



특집 02

IT 산업을 통해 전망한 차량용 소프트웨어 플랫폼의 진화



홍성수 (서울대학교)

목 차 »

1. 서 론
2. 스마트폰 소프트웨어 플랫폼의 진화
3. IVI 플랫폼의 현황
4. IT 산업으로부터의 교훈
5. 결 론

1. 서 론

지난 2009년 겨울 한국을 뒤흔든 아이폰 쇼크는 국내 IT 제조, 서비스 산업 각 분야의 종사자들에게 소프트웨어의 역할을 밑바닥부터 다시 생각하는 계기를 마련해 주었다. 그리고 그 변화의 중심에는 소프트웨어 플랫폼이 있었다. 소프트웨어 플랫폼은 단순히 새롭게 추가되는 기능이 아니라, 시장을 독점적으로 주도하는 힘으로 작용하였다. 이제는 그 중요성을 아무리 강조하여도 지나치지 않는 상황에 이르렀다.

한편 스마트폰, 스마트 TV와 같은 IT 기기뿐만 아니라 자동차에도 소프트웨어 플랫폼을 도입하려는 움직임이 활발히 진행 중이다. 이는 고효율, 고성능, 안전, 편의, 멀티미디어, 정보 등 각 분야에서 전장 기술이 발달과, 끊임없이 스마트한 기능을 원하는 소비자의 요구가 결합한 결과이다. 지난 몇 년간 IT 산업의 사례를 돌이켜 보면, 자동차 산업에서도 소프트웨어 플랫폼을 장

악하기 위한 치열한 각축전이 벌어질 것이 명약관화하다. 세계 1위의 휴대폰 제조사 자리를 순식간에 빼앗긴 노키아의 사례에서 볼 수 있듯이 소프트웨어 플랫폼 전쟁의 결과는 기업과 국가의 경쟁력을 좌지우지하는 매우 중요한 요소이다.

이러한 상황에서 소프트웨어 플랫폼과 에코시스템에 대한 명확한 이해 없이 다가오는 자동차 소프트웨어 플랫폼 전쟁을 주도하는 것은 불가능에 가깝다. 이와 더불어 지속적으로 변화하는 기반 기술과 소비자 요구사항을 반영하는 미래 소프트웨어 플랫폼에 대한 비전이 함께 요구된다. 본 고에서는 IT 산업을 반면교사로 삼아 스마트카 소프트웨어 플랫폼 전쟁을 주도하기 위해 자동차 소프트웨어 플랫폼의 나아갈 방향을 제시한다.

본 고의 나머지 장은 다음과 같이 구성된다. 먼저 2장에서는 스마트폰 소프트웨어 플랫폼의 진화 과정을 소개한다. 그리고 3장에서는 자동차 소프트웨어 플랫폼의 현황과 특징을 살펴본다. 이어서 4장에서는 기존 IT 산업을 교훈으로 삼아

자동차 소프트웨어 플랫폼의 나아갈 방향을 제시한다. 끝으로 5장에서 본고의 결론을 맺는다.

2. 스마트폰 소프트웨어 플랫폼의 진화

2.1 배경

소프트웨어 플랫폼이란 운영체제(OS), 라이브러리, 응용 프레임워크를 아우르는 소프트웨어 계층을 의미한다. 소프트웨어 플랫폼은 제 삼자에 의해 개발된 응용(또는 앱)을 다운로드하여 설치할 수 있는 운영 환경을 제공하는 것을 특징으로 한다. 뿐만 아니라 자체 내장된 브라우저를 통해 사용자들이 인터넷상의 콘텐츠에 자유롭게 접근할 수 있게 한다. 이어지는 절에서는 최근 스마트폰 소프트웨어 플랫폼 변화를 이끄는 두 가지 기술 흐름인 웹 기반 에코시스템^[1,2]과 모바일 클라우드^[3,4]를 소개하고 그 진화 방향에 대해 예측한다.

2.2 HTML5와 웹 기반 에코시스템

본래 이동통신사의 주도 하에 있던 휴대폰 산업은 아이폰과 Android 폰으로 대표되는 스마트폰의 등장으로 인해 소프트웨어 플랫폼을 중심으로 급속히 재편되었다. 그리고 소비자는 이동통신사가 아니라 플랫폼을 기준으로 스마트폰을 구매하는 경향이 강화되었다. 이에 따라 이동통신사들은 자신들의 시장 지배력이 약화되고 단순한 네트워크 제공자로 전락할지 모른다는 우려를 갖게 되었다. 실례로 선풍적인 인기를 끈 문자 메시지 앱으로 인해 이동 통신사들은 주요 수입원 중 하나였던 문자 메시지 서비스가 유명무실해졌을 뿐 아니라 3G망 과부하에 대한 부담까지 짊어지게 되었다.

플랫폼 주도권을 되찾기 위해 전 세계 이동통

신사들의 주도로 2010년 결성된 단체가 WAC (Wholesale Applications Community)이다. WAC는 웹 응용의 수행, 개발, 판매를 아우르는 에코시스템의 표준화를 위해 설립된 단체이다. 이때 웹 응용이란 웹브라우저가 제공하는 수행 환경(예, JavaScript, HTML5, Flash, Silverlight 등) 위에서 수행되는 응용이다. 특정 플랫폼에 종속되어 수행되어야 하는 기존의 native 응용과 달리 표준을 따르는 브라우저만 있다면 어떠한 플랫폼 상에서도 수행 가능하다는 점이 가장 큰 특징이다. 따라서 현재 주도권을 빼앗긴 플랫폼 후발 주자나 이동통신사는 WAC을 통해 에코시스템 주도권을 되찾기 위한 전략을 구사 중에 있다.

HTML5는 WAC이 제시하는 웹 응용 수행환경의 핵심 기술이다. HTML5는 웹 콘텐츠의 표기 방식을 통일하고, 특정 회사 기술에 종속되는 별도의 플러그인 없이 멀티미디어를 재생할 수 있는 표준 코덱을 정의하였으며, 로컬 캐시를 통해 웹 응용의 오프라인 수행을 지원한다. 아울러 2D, 3D 그래픽 처리를 위한 API를 제공하여 native 응용과 유사한 기능을 보유한 웹 응용 개발을 가능하게 한다.

그런데 PC 환경을 위주로 정의된 HTML5만으로 스마트폰의 자원을 완벽하게 장악할 수 없기 때문에 WAC은 HTML5를 확장한 WAC 2.0 표준을 정의하였다. WAC 2.0에 추가된 기능에는 브라우저에 파일 시스템 접근을 제공하는 API, 카메라, 마이크, GPS 등을 제어하는 장치 API, 그리고 통신사 네트워크 자원이나 보안 정책 접근을 위한 네트워크 API가 있다. 이를 통해 WAC 2.0은 웹브라우저의 스마트폰 플랫폼화를 달성한다.

2.3 모바일 클라우드

모바일 클라우드란 사용자가 스마트폰, 태블

릿, 노트북과 같은 모바일 장치를 통해 클라우드 서버의 컴퓨팅 자원을 구매하여 사용할 수 있게 하는 기술이다. 모바일 클라우드의 핵심 기술은 (1) N-screen 데이터 동기화, (2) 미디어 스트리밍 그리고 (3) 앱 코드의 일부분의 수행이다. N-screen 데이터 동기화는 사용자 개인 데이터를 클라우드 스토리지에 저장시키고 데이터가 갱신될 때마다 사용자의 모바일 장치에 자동으로 전송시킨다. 그리고 미디어 스트리밍은 클라우드에 저장된 미디어 데이터를 실시간으로 전송하여 재생함으로써 모바일 기기의 저장 공간 제약을 보완한다. 이어서 앱 코드의 일부분 수행은 3D 영상 처리, 자연 언어 처리 등의 복잡한 연산을 클라우드에서 대신 수행하도록 함으로써 모바일 기기의 제한된 성능을 보완한다⁵⁾.

모바일 클라우드가 IT 사업 전략에서 중요한 위치를 차지하는 이유는 강력한 lock-in 효과를 통해 새로운 장치 구입의 판단 기준으로 작용하기 때문이다⁶⁾. 기존에는 개인 데이터가 PC를 중심으로 통합 관리되었던 것에 반해 모바일 클라우드 환경에서는 모든 데이터가 클라우드를 중심으로 관리된다. 따라서 소비자가 새로운 기기를 구입할 때 기존에 사용하던 클라우드 서비스 제공자가 사고자 하는 기기를 지원하는지가 판단 기준으로 작용된다.

그런데 모바일 클라우드 도입에서 종종 간과되는 점은 무선 트래픽 급증에 따른 한계이다. 이미 새로운 스마트폰이 도입될 때마다 3G망의 트래픽 급증이 일어났다. 조만간 LTE 망이 도입되고 하더라도 한정된 대역폭으로 끊임없이 증가하는 데이터 동기화와 미디어 스트리밍의 트래픽 요구량을 감내하기는 벅찰 것으로 쉽게 예상된다.

이러한 문제를 해결하기 위한 한 가지 접근 방식은 애플의 모바일 클라우드 방식의 thick client

전략이다. 애플은 미디어 스트리밍을 배제하고 무선랜을 통한 미디어 파일의 다운로드 & 플레이 방식만을 지원하기로 발표한 바 있다. 이는 망 과부하 문제를 회피할 뿐만 아니라 애플의 수익성을 극대화시키는 고도의 사업 전략이다. 왜냐하면 음악, 영화를 반드시 모바일 장치에 다운로드 받아야 한다면 필연적으로 대용량의 플래시 메모리가 필요한데, 애플은 소비자가 대용량 플래시 메모리가 탑재된 제품을 구매하도록 유도함으로써 막대한 부가가치를 창출할 수 있기 때문이다. 단적인 예로 32GB 플래시가 탑재된 아이폰은 16GB 플래시가 탑재된 아이폰과 다른 기능이 동일함에도 불구하고 가격은 무려 \$100나 비싸다. 그런데 16GB 용량의 플래시 메모리의 납품 가격은 단 \$15에 불과하다. 즉, 나머지 \$85의 수익은 순전히 애플에 귀속되는 셈이다.

3. IVI 플랫폼의 현황

3.1 주요 IVI 플랫폼들

자동차 용 소프트웨어 플랫폼에는 AUTOSAR와 같은 차량 제어용 ECU를 위한 플랫폼과 In-Vehicle Infotainment(IVI)를 위한 플랫폼이 존재한다. 이 중 IVI 플랫폼은 소비자가 직접 대면하여 사용하며 응용의 다운로드와 설치가 가능하다는 점에서 스마트폰 플랫폼과 유사한 면이 많다. 이 절에서는 현존하는 주요 IVI 플랫폼들을 개관하고 이어지는 절에서는 IVI 플랫폼이 스마트폰 플랫폼과 구별되는 주요 특징을 소개한다.

3.1.1 GENIVI

GENIVI⁷⁾는 2009년 GENIVI Alliance에 의해 정의되었으며, 오픈 소스 IVI 플랫폼을 선도하고 있다. GENIVI는 특정 플랫폼을 가리키는 용어가

아니라 플랫폼 요구사항과 검증 프로그램을 정의한다. 2010년 발표된 참조 구현은 20%의 소스만 GENIVI에 의해 구현 또는 수정되었으며 나머지는 기존에 존재하던 오픈 소스를 사용하였다. 현재까지 GENIVI 검증을 통과한 플랫폼에는 Linux foundation, Intel 등이 참여한 MeeGo Community의 MeeGo IVI, Mentor Graphics의 Embedded IVI based Platform, Montavista의 Automotive Technology Platform, WindRiver의 Platform for Infotainment 그리고 Ubuntu의 IVI Remix 등이 존재한다.

3.1.2 Android

Android는 구글이 개발한 모바일 기기용 소프트웨어 플랫폼으로 2007년 1.0 버전이 공개되었다. Android 플랫폼은 엄청난 수의 개인 및 3rd 파티 응용 개발자들을 보유하고 있으며, Android 마켓을 통한 에코시스템이 잘 갖춰져 있다. 이로 인해 최근 IVI 플랫폼으로 Android를 사용하려는 노력이 활발히 진행 중이다^[8]. Saab는 기존의 Android에 차량용 센서와 관련된 API를 추가한 IQon을 개발하였다. SAIC은 Android 기반 길 찾기 시스템 및 AV 시스템을 기본적으로 탑재한 Roewe 350 차량을 출시하였다. Parrot은 Android를 사용한 차량용 오디오를 개발하였다.

3.1.3 Windows Embedded Automotive

Microsoft는 1998년 AutoPC를 출시하면서 차량용 소프트웨어 플랫폼을 개발해 왔으며, 2010년 Windows 7 커널을 기반으로 한 Windows Embedded Automotive를 출시하였다. Silverlight 기반의 UI 및 콘텐츠 개발을 지원하며, IVI 시스템 제조사들이 필요한 기능을 확장할 수 있도록 platform development kit(PDA)를 제공한다. Microsoft는 클라우드 컴퓨팅 플랫폼으로의 진화를 위해

Windows Azure 기반의 IVI 플랫폼을 개발 중이다. 현재 Ford의 SYNC^[9], Fiat의 Blue&Me, Kia의 UVO 등이 차량에 적용되고 있다.

3.1.4 QNX CAR

QNX는 자사의 차량용 OS, HMI 시스템 소프트웨어 등을 통합하여 QNX CAR를 개발하였다. QNX CAR은 Flash 기반의 응용 프로그램 수행을 지원하여 3rd 파티 개발자의 참여를 유도하고 있으며, 다음 세대의 통신 기술인 LTE에 대응할 수 있도록 개발되었다. 기존의 QNX 솔루션들을 적용한 차량들이 QNX CAR를 탑재할 수 있도록 지원 범위를 확대하고 있다.

3.2 IVI 플랫폼의 특징

IVI 플랫폼은 다음 세 가지 측면에서 스마트폰 플랫폼과 다른 특성을 지닌다. 첫째, IVI 플랫폼은 다양한 이해당사자들에 의해 다원적으로 주도되고 있다. 3.1절에서 본 바와 같이 현재 IVI 플랫폼은 다양한 OEM과 소프트웨어 벤더가 다양한 플랫폼을 주도하고 있다. 이러한 다원적 특성은 특정 플랫폼이 일방적으로 시장을 주도하기 어렵게 만든다. 이는 스마트폰 플랫폼에서 애플의 iOS와 구글의 Android 등 소수의 플랫폼이 주도적으로 시장을 이끄는 것과 대비되는 모습이다. 수많은 플랫폼이 난립하게 되면, 서비스 제공자나 응용 개발자는 매 플랫폼마다 서비스나 응용을 중복해서 개발할 필요가 발생한다. 이에 따라 개발 비용이 올라가고 품질 관리가 어렵게 된다. 이는 IVI 서비스와 파생 산업의 발전을 가로막는 큰 장애로 작용할 수 있다.

둘째, IVI 플랫폼은 통신의 측면에서 무선과 유선 플랫폼의 중간적 특성을 지닌다. 자동차의 이동성으로 인해 IVI 시스템에는 무선 통신이 필

수적이고 필연적으로 모바일 클라우드 서비스가 도입될 것으로 예상된다. 하지만 무선 네트워크의 제한된 대역폭으로 인해 모바일 클라우드 사용에 의한 트래픽 증가는 망 과부하의 원인이 될 뿐만 아니라 사용자는 높은 통신비용을 부담하게 된다. 차세대 통신망인 LTE(Long Term Evolution)이 도입된다 하더라도 망 포화 문제를 근본적으로 해결할 수 는 없다. 뿐만 아니라 차량의 고속 주행으로 인한 네트워크의 불안정성은 IVI 서비스 품질을 하락을 야기할 것이다. 한편 일반적인 모바일 기기들과 달리 IVI 플랫폼은 풍부한 전력 자원 공급을 보장받을 수 있기 때문에 저전력 이슈와는 무관하다는 특성이 있다.

셋째, IVI 플랫폼을 위한 통합적인 서비스 에코시스템이 부재하다. 현재 IVI 플랫폼은 IVI box 제조 중심으로 돌아갈 뿐, 콘텐츠와 응용 시장이 활성화되지 못하여 에코시스템의 선순환 체제가 수립되지 못하고 있다. 또한 이해당사자 별 역할이 불분명하여 서비스 에코시스템의 확립을 더욱 어렵게 한다. 이러한 현황은 통합된 비즈니스 모델의 정의를 어렵게 하여 IVI 에코시스템이 플랫폼마다 잘게 파편화되는 현상을 야기한다. 그 결과 규모의 경제를 달성하는데 큰 장애로 작용한다.

4. IT 산업으로부터의 교훈

이 장에서는 IT 산업의 사례와 전 장에서 도출된 특징을 통해 IVI 플랫폼이 갖고 있는 세 가지 문제점들의 해결책을 제시한다.

첫째, IVI 플랫폼의 난립 문제는 WAC과 같은 형태의 웹 기반 에코시스템을 통해 효과적으로 해결 가능하다. 즉, IVI 응용을 특정 플랫폼 종속적인 native 응용 대신 웹 응용으로 개발하여 배포함으로써 표준화된 HTML5 브라우저가 있는

어느 플랫폼에서나 수행 가능케 하는 것이다. 이를 통해 다원화된 플랫폼 위에 콘텐츠 mobility 기반의 에코시스템을 구축할 수 있을 뿐만 아니라, 에코시스템에 진입하기를 주저하는 새로운 기업들의 참여를 독려할 수 있다. 여기에는 이동 통신사와 같이 이미 플랫폼 경쟁에서 뒤쳐진 기업들뿐만 아니라 방송사와 같이 단말 의존성을 피하고자 하는 기업들 역시 포함된다.

둘째, 망 과부하 문제는 애플과 같은 형태의 thick client 모델의 클라우드 전략을 통해 효과적으로 해결 가능하다. Thick client는 모바일 클라우드 서비스를 지원하되 미디어 스트리밍을 배제하고, 최적화된 동기화 기법으로 트래픽 발생을 최소화하며 대부분의 연산을 차량 내에서 해결하는 모델이다. 다행히 자동차에는 스마트폰과 비교할 수 없는 대용량 배터리가 존재하며, 이를 기반으로 풍부한 컴퓨팅 자원을 투입할 수 있기 때문에 thick client에 매우 적합한 환경을 제공하고 있다.

셋째, 서비스 에코시스템의 부재 문제는 개발자 커뮤니티 활성화와 기존 IT 산업과의 연계를 통한 복합적인 전략을 통해 해결 가능하다. 우리는 아이폰과 Android 진영의 두터운 개발자 풀이 곧 풍부한 앱 개발로 이어지고 에코시스템 선순환을 불러일으킬 수 있음을 목격한 바 있다. 반면 앱스토어에 앱을 하나 등록하기 위해 최대 6개월씩 소모되었던 노키아의 경우 에코시스템 성장이 매우 더디었다. IVI 플랫폼의 개발자 커뮤니티를 활성화시키기 위해서는 API를 표준화하고 소프트웨어 개발 도구(Software Development Kit, SDK)를 개방해야 한다. 이를 통해 누구나 아이디어만 있으면 IVI 응용을 개발할 수 있는 환경을 마련해야 한다. 또한 IVI 앱 경진대회와 공모전의 개최를 통해 신규 개발자의 흥미를 유발하고 앱스토어의 적절한 수익 분배 모델을 통해 인센티

브를 제공하는 것이 중요하다. 한편 IVI 앱을 기존 IT 산업인 스마트폰, 스마트 TV와 연계시킴으로써 보다 넓은 에코시스템의 저변을 확보하는 것 역시 매우 중요하다.

5. 결론

본 고에서는 스마트폰 소프트웨어 플랫폼의 진화 과정에 비추어 자동차 소프트웨어 플랫폼이 안고 있는 문제점과 해결 방안을 모색하였다. 지난 몇 년간 소프트웨어 플랫폼의 혁신이 IT 산업을 주도했던 역사를 미루어 볼 때, 자동차 소프트웨어 플랫폼도 유사한 길을 걸을 것으로 예상된다. 본 고에서는 IT 산업의 역사에서 얻을 수 있었던 풍부한 사례와 교훈을 반면교사로 삼아 자동차 소프트웨어 플랫폼의 문제를 도출하고 해결 방안을 제시하였다. 도출된 문제점과 해결 방안은 (1) 콘텐츠 중심의 웹 기반 에코시스템을 통한 플랫폼 난립 문제의 해결, (2) thick client 모델의 클라우드 전략을 통한 망 과부하 문제의 해결, 그리고 (3) 개발자 커뮤니티 활성화와 기존 IT 산업 연계를 통한 서비스 에코시스템 부재 문제의 해결이다.

IT 산업의 역사로부터 얻을 수 있는 교훈은 이 뿐만이 아니다. 첫째, 부분적 접근보다 전략적 접근이 중요하다는 사실이다. IT 회사들의 모바일 클라우드 접근 방식에서 보듯이 단순히 제품에 어떤 기능을 담아 판매할 것인가를 고민하는 것이 아니라 기업의 비즈니스 전략에 따라 요소 기술들을 적절히 배치하고 선택/비선택하는 것이 중요하다. 둘째, 소프트웨어, 특히 플랫폼에 대한 적극적 투자가 필요하다. 소프트웨어 플랫폼은 한 회사가 1~2년 개발해서 상용화할 수 있을 만큼 단순하지 않다. 당장 플랫폼 경쟁에서 뒤쳐졌

다고 해서 조바심을 갖는 것은 바람직하지 않으며 오랜 시간과 인력을 투자한 후에야 좋은 플랫폼을 만들 수 있다는 사실을 명심해야 한다. 셋째, IVI 시장의 성장을 위해 표준화와 개방화가 필요하다는 사실이다. 즉, HTML5와 같이 사용자와 직접 교감하지 않는 플랫폼의 기저 부분은 표준화, 개방화하여 개발자 편의를 도모하고, 사용자와 직접 교감하는 UI/UX에서 서비스 제공자들이 서로 경쟁할 수 있는 발판을 제공해야 한다.

참고 문헌

- [1] A. Taivalsaari and T. Mikkonen, "The Web as an Application Platform: The Saga Continues", Proc. of the 37th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA '11), pp.170-174, 2011.
- [2] M. Anttonen, A. Salminen, T. Mikkonen, and A. Taivalsaari, "Transforming the Web into a Real Application Platform: New Technologies, Emerging Trends and Missing Pieces", Proc. of the 2011 ACM Symposium on Applied Computing (SAC '11), pp.800-807, 2011.
- [3] M. Cusumano, "Cloud Computing and SaaS as New Computing Platforms", Communications of the ACM, Vol.53, No.4, pp.27-29, 2010.
- [4] K. Kumar and Y. Lu, "Cloud Computing for Mobile Users: Can Offloading Computation Save Energy?" IEEE Computer, Vol.43, No.4, pp.51-56, 2010.
- [5] W. Zhu, C. Luo, J. Wang and S. Li, "Multimedia Cloud Computing", IEEE Signal Processing Magazine, Vol.28, No.3, pp.59-69, 2011.
- [6] E. Brynjolfsson, P. Hofmann and J. Jordan, "Cloud Computing and Electricity: Beyond the Utility Model", Communications of the ACM, Vol.53, No.5, pp.32-34, 2010.

- [7] G. Smethurst, "Changing the In-Vehicle Infotainment Landscape", GENIVI Alliance, 2010.
- [8] M. Chen, J. Chen and T. Chang, "Android/OSGi-based Vehicular Network Management System", Computer Communications, Vol.34, No.2, pp.169-183, 2011.
- [9] M. Ghangurde, "Ford SYNC® and Microsoft Windows Embedded Automotive Make Digital Lifestyle a Reality on the Road", SAE International Journal of Passenger Cars-Electronic and Electrical Systems, Vol.3 No.2, pp.99-105, 2010.

저 자 약 령



홍 성 수

이메일: sshong@redwood.snu.ac.kr

- 1986년 서울대학교 컴퓨터공학과(학사)
- 1988년 서울대학교 컴퓨터공학과(석사)
- 1994년 University of Maryland, College Park, U.S.A(박사)
- 2004년~2008년 (주)삼성전자 삼성종합기술원 자문교수
- 2007년~2008년 (주)현대오토넷 자문교수
- 2010년 국가정보화추진위원회 전문위원
- 2010년~2011년 한국자동차공학회 사업이사
- 1995년~현재 서울대학교 전기·정보공학부 교수
- 2008년~현재 가천과학기술재단 석좌교수
- 2009년~서울대학교 융합과학기술대학원 학과장
- 2010년~한국자동차공학회 전기전자시스템/ITS 부문위원회 부회장
- 2011년~현재 (주)현대자동차그룹 케피코 자문교수
- 관심분야: 차량용 소프트웨어 플랫폼, 모바일 클라우드 컴퓨팅, 실시간 운영체제