 파일에 비해서 크기가 작으므로 중복 저장의 비효율이 크지 않은 반면에 검색 / 재생 등의 성능 개선 효과가 크다. 이에 후보 구조2, 후보 구조5, 후보 구조6을 채택한다.

후보 구조3. 파일 시스템에 미디어 파일 저장 (채택함)

품질 요구사항	영향
QA_01. 냉장고 상태 정보 전송 시간	(++) 메시지에 포함되는 미디어 파일을 복사하는 대신에 경로를 전달함으로써 성능이 개선됨.
QA_03. 메시지 재생 시간	(++) 메시지에 포함되는 미디어 파일을 복사하는 대신에 경로를 전달함으로써 성능이 개선됨.
(보안) 저장된 메시지의 변질	(--) 파일 시스템에 저장되어 있음으로써, 외부에서 메시지가 변질되기 쉽다.

미디어 파일을 파일 시스템에 저장하고 공유하면, 미디어 파일을 복사하는 대신에 경로만 전송해서 공유할 수 있으므로 성능이 개선된다. 이에 후보 구조3을 채택한다. 반면, 미디어 파일을 파일 시스템에 저장하고 공유하면, 외부에서 접근이 가능해 질 수 있다. 이로 인하여 메시지가 변질되는 보안 이슈가 있을 수 있다. 이에 대한 RISK 완화 방안이 검토되어야 한다.

#### 후보 구조7. FTS(Full Text Search) 기능을 제공하는 DBMS 사용 (채택함)

품질 요구사항	영향
QA_04. 메시지 검색 시간	(++) DBMS 의 FTS 기능을 사용함으로써 Text 기반 메시지 검색 속도를 개선할 수 있음.

FTS 기능을 자체적으로 개발해서 서비스 하는 것은 ROI가 매우 낮다. 본 과제에서는 FTS가 반드시 요구되는 것은 아니다. 따라서, 만일 FTS 기능을 제공하지 않는 DBMS를 사용해야 하는 경우에는 본 과제의 MMS 클라이언트도 FTS 기능을 제공하지 않는다.

### E3. MMS 서비스 사양 변경에 대한 후보 구조 평가

#### 후보 구조9. MMS 데이터 포맷의 공통적인 부분만 사용 (채택함)

#### 후보 구조10. 송수신부에서 데이터 포맷 변환 (채택함)

#### 후보 구조11. MMS 프로토콜 추상화 (채택함)

품질 요구사항	영향
QA_06. MMS 데이터 포맷 변경	(++) MMS 데이터 포맷의 영향을 송수신부로 국지화 함으로써 변경을 용이하게 관리할 수 있음.
QA_07. MMS 프로토콜 변경	(++) MMS 프로토콜의 영향을 송수신부로 국지화 함으로써 변경을 용이하게 관리할 수 있음.

본 과제는 MMS를 이용하여 냉장고의 상태 정보를 전달하고, Application 간의 통신을 지원하는 것이므로 공통적인 MMS 기능을 사용하는 것으로 충분하다. 이에 후보 구조9, 후보 구조10, 후보 구조11을 채택하여, 향후 MMS 서비스 제공자의 사양 변경에 쉽게 대응할 수 있도록 한다.

### E4. 기타 후보 구조 평가

#### 후보 구조12. 외부 Application 개발을 위한 MMS 라이브러리 제공 (채택함)

품질 요구사항	영향
QA_05. 외부 Application 개발 용이성	(++) 개발자를 위한 MMS 라이브러리를 제공함으로써 쉽게 MMS 기능을 구현할 수 있음.

**후보 구조16. 외부 Application의 상태를 포함하지 않음 (채택함)**

품질 요구사항	영향
NFR_02. 외부 Application 오류에 대한 영향	(++) 외부 Application 의 상태를 포함하지 않으므로, 외부 Application 의 상태에 대한 영향을 최소화 함.

## F. 최종 구조 설계

본 과제(냉장고 상태 정보 서비스를 위한 MMS 클라이언트)의 시스템 구조는 Shared Repository Style로 파일 시스템과 DB에 저장된 MMS 메시지와 정보를 서비스 프로세스가 공유하는 구조이다(그림 31).

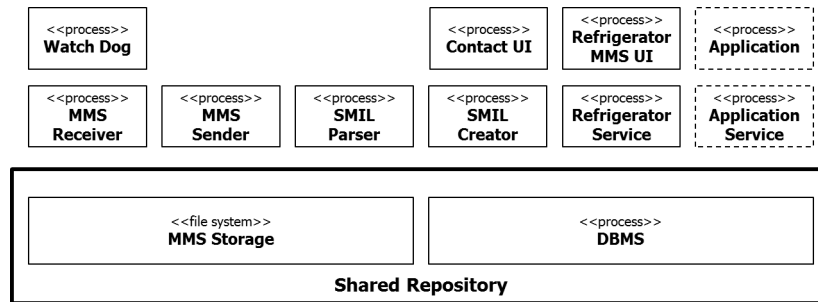


그림 31. 최종 구조

다음 채택된 후보 구조에 근거하여, Watch Dog, MMS Receiver, MMS Sender, SMIL Parser, SMIL Creator, Refrigerator Service를 별도 프로세스로 구성한다. 그리고, 외부 Application도 Application Service를 통해서 수신된 MMS 메시지를 처리할 수 있다.

- 후보 구조1. 메시지 수신, 저장, 알림, 분석의 병렬 처리
- 후보 구조4. 메시지 송신의 병렬 처리
- 후보 구조13. 계속 동작해야 하는 송수신 및 처리 기능을 프로세스로 구분
- 후보 구조14. Watch Dog 프로세스
- 후보 구조15. 외부 Application과 프로세스 구분

다음 채택된 후보 구조에 근거하여, 미디어 파일을 포함하는 MMS 메시지는 파일 시스템에 저장하고, 송수신자, 제목 등 메타 데이터와 Text는 DB에 저장한다.

- 후보 구조2. 메시지 분석 내용 저장
- 후보 구조3. 파일 시스템에 미디어 파일 저장
- 후보 구조5. 메시지에서 송수신자, 제목 등의 정보를 DB에 저장

- 후보 구조6. 메시지에서 Text를 추출하여 DB에 저장
- 후보 구조7. FTS(Full Text Search) 기능을 제공하는 DBMS 사용

MMS Sender와 MMS Receiver가 송수신한 메시지는 파일 시스템(MMS Storage)에 저장된다. SMIL Parser는 수신한 메시지에서 메타 데이터 등을 분석하여 DB에 저장한다. 반대로, SMIL Creator는 송신하고자 하는 메시지를 DB에 저장된 메타 데이터 등을 통해서 생성하여 파일 시스템에 저장한다. 이는 후보 구조9. MMS 데이터 포맷의 공통적인 부분만 사용과 후보 구조10. 송수신부에서 데이터 포맷 변환에 근거한 설계이다.

DB에는 Application에 상태 정보는 저장되지 않으며, CRUD(Create/Read/Update/Delete)와 같은 데이터를 다루는 기본 인터페이스만을 제공한다. 이는 후보 구조16. 외부 Application의 상태를 포함하지 않음을 따른다.

후보 구조11. MMS 프로토콜의 추상화는 MMS Sender와 MMS Receiver의 모듈 인터페이스 설계에 반영하고, 후보 구조12. 외부 Application 개발을 위한 MMS 라이브러리 제공도 모듈 인터페이스 설계에서 다룬다.

본 설계에서는 미디어 파일을 파일 시스템에 저장하고 프로세스간 공유함으로써 다른 Application의 접근 및 메시지의 변질에 대한 위험 요인이 있다. 이에 대해서는 외부 파일 탐색기 등으로는 접근이 불가능한 파일 시스템에 저장하도록 하며, MMS 라이브러리를 통해서 제공되는 API로만 접근이 가능하도록 제약함으로써 메시지 변질에 대한 위험을 완화할 수 있을 것이다.