

## S-MADP : Service based Development Process for Mobile Applications of Medium-Large Scale Project

Tae Deok Kang<sup>†</sup> · Kyung Baek Kim<sup>††</sup> · Ki Ju Cheng<sup>†††</sup>

### ABSTRACT

Innovative evolution in mobile devices along with recent spread of Tablet PCs and Smart Phones makes a new change not only in individual life but also in enterprise applications. Especially, in the case of medium-large mobile applications for large enterprises which generally takes more than 3 months of development periods, importance and complexity increase significantly. Generally Agile-methodology is used for a development process for the medium-large scale mobile applications, but some issues arise such as high dependency on skilled developers and lack of detail development directives. In this paper, S-MADP (Smart Mobile Application Development Process) is proposed to mitigate these issues. S-MADP is a service oriented development process extending an object-oriented development process, for medium-large scale mobile applications. S-MADP provides detail development directives for each activities during the entire process for defining services as server-based or client-based and providing the way of reuse of services. Also, in order to support various user interfaces, S-MADP provides detail UI development directives. To evaluate the performance of S-MADP, three mobile application development projects were conducted and the results were analyzed. The projects are 'TBS(TB Mobile Service) 3.0' in TB company, mobile app-store in TS company, and mobile groupware in TG group. As a result of the projects, S-MADP accounts for more detailed design information about 'Minimizing the use of resources', 'Service-based designing' and 'User interface optimized for mobile devices' which are needed to be largely considered for mobile application development environment when we compare with existing Agile-methodology. Therefore, it improves the usability, maintainability, efficiency of developed mobile applications. Through field tests, it is observed that S-MADP outperforms about 25% than a Agile-methodology in the aspect of the required man-month for developing a medium-large mobile application.

**Keywords :** Medium-Large Scale Mobile Application, Object-Oriented Development, Service-oriented Development, Detail Development Directives

## S-MADP : 중대형 프로젝트의 모바일 애플리케이션을 위한 서비스 기반 개발 프로세스

강 태 덕<sup>†</sup> · 김 경 백<sup>††</sup> · 정 기 주<sup>†††</sup>

### 요 약

최근 모바일 기기의 혁신적 진화와 태블릿 PC나 스마트폰의 급격한 확산이 이루어지면서 개인의 일상뿐 아니라 기업의 업무용 애플리케이션에도 새로운 변화가 이루어지고 있다. 특히 수개월 이상의 개발 기간이 필요한 중대형 업무용 모바일 애플리케이션의 경우 그 복잡도나 중요도가 급격하게 늘고 있다. 현재 애자일 기반의 모바일 애플리케이션 개발 프로세스가 이러한 중대형 모바일 애플리케이션 개발에 사용되지만, 개발자의 숙련도에 대한 높은 의존도와 상세 작성지침들의 부족한 현상등의 문제점들이 나타나고 있다. 본 논문에서는 이러한 문제점들을 해결하기 위해 S-MADP (Smart Mobile Application Development Process)를 제안한다. S-MADP은 객체지향 설계프로세스를 확장한 서비스 기반의 중대형 모바일 애플리케이션을 위한 개발 프로세스이다. 다양하고 제한된 모바일 기기들의 리소스를 보다 효과적으로 사용하는 애플리케이션의 개발을 위해 사용자 요구사항을 서버기반 또는 클라이언트기반의 서비스로 정의하고 효과적인 서비스의 재사용을 위한 상세지침들을 제공한다. 또한 다양한 사용자 인터페이스를 지원하는 화면 개발을 위한 효과적인 UI설계 상세지침을 지원한다. S-MADP의 성능을 검증하기 위해 3개사의 대형 업무용 모바일 애플리케이션 개발 프로젝트를 진행하였고 그 결과를 분석하였다. 수행된 프로젝트들은 TB사의 'TBS(TB Mobile Service) 3.0', TS사의 '모바일 앱스토어'와 TG그룹의 '모바일 그룹웨어' 프로젝트들이다. 프로젝트를 수행한 결과, 기존의 애자일 기반의 모바일 애플리케이션 개발 프로세스를 사용할 때에 비해서 S-MADP은 모바일 애플리케이션 개발 환경에서 중점적으로 고려되어야 하는 '리소스 사용의 최소화', '서비스 기반의 설계', '모바일 기기에 적합한 사용자 인터페이스'에 대한 상세설계 내용을 보다 자세히 제공하는 것으로 확인되어, 개발된 모바일 애플리케이션의 사용성, 유지보수성, 효율성을 향상 시킨다고 분석되었다. 또한 S-MADP를 현장 적용한 결과 애자일 기반의 개발 프로세스에서 예상된 성능보다 25%향상된 성능으로 중대형 모바일 애플리케이션을 개발 할 수 있음을 확인 하였다.

**키워드 :** 중대형 모바일 애플리케이션, 객체지향 개발, 서비스기반 개발, 개발 상세지침

### 1. 서 론

스마트폰의 등장과 더불어 디지털 온라인 시대의 권력은 PC에서 모바일 기기로 이양 중에 있다. 드넓은 공간에서 특정한 자리에 머물러야만 사용할 수 있는 PC와 달리 모바일 기기는 세상 모든 곳을 정보의 장으로 바꾸고 있는 중이다.

<sup>†</sup> 정 회 원 : 티스즈 대표이사 겸 태광그룹 CIO  
<sup>††</sup> 정 회 원 : 전남대학교 공과대학 전자컴퓨터공학부 교수  
<sup>†††</sup> 정 회 원 : 전남대학교 경영대학 경영학부 교수  
 논문접수 : 2012년 8월 27일  
 수정일 : 1차 2012년 12월 5일, 2차 2013년 4월 17일  
 심사완료 : 2013년 6월 12일

\* Corresponding Author : Kyung Baek Kim(kyungbaekkim@chonnam.ac.kr)  
 Ki Ju Cheng(kcheong3@chonnam.ac.kr)

최근 태블릿 PC와 스마트폰의 확산으로 본격화되고 있는 모바일 인터넷의 변화는 하드웨어와 OS 뿐만 아니라 애플리케이션과 서비스의 변화를 일으키고 있다. 또한, 참여형 콘텐츠 시대의 도래와 무선 인터넷의 발달에 따른 모바일 기기의 혁신적 진화는 개인의 일상뿐만 아니라 기업의 업무용 애플리케이션의 새로운 변화를 본격화 하고 있다[1][2]. 이러한 변화는 최근 모바일 하드웨어와 인터넷을 사용하는 기기에서 동작하는 모바일 애플리케이션의 개발 프로젝트의 수요가 일반 PC용 애플리케이션 개발 프로젝트의 수요보다 4배 이상 많아지는 점에서도 확인할 수 있다[3]. 즉 앞으로 클라이언트 애플리케이션의 대다수는 모바일 전용 혹은 모바일 우선이 되는 것으로 전망된다[3].

또한, 클라우드 컴퓨팅과 같은 서버 기반의 컴퓨팅 리소스의 안정성과 다양성이 향상되면서, 사무 업무 지원용 스마트 오피스 서비스 또는 전자상거래 서비스와 같은, 주로 PC환경에서 제공되면서 다소 복잡한 기능들을 수행해 왔던 중대형 애플리케이션들이 모바일 환경에서 제공 될 수 있게 되었다. 이러한 높은 복잡도와 다양성에 따라 중대형 애플리케이션들의 개발 기간은 3개월 이상이 소요되고 투입인력은 5명 이상이 소요된다. 모바일 기기들의 종류와 기능이 고도화 및 복합화 되고 있어서 모바일 애플리케이션의 개발 표준화가 더욱 어려워지고 있는 시점에서 다양한 모바일 기기에서 동작하게 될 중대형 모바일 애플리케이션을 위한 개발 프로세스에 대한 연구는 시급하며 검증된 형태로 제공되어야 할 필요성이 있다[4].

기존의 범용적 모바일 어플리케이션들을 위한 개발 프로세스들은 대부분 애자일 방법론을 택하고 있으며 개략적인 프로세스들만을 제안하고 있다[5][6]. 이에 따라, 현재 모바일 애플리케이션 개발 프로세스는 개발자들의 숙련도와 개발 경험에 의존하게 되어, 최초 모바일 애플리케이션 개발 또는 서비스 되고 있는 애플리케이션의 유지 보수 상황에 있어 많은 시행착오를 겪을 수 있다. 최근 안드로이드 개발 플랫폼 상에서의 설계지침을 제공하는 모바일 애플리케이션 프로세스가 연구 되는 등 상세지침에 대한 필요성이 증가하고 있다[7].

이 논문에서는 중대형 업무용 서비스 기반의 모바일 애플리케이션을 위한 개발프로세스인 S-MADP (Smart Mobile Application Development Process)을 제안한다. 모바일 환경에 최적화된 개발 방법론을 제안하기 위해, FGI (Focus Group Interview)를 수행하여 도출한 결과(1. 모바일 애플리케이션이 복잡한 기능을 수용하지 못한다. 2. 기존 서비스와의 통합이나 재활용이 중요하다. 3. 크기가 작은 UI를 가진다.)를 중점적으로 고려하여 S-MADP을 디자인 하였다. S-MADP은 목표하는 서버중심의 서비스 단위로 모바일 애플리케이션의 상위 요구사항을 재 정의하고, 이를 기반으로 관련 UI와 서비스 객체를 구현할 수 있는 프로세스를 제공한다. 이때, 단위 서비스 설계 시 그 단위 크기를 최소화 하여 향후 서비스 조립 및 재사용이 가능하도록 하고, 서비스 설계 및 구현단계에서 기 구현되어 있는 레가시 시스템의

단위 서비스를 식별할 수 있도록 하여 불필요한 서비스 구현 작업을 줄일 수 있도록 한다. 또한 S-MADP은 다양한 모바일 기기를 지원하기 위한 보다 효과적인 UI 설계 프로세스를 위하여 가장 해상도가 작은 iPhone3를 기준으로 중앙 정렬 레이아웃을 사용한 작은 화면에 적절한 정보를 제공하는 UI설계 지침을 포함한다.

이 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 모바일 애플리케이션 개발 프로세스에 대한 관련 연구를 소개한다. 3장에서는 S-MADP가 고려해야 할 사항들에 대해서 기술하고, 개발 프로세스의 상세 활동들에 대해 기술한다. 4장에서는 S-MADP의 평가를 위해 실시한 현장 적용 방법과 그 결과를 소개하고, 이를 기반으로 S-MADP의 성능을 분석한 후, 5장에서 본 논문의 결론을 말한다.

## 2. 모바일 애플리케이션 개발 프로세스

순차 모델, 프로토타입 모델, RAD모델, 나선형 모델, 객체지향 개발모델, 컴포넌트 기반 개발 모델, 애자일 모델등 다양한 PC기반의 개발프로세스들이 연구되어왔다[11][13].

하지만, 모바일 기기의 발달과 다양한 서비스들의 등장에 따라, 모바일 애플리케이션에 특화된 개발 프로세스들에 대한 필요성이 논의 되고 있다.

Mobile-D[5]는 애자일 기반의 모바일 애플리케이션 개발 프로세스로, 익스트림 프로그래밍, 크리스탈 방법론과 RUP(Rational Unified Process)를 기반으로 하고 있다. Mobile-D 접근 방법은 10주보다 짧은 시간안에 완전한 기능성 모바일 애플리케이션을 개발하여 고객에게 인도하는 것을 목적으로 하고, 같은 장소의 사무실 공간에서 작업하는 10명보다 작은 개발팀에 최적화 되어 있다. Set-up, Core, Core2, Stabilize, Wrap-up의 5개 반복 단계로 구성되어 있는 Mobile-D는 구체적인 활동 및 작성지침 등을 제공하진 않아서, 개발자의 능력이나 경험에 의해 전체 개발 프로세스의 성능이 영향을 받는다.

MASAM[6]은 모바일 애플리케이션의 빠른 개발을 위한 다양한 접근 방법을 소개하였다. 아키텍처 패턴, 디자인 패턴과 UI 패턴을 정의하는 기술을 활용하고 모바일 도메인 지식의 저장 및 재활용으로 초기 개발 시간을 줄였다. MASAM은 EPF(Eclipse Process Framework)로 정의되고 배포 되었다. 이 연구는 프로세스의 상세지침보다는 개략적인 프로세스의 패턴을 정의하고 이를 지원하는 도구를 제공하는데 초점을 맞추고 있다.

최근 안드로이드 기반의 어플리케이션의 설계 및 구현을 위한 상세지침을 제공하는 개발 프로세스가 연구되었다[7]. 이 연구는 객체지향 개발 모델에 기반을 두고 요구되는 세부 서비스들을 안드로이드에 특화된 컴포넌트로 정의한다. 또한 서비스들간의 로드밸런싱과 네트워크의 안정성등 안드로이드기기의 특징을 고려한 상세지침들을 제공한다.

본 연구는 위와 같이 기존 모바일 개발 프로세스에서 제공되지 않는 다양한 모바일 기기들을 지원하는 중대형 프로

젝트의 모바일 애플리케이션을 위한 개발 프로세스에서 고려해야 할 모바일 서비스의 특징과 기술적 이슈를 반영한 개발 프로세스를 제안한다.

### 3. S-MADP (Smart Mobile Application Development Process)

#### 3.1 중대형 모바일 애플리케이션 개발 프로세스에서의 고려사항

중대형 모바일 애플리케이션 설계를 위해 모바일 서비스의 특징과 모바일 애플리케이션의 기술적 이슈를 주제로 모바일 애플리케이션 관련 기획자, 분석/설계자, 개발자 각각 6명씩 3개 그룹으로 Focus Group Interview (FGI)를 수행하였다. 그 결과로 중대형 모바일 애플리케이션 개발 프로세스에서 고려되어야 하는 세 가지 고려사항을 얻을 수 있었다.

- 리소스 사용이 최소화 되어야 한다. : 모바일 기기는 비교적 부족한 리소스를 가지고 운용되기 때문에, 리소스를 보다 효과적으로 사용할 수 있도록 모바일 애플리케이션들이 설계되어야 한다. 특히 모바일 기기는 주로 무선통신을 사용하기 때문에, 대용량 데이터 전송 시 리소스 사용 효율 및 안정성이 떨어진다. 이러한 점을 고려해, 모바일 애플리케이션들은 서버기반으로 수행되는 서비스들과 모바일 기기에서 제공되는 서비스를 잘 구분하여 설계해야 한다.

- 서비스 기반 설계가 되어야 한다. : 중대형 모바일 애플리케이션은 PC환경에서 운영되던 애플리케이션을 모바일 환경을 적용하여 구현되는 경우가 많다. 따라서 기존의 PC 환경에서 운영되고 있는 애플리케이션들의 서비스들을 재활용하고 통합하기 위한 설계가 필요하다. 즉, 사용자의 요구사항을 소단위 서비스로 잘 나누어 설계하고 관련 서비스간의 관계를 식별하기 위한 상세지침이 필요하다.

- 다양한 모바일 기기의 사용자 인터페이스를 고려하여야 한다. : 비교적 작은 화면으로 이루어진 모바일 기기 인터페이스에서 적절한 정보를 제공하기 위한 설계 지침이 필요하다. 또한 갈수록 복잡해지는 사용자 인터페이스의 다양성을 고려해야 한다.

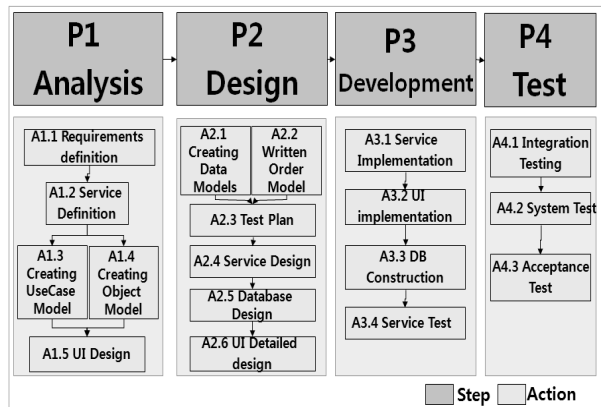


Fig. 1. Overview of S-MADP

#### 3.2 S-MADP:중대형 모바일 애플리케이션 개발 프로세스

이러한 고려점들을 충족시키기 위해, 본 논문에서는 Fig. 1과 같은 4단계 18활동으로 구성된 S-MADP를 제안한다. S-MADP은 객체 지향 설계 프로세스를 기반[8][9][10]으로 앞서 설명한 세 가지 고려사항들을 포함하는 상세 설계 지침을 제공한다.

##### 1) P1 분석

분석 단계는 상위 수준의 요구사항을 기반으로 사용자와의 면담등을 통해 상세한 요구사항을 도출하는 요구사항 정의 활동(A1.1), 서비스의 식별 및 정의의 활동(A1.2), 시스템의 기능적 요구사항을 액터와 유스케이스 중심으로 정리한 유스케이스 모형작성 활동(A1.3), 유스케이스 구현에 참여하는 클래스와 클래스 간의 관계를 표현하는 객체모형 작성 활동(A1.4)과 사용자 인터페이스를 설계하기 위한 UI 설계활동(A1.5)으로 구성된다.

요구사항 정의 활동(A1.1)에서는 사용자가 이해하는 상위 수준의 요구사항을 사용자와의 면담, 설문, 워크숍등을 수행하여 Fig. 2와 같이 상세하게 도출한다. 이를 기반으로 모바일 애플리케이션에서의 요구사항 정의서를 Fig. 3과 같은 상세 지침을 따라 산출한다. 각 요구사항은 상위 수준의 요구사항에 준하여 기술하는 것을 원칙으로 하여 상위 수준 요구사항을 수정할 경우에는 사용자와 협의하여 처리한다.

이 요구사항 정의서의 주목해야 할 세부 작성지침은 “우선순위”와 “관련부서” 이다. 다수의 팀이 중대형 프로젝트를

<b>High-level requirements</b>	<b>The name of the Project : Develop ment of TMS3.0</b>
	<b>The name of the system : TMS3.0</b>
Survey of user groups in a TMS3.0 of high-level requirements are as follows: R1. TMS3.0 communication between the legacy system is done using the 3G network, to be built on the Android environment. R2. TMS3.0 scope of work for the overall legacy of all the targets, and legacy service change from time to time shall apply. R3. TMS3.0 24 hours a day, 365 days of the operation should not stop(However, except for regular the system maintenance and updating) R4. TMS3.0 by the TSC is easy to use and easy to use configuration should not be complicated, and provide a separate manual is needed. R5. Using the characteristics of Smartphone, should increase the usability of the service of TSC R6. TSC authentication device for inter-working unit shall be provided.	

Fig. 2. High-level requirements

<b>Statement of Requirements</b>		<b>The name of the Project : Development of TMS3.0</b>				
		<b>The name of the system : TMS3.0</b>				
Step : Analysis		Action : Requirements definition				
Document number : A111	Name : S.Y.Kim	Date : Mar 14, 2012	Ver. 1.0			
Type	ID	Name	The relevant requirements	Explanation	Departments	Priorities
Non-function	AR0001	Sustainability approach	R1,R2,R3	- 3G access wherever possible, should be available on-site sales. - Without regard to time received should be able to work. - Adding and changing business requirement is in legacy to be fast to apply.	Administrator	High
Non-function	AR0002	HW constraints weaken	R1	- All android phones on the market should be possible to work on.	Administrator	High
Function	AR0003	Identification of barcode	R5	- Enter the barcode using the material number of customer inquiries should be available.	Administrator	medium
Non-function	AR0004	Convenience of receipt	R4 R2	- Faster processing speed, and convenience f or business add-in should be included. - TSC work flow entering the path to the context menu and screen enhancements, UI components suitable for the job should be provided.	Administrator	High
Function	AR0005	Identification of connection	R6	- Change randomly between TSC and use work equipment must not be.	Administrator	medium

Fig. 3. Statement of Requirements

진행할 경우, 업무상 중요도에 따른 요구사항을 우선순위에 “상,중,하”의 값을 가지고 정의하고 관련부서에 이 요구사항에 관련된 팀을 정의함으로써 보다 조직적인 프로젝트 관리를 가능하게 한다.

서비스 정의 활동(A1.2)에서는 기술된 요구사항 정의서를 기반으로 서비스 기반의 서비스 정의서와 서비스 식별 정의서를 산출한다. 제한된 리소스를 가지는 특성 때문에, 중대형 모바일 어플리케이션들을 위한 서비스들은 서버기반의 서비스와 모바일기기 기반의 서비스가 잘 나누어 정의되어야 한다. 또한, 각 서비스들은 제한된 사용자 인터페이스에서 표현되어야 한다는 점을 고려해서 서비스 정의서를 산출해야 한다. 이러한 고려사항들을 포함한 상세지침들을 따라 산출되는 서비스 정의서는 Fig. 4와 같이 표현된다.

서비스정의서의 상세 작성지침 중 “서비스 GID”는 각 서비스를 구분할 수 있는 prefix ID로 사용된다. 서비스내의 정보 교환을 위한 메시지 ID 그리고 사용자 인터페이스 설계를 위한 화면 ID는 해당하는 각 리소스 인덱스에 GID를 prefix로 사용하여 생성한다. 이를 통해제한적 리소스를 가지는 모바일 어플리케이션에서의 리소스를 보다 효율적으로 관리 할 수 있도록 한다.

“서비스 구분” 과 “공급자”는 서비스를 제공하는 업체 및 기관에 대한 정보를 제공한다. 서비스를 개발해서 제공할 경우 “제공”이라는 값을, 타 업체 또는 기관의 서비스를 사용할 경우 “사용”이라는 값을 구분하여 서비스 구분에 기술한다. “공급자”에는 서비스를 사용하는 경우 해당 서비스를 제공하는 업체 및 기관명에 해당하는 정보(기관이름, 홈페이지 주소, e-mail, 전화번호)를 기술한다.

이와 같은 서비스 정의서를 산출함으로써 개발프로세스가 서비스 기반으로 이루어지게 된다. 이를 통해, S-MADP에서는 기존 PC환경에서 제공하던 서비스를 인식하고 재사용함으로써 보다 효율적인 개발 프로세스를 제공한다. 이를 위해 S-MADP는 Table 1과 같은 서비스 식별 정의서를 제공한다.

Table 1. Definition of service identify

Division	ID Num	Service	Related Services	Proceeding	Service GID
Legacy System	L5	Received counseling	L1, L2, L3, L4	Integration	-
	L8	Customer Registration	L6, L7	Integration	-
	L12	General Counseling	L9, L10, L11	Integration	-
	L13	Contact management	L5, L8, L12	Integration	C
	L21	Task Management	L14, L18, L19	Integration	W
New	N1	Materials Management	-	-	R
	N2	Quality Management	-	-	Q

첫 번째 기술적 이슈인 모바일 기기는 부족한 리소스로 인해 사용이 제한적이므로 리소스 사용이 최소화되어야 한다는 이슈는 서비스를 서버기반으로 개발하고 정보를 클라이언트와 인터페이스 하는 방법의 모바일 어플리케이션 아키텍처 구성으로 해결하였고, 기존 PC 환경에서 운영되고 있는 어플리케이션을 재활용하고 통합되어야 한다는 모바일 서비스의 특징도서버에서 개발된 서비스는 PC 환경과 모바일 환경에서 공통으로 사용하고 추가적으로 클라이언트에서 모바일 화면을 개발하도록 구성된 모바일 어플리케이션 아키텍처로 해결하였다.

두 번째 기술적 이슈인 복잡한 기능을 서비스별로 분할하여 서비스 기반으로 설계가 되어야 한다는 이슈는 서비스 단위로 식별하여 정의 후 설계하는 방법으로 분석단계의 서비스 정의 활동, 설계단계의 서비스 설계 활동에서 해결하였다. 서비스는 무조건 새로 설계 및 구현해서는 안되고 구현되어 있는 레가시 시스템의 서비스를 우선 식별하여 모바일 어플리케이션에 재활용이 가능한지 여부를 판단한다. 서비스 식별 후 큰입자(coarse-grained) 개체로 정의하기 위해 통합 여부를 판단하고 신규 개발이 필요한 경우는 서비스의 크기를 작게하여 향후 조립 가능하고 재사용이 가능하게 식별한다.

유스케이스 모형 작성 활동(A1.3)과 객체 모형 작성 활동(A1.4)에서는 객체 지향 설계 프로세스에서 사용되는 유스케이스 모형과 객체 모형을[8] Fig. 5와 Fig. 6과 같은 상세지침을 따라 각각 산출된다. 이때, 유스케이스 모형에서는 일반적인 액터들(모바일 어플리케이션 사용자, 관리자 그리고 개발되는 서버) 뿐만 아니라 서비스 기반으로 식별되어 재사용되는 서비스들을 포함하는 기존의 레가시 시스템들도 액터로 정의되어야 한다.

분석 단계의 마지막 활동인 UI 설계 활동 (A1.5)에서는 사용자 인터페이스를 설계하는 활동으로 제한된 화면리소스를 고려한 사용자에게 보여주는 정보의 우선순위에 따른 콘텐츠의 계층구조를 제공하기 위한 IA (Information Architecture)와 시스템의 화면명, 화면 ID, 화면 레이아웃등으로 구성되는 GUI에 대한 설계를 위한 화면정의서를 Fig. 7과 Fig. 8과 같은 상세지침을 따라 산출한다.

Service Definition		The name of the Project : Development of TMS3.0		
		The name of the system : TMS3.0		
Step : Analysis		Action : Service definition		
Document number : A121	Name : S.Y.Kim	Date : Mar 14. 2012	Ver. 1.0	
Service GID	Service Name	Service information	Service Category	Delivery information
C	Contact management	- Customer information, registration and inquiry, new products and other services received. - Additional business services such as transfer received counseling, fee inquiries, payment owed.	offer	Customer Number, Query Results, Information of Contract products More
W	Task Management	- The service of reference, complete of tasks assigned to TSC	offer	Job number, Work Installation Information More
R	Materials Management	- On materials owned by TSC management services.	offer	Materials Number, Query Results
Q	Quality Management	- The equipment of the signal quality check.	offer	Contract Number Query Results

Fig. 4. Service definition



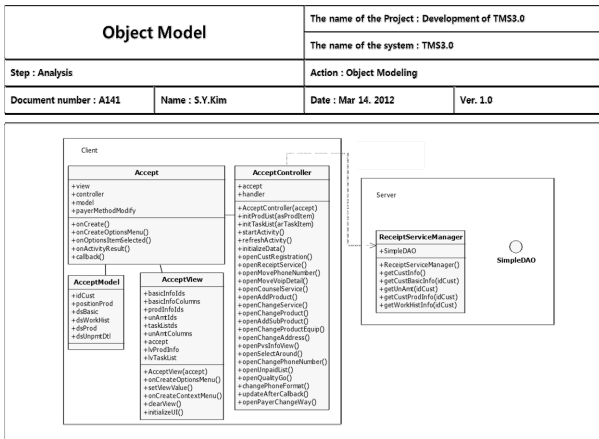


Fig. 5. Object Model

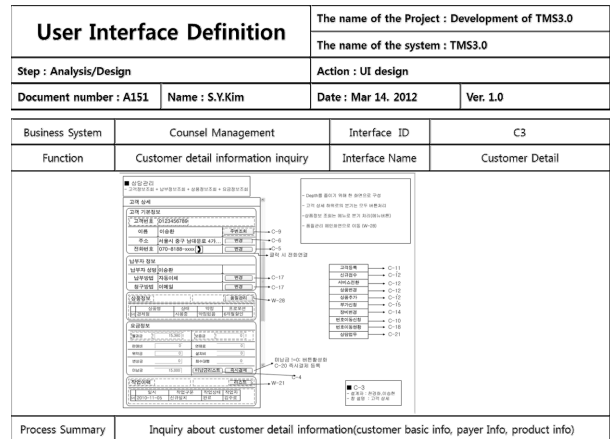


Fig. 8. User interface definition

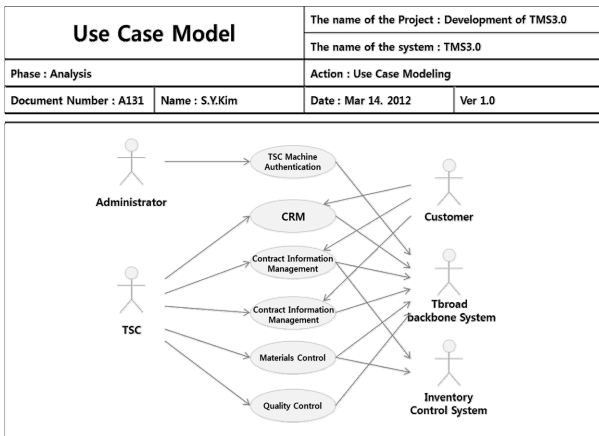


Fig. 6. Use Case Model

Main Category	Division	Screen ID	Screen Name	The name of Detailed Screen
On-site Management Requires data validation	Received counseling (5/31)	C-1	Customer Views	Customer Views (Equipment, address, phone number, customer number)
		C-2	Customer inquiry list	Customer inquiry list
		C-3	Received counseling	Customers / pay / product / price / work research
		C-4	Owed List	Display List of owed
		C-5	Phone Number Change	Changing the phone number registered (pop)
		C-6	Change of Address (pop)	Change of address register (pop)
		C-7	Street Address Lookup	Street Address Lookup
		C-9	Around Customer inquiries	Around Customer inquiries
		C-17	Change how you pay / bill medium change	Change how you pay / charge registered medium change
		C-20	Registration payment immediately	Immediate payment registration (credit card / mobile phone / firm banking)

Fig. 7. IA(Information Architecture)

화면 ID는 서비스정의서에서 정의된 서비스 GUID를 prefix로 사용함으로써 서비스 단위의 화면 리소스를 정의한다. 이를 기준으로 화면 레이아웃과 IA에서 각 화면간의 우선순위나 연결 관계를 정의한다.

세 번째 기술적 이슈인 모바일 기기의 작은 화면에 적절한 정보를 제공하는 사용자 인터페이스가 되어야 한다는 이슈는 모바일 기기에 적합한 화면 설계로 UI 설계활동에서 해결하였다.

스마트폰과 스마트패드는 별도로 UI설계가 진행된다. 화면 정의서의 레이아웃은 갈수록 다양해지는 스마트 폰들의 화면 리소스를 지원할 수 있도록 유연하게 산출되어야 한다. 스마트 폰들의 경우 제조사의 모델 종류에 따라 다양한 해상도로 제조 되어 지고 있다. iPhone3의 해상도는 480×320이며 iPhone4의 경우 960×640이며 Andriod 계열의 경우 800×480으로 iPhone4의 75% 정도의 크기이다. 이러한 다양한 해상도를 고려하기 위해서는 네이티브 방식의 커스텀 UI/하이브리드 방식/모바일 웹과 같이 단말 유형에 종속적이지 않은 UI구현 방법을 선택해야 한다. 또한 콘텐츠의 업데이트 주기에 따라 웹뷰와 같이 어플리케이션 내의 웹을 포함할 수 있는 형태도 고려해야 한다. PC의 경우 주류를 이루고 있는 23인치를 기준으로 하여 19인치와 27인치에 대응할 수 있도록 UI 설계를 했던 것과는 대조적으로, S-MADP에서는 가장 해상도가 작은 iPhone3를 기준으로 하는 중앙 정렬 방식의 화면 레이아웃을 정의하여 해상도 작업을 진행한다.[15] 이후 다양한 해상도의 디바이스에 컨버팅 작업을 진행하게 되는데 이때 가로와 세로 폭의 작은 사이즈에 배수로 사이즈가 리사이징 되게 된다. 즉 iPhone3의 경우에는 가로세로가 320×480 픽셀이다. 컨버팅 해야 하는 iPhone4의 경우는 480×800이다. 목적지와 원본 디바이스의 확대비율을 계산해보면 가로의 경우 1.5배, 세로의 경우 1.6배이다. 가로세로 확대배수 중 작은 배수를 선택하여 리사이징 하게 되면 원본이 가로 480, 세로 720 픽셀로 확대된다. 이렇게 확대된 화면 UI를 iPhone4에 적용하게 된다. 이렇게 리사이징 된 UI를 적용하게 될 경우 세로의 폭이 800에서 720으로 채우게 되면 자연스럽게 다양한 해상도의 UI를 연출할 수 있다. 스마트패드는 스마트폰과 동일한 방법으로 아이패드를 기준으로 설계한다.

2) P2 설계

설계단계는 객체 모형을 토대로 관계형 모형을 변화시킨 ERD(Entity Relationship Diagram)을 작성하는 데이터 모형 작성 활동(A.2.1), 객체들의 행위를 시간적 관점에서 규명하는 순서모형 작성 활동(A.2.2), 서비스 테스트 활동, 통합테

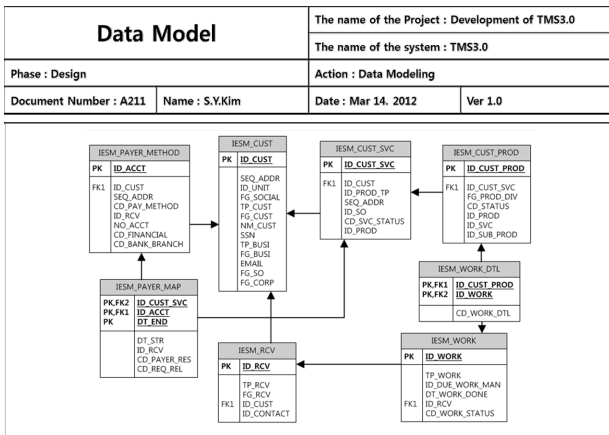


Fig. 9. Data Model

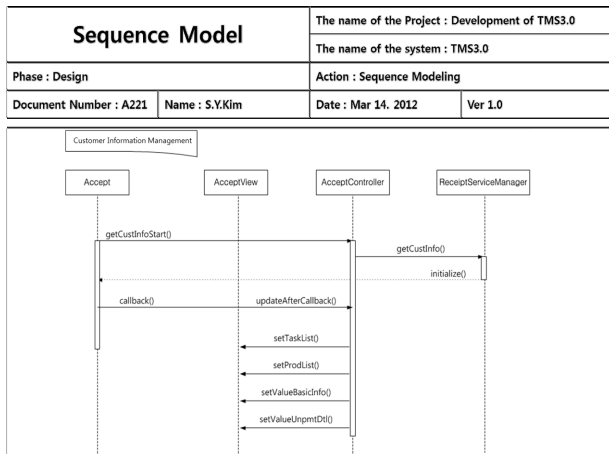


Fig. 10. Sequence Model

스트, 시스템 테스트, 인수 테스트에 대한 전반적인 계획을 세우는 테스트 계획 활동(A.2.3), 식별된 서비스별로 세부사항을 기술하는 서비스 설계 활동(A.2.4), 각 콘텐츠에 대하여 데이터베이스 테이블과 칼럼에 대한 특성들을 정의하는 데이터베이스 설계 활동(A.2.5) 과 분석단계의 UI 설계를 바탕으로 사용자와 시스템간의 인터페이스를 보다 구체적으로 설계하는 UI 상세 설계 활동(A.2.6)으로 구성된다.

데이터 모형 작성 활동(A.2.1)에서는 Fig. 9와 같은 A1.4에서 산출된 객체 모형을 토대로 클래스를 정의하고 ERD를 작성한다. 객체 모형에서 지속성이 있는 핵심 클래스를 중심으로 엔티티를 도출하고 이를 중심으로 추가적인 클래스에 해당하는 엔티티들을 도출한다. 또한 클래스로는 도출되지 않으나 업무를 지원하기 위해 DB에 생성되어야 하는 엔티티들도 도출하여 ERD에 작성한다.

데이터 모형 작성과 함께, 순서모형 작성 활동 (A.2.2)에서는 시간진행에 따른 메시지 순서를 강조하는 순서모형을 Fig. 10과 같은 설계지침을 따라 작성한다.

테스트 계획 활동(A.2.3)에서는 앞으로 수행될 테스트에 대한 전반적인 내용을 산출한다. 테스트 계획서에는 테스트 수행 배경, 테스트 항목 및 통과 기준, 테스트 케이스 도출

<b>Service Specification</b>		The name of the Project : Development of TMS3.0	
		The name of the system : TMS3.0	
Step : Design		Action : Service definition	
Document number : A121	Name : S.Y.Kim	Date : Mar 14. 2012	Ver. 1.0

Operation	Parameter(byte)	Return type(byte)	Summary
custSearchIdCust	Id_so, id_cust(10)	dsCustList(256)	Customer number criteria inquiry
custSearchNoTel	Id_so, no_tel(11)	dsCustList(256)	Telephone number criteria inquiry
custSearchNoEquip	Id_so, no equip(16)	dsCustList(256)	Equipment criteria inquiry
getCustInfo	Id_cust(10)	dsBasic(64) dsProd(64) dsUmpmtDtl(256) dsWorkHist(1024)	Customer detail information inquiry
saveCustNew	dsPayerMethod(256)	dsCustNewResult(1024)	New customer register

Fig. 11. Service Specification

기준, 테스트 방법, 테스트 환경, 테스트 계획, 테스트 일정 등에 대한 자세한 내용을 기술한다.

서비스 설계 활동(A.2.4)에서는 A.1.2에서 산출된 서비스 정의서를 기반으로 식별된 서비스 별로 제공하는 인터페이스에 대한 오퍼레이션, 파라미터, 반환값, 해당 오퍼레이션의 서비스 개요 등을 Fig. 11과 같이 산출한다.

데이터베이스 설계 활동(A.2.4)에서는 A.2.1에서 산출된 데이터 모형에서 정의된 엔티티들에서 사용되는 테이블들과 각 컬럼들의 특성을 정의하고 이 테이블들간의 관계를 계층 구조 형식으로 나타내는 등 보다 자세한 데이터 모형을 산출한다.

UI 상세 설계 활동 (A.2.6)은 A.1.5에서 산출된 계층별 화면 구조에서 각 화면 ID별로 해당하는 화면의 콘텐츠의 배치, 사용자 컨트롤의 동작 접근 방법 및 피드백을 통한 사용자의 어플리케이션 사용 경로 등에 대해 보다 자세한 내용들을 산출한다. 이러한 내용들은 Fig. 8과 같이 화면 구성과 함께 기록된다.

### 3) P3 개발

개발 단계는 분석, 설계된 내용을 실제로 구현하는 활동들로 구성된다.

서비스 구현 활동(A.3.1)에서는 A.2.4에서 산출된 서비스 명세서의 서비스 내용을 구현하여 서비스의 소스코드를 산출하고, UI 구현 활동(A.3.2)에서는 A.2.6에서 산출된 화면 정의서의 상세 처리내용을 구현하여 UI 코드를 산출한다.

DB 구축 활동(A.3.3)에서는 A.2.5에서 산출된 테이블과 테이블의 관계, 테이블과 칼럼이 정의된 데이터베이스 설계서의 내용으로 물리적 데이터베이스를 산출한다.

서비스 테스트 활동(A.3.4)에서는 개발한 단위 서비스가 정상적으로 그 기능을 수행하는지 여부를 점검하기 위해서 A.2.3에서 산출된 테스트 계획서의 선정된 테스트 케이스를 기반으로 수행절차에 의해 테스트를 수행하고 통과기준을 넘어섰을 때 테스트를 완료한다. 오류수정이 이루어질 경우에 대해 구체적으로 테스트 수행 보고서에 기술하고 재 테스트는 이전 테스트에 사용하였던 테스트 케이스를 이용하는 것이 오류를 수정하는데 효과적이다. 재 테스트를 수행할 경우 테스트 수행 보고서에 이전 테스트 내용 뒤에 추가하여 작성한다.

4) P4 테스트

개발 단계의 서비스 테스트 활동(A.3.4)이 단위 서비스를 테스트 하는 활동이었다면, 이 테스트 단계에서는 시스템 레벨의 테스트를 수행하는 활동들로 이루어져 있다.

통합 테스트 활동(A.4.1)에서는 A.2.3에서 산출된 테스트 계획서에서 정의된 통합 테스트 수행절차와 통과 기준에 의해서 서비스들 간의 인터페이스 정상 작동 여부를 테스트 한다. 시스템 테스트 활동(A.4.2)에서는 시스템의 성능상의 통과 기준에 해당하는 테스트와 시스템 검수와 관련된 요구사항들에 대한 테스트를 수행한다. 인수 테스트 활동(A.4.3)에서는 시스템 고객의 모든 요구사항이 완벽하게 반영되었는지 테스트를 수행한다. 이때 고객이 직접 테스트를 하는 것도 가능하고 피드백을 통한 명세서 수정도 고려할 수 있다.

5) S-MADP관리 프레임워크

S-MADP에서는 각 해당 활동들에서 산출되는 상세지침 결과물들을 보다 효과적으로 관리하기 위한 프레임워크를 Fig. 12와 같이 PMS(Project Management System)을 통해 제공한다. PMS에서는 각 프로젝트 단계/활동을 표현하는 다이어그램형태의 공정도와 각 활동에서 산출되어야 하는 필수 상세 지침들에 대한 표준 양식들을 제공한다. 또한 각 상세지침별로 변경관리가 이루어지고 단계별 활동에서 필요한 선수 상세지침을 관리함으로써, PMS는 개발자들이 각 활동별 산출물을 체계적이고 효과적으로 관리할 수 있는 가이드라인을 제공한다.

Project Guide :: Mobile methodologies						2012-06-07
Division	Implementation stage	action	Output	File	Remarks	Required
MOB	Analysis	Requirements definition	High-level requirements	Statement of high-level requirements.doc		Y
MOB	Analysis	Service Definition	Service identification	A list of services Identified.xls		Y
MOB	Analysis	Creating UseCase Model	UseCase Model	Usecase definition.doc		Y
MOB	Analysis	UI Design	IA	A list of IA.xls		Y
MOB	Design	Creating data models	data models	Data model definition.doc		Y
MOB	Design	Written order model	order model	Order model definition.doc		Y
MOB	Development	UI implementation	Screen source	TMS_UI_3_01.zip		Y
MOB	Development	DB Construction	DML	TMS_DML.sql		Y
MOB	Test	Service Test	Scenario testing services / results	Scenario testing services.doc		Y
MOB	Test	System Test	System test scenario / results	System test scenario.doc		Y

Fig. 12. S-MADP Management framework

4. 현장 적용 결과 및 평가

4.1 현장 적용

S-MADP의 성능 검증을 위해, 방송/통신 사업자인 TB사의 'TMS(TB Mobile Service) 3.0' 개발 프로젝트, TS사의 '모바일 앱스토어'개발 프로젝트와 TG그룹의 '모바일 그룹웨어'개발 프로젝트를 대상으로 S-MADP를 적용하였다.

1) TMS 3.0 기업용 모바일 애플리케이션

TMS (TB Mobile Service) 3.0은 방송/통신 현장 기사 1,500여명이 대 고객 업무중 회선개통, A/S 처리, 수금 등의 업무를 처리하기위한 Field Force Automation 애플리케이션으로 Fig. 13에서 최종적으로 완성된 애플리케이션의 화면을 볼 수 있다.

상담관리, 작업관리, 자재관리, 품질관리 등의 주요 서비스와 각 단위 서비스의 세부 서비스들 예를 들면 상담관리 서비스의 고객번호 표시, 상품계약 상세정보 표시, 고객정보 등록/조회, 상품 신규 접수 서비스, 상담 접수 이관, 요금 조회, 미납금 결제 부가업무 서비스, 상담관리 서비스, RSC(Service Consultant)에 할당된 작업에 대한 조회/완료 관리 서비스, RSC가 소유한 자재에 대한 관리 서비스, 설비장비의 신호 품질 조회 등의 서비스들과 같은 요구사항을 도출 후 분석 및 설계하였다.

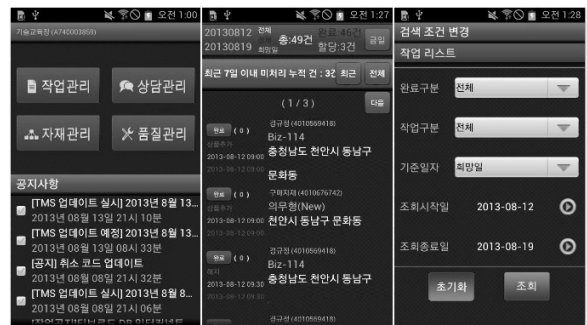


Fig. 13. TMS 3.0 screen



Fig. 14. Mobile App store



Fig. 15. Mobile Groupware

2) TB사 ‘모바일 앱스토어’

모바일 앱스토어는 Fig. 14와 같이 모바일 애플리케이션과 각종 메뉴얼 및 전자책과 같은 배포를 목적으로 하는 콘텐츠를 위한 전용 앱이다. TS사의 전 직원 스마트폰 사용자를 대상으로 상위 수준의 요구사항을 기반으로 사용자 면담 등을 수행하여 스마트폰의 운영체제에 관계없이 Hybrid 방식으로 접근 가능해야하고, 사용자가 손쉽게 사용할 수 있도록 상세 요구사항을 도출 후 분석, 설계 및 개발을 진행하였다.

3) TG그룹 ‘모바일 그룹웨어’

모바일 그룹웨어는 Fig. 15와 같이 이메일, 결재, 게시판과 같은 그룹웨어 기능을 모바일로 제공하는 앱이다. TG그룹 계열사 전 직원을 대상으로 상위 수준의 요구사항을 기반으로 사용자 면담 등을 수행하여 그룹사별 로그인 가능해야 하며 3G, WiFi망을 이용하여야 한다는 등의 상세 요구사항을 도출 후 분석 및 설계 반영하여 개발을 진행하였다.

4.2 현장적용 평가

1) Function Point와 Man-Month를 통한 성능평가

S-MADP 개발 프로세스의 현장 적용 성능 평가를 위해 소프트웨어 기능점수, FP (Function Point)와 단위 기능점수를 위해 소요된 MM (Man-Month)를 측정하고 비교, 분석하였다.

우선 S-MADP과의 비교를 위해 기존의 애자일 기반의 모바일 애플리케이션 개발 프로세스가 적용된 TMS 2.0 모바일 애플리케이션 개발 프로젝트에서 소요된 MM와 기능점수를 분석하였다. 이 프로젝트에서 서비스 개발 영역에 대해서는 정보통신진흥원에서 공시한 “소프트웨어(SW) 사업 대가산정 가이드(안)”에 따라 기능점수(FP) 산정 방식으로 프로젝트 규모를 산정하였고 화면개발은 개발 난이도를 ‘상(비즈니스 로직을 포함한 입력/수정 프로그램), 중(비즈니스 로직이 없는 입력/수정 프로그램), 하(조회프로그램)’로 구분하여 MM방식으로 규모를 산정하였다[12].

Table 2에서는 TMS 2.0의 기능점수와 화면 난이도에 따른 프로젝트 규모와 소요 MM을 보여준다. 또한 평가된 프로젝트의 규모와 소요된 MM을 사용하여 단위 FP또는 화면의 난이도에 따른 MM에 대한 예상치를 산출하였다.

Table 2. Actual MM of Agile-based development process

Development history	Evaluation module		Actual MM	Expected MM/FP
Service Development	FP	336	14	0.0417 (MM/FP)
Screen Development	H	7	7	1 (MM/H)
	M	12	8	0.66 (MM/M)
	L	18	6	0.33 (MM/L)

Table 3. Expected MM(Agile methodology) Vs. Actual MM(S-MADP Methodology)

Development history	Evaluation	Agile Expected MM (A)	S-MADP Actual MM (B)	Rate of performance improvement (A-B)/A
TMS3.0 Service development	460 FP	19.182	14.5	24.4%
TMS3.0 Screen development	11 High	11	8.25	25%
	16 Medium	10.58	8	24.38%
	22 Low	7.26	5.5	24.24%
TB App Store	384 FP	16.013	12	25.06%
TG Groupware	216 FP	9.01	6	33.41%

이렇게 얻어진 애자일 기반 개발 프로세스 사용 시 소요되는 예상 단위 MM을 사용하여, TMS 3.0, TB사 앱스토어, TG사 그룹웨어 프로그램을 애자일 기반 개발 프로세스를 사용할 경우에 추정되는 예상 요소 MM를 추정하였다. 그리고, S-MADP를 적용한 후에 실제 소요된 MM을 비교한 결과를 표 3에서 나타내었다. 이때, 학습 효과 등을 배제한 공정한 개발 프로세스의 비교를 위해, TMS 2.0 개발을 담당했던 팀과 TMS 3.0 및 그룹웨어, 앱 스토어를 담당하는 팀들을 독립적으로 구성했다.

Table 3에서는 S-MADP를 적용할 경우 프로그램의 개발 생산성이 약 25%정도 증가하는 것으로 분석 되었다. 이러한 결과는 중대형 프로젝트에서 제공되는 다양한 서비스들을 서비스 정의서, 서비스 식별정의서, IA, 서비스 명세서과 같은 상세지침들을 통해 보다 명확하게 정의하고 관리함으로써, 서비스들의 재활용성을 높임으로써 개발 생산성이 향상된 것으로 설명 된다. 또한, 여러 이해 관계자의 협력이 필요한 중대형 프로젝트에서 S-MADP의 각 단계별 상세지침을 따라 확보된 산출물을 통해 고객, 기획자, 설계자와 개발자간의 의사소통이 보다 원활해져 고객의 요구사항과 개발 범위가 더욱 명확해 지는 것도 개발 생산성이 향상되는 요인으로 분석 된다.

2) 현장적용 결과 분석

모바일 애플리케이션 개발 프로젝트들, TB사의 ‘TMS (T-Mobile Service) 3.0’, TS사의 ‘모바일 앱스토어’와 TG그룹의 ‘모바일 그룹웨어’를 수행한 결과, 3장에서 기술된 FGI를 통해 도출된 모바일 애플리케이션 개발 프로세스에서 고려해야 할 세가지 사항들을 S-MADP에서 효과적으로 지원하는것으로 분석되었다.

첫 번째, 모바일 기기는 부족한 리소스로 인해 사용이 제한 적이므로 자원을 효과적으로 활용하여야 한다는 이슈는 서비스 정의서, 서비스 식별정의서, Information Architecture를 기술하는데 있어 서비스를 서버기반과 사용



Table 4. Specific advantages and disadvantages, and technical support for the development process

Development process	The disadvantage when applying mobile)	Minimize resource-based design support	Service-based design support	Considering the limited interface design support
Mobile-D	Considering the technical issues of the mobile device does not provide step-by-step artifacts.	Not considered	Not considered	Not considered
MASAM	Specific activity and does not provide detailed instructions.	Application Performance Testing by TDD	Not considered	At an early stage, reflects user requirements by UI prototyping.
S-MADP	Not by design screen mobile devices (smartphones, tablet PC etc.,)	Provides server and user-based service definition, service definition identifies, detailed IA instructions.	Provides Identification code reuse through service definition detailed instructions	Provide the screen interface detailed instructions through screen definition and IA.

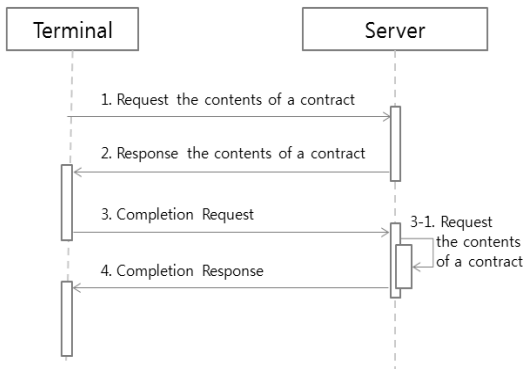


Fig. 16. Data request and response based server

자 기반으로 잘 나눌 수 있도록 함으로써 반영 되었다고 분석된다. 즉, S-MADP 개발 프로세스로 완성된 프로그램은 Fig. 16과 같이 서비스 서버기반 프로세스를 사용할 수 있게 함으로써 모바일 단말의 리소스 사용을 최소화 한다[14].

두 번째, 복잡한 기능을 서비스별로 분할하여 서비스 기반으로 애플리케이션이 설계되어야 한다는 이슈는 서비스 단위로 분할 및 식별하여 정의하여 해결하였다. S-MADP에서는 서비스들을 항상 새로 설계 및 구현 하는 것이 아니라, Table 1과 같은 서비스 식별 정의를 통해 기 구현되어 있는 레가시 시스템의 서비스를 우선 식별하여 모바일 애플리케이션에 재활용이 가능한지 판단하도록 한다. 또한 서비스 식별 후 큰입자(coarse-grained)개체로 정의하기 위해 통합 여부를 판단하고 신규 개발이 필요한 경우는 서비스의 크기를 작게 하여 향후 조립 가능하고 재사용이 가능하게 식별한다. 이를 통해 S-MADP 개발 프로세스는 코드의 재활용성을 높이고 개발 생산성을 향상 시키는 것으로 분석 되었다.

세 번째, 모바일 기기의 작은 화면에 적절한 정보를 제공하는 사용자 인터페이스가 되어야 한다는 이슈를 S-MADP에서는 Fig. 17과 같이 가장 해상도가 작은 iPhone3를 기준으로 하는 중앙 정렬 방식의 화면 레이아웃을 정의하여 모바일 기기에 적합한 화면 설계를 지원하는 것으로 분석되었다.

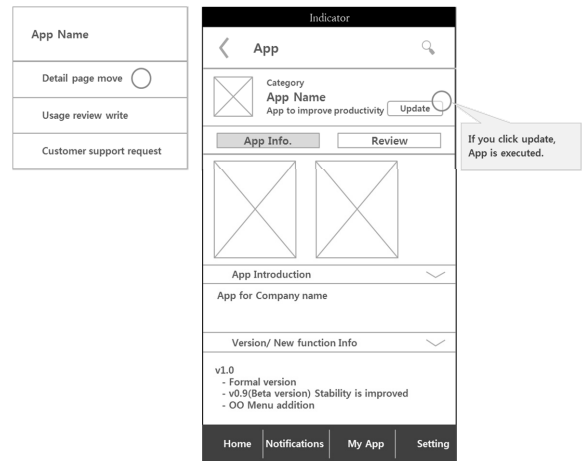


Fig. 17. Mobile application screen design(example)

이와 같은 분석결과를 기반으로 섹션 2에서 소개된 기존 모바일 애플리케이션 개발 프로세스와 본 논문에서 제시한 S-MADP 개발 프로세스의 장단점과 모바일 적용시 기술적 이슈의 지원여부를 비교하여 Table 4에서 나타내었다.

### 5. 결론

본 논문에서는 중대형 기업용 모바일 애플리케이션을 보다 효과적이고 효율적으로 설계하고 개발하기 위한 프로세스인 S-MADP를 제안하였다. 특히 개발기간이 3개월 이상 걸릴 것으로 예상되는 중대형 모바일 애플리케이션을 개발할 때 고객, 기획자, 설계자, 개발자들 간의 원활한 의사소통과 추후 피드백 관리를 효과적으로 지원하기 위해, S-MADP는 각 활동에서 상세지침에 대한 템플릿과 이들간의 선수 관계를 제공한다. 다양하면서도 제한된 리소스를 가진다는 제한점을 고려한 모바일 애플리케이션을 설계하기 위해서 S-MADP는 서비스 기반으로 개발 프로세스가 구성되어 있고, 각 서비스는 서버기반, 클라이언트 기반으로 상세 정의된다. 또한, 기존의 중대형 애플리케이션들에서 기존에 정의

되었던 서비스들의 재 사용률을 높이기 위해서, 서비스간의 관계를 식별할 수 있는 상세지침을 제공한다.

중대형 모바일 애플리케이션의 주요 시장중 하나인 전자상거래의 중심축이 모바일 환경으로 급속히 전이해 가는 이 시점에 새로운 환경에 적합하게 검증된 S-MADP는 앞으로 가속화될 모바일 전자상거래 서비스와 애플리케이션의 개발에 중요한 역할을 할 수 있을 것이다.

### Reference

[1] J.H.Jeon and S.Y.Lee, "Standardizations for Future Mobile Web Application," *Electronics and Telecommunications Trends, ETRI*, Vol.25, No.1, 2010.

[2] Y.I.Kong, "Implications and suggestions for smartphone," *KISDI*, Vol.22, No.4, 2010.

[3] J.H.Park, "Gartner views,enterprise IT since 2012, IT department weakening with centralized of consumer market," *Weekly Technical Trends, nipa*, pp.41-45, 2011.

[4] C.S.Lee, "Efficient audit checklist in the mobile application development environment," *Master's degree. dissertation, University of KONKUK*, 2011.

[5] P. Abrahamsson, A. Hanhineva, H. Hulkko, T. Ihme, J. Jaalinoja, M. Korkala, J. Koskela, P. Kyllonen, and O. Salo, "Mobile-D: An Agile Approach for Mobile Application Development," In *Proceedings of 19th annual ACM SIGPLAN conference on Object-oriented programming systems, languages, and applications (OOPSLA 2004)*, pp.174-175, 2004.

[6] Y.J. Jeong, J.H. Lee, and G.S. Shin, "Development Process of Mobile Application SW Based on Agile Methodology," In *Proceedings of the 10th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT 2008)*, pp.362-366, 2008.

[7] H.J.Lee, H.J.La, C.S.Keum, S.D.Kim, "A Process to Design and Implement Service-based Android Applications," *The KIPS transactions*, Vol.18-D, No.4, 2011.

[8] G. Booch, "*Object Oriented Analysis and Design with Application*," Benjamin/Cummings Publishing Company, 1994.

[9] I. Jacobson, and et al., "*Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach*," Addison-Wesley, 1992.

[10] K. Beck, and W. Cunningham, "A Laboratory For Teaching Object-Oriented Thinking," In *Proceedings of OOPSLA 89. SIGPLAN Notices*, Vol.24, No.10, pp.1-6.

[11] S.D.Kim, "Software Engineering for practitioners," HONG-RUNG PUBLISHING COMPANY, 1999.

[12] Nipa, "SW project cost estimating guide(draft)", 2012.

[13] R. S. Pressman, S.K.Kim, S.C.Kim, S.H.Lee, Y.T.Jin, Y.S.Cho, W.O.Cha, S.H.Choi (translation), "*Software Engineering A Practitioner's Approach(7th edition)*," HANSAN, 2011.

[14] M.E. Lagos, R. Alarccjn, M.N. baum, and F. Capponi, "Interaction-Based Design for Mobile Collaborative-Learning Software," *IEEE Software*, Vol.24, No.4, pp.80-89, 2007.

[15] E. Kangas, and T. Kinnunen, "Applying user-centered design to mobile application development," *Communications of the ACM*, Vol.48, No.7, pp.85-90, 2005. 07.



### 강 태 덕

e-mail : tedkang@tsis.co.kr

1995년 한국외국어대학교 영어과(학사)

1998년 한국외국어대학교 경영정보대학원 (석사)

2012년 전남대학교 대학원 전자상거래학 (박사)

LG CNS 근무

Locus 방콕 법인 근무

e-Systems 동경 법인 근무

현재 티시스 대표이사 겸 태광그룹 CIO

관심분야: 비즈니스 모델, 서비스 사이언스, 데이터베이스 중심의 개발방법론



### 김 경 백

e-mail : kyungbaekkim@chonnam.ac.kr

1999년 한국과학기술원 전자전산(학사)

2001년 한국과학기술원 전자전산(석사)

2007년 한국과학기술원 전자전산(박사)

2007년~2011년 University of California, Irvine, 박사후연구원

2012년~현재 전남대학교 전자컴퓨터공학부 교수

관심분야: 분산시스템, 미들웨어, 피어투피어 네트워크, 오버레이 네트워크, 소셜 네트워크, 모바일 클라우드 시스템



### 정 기 주

e-mail : kcheong3@chonnam.ac.kr

1982년 전남대학교 경영학과

1984년 전남대학교 경영학과 (마케팅)(석사)

1990년 미국 알라배마 주립대학교 경영학 박사(마케팅)

1990년~1993년 12월 인디아나주 퍼듀주립대학교 조교수

1993년 12월~현재 전남대학교 경영대학 경영학부 교수

관심분야: 고객센터 관리론, 시장조사, 서비스 마케팅 등