

클라우드 컴퓨팅 환경에서 Storage Migration 기법 선정을 위한

시뮬레이터 설계

창준협*, 전창호*, 이원주°

*한양대학교 컴퓨터공학과,

°인하공업전문대학 컴퓨터정보과

e-mail: ckdwngsuq@hanyang.ac.kr, chj5193@hanyang.ac.kr, wonjoo2@inhac.ac.kr

A Design of Simulator for Storage Migration Model Selection in Cloud Computing

Jun hyup Chang*, Chang Ho Jeon*, Won Joo Lee°

*Dept. of Computer Science & Engineering, Hanyang University,

°Dept. of Computer Science, Inha Technical College

● 요약 ●

본 논문에서는 클라우드 컴퓨팅 환경에서 저장공간 이주(storage migration)시에 저장공간의 읽기/쓰기 비율을 고려한 저장공간 복제 모델 선정을 위한 실험 환경을 설계한다. 기존의 저장공간 이주 모델은 가상머신과 저장공간중에 저장공간이 먼저 이주하는 선복제(pre-copy)와 나중에 이주하는 후복제(post-copy)가 있다. 이러한 복제 기법은 VM과 저장공간 이주의 필요성과 그 방법만을 제안하였으며, 성능 향상을 위한 이주 기법 선정 방법은 제시하지 못하였다. 따라서 본 논문에서는 클라우드 컴퓨팅 환경에서 다양한 스토리지의 읽기/쓰기 비율에 따른 이주 모델 선정 기법을 실험할 수 있는 시뮬레이터 설계 방법을 제시한다.

키워드: Live Migration, 가상머신(Virtual Machine), 선복제(pre-copy), 후복제(post-copy)

I. 서론

클라우드 컴퓨팅 환경에서는 사용자와 VM(Virtual Machine)의 지리적인 위치로 인해 네트워크 지연이 발생할 수 있다. 이러한 지연을 줄이기 위해 VM Live Migration에 관한 연구[1]와 저장공간 이주에 관한 연구[2]가 진행되고 있다. 기존 연구들은 VM과 저장공간 이주의 필요성과 그 방법만을 제안하였으며, 성능 향상을 위한 이주 기법 선정 방법은 제시하지 못하였다.

본 논문에서는 클라우드 컴퓨팅 환경에서 저장공간의 읽기/쓰기 비율을 고려한 저장공간 복제 모델 선정을 위한 실험환경을 설계한다.

력이 발생한다. 원본 저장공간과 복제된 저장공간이 동일해 질 때까지 Dirty 블록의 재전송은 반복된다.

후복제 모델[4]은 VM이 먼저 이주되어 목적지에서 동작하며 VM 이주 후에 저장공간을 이주한다. 저장공간은 백그라운드 복제(background copy)와 원격 읽기(remote read)의 두 과정으로 복제된다. 백그라운드 복제는 원본 스토리지를 복제하는 작업이며 백그라운드 복제 도중 목적지의 저장공간에 대한 읽기/쓰기 작업의 요청 발생시 이를 즉시 처리한다. 쓰기 작업은 목적지의 저장공간에서 즉시 처리한다. 읽기작업의 요청시 목적지의 저장공간에 요청된 블록이 복제되지 않았다면 원본 스토리지에 필요한 블록을 요청하는 방법으로 읽기작업을 처리한다.

II. 관련 연구

클라우드 컴퓨팅 환경에서 저장공간의 복제 모델은 선복제(pre-copy)와 후복제(post-copy)로 분류할 수 있다.

선 복제 모델[3]은 VM 이주 이전에 저장공간을 먼저 이주한다. 저장공간 복제 과정에서 발생하는 쓰기 작업은 모두 로그에 저장되며, 스토리지의 복제가 완료되면 로그를 참조해 쓰기 작업이 수행된 블록들을 재전송 한다. 이러한 블록들을 Dirty 블록(block)이라 하며 Dirty 블록을 재전송하는 과정에서도 새로운 Dirty 블

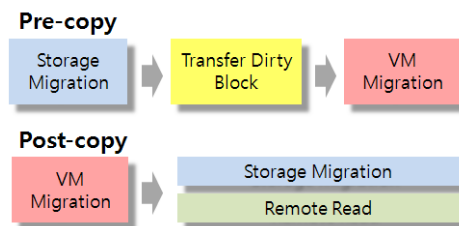


그림 1. 이주 모델
Fig. 1. Migration Model

III. 이주 모델 선정을 위한 시뮬레이터 설계

이주 모델의 선정을 위한 실험 환경을 구성하기 위해서 다음과 같은 구조를 가지는 시뮬레이터를 설계하였다. 클라우드 컴퓨팅 환경과 유사한 환경을 구성하기 위해 각 VM 에뮬레이터 (Emulator)와 저장공간 에뮬레이터는 다른 노드에 위치하며 VM 에뮬레이터간에는 리눅스의 netem을 이용하여 WAN 지연시간을 추가한다.

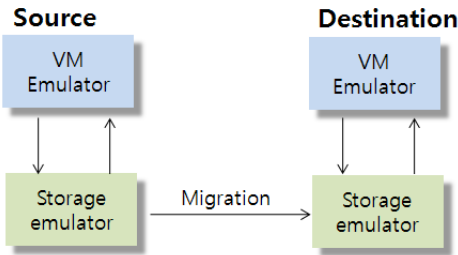


그림 2. 시뮬레이터 구조
Fig. 2. Structure of Simulator

1. VM 에뮬레이터

VM 에뮬레이터는 작업비율 설정모듈과 읽기/쓰기 요청모듈로 구성되어 있다. 작업비율 설정모듈은 실험자로부터 읽기/쓰기 비율을 입력 받는 역할을 하며, 읽기/쓰기 요청모듈은 입력받은 비율에 따라서 저장공간에 읽기/쓰기 작업을 요청하는 역할을 한다.

2. 저장공간 에뮬레이터

저장공간 에뮬레이터는 저장공간 관리모듈, 읽기/쓰기 수행모듈, 오버헤드 처리모듈, 이주 처리모듈로 구성되어 있다. 저장공간 관리모듈은 스토리지의 생성 및 삭제를 수행한다. 읽기/쓰기 수행모듈은 데이터를 실제 디스크의 블록에 읽기/쓰기하는 역할을 수행한다. 오버헤드 처리모듈은 이주 수행중 발생하는 Dirty 블럭과 Remote 읽기에 대한 처리를 한다. 이주 처리모듈은 목적지에 저장공간을 복제하는 역할을 수행한다.

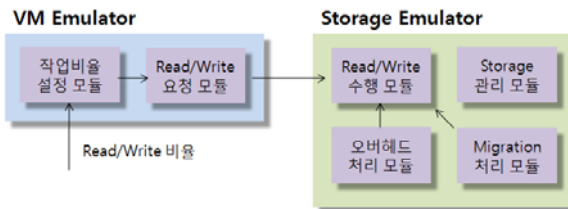


그림 3. VM 에뮬레이터와 저장공간 에뮬레이터 구조
Fig. 3. Structure of VM Emulator & Storage Emulator

IV. 결론

클라우드 컴퓨팅 환경에서 저장공간의 복제 모델은 선복제 (pre-copy)와 후복제(post-copy)로 분류할 수 있다. 선 복제 모델은 VM 이주 이전에 저장공간을 먼저 이주한다. 후복제 모델은 VM이 먼저 이주되어 목적지에서 동작하며 VM 이주 후에 저장공간을 이주한다. 이러한 복제모델은 읽기/쓰기 비율에 따라 이주 모델 기법의 성능은 달라질 수 있다.

따라서 본 논문에서는 클라우드 컴퓨팅 환경에서 다양한 스토리지의 읽기/쓰기 비율에 따른 이주 모델 선정 기법을 실험할 수 있는 시뮬레이터 설계 방법을 제시하였다.

참고문헌

- [1] Robert Bradford, Evangelos Kotsovinos, Anja Feldmann, and Harald Schiöberg, "Live wide-area migration of virtual machines including local persistent state," In ACM/Usenix VEE, June 2007.
- [2] Takahiro Hirofuchi, Hirotaka Ogawa, Hidemoto Nakada, Satoshi Itoh, Satoshi Sekiguchi, "A Live 읽기 Migration Mechanism over WAN for Relocatable Virtual Machine Services on Clouds," In Proc. of IEEE/ACM International Symposium on Cluster Computing and the Grid, 2009.
- [3] KVM, QEMU-KVM code, <http://sourceforge.net/projects/kvm/files>, January 2010.
- [4] Takahiro Hirofuchi, Hidemoto Nakada, Hirotaka Ogawa, Satoshi Itoh, and Satoshi Sekiguchi, "A live storage migration mechanism over wan and its performance evaluation," In Proc. of International Workshop on Virtualization Technologies in Distributed Computing, Barcelona, Spain, 2009. ACM.