PTX 코드 추출

정보컴퓨터공학과 권혁동

한성대학교 HANSUNG UNIVERSITY

CryptoCraft LAB
https://crypto.modoo.at

대상 프로그램 작성

- PTX 코드를 추출하고자 하는 프로그램 작성
  - 예시 프로그램은 단순한 덧셈
  - GPU 상에서 연산
  - CPU, GPU간 자료 이동은 구현하지 않음
- 빌드하기에 앞서 몇 가지 설정을 진행

```cuda
#include "cuda_runtime.h"
#include "device_launch_parameters.h"

#include <stdio.h>

__device__ static void add_function(int a, int b, int *c)
{
    *c = a + b;
}

__global__ void call(void)
{
    int x = 10, y = 20, z = 0;

    add_function(x, y, &z);

    printf("%d \n", z);
}

int main()
{
    call << < 1, 1 >> > ();

    return 0;
}
```

프로젝트 설정

- 프로젝트에 우클릭 → 속성에 진입
- 또는 Alt + Enter 입력으로 속성에 진입

프로젝트 설정

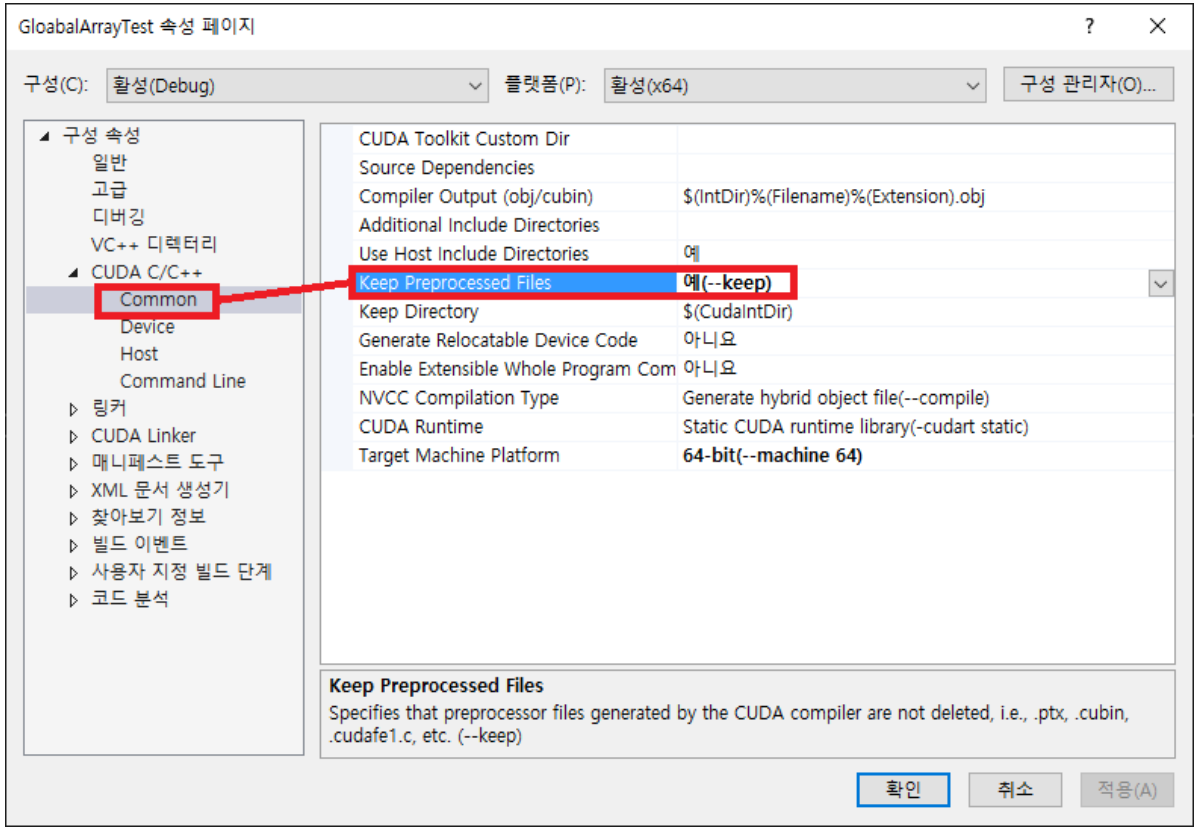
- CUDA C/C++

  → Common

  → Keep Preprocessed Files

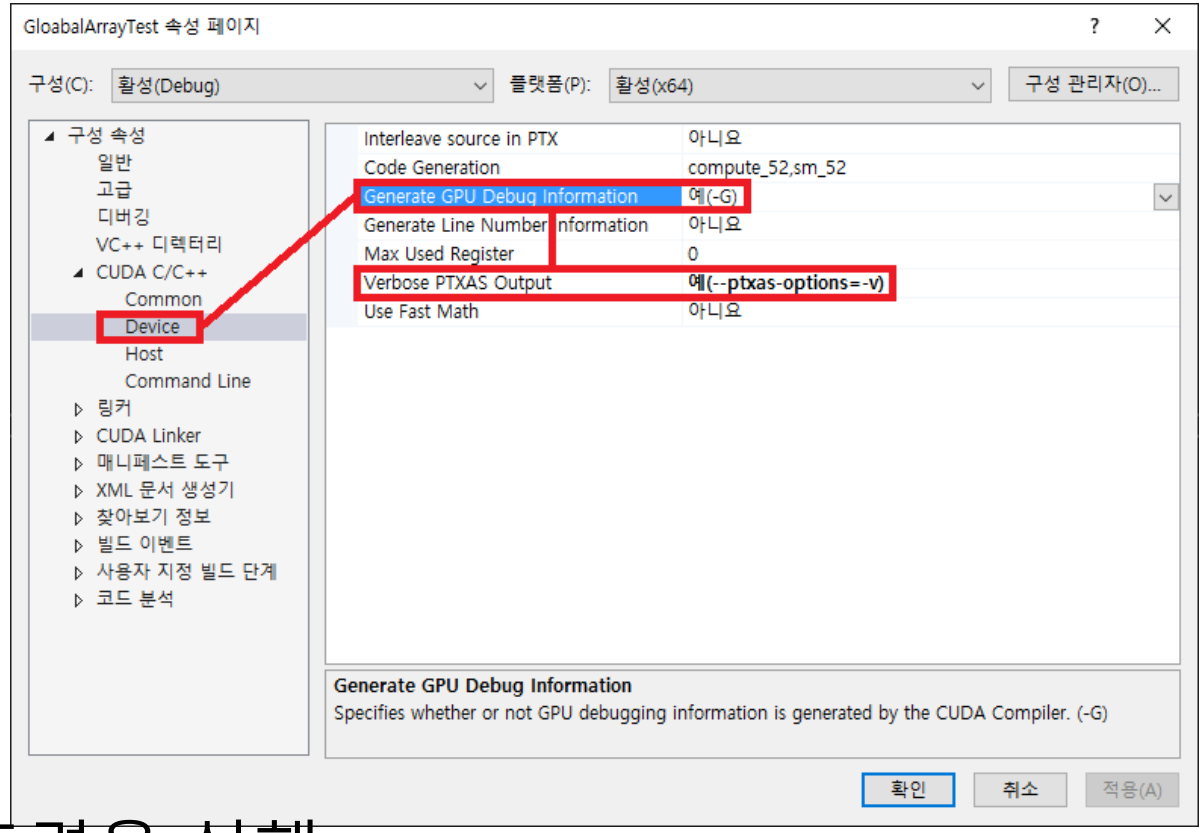
  → Yes(--keep)

- 프리프로세스 파일을 남기는 옵션



프로젝트 설정

- CUDA C/C++
  - → Device
  - → Generate GPU Debug Information
  - → Yes(-G)
- Verbose PTXAS Output
  - → Yes(--ptxas-options=-v)
- 디버그 정보를 남기고 PTX 어셈블리 출력을 실행



PTX 코드 확인

- 실제 출력물은
  (프로젝트명) / (프로젝트명) / x64 / Debug 디렉토리에 존재
- 파일명은 .cu 파일명과 동일
- 해당 파일을 텍스트 편집기로 열람
  - Atom
  - VS Code
  - Notepad++ 등등
- 본 문서에서는 Notepad++로 열람

PTX 코드 확인

- 전체 코드 줄은 약 1만줄
- 예시 프로젝트에서 생성한 내용을 확인 가능
  - 3개의 매개변수를 보내는 부분
    - 정수형 변수 A
    - 정수형 변수 B
    - 정수형 포인터 변수 C
  - 덧셈 과정
  - 덧셈 후 주소 값에 저장

```
func_begin6:
    .loc    1 0 0

    .loc 1 7 1

    ld.param.u32    %r1, [_ZN36_INTERNAL_14_kernel_cpp1_ii__Z4callv12add_functionEiiPi_param_0];
    ld.param.u32    %r2, [_ZN36_INTERNAL_14_kernel_cpp1_ii__Z4callv12add_functionEiiPi_param_1];
    ld.param.u64    %rd1, [_ZN36_INTERNAL_14_kernel_cpp1_ii__Z4callv12add_functionEiiPi_param_2]
func_exec_begin6:
    .loc    1 9 5
tmp12:
    add.s32     %r3, %r1, %r2;
    st.u32  [%rd1], %r3;
    .loc    1 10 1
    ret;
tmp13:
func_end6:
```

기타

- PTX 코드의 분량이 매우 방대하며 PTX 명령어의 종류도 매우 많음
- 따라서 **PTX 코드를 추출할 프로젝트는 단순하게 작성**하는 것이 중요
  - 특히 변수, 함수명은 특이하게 작성하는 것을 권장
  - PTX 명령어와 이름이 겹칠 경우 검색이 어려울 수 있기 때문
- 일부 **작성한 코드와 어셈블리 코드 상의 괴리가 존재**할 수 있음
  - 예시 프로젝트에서는 int형이지만 PTX 코드에서는 unsigned int로 작성됨
- 추출된 PTX 코드의 전체를 보는 것이 아닌 **일부만 보는 것이 필요**