



**Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского**

Факультет Вычислительной математики и кибернетики

Лабораторная работа №1 CUDA “Hello, World”

Горшков А.В.

anton.v.gorshkov@gmail.com

Создание проекта в MS Visual Studio...

- ❑ Откройте MS Visual Studio:
 - при первом запуске появится окно с выбором настроек по умолчанию: выберите настройки в стиле C++ разработчика;
- ❑ Для создания нового проекта выполните:
 - **File -> New -> Project...**
 - В появившемся окне выберите:
 - Тип проекта **Templates-> Visual C++ -> Win32 -> Win32 Console Application**
 - Заполните имя вашего проекта в поле **Name:**
 - Выберите директорию для хранения проекта в поле **Location:**
 - Нажмите **ОК**



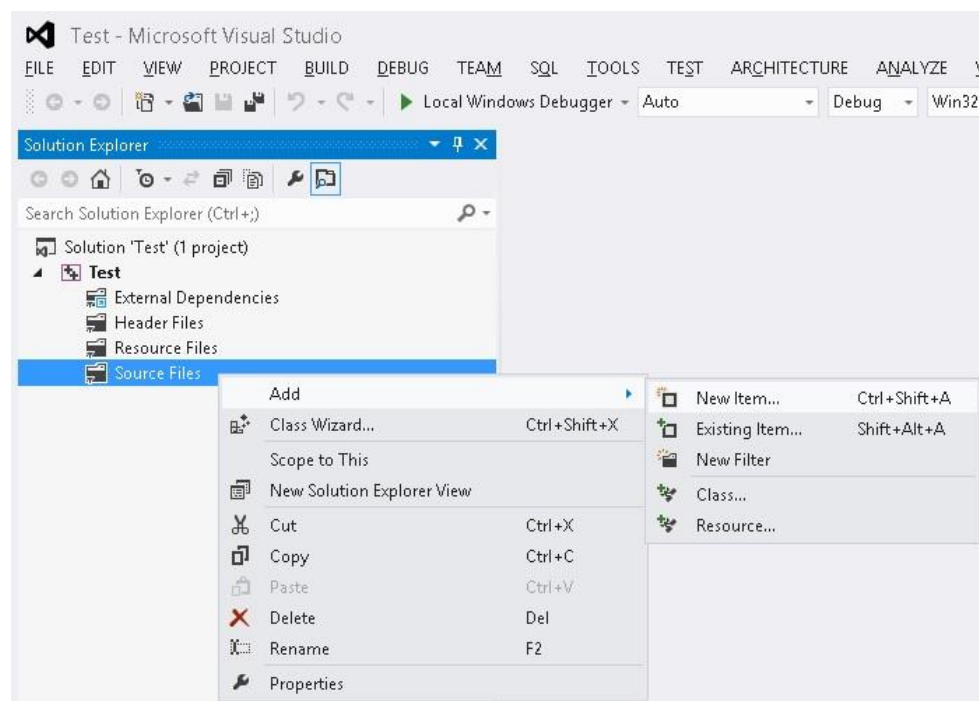
Создание проекта в MS Visual Studio...

– В появившемся окне:

- Нажмите **Next**
- Application type: **Console application**
- Поставьте галочку на **Empty project**
- Остальные галочки **СНИМИТЕ**
- Нажмите **Finish**

□ Добавьте **новый файл** в проект:

- Тип файла: **Visual C++**
-> **Code** -> **C++ File**
- **Name:** *main.cu*



Создание проекта в MS Visual Studio...

- Добавьте в файл *main.cu* следующий код:

```
#include <stdio.h>
#include <cuda_runtime_api.h>

__global__ void kernel()
{
    printf("Hello, world!\n");
}

int main()
{
    kernel<<<2, 2>>>();
    cudaDeviceSynchronize();
    return 0;
}
```



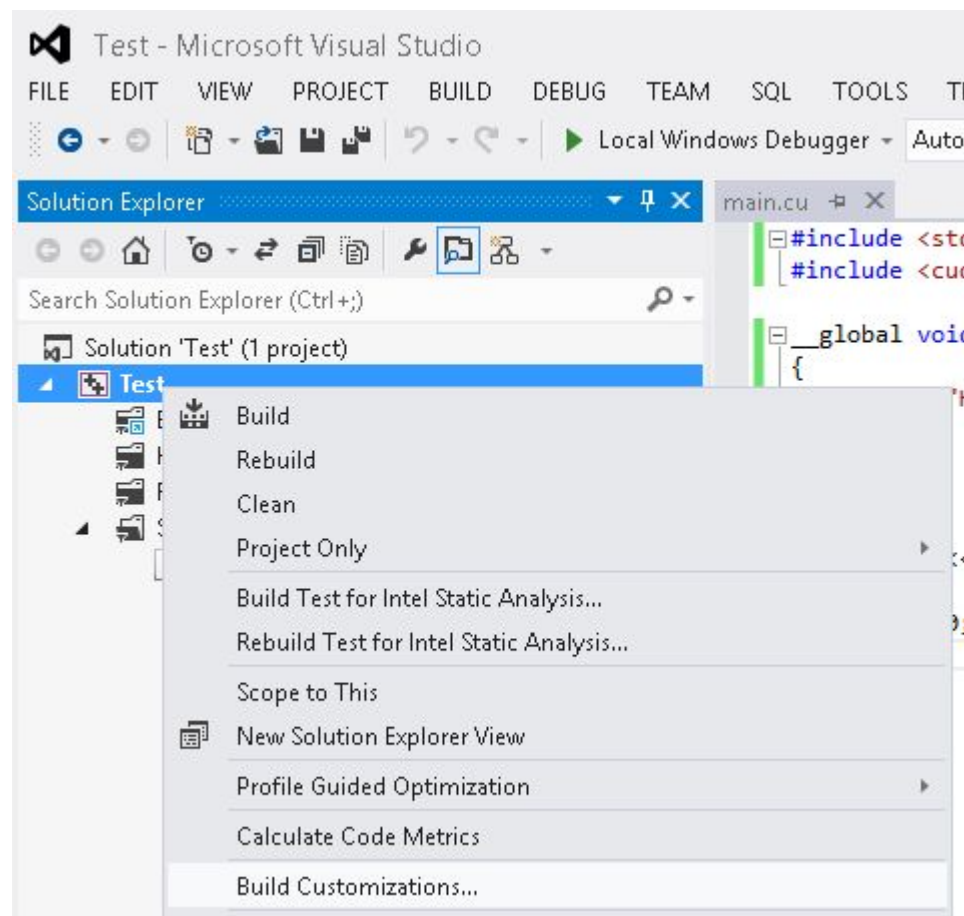
Создание проекта в MS Visual Studio...

- Настройка подсветки синтаксиса для *.cu файлов:
 - **Tools -> Options...**
 - **Text Editor -> File Extension**
 - В поле **Extension:** *cu*
 - В поле **Editor:** *Microsoft Visual C++*
 - Нажать **Add**
 - Нажать **Ok**
 - **Закрывать и снова открывать *.cu файлы в редакторе**



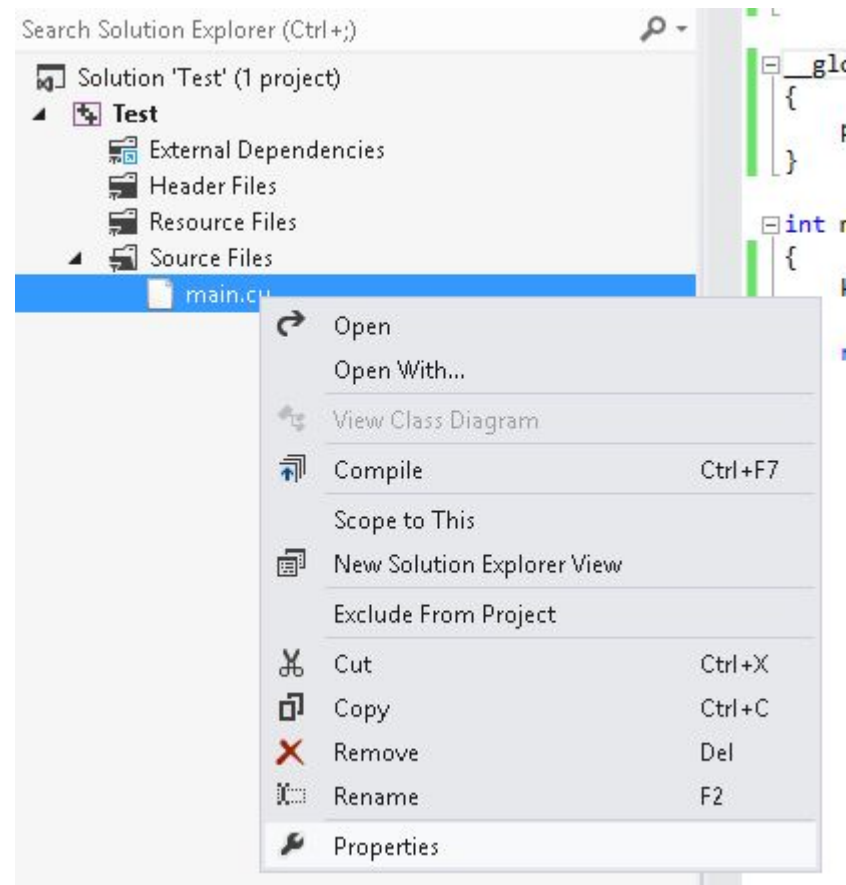
Создание проекта в MS Visual Studio...

- Для того, чтобы подключить компиляцию CUDA файлов необходимо выбрать **Build Rules / Build Customizations**
 - В появившемся окне выберите пункт с **CUDA / CUDA Runtime API**



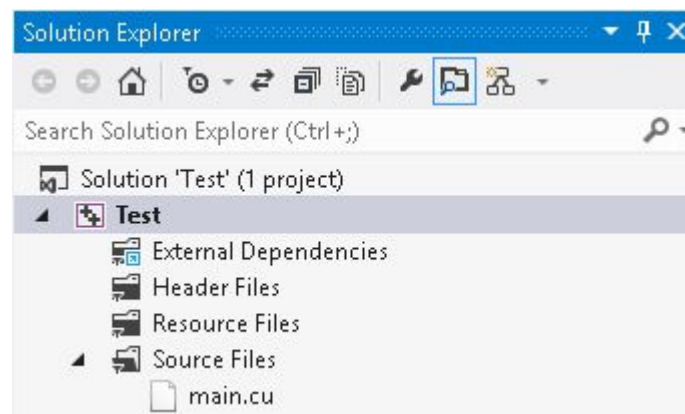
Создание проекта в MS Visual Studio...

- Убедитесь, что в свойствах файла *main.cu* в разделе **Configuration Properties -> General** в поле **Item Type** стоит *CUDA C/C++*



Создание проекта в MS Visual Studio...

- Настройка свойств проекта:
 - В окне Solution Explorer выберите проект
 - **Project -> Properties**
 - В открывшемся окне:
 - **Configuration Properties -> CUDA C/C++ -> Device**
 - В поле Code Generation можно выбрать, под какую видеокарту компилировать код (аналог CUDA compute capability), напишите *compute_20,sm_20*
 - **Configuration Properties -> Linker -> General**
 - В поле **Additional Library Directories** должен быть прописан путь до библиотеки *cuda.lib* (например, как *\$(CudaToolkitLibDir)*)



Создание проекта в MS Visual Studio

- **Configuration Properties ->Linker->Input**
- Добавьте в список в поле **Additional Dependencies** библиотеку *cudaart.lib*

- ❑ После всех описанных выше настроек можно компилировать программу.
- ❑ Если программа не скомпилировалась – еще раз внимательно посмотрите на приведенные выше настройки либо обратитесь к преподавателю.
- ❑ Если на вашей машине установлена карта с поддержкой технологии CUDA, полученную программу можно запустить из Visual Studio и сразу увидеть результат.



Запуск приложения на кластере...

- ❑ Для входа на кластер необходимо выполнить команду **mstsc** (меню **Пуск** -> **Run...** либо сочетание клавиш **Win+R**)
- ❑ В поле **Computer** введите IP адрес кластера
- ❑ Нажмите **Connect**
- ❑ Введите имя пользователя и пароль
 - Обратите внимание, что имя пользователя нужно вводить в формате **DOMAIN>Login**
- ❑ Для получения реквизитов доступа к кластеру обратитесь к преподавателю



Запуск приложения на кластере...

- ❑ Зайдите в папку [\\isilon\students](#)
- ❑ Создайте там свою подпапку, например, “gorshkov”
- ❑ Скопируйте в нее свое приложение + CUDA библиотеки
 - Обычно нужна библиотека `cudaart*.dll`, которая лежит в папке `bin` по пути, куда установился CUDA Toolkit (например, `C:\Program Files\NVIDIA GPU Computing Toolkit\CUDA\v5.5\bin`, файл `cudaart32_55.dll`)
- ❑ Запустите HPC Job Manager из пакета Microsoft HPC Pack



Запуск приложения на кластере...

- Для создания новой задачи через HPC Job Manager:
 - **Actions -> Job Submission -> New Job...**
 - Раздел **Job Details:**
 - **Job Name:** имя вашей задачи
 - **Job Resources** (type of resource): Node
 - Раздел **Edit Tasks:**
 - Добавить новую задачу – **Add**
 - **Command line:** имя исполняемого файла вашего проекта (без путей, только имя)
 - **Working directory:** сетевой путь до вашей папки с исполняемым файлом, например, <\\isilon\students\gorshkov>
 - **Standard output:** output.txt
 - **Submit** (возможно, потребуется ввести пароль)



Запуск приложения на кластере...

- ❑ Результат выполнения программы будет сохранен в файле `output.txt`:

```
Hello, world!
```

```
Hello, world!
```

```
Hello, world!
```

```
Hello, world!
```

- ❑ Для того, чтобы запустить задачу еще раз, можно скопировать ее из существующей (правая кнопка мыши на задаче - > Copy...)



Дополнительные задания

- ❑ Изменить ядро программы так, чтобы на консоль выводилась фраза:

```
I am from N block, M thread (global index: K)
```

- ❑ Скопировать на GPU массив целых чисел **a[]**, каждый поток должен вычислить **a[i] = a[i] + ThreadGlobalIndex**, затем массив **a[]** нужно скопировать обратно на CPU и вывести на консоль.

