

# 빠른 가상 데스크탑 생성을 위한 이미지 관리 시스템

오수철, 조정현, 김대원, 김선욱, 김성운, 김학영

한국전자통신연구원

e-mail : {ponylife, jungcho, won22, swkim99, ksw, h0kim}@etri.re.kr

## An Image Management System for Fast Virtual Desktop Creation

Soo-Cheol Oh, JungHyun Cho, DaeWon Kim, SeongWoon Kim and HakYoung Kim  
Electronics and Telecommunications Research Institute

### 요 약

가상 데스크탑 시스템은 단일 물리적 서버상에 가상화 기술을 사용하여 다수의 가상 머신을 실행하고, 이를 네트워크로 연결된 클라이언트에서 사용하는 기술이다. 가상 데스크탑에는 저장장치의 역할을 하는 가상 데스크탑 이미지가 연결되며, 본 이미지에는 운영체제 및 필요한 응용 프로그램이 설치되어 배포된다. 따라서, 새로운 가상 데스크탑을 생성할 때 가상 데스크탑 이미지를 함께 생성해야 하며, 이는 저장장치를 사용한 작업으로 시간이 많이 소요되는 작업이다. 본 논문에서는 이미지 풀을 사용한 빠른 가상 데스크탑 생성 방안을 제안한다. 이미지 풀은 일정 수의 가상 데스크탑 이미지를 포함하고 있으며, 이미지 준비기는 이미지 풀에 있는 이미지의 개수가 일정하게 유지 되도록 골든 이미지에서 복사해오는 역할을 담당한다. 가상 데스크탑 생성시, 이미지 풀에서 필요한 이미지를 지연시간 없이 바로 가져옴으로써, 가상 데스크탑 생성에 소요되는 시간을 감소시킬 수 있다.

### 1. 서론

가상 데스크탑 기술은 단일 서버상에 서버 가상화 기술을 사용하여 다수의 가상 머신을 실행하고, 이를 원격 디스플레이 프로토콜을 사용하여 네트워크로 연결된 클라이언트에서 사용하는 기술이다. 본 기술은 대중화되고 있는 클라우드 컴퓨팅 기술의 핵심 인프라 기술이다. 네트워크만 연결되어 있다면 항상 가상 데스크탑을 사용할 수 있으므로, 스마트워크와 같은 환경을 가능하도록 해준다. 또한, 모든 자원을 서버에서 관리함으로써 망 분리 및 보안 관리를 손쉽게 해주는 기술이다.

기존의 서버 가상화 업체들은 자신들이 보유한 가상화 기술에 자사의 원격 디스플레이 프로토콜을 탑재한 형태로 가상 데스크탑 제품을 출시하고 있다. 대표적으로 VMware[1], Citrix[2] 및 Microsoft[3]사의 제품들이 있으며, 오픈 소스로는 KVM[4]을 활용한 형태가 있다.

가상 데스크탑은 직접 연결되는 가상 데스크탑 이미지를 가지고 있으며, 본 이미지는 물리적 서버의 하드 디스크와 동일한 역할을 담당한다. 가상 데스크탑 이미지는 일반적으로 운영체제 및 필요한 응용 프로그램을 포함하고 있다.

각 가상 데스크탑 제품별로 다양한 가상 데스크탑 이미지 타입을 지원하고 있다. 대표적으로, VMware의 VMDK (Virtual Machine Disk)[5], Citrix의 XVA[6], Microsoft의 VHDX (Virtual Hard Disk)[7] 및 KVM의 RAW[8]와 QCOW[9]를 예로 들 수 있다. 이러한 가상

데스크탑 이미지들은 가상 머신 모니터상에서 파일로 표현되는 특징을 가지고 있다.

가상 데스크탑을 새로 생성할 때는 다양한 작업들이 수행되며, 가장 기본이 되는 작업은 가상 데스크탑을 위한 하드웨어 자원을 할당하는 것이다. 하드웨어 자원으로는 대표적으로 CPU, 메모리 및 하드디스크가 존재한다.

하드 디스크 자원의 경우, 가상 데스크탑 이미지 형태로 표현되며, 제공하고자 하는 운영체제의 종류, 및 응용프로그램의 수에 따라 그 크기가 다양하다. 예를 들어 Windows XP의 경우, 5GB~10GB 사이이며 충분한 용량을 제공할 수 있다. Windows 7의 경우, 운영체제, MS Office 프로그램, 백신 프로그램 및 최신 운영체제 패치까지 진행할 경우, 약 30GB 정도의 용량을 필요로 한다.

일반적인 가상 데스크탑 시스템은 골든 이미지라고 불리는 템플릿을 제공하며, 새로운 가상 데스크탑이 추가될 때마다 템플릿을 복사하여 사용한다. 가상 데스크탑 이미지는 대용량임으로 복사는 시간이 많이 소요되는 작업이며, 이는 전체 가상 데스크탑 생성 시간에도 영향을 미친다.

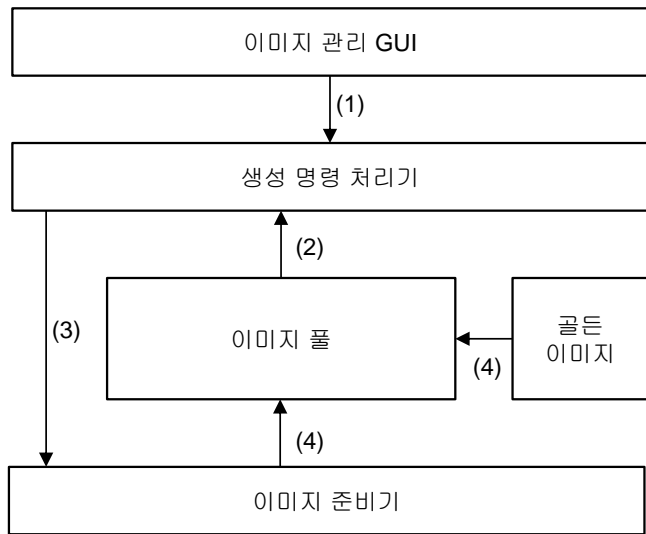
가상 데스크탑 생성시간은 사용자 요청에 따른 응답시간에 영향을 주어, 시스템의 서비스 품질과도 연결이 되어 있으므로, 가상 데스크탑 생성 시간을 최소화하는 것이 필요하다.

본 논문에서는 이미지 풀을 사용하여 가상 데스크탑 이미지 제공에 소요되는 시간을 최소화하는 이미지 관리 시스템을 제안한다.

## 2. 가상 데스크탑 이미지 관리 시스템 구조

(그림 1)은 본 논문에서 제안하는 가상 데스크탑 이미지 관리 시스템의 구조를 보여준다. 전체 시스템은 이미지 관리 GUI, 생성명령 처리기, 이미지 풀, 골든 이미지, 이미지 준비기로 구성된다.

관리자는 이미지 관리 GUI를 사용하여 가상 데스크탑 생성을 명령한다. 본 명령어는 생성명령 처리기로 전달된다(그림 1-(1)). 생성 명령 처리기는 가상 데스크탑 생성에 필요한 작업들을 진행한다. 이때 필요한 가상 데스크탑 이미지는 이미지 풀에서 가져온다(그림 1-(2)). 이미지 풀은 가상 데스크탑 생성을 위해서 사전에 생성되어 있는 이미지들을 포함하고 있다. 따라서, 이미지 풀에 있는 이미지는 생성 명령 처리기에서 항상 가져가서 사용할 수 있으며, 가상 데스크탑 생성에 필요한 추가 작업들을 지연시간 없이 진행할 수 있다. 이와 동시에 생성 명령처리기는 이미지 풀에서 이미지를 가져온 후 이미지 준비기에 새로운 이미지의 생성을 요청한다(그림 1-(3)). 이미지 준비기는 이 명령에 따라서 새로운 이미지를 골든 이미지로부터 복사하여 이미지 풀에 추가한다(그림 1-(4)).



(그림 1) 가상 데스크탑 생성 이미지 관리 구조

## 3. 이미지 준비기의 이미지 풀 관리

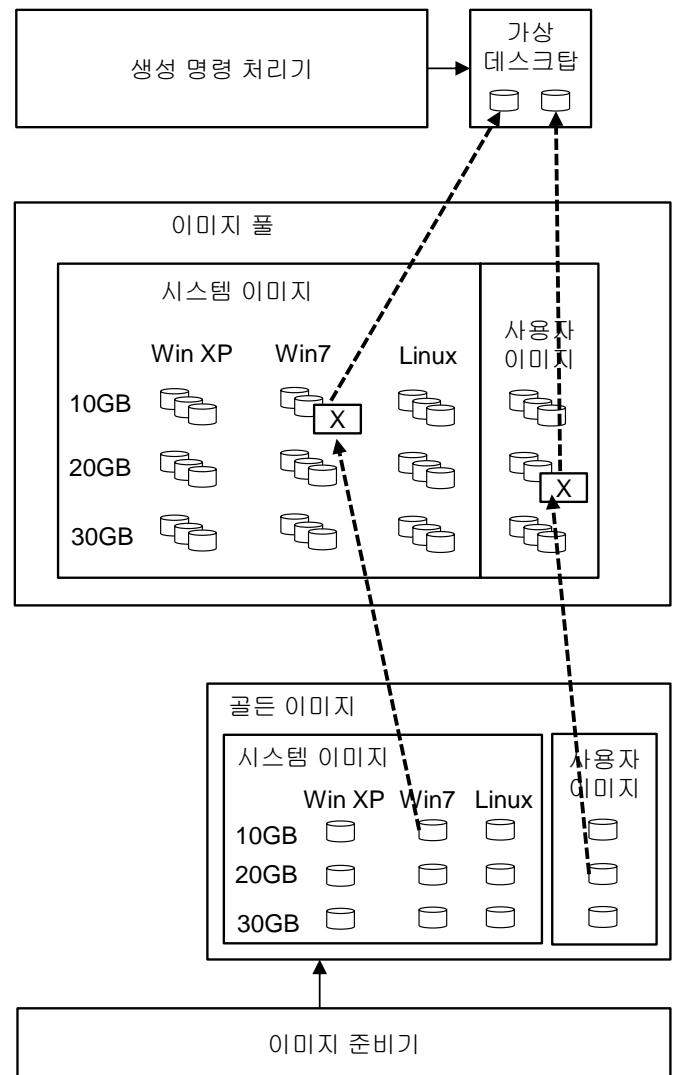
(그림 2)는 이미지 풀에 가상 데스크탑 생성을 위한 이미지가 유지되는 구조를 자세히 보여준다. 가상 데스크탑을 위한 이미지는 크게 시스템 이미지와 사용자 이미지로 구분된다. 시스템 이미지는 운영체제 및 응용 프로그램이 설치되어 있는 디스크이며, 사용자 이미지는 사용자를 위한 데이터 파일을 저장하는 디스크이다. 시스템 이미지는 Windows 7, Windows XP, 및 Linux와 같은 운영체제 별로 구분되며, 각 운영체제별 이미지는 다양한 크기로 생성된다. 즉, 시스템 이미지는 아래의 예와 같이 운영체제 및 크기의 조합으로 구성될 수 있다.

- (Windows7, 10G), (Windows7, 20G), (Windows7, 30G)
- (Linux, 10G), (Linux, 20G), (Linux, 30G),

시스템 이미지의 크기는 가상 데스크탑 생성을 요청한 사용자의 직급 및 역할에 따라 관리 GUI에서 다양하게 적용할 수 있다. 사용자 이미지도 사용자의 직급 및 역할에 따라 다양한 크기로 할당될 수 있다.

생성명령 처리기는 시스템 이미지의 운영체제 및 크기, 사용자 이미지의 크기를 지정하여 이미지 풀로부터 원하는 이미지를 할당 받고, 이를 신규로 생성한 가상 데스크탑에 연결한다. 할당된 이미지는 이미지 풀에서 삭제된다.

동시에 생성명령 처리기는 이미지 준비기에 이미지 풀에서 삭제된 시스템 이미지의 종류 및 크기, 사용자 이미지의 크기를 알려주고 삭제된 이미지를 새로 생성할 것을 명령한다. 이미지 준비기는 삭제된 이미지를 골든 이미지에서 이미지 풀로 복사한다. 이미지 준비기의 작업은 생성명령 처리기의 작업과 동시에 수행됨으로 생성명령 처리기는 이미지 준비로 인한 지연시간 없이 계속 작업을 수행할 수 있다.



(그림 2) 이미지 풀 관리 구조

(그림 3)은 이미지 풀이 구성되어 있지 않을 때 이미지 준비기가 이미지 풀을 생성하는 과정이다. 즉 시스템 이미지에 대해서는 모든 운영체제 및 모든 이미지 크기에 대해서 이미지 풀의 크기만큼 골든 이미지에서 이미지를 복사한다. 이미지 풀의 크기는 사전에 생성할 이미지의 개수로 (그림 2)의 예에서는 3으로 설정되어 있다. 이미지 풀의 크기는 시스템의 조건에 따라 다르게 설정할 수 있다.

(그림 4)는 이미지 준비기가 생성 명령 처리기의 명령에 의하여 삭제된 이미지를 생성하는 코드이다. 생성 명령 처리기가 알려준 운영체제 및 크기에 대해서 이미지 풀에서 삭제된 이미지를 찾아서 골든 이미지로부터 복사한다. 사용자 이미지에 대해서도 동일한 작업을 수행한다.

```
// 시스템 이미지
for(모든 운영체제)
  for(모든 이미지 크기)
    for(이미지 풀의 크기)
      해당 골든 시스템 이미지에서 복사

// 사용자 이미지
for(이미지 풀의 크기)
  해당 골든 사용자 이미지에서 복사
```

(그림 3) 초기 이미지 풀 생성

```
// 시스템 이미지
// 지정된 운영체제 및 이미지 종류에 대하여
for(이미지 풀의 크기)
  if(이미지 instance 가 없다면)
    해당 골든 시스템 이미지에서 복사

// 사용자 이미지
for(이미지 풀의 크기)
  if(이미지 instance 가 없다면)
    해당 골든 사용자 이미지에서 복사
```

(그림 4) 삭제된 이미지 생성

본 시스템의 장점은 가상 데스크탑 생성시 시스템 및 사용자 이미지 생성에 시간이 소요되지 않는 것이다. 이것은 이미지 풀을 미리 생성하여 생성명령 처리기의 요청에 바로 응답을 해줄 수 있으며, 가상 데스크탑에 할당되어 삭제된 이미지는 골든 이미지로부터 백그라운드 복사되기 때문이다.

#### 4. 결론

본 논문은 가상 데스크탑 생성시 가상 데스크탑에 할당할 시스템 및 사용자 이미지를 지연시간 없이 바로 할당할 수 있는 이미지 관리 시스템을 제안하였다. 전체 시스템은 이미지 관리 GUI, 생성명령 처리기, 이미지 풀, 골든 이미지, 이미지 준비기로 구성된다.

본 시스템의 핵심은 가상 데스크탑에 할당할 이미지들의 풀을 미리 유지하면서 가상 데스크탑 생성 요구에 즉시 응답하는 것이다. 또한 삭제된 이미지는 골든 이미지로부터 백그라운드 복사 작업을 시작함으로써, 가상 데스크탑 생성 과정을 지연시키지 않는 장점이 있다.

#### 참고문헌

- [1] J. Langone and A. Leibovici, "Chapter5. The PCoIP Protocol", VMware View 5 Desktop Virtualization Solutions, Jun. 2012, pp. 77-87.
- [2] G. R. James, "Chapter 5. Desktop Delivery Controller", Citrix XenDesktop Implementation, 2010, pp. 113-127.
- [3] T. Cerling, J. Buller, C. Enstall, and R. Ruiz, "Chapter 15. Deploying Microsoft VDI", Mastering Microsoft Virtualization, Nov. 2011, pp. 443-476.
- [4] I. Habib, "Virtualization with KVM", Linux Journal, Volume 2008, Issue 166, Feb. 2008. Article No. 8.
- [5] "VMDK", <http://en.wikipedia.org/wiki/VMDK>, [retrieved: Sep. 2014].
- [6] ".XVA File Extension", <http://www.fileinfo.com/extension/xva>, [retrieved: Sep. 2014].
- [7] "Hyper-V Virtual Hard Disk Format Overview", <http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831446.aspx>, [retrieved: Sep. 2014].
- [8] "Img", [http://en.wikipedia.org/wiki/IMG\\_\(file\\_format\)](http://en.wikipedia.org/wiki/IMG_(file_format)), [retrieved: Sep. 2014].
- [9] "qcow", <http://en.wikipedia.org/wiki/Qcow>, [retrieved: Sep. 2014].