

효과적인 단말 Software 업데이트를 위한 Mobile Device Management 기법

Implementation of the Mobile Device Management for Updating the Cellphone Software

지창우*, 김형두**, 이욱재*, 서태삼*, 김민석*
 * SK 텔레콤 서비스기술연구원, ** Innoace 플랫폼 사업본부

(Chang Woo Jee*, Hyeong Doo Kim**, Uk Jae Lee*, Tae Sam Seo*, and Min Seok Kim*
 * Service Technology R&D Center, SK Telecom, **Platform Business Division, Innoace)

Abstract : In this paper, we have implemented the device management system to upgrade T-PAK software in mobile phone. The hybrid scheduling method and selective upgrade method are proposed. Hybrid scheduling method is based on distribution of delivery data in accordance with network traffic load and service priority from device management server to mobile phone. Selective upgrade method manages DSL classified by T-PAK software version to be upgrade using version management established in OMA DM SCOMO. Key mechanism of selective upgrade method is to only deliver DSL to be replaced to the mobile phone. We made an experiment on two methods using MS-700T terminals. The experimental result shows that the proposed method is faster than normal from delivery time standpoint.

Keywords: T-PAK, OMA, DM, SCOMO, MO, DSL

I. Introduction

OMA에서는 모바일 Device내에 존재하는 H/W를 제외한 모든 데이터를 Client가 효율적으로 관리할 수 있도록 Server가 원격으로 접근하여 제어 및 관리하는 모든 기술을 Device Management라고 정의하고 있다. 제어/관리에는 Device 구성정보 설정, 펌웨어 또는 Software 업데이트, 데이터 삽입/삭제 등의 기능을 포함한다. 개인 휴대폰에 멀티미디어 기능 탑재와 같이 기능이 고도화되고 다양한 기능을 지원하기 위해 S/W가 복잡화 됨에 따라 이전보다 개인 휴대폰 사용 시 오류 발생률이 증가하고 있는 실정이며, 이에 따라 이동통신 서비스 사업자를 중심으로 이러한 문제를 해결하기 위해 OMA Device Management를 이미 시범 서비스로 적용 중이거나 금년도에 상용 적용을 준비 중이다.

Device Management 적용 시 나타나는 기대 효과는 크게 4가지로 볼 수 있다. 첫째, 고객이 휴대폰 사용 시 문제가 생기면 이를 원격으로 진단한 후 Remotely 펌웨어 업데이트를 통해 고객의 현재 위치에서 정상적인 단말 사용이 가능하도록 해준다. 둘째, 신규 서비스가 나올 경우 고객이 사용 중인 휴대폰으로 Software를 Update해줌으로써 고객은 휴대폰을 구매하지 않아도 신규 서비스 이용이 가능하다. 셋째, 고객이 사용 중인 휴대폰 사용 패턴 정보를 수집하고 분석하여 특정 단말 사용자 그룹을 대상으로 타겟 서비스 마케팅이 가능하다. 마지막으로 모든 작업이 원격으로 이루어지기 때문에 고객 불만에 대한 신속한 처리가 가능하며, 특히, 고객이 휴대폰 분실 또는 도난시 휴대폰 잠금 및 데이터 삭제 기능(Device Lock & Wipe)을 Device Management로 하여 개인정보 악용으로부터 보호할 수 있다.

출시된 특정 모델 휴대폰 전체를 대상으로 한 Software 업데이트는 신속하고 빠르게 이루어져야 하기 때문에 무선 네트워크 트래픽 부하에 따른 최소 데이터 전송을 고려하여 효과

적인 방법이 필요하다. 본 논문에서는 이를 해결하기 위해 망 부하에 따라 데이터를 분산해서 전송하는 Hybrid 스케줄링 방법 및 단말에 Download 되어야 할 S/W Upgrade 라이브러리를 모두 내려보는 것이 아니라 필요한 라이브러리만 내려보냄으로써 데이터 크기를 줄이는 Selective Upgrade 방법을 제안하고자 한다. 특히, 제안된 방법은 WCDMA망에서의 호환성을 유지하기 위해 서로 다른 망에서 이기종 단말간 S/W Upgrade가 가능하도록 국제 표준 OMA Device Management과 OMA Download On-The-Air규격을 기반으로 구현하였다.

본 논문의 구성을 살펴보면 제 2장에서 Static한 스케줄링과 Dynamic한 스케줄링 방식을 혼합한 Hybrid 스케줄링 방법을 설명하고, 모바일 단말 Platform인 T-PAK Platform을 구성하는 DSL(Dynamic Subsystem Library)의 Selective Upgrade 방법을 제 3장에서 기술한다. 제 4장에서는 T-PAK DSL Upgrade에 대한 성능 분석 결과를 제시한다. 마지막으로 5장에서 본 논문의 결론을 맺는다.

II. Hybrid Scheduling Method

1. Hybrid 스케줄링 생성 기법

대량의 개인 휴대폰 대상으로 S/W Upgrade는 동시에 신속하게 이루어져야 하며, 망 부하를 최소화하고 제한된 유휴 자원을 효율적으로 사용해야 한다. Hybrid 스케줄링 방법은 이를 가능하게 하는 방법으로 Static한 스케줄링과 Dynamic한 스케줄링 방법을 혼합한 것이다.

표 1은 Hybrid 스케줄링을 생성하기 위해 필요한 Factor로서 배포 조건에 따라 검색된 대상 단말에 대해 배포유효시간 내에 가용한 유휴 자원을 점유하여 서비스를 처리하도록 한다. 이때 배포유효시간은 서비스 대상 단말의 사용자 확인절

차를 필요로 하는 서비스일 경우에 사용자가 인지할 수 있는 시간으로 설정하며, 사용자의 사전동의 등에 따라 확인절차를 필요로 하지 않은 경우에 심야 시간으로 설정하여 유휴 자원을 효율적으로 사용할 수 있게 한다.

표 1. 스케줄링 생성 Factor

Factor	설명
스케줄링 타입	Static / Dynamic
처리용량	초 당 처리 가능한 용량
배포조건	대상 단말을 검색하기 위한 조건
배포유효시간	스케줄 동작 유효 시간

Hybrid 스케줄링의 특징으로 스케줄링 타입은 Static과 Dynamic으로 설정할 수 있다. Dynamic은 가용한 유휴 자원 내에서 처리용량을 가변적으로 동작하며, Static은 Dynamic한 스케줄링보다 우선순위를 갖고 처리용량 만큼 자원을 선 점유하여 동작한다.

2. Hybrid 스케줄링 처리 기법

S/W Upgrade Invoke의 스케줄링 처리를 도식화한 것을 그림 1에서 보여주고 있다. Schedule Manager는 각각의 스케줄링 서비스에 대한 Working Thread를 관리하고, 각 스케줄링에 대해 생성된 Worker는 해당 스케줄링 정보에 따라 Static 또는 Dynamic하게 서비스를 처리한다. 그림 1에서 Worker A와 F는 Static한 스케줄링으로 자원을 선 점유하여 동작하며, 나머지 Worker는 A와 F가 점유한 자원을 제외한 나머지 유휴자원 내에서 균일하게 자원을 분배하여 동작한다.

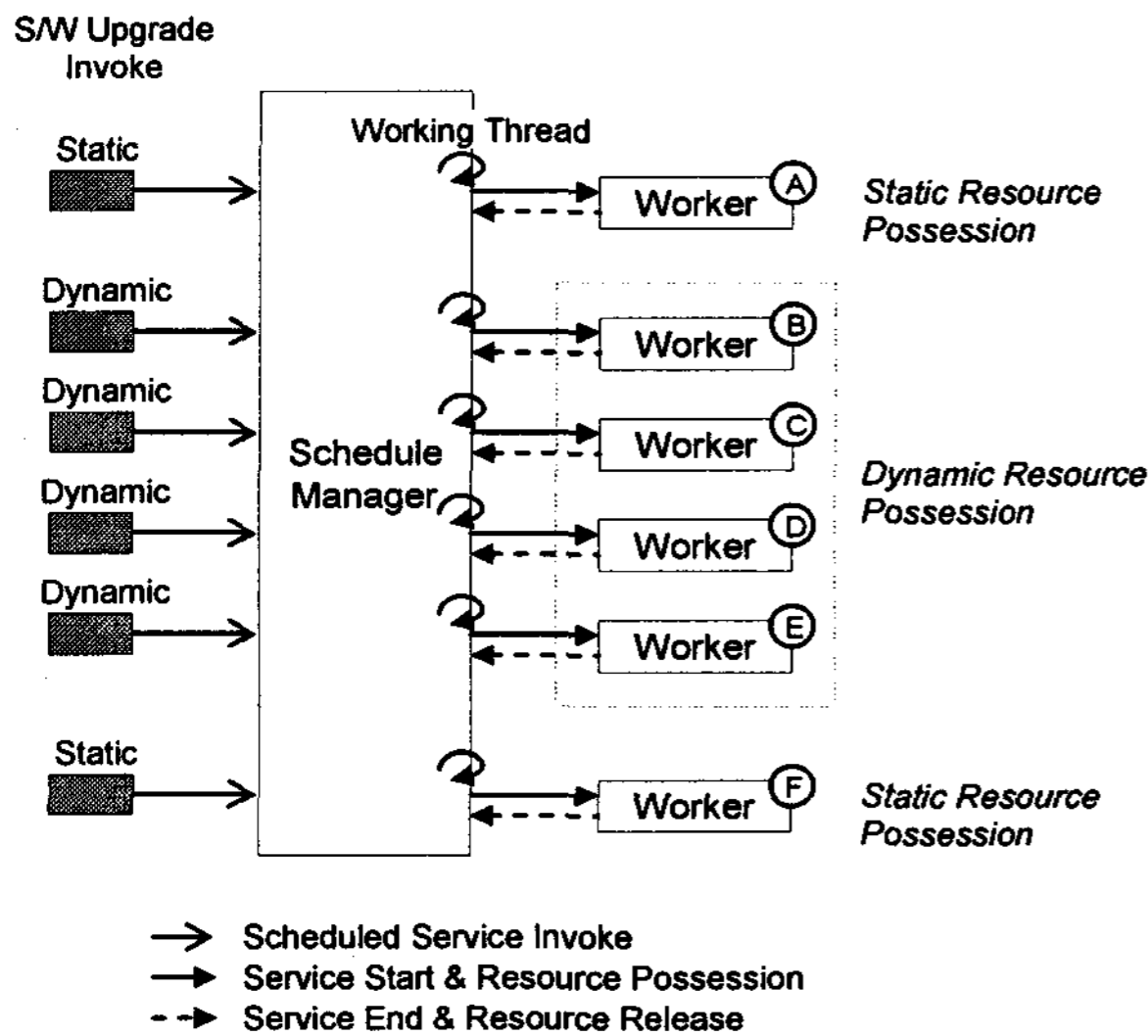


그림 1. 도식화된 Hybrid 스케줄링 동작 방식

예를 들어, Worker B, C, D, E가 Dynamic한 스케줄링으로 100%의 자원을 점유하여 동작하고 있을 때, 40%의 자원을 점유하여 동작하는 Static한 스케줄링으로 Worker A가 유입될 경우 Schedule Manager는 Worker A에 40%의 자원을 선 점유하도록 하고, Dynamic한 스케줄링으로 동작하고 있는 Worker B, C, D, E는 나머지 60%자원 내에서 동작하게 한다.

III. Selective Upgrade Method

1. T-PAK DSL버전 관리

T-PAK Platform은 단말에서 제공하는 모든 Application을 독립적인 라이브러리 형태인 DSL로 모듈화한 SK텔레콤에서 만든 모바일 단말 Platform으로 30여 개의 DSL(Dynamic Sub-system Library)로 구성된다. OMA DM SCOMO(Software Component Management Object)에서 정의한 S/W버전 관리 MO(Management Object)는 DSL의 조합으로 이루어지는 T-PAK Platform 버전(그림 2)과 각각의 DSL 버전 정보(그림 3)를 포함한다.

그림 2는 T-PAK Platform 버전 정보를 포함하는 XML 예시로 해당 T-PAK Platform의 버전, T-PAK Platform에 구성하는 DSL List와 각 DSL의 버전 정보로 구성된다. 그림 3은 DSL 버전 정보를 포함하는 XML 예시로, 해당 DSL의 버전과 File로 등록되는 실제 DSL Binary Data File의 이름(G005.DSL)으로 구성된다.

```
<?xml version='1.0' encoding='euc-kr'?>
<dd dd_version="1.0">
  <platform_info version="TPAK 2.0 Rev 1.11.05 innoace 00 "
    format="A4Z1B3Z1C3Z1D1P1F2P1G2Z1H7Z1I2">
    <dsl_info dsl_num="29">
      <dsl id="G005" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="G006" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="G007" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="G008" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="G020" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="G021" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="G022" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="G023" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="G025" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="GAPI" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="GOGL" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TAPI" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TBAS" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TELE" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="THPM" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TI0M" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TIOM" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TMDA" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TNET" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TSEC" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TSTO" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TTTEL" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TTPM" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TTRE" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TTRS" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TUIE" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TUIM" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="TWFC" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
      <dsl id="WAPI" file_ass="dsl" version="1.0.0" title="dsl"/>
    </dsl_info>
  </platform_info>
</dd>
```

그림 2. T-PAK Platform버전 정보 XML예시

```
<?xml version='1.0' encoding='euc-kr'?>
<dd dd_version="1.0">
  <mo_info id="G005" version="1.0.0" size="2078 "
    down_url="http://xxx.dsl">
    <title data="G005.DSL"/>
    <vender data="Innoace, Inc."/>
    <type data="dsl/s-wipi-core"/>
    <file_ass data="dsl"/>
  </mo_info>
</dd>
```

그림 3. DSL 버전 정보 XML예시

T-PAK Platform 정보(platform.dd)와 이를 구성하는 DSL 정보(dls.dd와 dsl binary)는 Device Management서버 상에서 S/W 버전 관리 MO로 관리되며, DSL 조합으로 구성되는 T-PAK Platform과 각각의 DSL간 버전 연관관계를 통해 버전 별로 Upgrade Package를 생성할 수 있도록 한다.

2. S/W Upgrade Package 생성 기법

DSL조합으로 구성되는 T-PAK Platform의 Upgrade Package 생성은 신규로 등록되는 T-PAK Platform의 하위 버전들과 차이는 DSL만을 뽑아내고, Zip압축 알고리즘을 이용하여 하나의 압축된 파일로 생성한다.

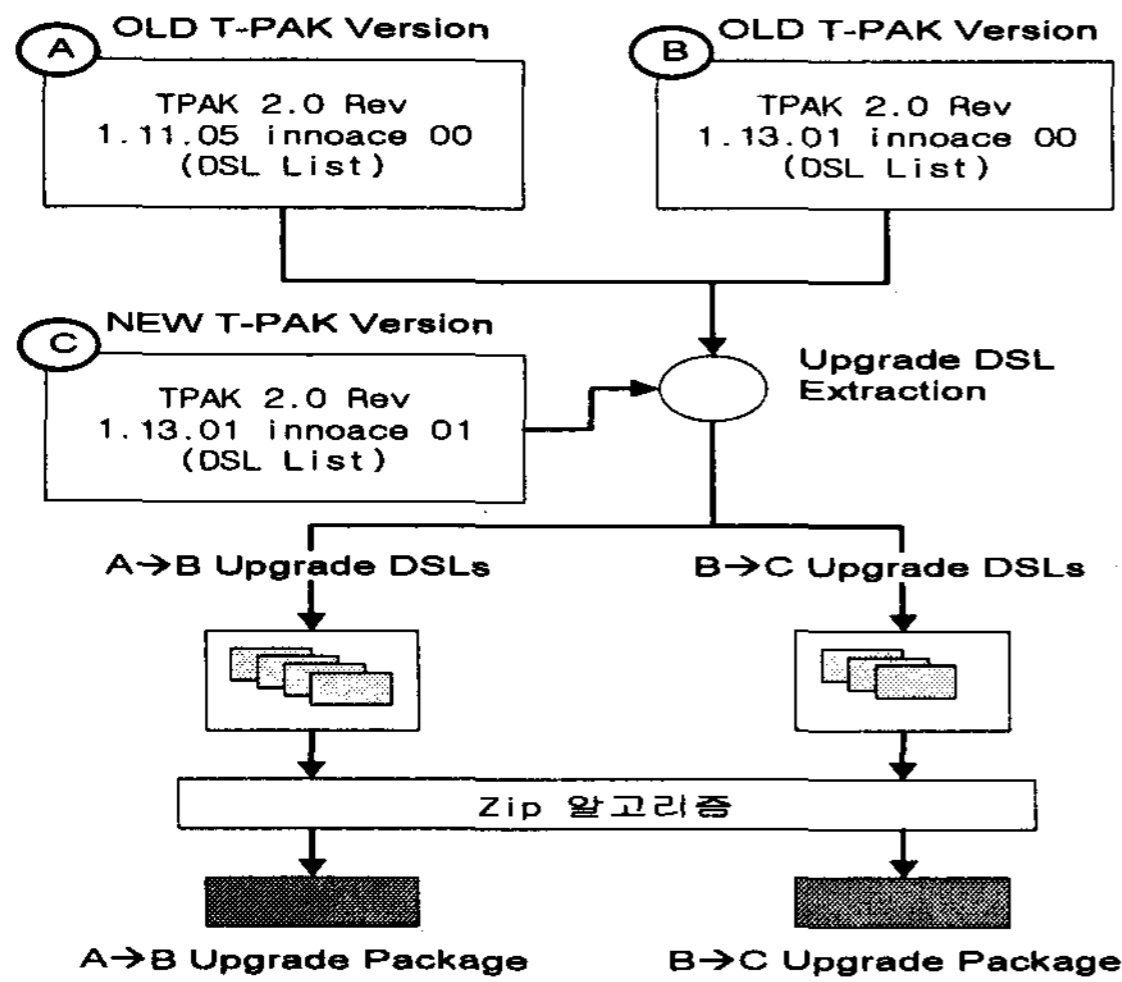


그림 4. T-PAK Upgrade Package 생성 방법

Upgrade Package 생성 절차는 그림 4과 같이 New Version의 신규 T-PAK Platform이 등록될 때 이미 등록된 각각의 Old Version의 T-PAK Platform들과 비교하여 차이가 나는 DSL만을 추출한 후, Zip알고리즘으로 압축하여 Upgrade Package를 생성한다. 차이가 발생한 DSL만 추출해 Device Management서버에서 개인 휴대폰으로 다운로드 된다.

3. S/W Upgrade 방식

개인 휴대폰상에서 새로운 버전의 T-PAK 플랫폼으로 업그레이드하기 위해 DSL 1번을 업그레이드하는 경우의 예시를 그림 5에서 보여주고 있다. DSL 1번만을 변경하기 때문에 Device Management서버로부터 나머지 29개 DSL은 보낼 필요가 없고 DSL 1번만을 다운로드 하면 된다. 기존의 DSL 1번이 신규로 받은 DSL 1번으로 교체되어 신규 플랫폼이 완성된다.

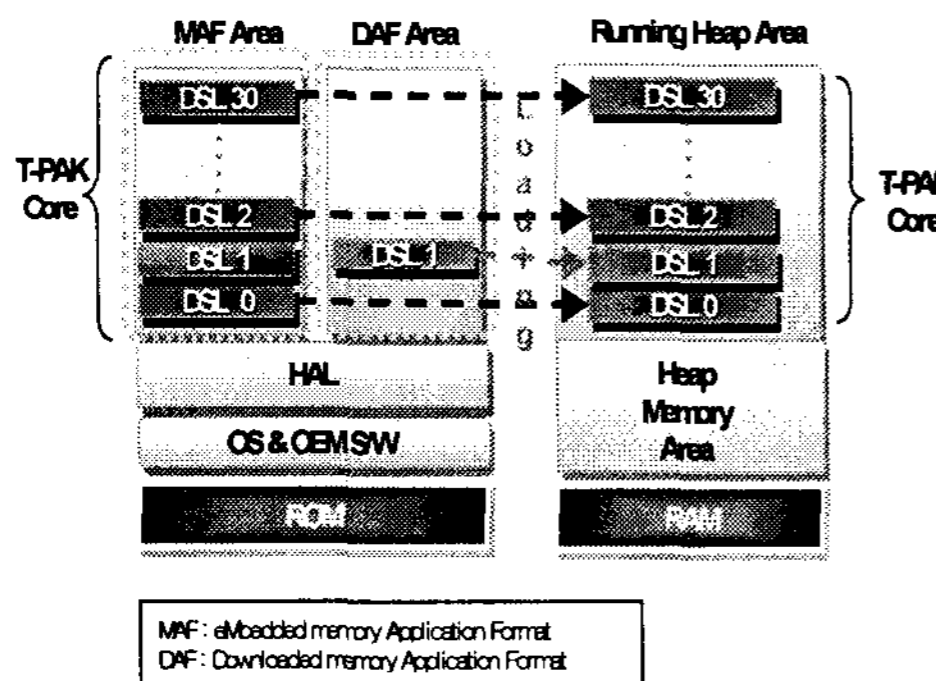


그림 5. 도식화된 휴대폰상의 DSL업그레이드 절차

IV. Experimental Results

원격으로 S/W Upgrade를 제공하기 위해 사용되는 프로토콜은 SyncML기반의 DM Protocol을 사용한다. S/W Upgrade는 등록, 업그레이드 패키지 생성, 검증, Device Management서버로부터의 다운로드&업그레이드의 4단계를 거치는데 제안된 Selective 업그레이드 방식은 패키지 생성과 휴대폰에서의 업그레이드에서 적용되며, Hybrid 스케줄링 방식은 다운로드에 적용된다.

그림 6은 실험에 적용된 S/W Upgrade시나리오를 보여주고 있다. 서버와 단말간 통신 연결은 Device Management Notification을 통해 휴대폰의 Device Management Client가 구동되면서 이루어지며, 이때 Device Management서버와 휴대폰간의 Notification에 포함된 인증 정보로 인증 과정을 수행한다. 서버는 S/W Upgrade를 위해 휴대폰의 현재 S/W 버전 정보를 요청하여 Upgrade 가능한 S/W 버전의 Upgrade Package를 찾아서 Download 및 Install을 통해 단말의 S/W를 최신 버전으로 Upgrade해준다. 이때 Download 되는 Upgrade Package는 Selective Upgrade방식으로 변경된 DSL만을 포함하게 된다.

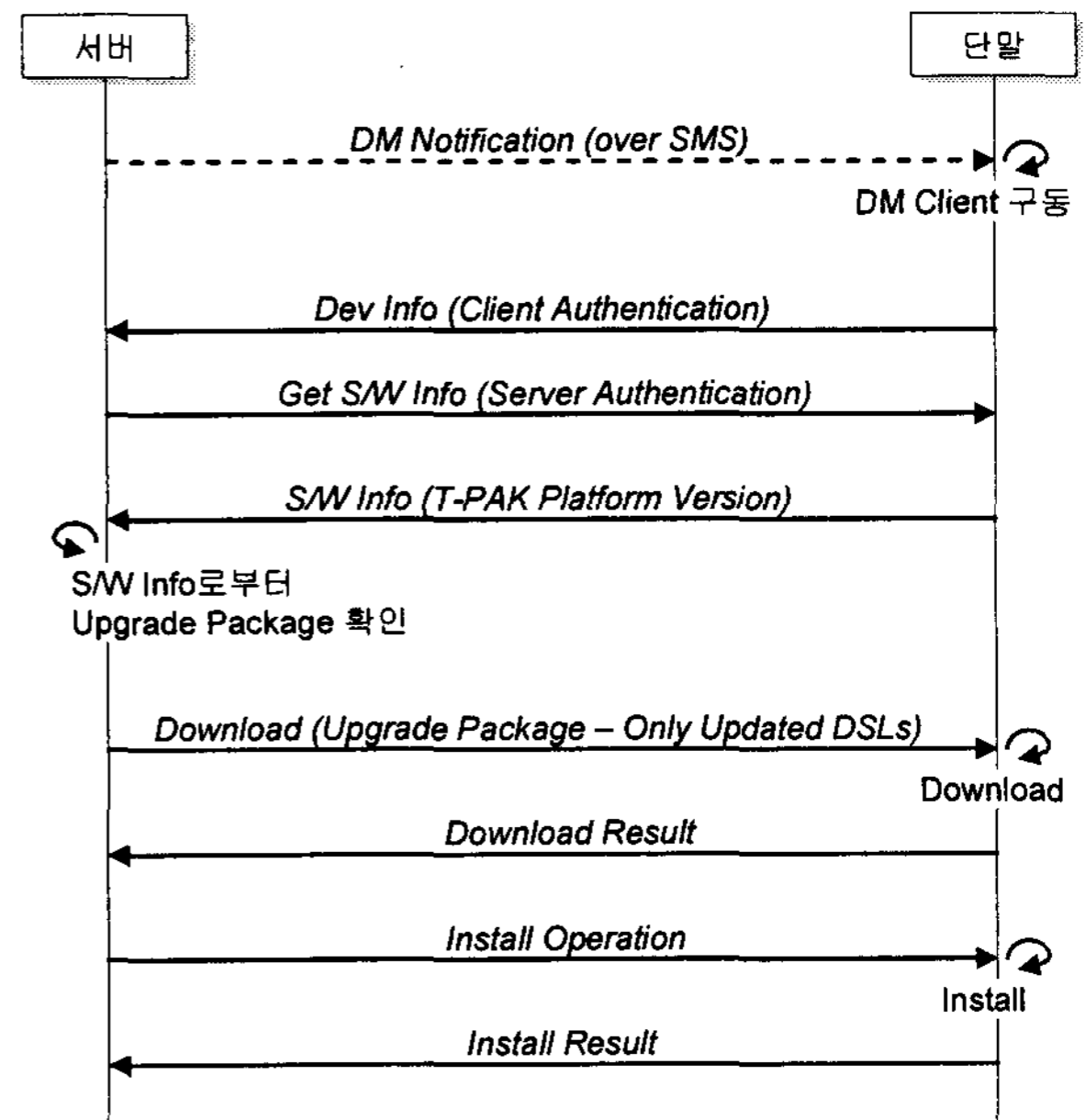


그림 6. S/W Upgrade서비스 Flow

S/W Upgrade실험의 목적은 T-PAK Platform을 최신 버전으로 Upgrade할 때 전체 DSL Upgrade 대비 Selective DSL Upgrade시 다운로드와 업그레이드로 구분하여 각각 시간 단축 효과가 얼마나 되었는지 파악하고자 함이다. 대상 단말은 모토롤라에서 만든 시제품인 MS-700T단말이다. 샘플 T-PAK Platform 버전 변경은 6가지 경우를 사용한다. PLT001은 Rev 1.11.05 innoace 00에서 Rev 1.13.01 innoace 00으로 PLT002는 Rev 1.11.05 innoace 00에서 Rev 1.13.01 innoace 01으로 PLT003은 Rev 1.11.05 innoace 00에서 Rev 1.13.02 innoace 00으로 PLT004는 Rev 1.13.01 innoace 00에서 Rev 1.13.01 innoace 01으로 PLT005은 Rev 1.13.01 innoace 00에서 Rev 1.13.02 innoace 00으로 PLT006은 Rev 1.13.01 innoace 0에서 Rev 1.13.02 innoace 00으로의 버전 변경 샘플이다.

그림 7은 6개 버전 변경에 대한 Device Management서버에

서 MS-700T으로 Upgrade Package를 Download 하는데 걸리는 시간을 측정한 것으로 Full Upgrade의 경우, 압축된 전체 Upgrade Package Size가 평균 1.2 Mbytes 정도로 평균 40초의 Download시간이 소요됨을 알 수 있다. 그러나 Selective Upgrade의 경우, 변경된 DSL만을 추출하여 압축하여 전달하기때문에 평균 5초 정도가 소요되어 약 78%의 다운로드 시간 개선 효과를 확인할 수 있다.

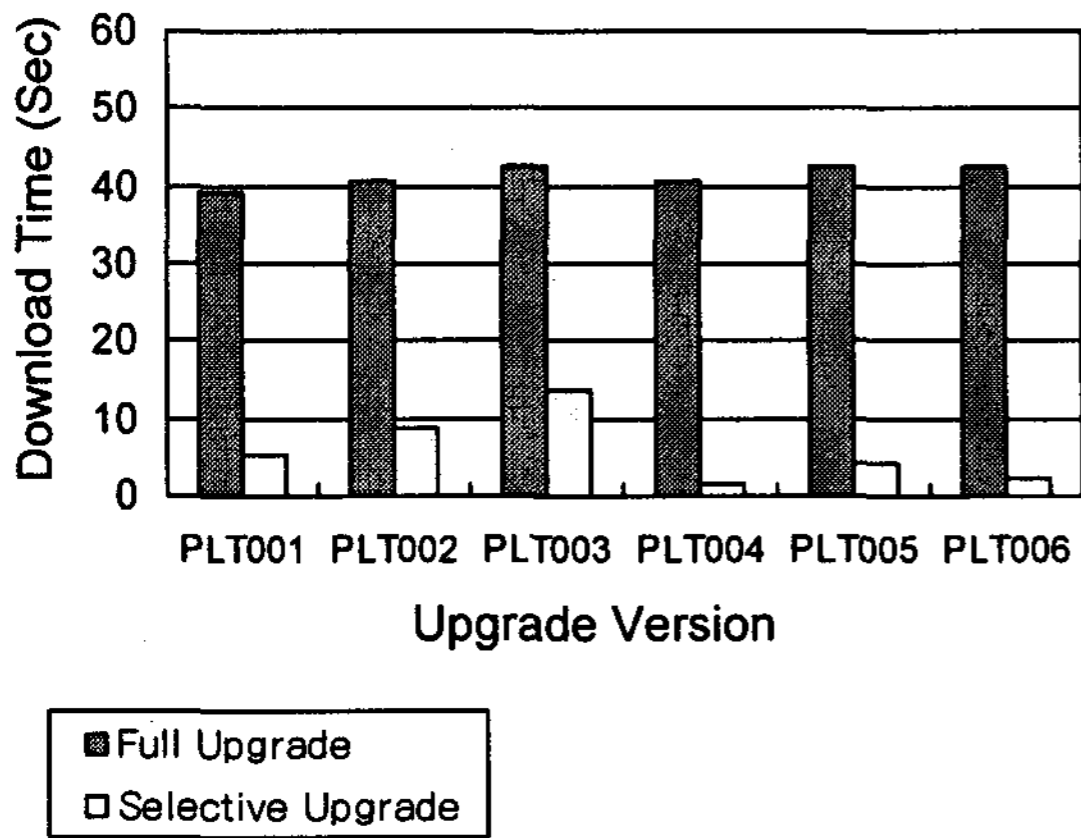


그림 7. DSL Download 시간

그림 8은 단말의 Booting후 변경된 DSL을 Update하는데 소요되는 시간을 측정한 것이다. Upgrade Time은 Booting Time과 DSL의 Update Time의 합이며, Update Time은 압축된 Upgrade Package의 압축해제 시간과 압축해제된 DSL들을 단말의 EFS영역으로 옮기는데 걸리는 시간이다 전체 DSL Upgrade의 경우, 압축된 전체 Upgrade Package를 압축 해제하고 DSL들을 단말의 EFS 영역으로 옮기는데 약 25초가 소요되며, Selective Upgrade의 경우, 변경된 DSL만을 포함한 Upgrade Package를 압축 해제하고 DSL들을 단말의 EFS 영역으로 옮기는데 평균 3초 이내에 처리되는 것을 볼 수 있다.

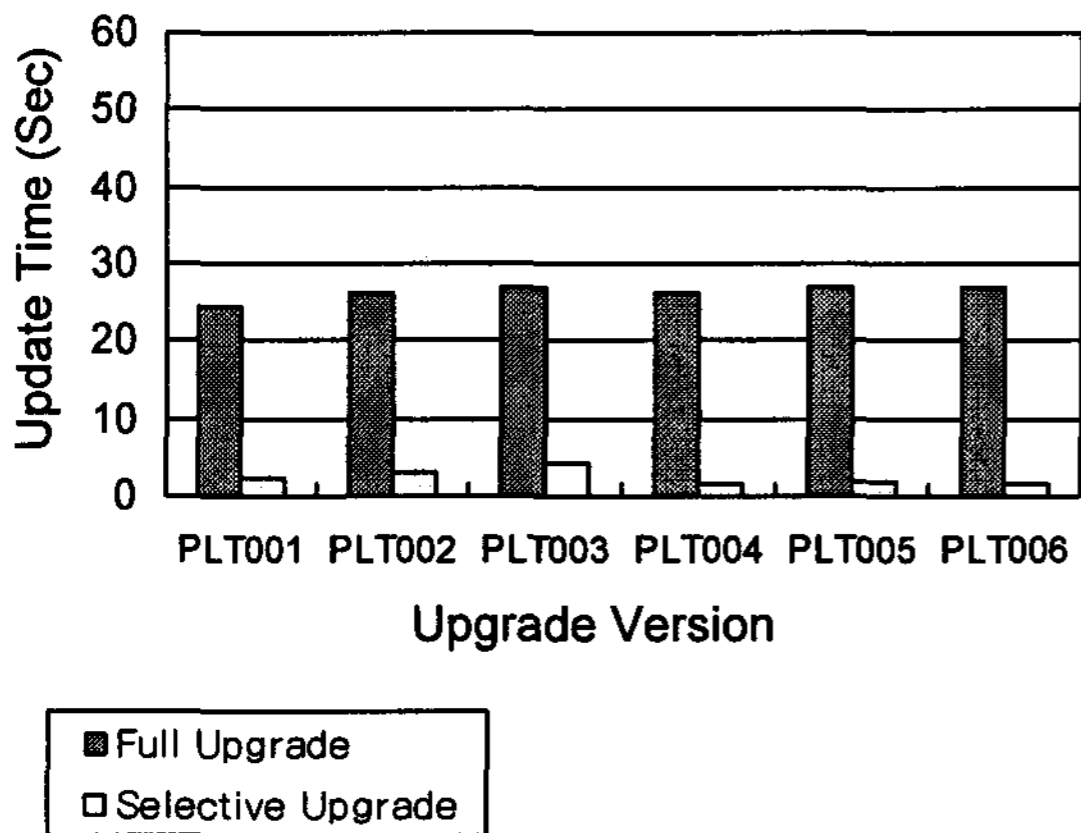


그림 8. DSL Upgrade 시간

V. Conclusions

본 논문에서는 단말 S/W를 Upgrade하기 위한 효과적인 방법으로 두 가지 방식을 제안하고 있다. 먼저, 우선 순위가 높

은 데이터를 먼저 보내며, 우선 순위가 낮은 데이터는 망 부하에 따라 데이터 전송량이 조절되도록 Hybrid 스케줄링 방식을 제안하였고, 업그레이드를 위한 꼭 필요한 데이터만 전송함으로써 데이터 패킷 크기를 줄이기 위해 선택적 업그레이드 방식을 제안하고 있다.

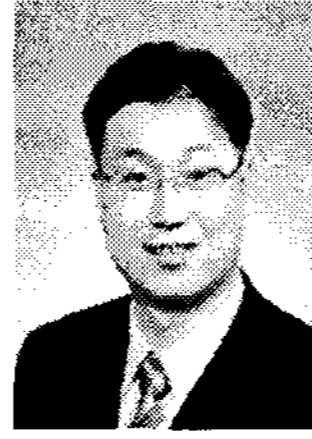
제안한 방식을 적용한 DSL다운로드 및 업데이트 시간을 실험한 결과 기존의 방식에 비해 높은 다운로드&업데이트 시간 단축 효과를 보여주고 있다. 앞으로의 연구는 향후 출시 예정인 상용 단말 대상으로 제안한 방식의 적용을 계획 중이며, 특히, 신규 단말이 Full Browser지원이 가능해짐에 따라 Full Browser 버전 업그레이드에도 제안된 방식 적용을 계획 중이다.

VI. References

- [1] OMA DM Protocol 기술 규격서, OMA-TS DM_Protocol-V1_2-20060602-C.pdf.
- [2] OMA DM Representation Protocol 기술 규격서, OMA-TS-DM_RepPro-V1_2-20060602-C.pdf.
- [3] OMA DM Standard Object 기술 규격서, OMA-TS-DM_StdObj-V1_2-20060602-C.pdf.
- [4] OMA DM Tree and Description 기술 규격서, OMA-TS-DM_TNDS-V1_2-20060602-C.pdf.
- [5] OMA DM FUMO(Firmware Update Management Object) 규격, OMA-TS-DM-FUMO-V1_0-20060615-C.
- [6] OMA DM SCOMO(Software COmponent Management Object) 규격, OMA-TS-SCOMO-V1_0-20060503-D.
- [7] Mobile DM개발 완료 보고서, SK Telecom, September. 2007.
- [8] T-PAK Ecosystem개발 완료 보고서, SK Telecom, September. 2007.

지창우

1989년 한양대학교 전자계산학과(공학사). 1991년 한양대학교 전자계산학과(공학석사). 1998년 한양대학교 전자공학과(공학박사). 2001~현재: SK텔레콤 서비스기술연구원 플랫폼개발팀. 관심분야는 Web Services, 멀티미디어.



이욱재

1997년 동국대학교 전자계산학과 졸업. 1997~1998년 LG CNS 정보통신 사업부 근무. 1999년~현재: SK텔레콤 서비스기술연구원 플랫폼개발팀. 관심분야는 Device Management Content Management.

김형두

1998년 전남대학교 컴퓨터공학과 졸업. 1998~2002년 LG정보통신 근무. 2003년~현재 ㈜이노에이스. 관심 분야는 네트워크 보안, 분산처리



김민석

1988년 고려대학교 전자공학과(공학사). 2002년 고려대학교 정보통신공학(공학석사). 2007년~현재: SK텔레콤 서비스기술연구원장 재임.



서태삼

1990년 숭실대학교 전자계산학과(공학사). 1992년 숭실대학교 전자계산학과(공학석사). 1992년~현재: SK텔레콤 서비스기술연구원 플랫폼개발팀장 재임. 관심분야는 검색, 모바일 광고.

