

KEMP User Guide & Tutorials

Installation of KEMP

Contributors: Myung Su Seok and SeokJae Yoo

Last Update: 09/25/2015

1. Introduction

2015년 8월 현재 전자기학 분야에서 가장 많이 쓰이고 있는 simulation software는 다음과 같은 알고리즘을 사용하고 있다.

2. Installation

2.1. For Debian GNU/Linux

국내에서 사용되는 컴퓨터들의 OS 점유율에서는 Microsoft Windows에 밀려 약세를 면치 못하고 있으나, 리눅스는 전세계적으로 널리 사용되는 OS이며, 특히나 국내를 포함한 전세계적으로도 계산 목적으로 제작, 사용되는 슈퍼컴퓨터의 대부분은 리눅스 배포판을 사용하고 있다. KEMP는 기본적으로 Linux에서 사용하는 것을 전제로 개발된 software이며, 따라서 GNU/Linux가 설치된 데스크탑 컴퓨터 및 클러스터 서버에서 사용하는 것을 추천한다.

2.1.1. Python Installation

KEMP는 Python module 형태로 제공되는 소프트웨어이므로, Python을 설치하는 것이 필수적이며, 버전은 2.7을 사용한다. Debian GNU/Linux를 포함하여 대부분의 리눅스 배포판의 경우 Python이 기본적으로 설치되어 있으므로 기본적인 Python 설치 과정은 생략한다. 그러나, KEMP의 구동에 있어서 추가적인 Python module이 필요하므로, 이를 설치하도록 하자. 필요한 Python module 목록은 다음과 같다.

```
numpy, scipy, h5py, mpi4py, python-psutil
```

위 목록 중 python-psutil 의 경우 없어도 무방하며, 여러 대의 컴퓨터 노드를 사용하여 계산할 목적이 아니라면 MPI 환경을 사용하는 mpi4py 또한 필요하지 않다.

리눅스 배포판의 종류에 따라 위 Python module을 설치하는 방법은 각기 다르다. 본 항

목에서는 Debian GNU/Linux의 경우에 한하여 설명하도록 한다. 첫 번째로, Debian 배포판에서 소프트웨어 패키지 관리를 담당하는 APT의 source 부분의 설정을 바꾸도록 하자.

(Root user 권한이 필요할 것이다)

```
vi /etc/apt/sources.list
```

(다음과 같은 내용을 추가한다)

```
deb http://ftp.kr.debian.org/debian testing main non-free contrib
```

```
deb-src http://ftp.kr.debian.org/debian testing main non-free contrib
```

APT 설정 변경이 끝났다면 다음과 같은 명령어를 입력하여 APT package list를 업데이트하도록 하자.

```
aptitude update
```

이제 다음과 같이 패키지를 지정, 설치하도록 하자.

```
aptitude install python-numpy python-scipy python-matplotlib python-h5py python-psutil  
python-mpi4py
```

설치가 에러 메시지 없이 정상적으로 끝난 경우 python 설치 및 설정은 끝난 것이다.

2.1.2. Intel C compiler Installation (Optional)

KEMP는 CPU를 활용한 FDTD 계산을 지원한다. (단, 권장하지 않는다. KEMP의 개발 의도는 어디까지나 GPU를 활용한 고속의 FDTD 계산이다) 리눅스 배포판의 경우 기본적으로 GNU compiler가 설치되어 있기 때문에 그를 활용하여 사용할 수 있으나, Intel사에서 출시한 CPU 제품을 활용할 경우 Intel C compiler를 설치, 활용하여 계산 속도를 향상시킬 수 있다. (개발자의 자체 테스트 결과 CPU의 기종에 따라 다소 차이가 있겠으나 대략 20%~30% 정도의 속도 향상을 보였다)

Intel사에서 교육 및 연구 목적으로 사용할 경우에 한하여 Intel C composer를 무료 배포하고 있으니, 다음 인터넷 주소를 참고하여 설치, 활용하기 바란다.

<https://software.intel.com/en-us/qualify-for-free-software>

2.1.3. nVIDIA CUDA / OpenCL Installation

KEMP의 개발 의도는 GPU를 활용한 고속의 FDTD 계산이다. 따라서 본 항목에서는 GPU가 장착된 컴퓨터에서 GPU를 활용한 계산이 가능하도록 관련 소프트웨어를 설치 및 설정하는 과정을 설명하도록 한다.

시중에서 구할 수 있는 GPU는 nVIDIA 사와 AMD 사의 VGA가 보편적이므로, 두 제품을 사용할 경우에 대해 각각 설명하도록 한다.

2.1.3.1. nVIDIA GPUs

이 경우 nVIDIA 사에서 GPGPU(General Purpose of Graphic Processing Unit)를 목적으로 개발한 CUDA를 사용해야 하므로 nvidia-cuda-toolkit 및 PyCUDA(Python module)를 설치하도록 한다.

Debian GNU/Linux 의 경우 APT를 통해 PyCUDA만 설치했을 때 관련 패키지인 nvidia-cuda-toolkit 및 nVIDIA GPU driver를 모두 의존성 검사를 통해 찾아서 자동으로 설치해 주므로 다음과 같이 입력하여 설치하면 된다.

```
aptitude install python-ptycuda
```

단, PyCUDA 설치 전에 2.1.1 절에서 설명했던 APT 설정이 선행되어야 한다.

2.1.3.2. AMD GPUs

AMD 사의 GPU의 경우 OpenCL을 설치하면 된다. Debian GNU/Linux에서는 PyCUDA 설치와 유사하게 python-pyopencl만을 설치할 경우 관련된 GPU driver 및 OpenCL software를 자동으로 설치하여 주므로, 다음과 같이 입력하면 된다.

```
aptitude install python-pyopencl
```

nVIDIA GPU의 경우 CUDA와 OpenCL 모두 지원하므로 OpenCL을 설치하여도 nVIDIA 사의 GPU를 활용 가능하다. (CUDA 및 OpenCL 활용에 따른 성능 차이는 크지 않으며, 특정 언어의 사용이 특별히 우수한 성능을 보장하지 않는다)

2.1.4. KEMP Installation

마지막으로 KEMP를 설치할 차례이다. KEMP는 python module의 형태를 갖추고 있고, 구체적으로 python script 및 source script 파일로만 이루어져 있기 때문에(모두 텍스트 파일이다) 단순히 관련 압축파일을 다운로드 받아 지정 경로에 압축을 풀어 사용하면 된다.

2.2. For Microsoft Windows

KEMP는 기본적으로 Python 언어 기반인데다, 사용하고자 하는 Computing device에 따라 nVIDIA CUDA, OpenCL 등의 언어를 지원하는 소프트웨어를 설치해야 사용할 수 있으므로, Microsoft Windows에서 사용이 까다롭다. 그러나 위 소프트웨어를 설치할 수 있다면 KEMP를 사용할 수 있으므로, Microsoft Windows 환경에서 KEMP를 사용하고자 한다면 본 항목을 참고하기 바란다.

2.2.1. Python Installation

Windows 환경에서는 Python이 기본적으로 설치되어 있지 않다. 따라서 Python을 인터넷에서 다운로드 받아 설치하도록 하자. 기본적인 Python은 공식 홈페이지 <https://www.python.org> 에서 다운로드 받을 수 있다.

개인적으로 개발자는 공식 홈페이지에서 Python을 다운로드 받아 설치하는 것보다 인터넷 주소 <http://continuum.io/downloads> 에서 Anaconda라는 python 배포판을 다운로드 받을 것을 권장한다. 이 경우 기본적으로 사용하는 Python module이 동봉되어 동시에 설치해 주기 때문에 사용이 훨씬 간편한 장점이 있다.

2.2.2. MinGW Installation

Windows 환경에서 CPU만을 활용하여 계산하려면 GNU C compiler(gcc)를 활용할 수 있어야 한다. MinGW는 gcc를 Windows 환경에서 쓸 수 있게 돕는 software이다.

2.2.3. nVIDIA CUDA / OpenCL Installation

2.2.3.1. nVIDIA GPUs (CUDA)

먼저 Python module PyCUDA를 설치하여야 한다. PyCUDA 홈페이지에 다운로드 관련 정보를 얻을 수 있다.

<http://mathematician.de/software/pycuda/>

그러나, 개발자는 PyCUDA를 다음 주소에서 다운로드 받아 설치할 것을 권장한다.

<http://www.lfd.uci.edu/~gohlke/pythonlibs/>

그 다음 CUDA를 사용하기 위해 nvidia-cuda-toolkit을 설치해야 한다. 다음 인터넷 주소에서 PyCUDA와 윈도우 버전에 맞는 nvidia-cuda-toolkit을 설치하면 된다.

<https://developer.nvidia.com/cuda-toolkit>

2.2.3.2. AMD GPUs (OpenCL)

OpenCL을 사용하고자 할 경우, 독자가 보유한 AMD 그래픽 카드에 맞는 최신의 드라이버를 설치 또는 업데이트 하는 것으로 OpenCL 드라이버 설치를 대신할 수 있다. 그 다음으로는, Python module의 일종인 PyOpenCL을 설치하는 것이다. PyOpenCL 홈페이지에 다운로드 관련 정보를 얻을 수 있다.

<http://mathematician.de/software/pyopencl/>

개발자는 다음 인터넷 주소에서 PyOpenCL을 다운로드 받는 것을 추천한다.

KEMP User Guide

<http://www.lfd.uci.edu/~gohlke/pythonlibs/>