CUDA를 사용한 GPU 프로그래밍 가이드

- 1. CUDA 툴킷 설치
 - ① NVIDIA CUDA ZONE 접속(<u>https://developer.nvidia.com/cuda-downloads</u>)

DEVELOPER CENTERS TECHNOLOGIES TOOLS RESOURCES COMMUNIT CUDA 5 PRODUCTION RELEASE NOW AVAILABLE The CUDA 5 Installers include the CUDA Toolkit, SDK code samples, and developer drivers. Want to know more about CUDA 5 features? Visit the CUDA Toolkit Page Try CUDA 5 and share your feedback with usl. WINDOWS: CUDA 5.0 Production Release Getting Started Guide Release Notes Win 8 / Win 7 / Win Vista WinXP Desktop Notebook Desktop 64bit 64bit 64bit 32bit 32bit 32bit LINUX: CUDA 5.0 Production Release								
CUDA Downloads DECIMAL Statement of the CUDA Toolkit, SDK code samples, and developer drivers. Wind 5 Installers include the CUDA Toolkit, SDK code samples, and developer drivers. Wat to know more about CUDA 5 features? Visit the CUDA Toolkit Page Try CUDA 5 and share your feedback with us! WINDOWS: CUDA 5.0 Production Release Win 8 / Win 7 / Win Vista WinXP Desktop Notebook Desktop 64bit 64bit 64bit 32bit 32bit 32bit LINUX: CUDA 5.0 Production Release								
CUDA 5 PRODUCTION RELEASE NOW AVAILABLE The CUDA 5 Installers include the CUDA Toolkit, SDK code samples, and developer drivers. Want to know more about CUDA 5 features? Visit the CUDA Toolkit Page Try CUDA 5 and share your feedback with usl. WINDOWS: CUDA 5.0 Production Release Getting Started Guide Release Notes Win 8 / Win 7 / Win Vista WinXP Desktop Notebook Desktop 64bit 64bit 32bit 32bit 32bit LINUX: CUDA 5.0 Production Release								
WINDOWS: CUDA 5.0 Production Release Getting Started Guide Release Notes Win 8 / Win 7 / Win Vista WinXP Desktop Notebook Desktop 64bit 64bit 64bit 32bit 32bit 32bit LINUX: CUDA 5.0 Production Release Elease								
Getting Started Guide Release Notes Win 8 / Win 7 / Win Vista WinXP Desktop Notebook Desktop 64bit 64bit 64bit 32bit 32bit 32bit LINUX: CUDA 5.0 Production Release Started Start								
Win 8 / Win 7 / Win Vista WinXP Desktop Notebook Desktop 64bit 64bit 64bit 32bit 32bit 32bit								
Desktop Notebook Desktop 64bit 64bit 64bit 32bit 32bit 32bit 32bit LINUX: CUDA 5.0 Production Release								
LINUX: CUDA 5.0 Production Release								
32bit 32bit 32bit LINUX: CUDA 5.0 Production Release								
LINUX: CUDA 5.0 Production Release								
Getting Started Guide Release Notes								
Federa RHFI Ubuntu OpenSUSE SUSE SUSE								
16 5.X 6.X 11.10 10.04 12.1 Server 11 SP1 Server 11 SP2								
64bit 64bit 64bit 64bit 64bit 64bit 64bit								
32bit 32bit 32bit 32bit 32bit 32bit								
HAC OS Y, CURA E O Production Palance								
mad os X. coba 5.0 Production Release								
Getting Started Guide Release Notes								
DOWNLOAD								

위의 페이지에서 본인 OS에 맞는 현재(2012년 12월) 기준 최신 버전인 CUDA 5.0의 툴킷을 다운로드 받는다. CUDA를 위해 설치해야 할 것은 아래의 총 4가지이다. 다운로드 받아서 설치하면 아래의 1), 2), 3)이 설치 된다.

주의사항은 Visual studio 2010이 이미 설치되어 있는 상태에서 설치해야 Add-on 형식으로 Visual studio의 메뉴에 CUDA 메뉴가 추가 된다.

1) CUDA Toolkit

2) SDK

3) Developer drivers(GPU 드라이버)

4) 컴파일러(Visual studio 2010 강추 - 여러모로 CUDA와 호환 되는 면이 많이 있음)

1

- 2. Visual studio 2010에서 CUDA 프로젝트 생성하기
 - ① File → New → Project... 메뉴를 실행하여 프로젝트 생성 창을 열기.
 - ② 아래와 같이 Installed Templates 탭에서 NVIDIA → CUDA를 선택하면 오른쪽 메인 창에 CUDA 버전 별 Runtime 메뉴가 있음. (CUDA 5.0 툴킷을 설치 했을 경우는 CUDA 5.0 Runtime 메뉴가 있을 것임) 프로젝트 이름 입력하고 OK 클릭.

New Project						- ? ×
Recent Templates		.NET Frame	ework 4 Sort by: Default	• 11 11	Search Installed Templates	٩
Installed Templates Visual Basic Visual Cash Visual C++ Visual C++ Visual C++ Other Project Type Database NUDIA Test Projects Online Templates	s		CUDA 4.0 Runtime CUDA 4.1 Runtime CUDA 4.2 Runtime	CUDA CUDA CUDA	Type: CUDA A project that uses the Cu runtime	JDA 4.0
<u>N</u> ame:	<enter_name></enter_name>					
Location:	E:₩Visual C_proje	ect₩		Browse		
Solution name:	<enter_name> If Create directory for solution</enter_name>					n
					ОК	Cancel

③ kernel.cu 소스코드가 자동으로 등록되어 있고, 컴파일 후 실행했을 때 아래와 같은 덧셈 결과가 출력 되면 정상적으로 설치 완료.



④ 본인의 GPU 종류에 따른 컴파일 옵션 설정.



위 그림과 같이 Solution explorer 에서 소스코드가 포함 된 프로젝트 이름 위에서 우클릭 후 'Properties' 클릭.

cuda_guide Property Pages									
Configuration: Active(Debug)	Platform: Active(Win32)	Configuration Manager							
▷ Common Properties	C interleaved in PTXAS Output	No							
Configuration Properties	Code Generation	compute_10,sm_10							
General	Generate GPU Debug Information	Yes (-G)							
Debugging	Max Used Register	0							
VC++ Directories	Verbose PTXAS Output	No							
⊿ CUDA C/C++									
Common									
Host									
Command Line									
▷ Linker									
Manifest Tool									
XML Document Generator									
Browse Information									
Build Events									
Custom Build Step									
	C interleaved in PTXAS Output								
	Insert source code in generated PTX.								
4 III >									
		이호	취소 전요(A)						

왼쪽의 Configuration Properties 탭에서 'CUDA C/C++' 메뉴 → 'Device' → 'Code Generation' 선택하여 'compute_10,sm_10'으로 되어 있는 것을 본인 GPU의 Compute capability(<u>https://developer.nvidia.com/cuda-gpus</u>)를 찾아 버전을 입력한다.

예를 들어, 본인 GPU의 Compute capability가 3.0이라면, 'compute_30,sm_30'으로 변경하면 해당 GPU의 하드웨어 리소스를 모두 활용하도록 컴파일 할 수 있다. 기본적으로 더 높은 버전은 하위버젼을 포함하게 되므로, 가장 낮은 버전인 1.0이 디폴트 옵션으로 잡혀 있는 것이다. 같은 소스코드를 컴파일 해도 Compute capability에 따라 성능 차이는 크게 날 수 있다.

⑤ 첨부한 'kernel.cu' 파일을 프로젝트에 추가하고 컴파일하여 실행 해 본다. 아래와 같은 화면이 나오면 문제없이 실행 된 것이다. Matrix 곱 연산을 구현한 CPU 코드와 GPU 커널 코드를 각각 분석하여 왜 결과가 다른지 알아 보는 것이 기본 과제!

