

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Высшая школы электроники и компьютерных наук
Кафедра системного программирования

ОТЧЕТ
о лабораторной работе №8
по дисциплине «Технологии параллельного программирования»

Выполнил:
студент группы КЭ-220
_____/Голенищев А. Б.
_____ 2024 г.

Отчет принял:
_____/Жулев А. Э.
_____ 2024 г.

Челябинск
2024

Рассмотрим конфигурацию компьютера с видеокартой, рисунок 1. Выполним проверку версии драйвера видеокарты и установим cuda, рисунок 2.

```
golenischevms@SARAH:~$ neofetch

      .-/+oosssso+/-.
      `:+ssssssssssssssss+:`
    -+ssssssssssssssssyyssss+-
    .ossssssssssssssssdMMMNsso.
    /ssssssssssshdmmNNmyNMMMNhsssss/
    +ssssssssshmydMMMMMMMNddddyssssss+
    /ssssssssshNMMNyhhyyyhmNMMMNhsssss/
    .ssssssssdMMMNhssssssssshNMMMdssssss.
    +ssssshhhyNMMNyssssssssssyNMMMyssssss+
    ossyNMMMNyMMhssssssssssshmmhssssssso
    ossyNMMMNyMMhssssssssssshmmhssssssso
    +ssssshhhyNMMNyssssssssssyNMMMyssssss+
    .ssssssssdMMMNhssssssssshNMMMdssssss.
    /ssssssssshNMMNyhhyyyhdNMMMNhsssss/
    +ssssssssdnydMMMMMMMNddddyssssss+
    /ssssssssshdmmNNNmyNMMMNhsssss/
    .ossssssssssssssssdMMMNsso.
    -+ssssssssssssssssyyssss+-
    `:+ssssssssssssssss+:`
      .-/+oosssso+/-.

golenischevms@SARAH
-----
OS: Ubuntu 24.04.1 LTS x86_64
Host: MS-7D32 3.0
Kernel: 6.8.0-49-generic
Uptime: 3 hours, 47 mins
Packages: 2310 (dpkg), 26 (flatpak),
Shell: bash 5.2.21
Resolution: 1920x1080
DE: GNOME 46.0
WM: Mutter
WM Theme: Adwaita
Theme: Yaru-blue-dark [GTK2/3]
Icons: Yaru-blue [GTK2/3]
Terminal: gnome-terminal
CPU: 13th Gen Intel i7-13700K (24) @
GPU: Intel Raptor Lake-S GT1 [UHD Gr
GPU: NVIDIA GeForce RTX 4060 Ti 16GB
Memory: 4968MiB / 64079MiB

golenischevms@SARAH:~$
```

Рисунок 1. Конфигурация оборудования используемого компьютера

```
golenischevms@SARAH:~$ cat /proc/driver/nvidia/version
NVRM version: NVIDIA UNIX x86_64 Kernel Module  535.183.01  Sun May 12 19:39:15 UTC 2024
GCC version:
golenischevms@SARAH:~$ sudo apt install nvidia-cuda-toolkit
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей... Готово
Чтение информации о состоянии... Готово
Уже установлен пакет nvidia-cuda-toolkit самой новой версии (12.0.140~12.0.1-4build4).
Обновлено 0 пакетов, установлено 0 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов, и 16
пакетов не обновлено.
golenischevms@SARAH:~$
```

Рисунок 2. Проверка версии драйвера Nvidia и установка Cuda в Ubuntu

Напишем программу «Привет мир!» для запуска параллельного кода с использованием графического ускорителя, листнинг 1. Проверим ее работу, рисунок 3.

```
#include <stdio.h>
#include <cuda_runtime.h>
// Golenishchev Artem, KE-220 Lab 8
__global__ void HelloKernel()
{
    printf("Hello world!\n");
}

int main()
{
    HelloKernel<<<1, 1>>>>();
    cudaDeviceSynchronize(); // Синхронизация с устройством
    return 0;
}
```

Листнинг 1. Код первой параллельной программы

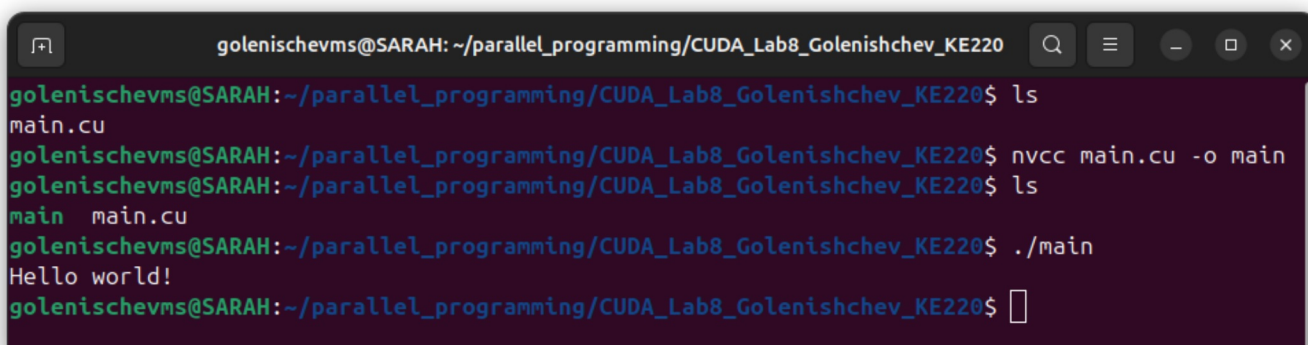
A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is "golenishevms@SARAH: ~/parallel_programming/CUDA_Lab8_Golenishchev_KE220". The terminal shows the following commands and output:
1. `ls` command lists `main.cu`.
2. `nvcc main.cu -o main` compiles the file.
3. `ls` command lists `main` and `main.cu`.
4. `./main` runs the program, which outputs "Hello world!".
5. The prompt returns to the shell.

Рисунок 3. Результат выполнения программы «Привет, мир!» с использованием графического ускорителя NVIDIA

Выводы:

Изучили основы работы с CUDA, включая запуск простых ядер на GPU, использование асинхронного выполнения операций и необходимость синхронизации хоста и устройства для корректного вывода данных. Узнали, что функция `cudaDeviceSynchronize()` используется для ожидания завершения работы GPU, а также изучили особенности вывода данных с помощью `printf` внутри ядер CUDA.