Architektura výpočetních systémů (AVS 2019)
Počítačové cvičení č. 1: Měření výkonnosti sekvenčního kódu

Gabriel Bordovský (ibordovsky@fit.vutbr.cz)
Filip Kuklis (ikuklis@fit.vutbr.cz)
Kristian Kadlubiak (ikadlubiak@fit.vutbr.cz)

1 ÚVOD

Cílem tohoto cvičení je vyzkoušet si měření výkonosti sekvenčního kódu pomocí nástroje, Intel Advisor XE[1]. Vaším úkolem je vyzkoušet si práci se zmíněnými nástroji dostupnými v laboratořích.

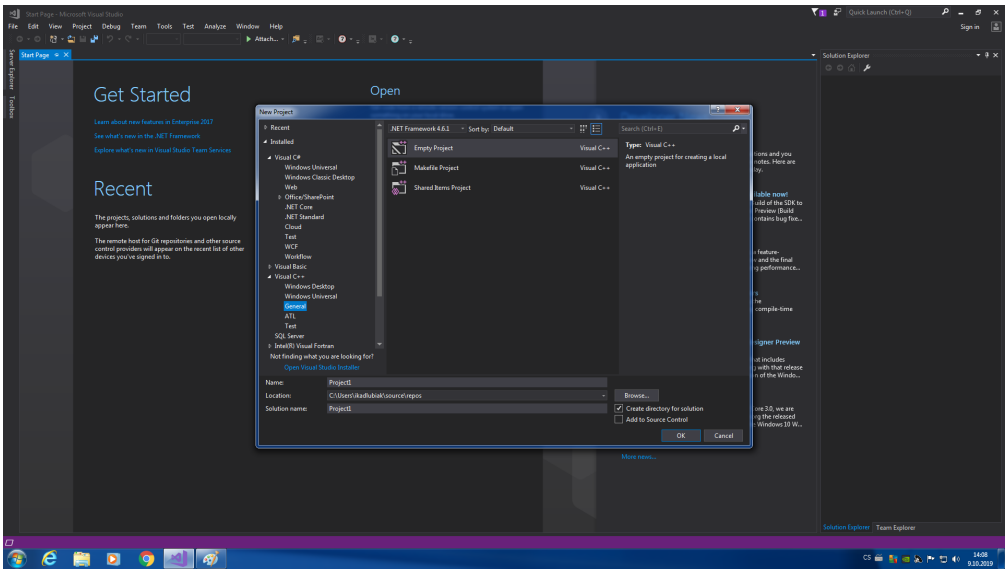
2 INTEL ADVISOR

Intel Advisor je vizuální nástroj který dokáže přehledně profilovat kód a je dostupný ve Windows v prostředí Visual Studio. V rámci našeho předmětu nás zajímá část zabývající se vektorizací.

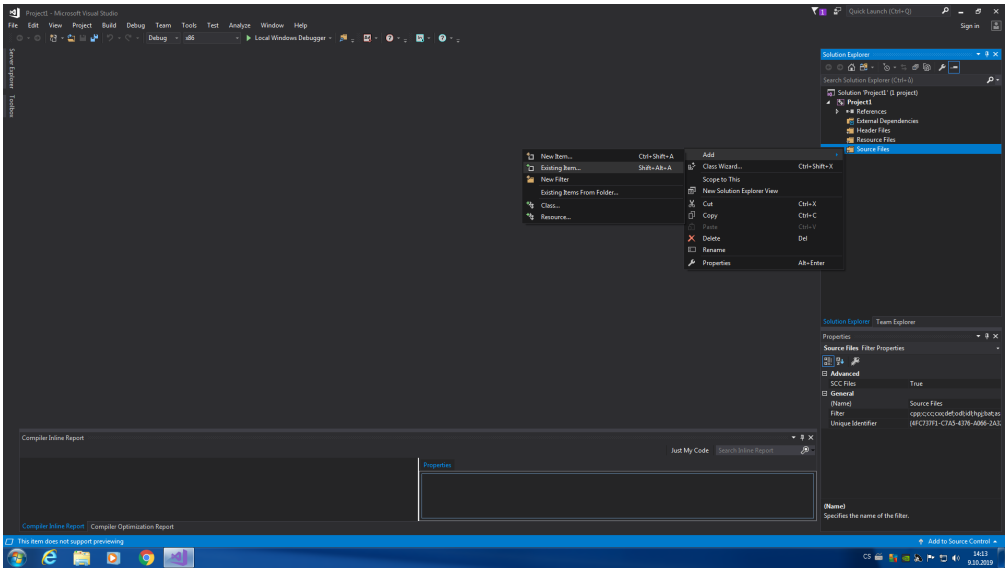
[1] `https://docs.it4i.cz/software/intel/intel-suite/intel-advisor/`

2.1 NASTAVENÍ

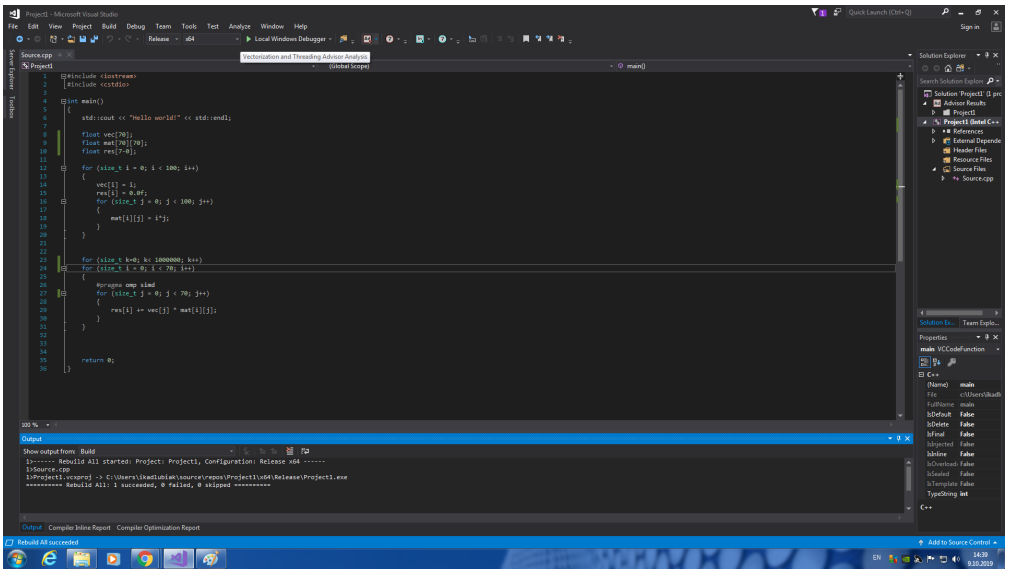
Spusťte prostředí Visual Studio a vytvořte nový prázdný C++ projekt.



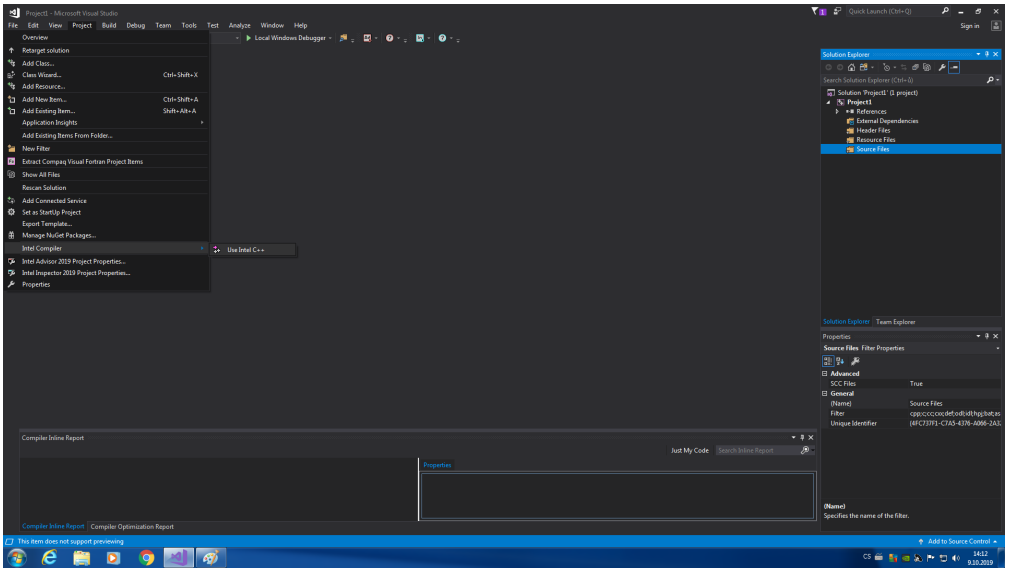
Nyní přidejte do projektu připravený soubor **Source.cpp** pravým klikem na složku Source Files v průzkumníku.



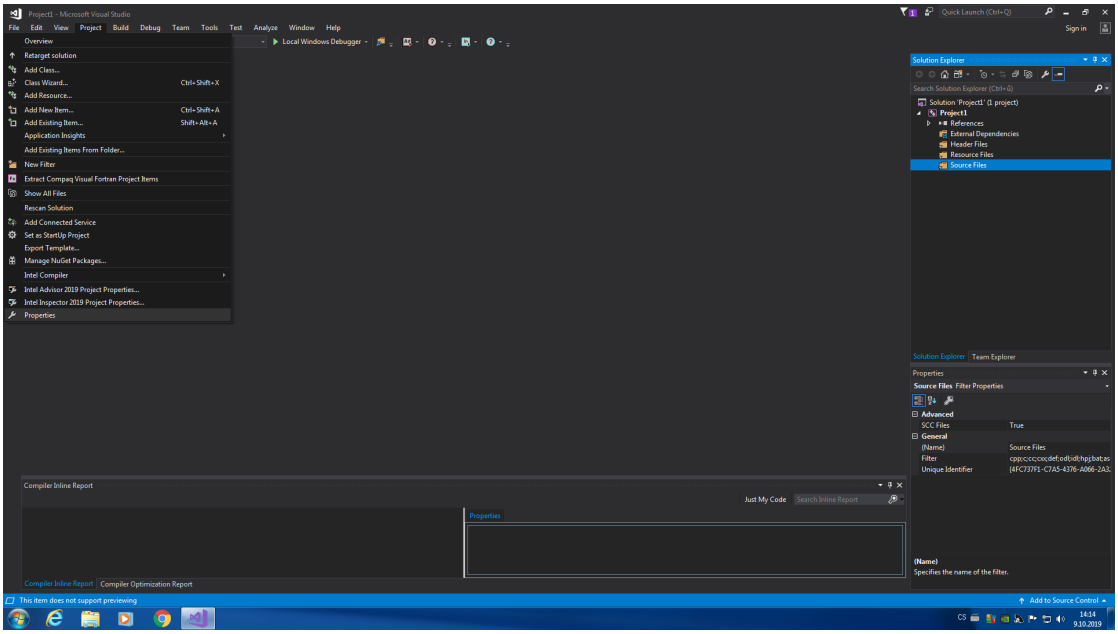
Následně se ujistěte že je spravně nastaven mód a cíl kompilace na Release pro x64.

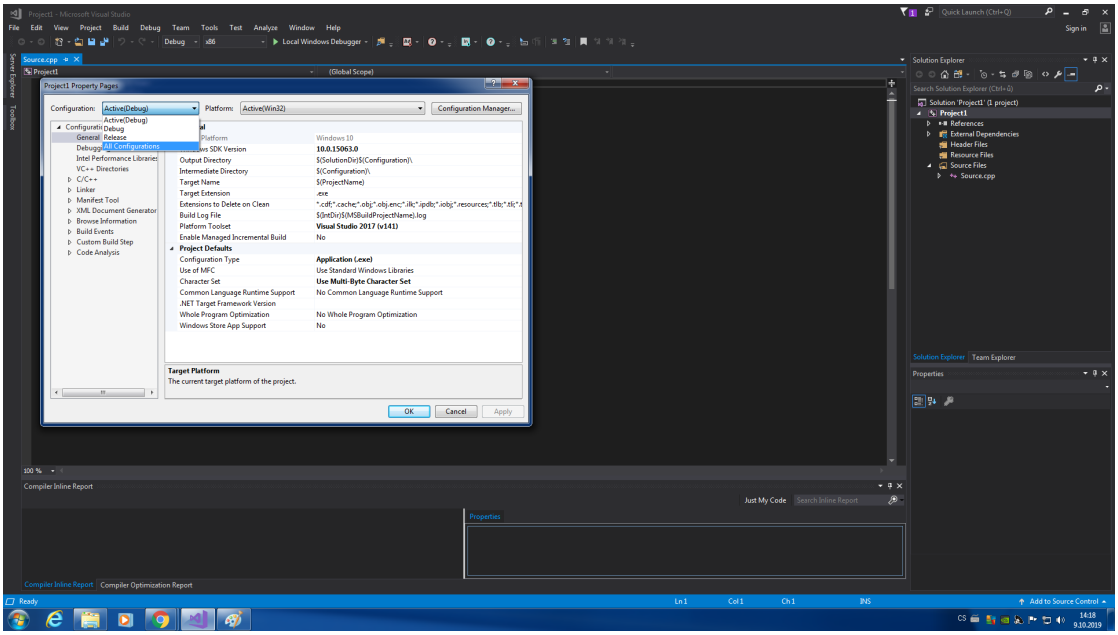


Je nutné explicitně přepnout kompilátor na Intel Visual C++.

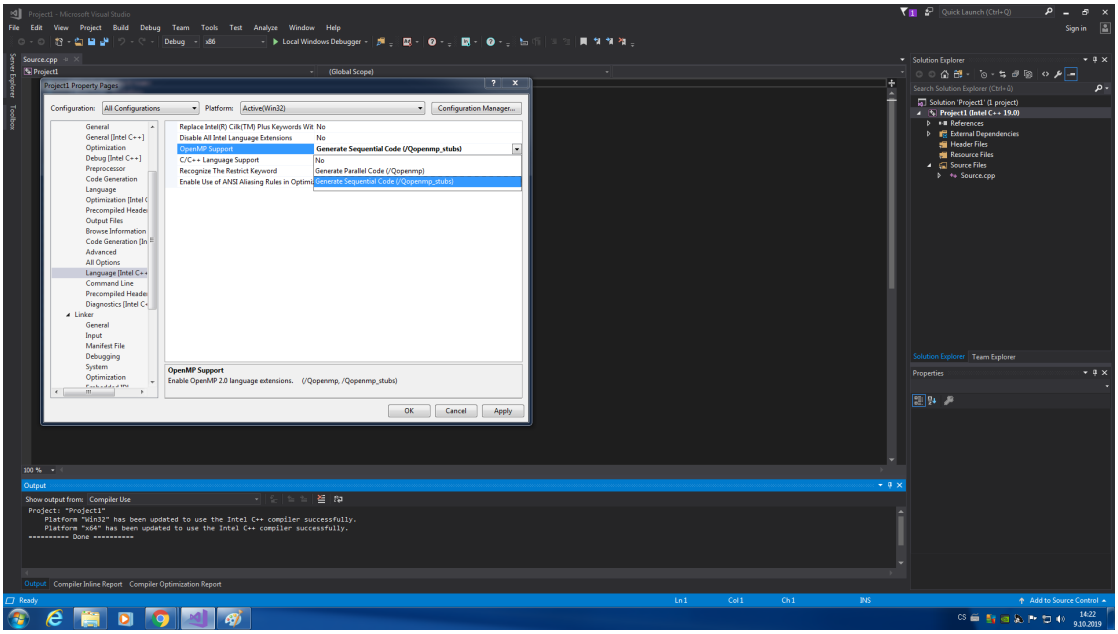


Teď je ješte nutné upravit několik nastavení projektu. Ujistěte se, že změny jsou aplikovány na správnou konfiguraci a platformu.

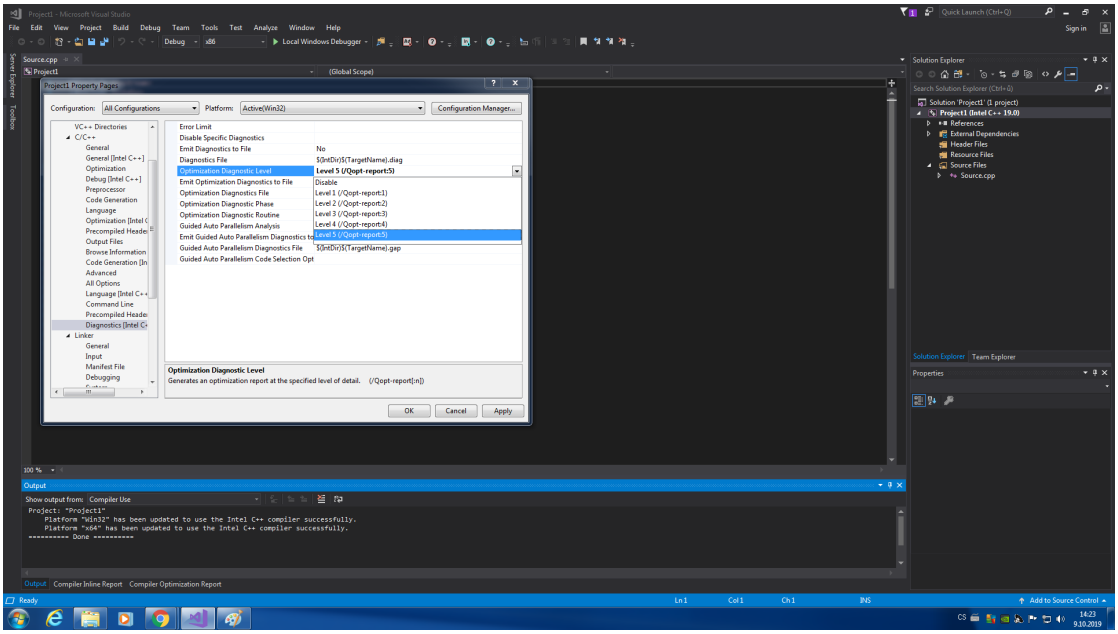




Aby bylo možné kód vektorizovat je nezbytně nutné zapnout podporu pro OpenMP. Pro naše účely postačí sekvenční verze.



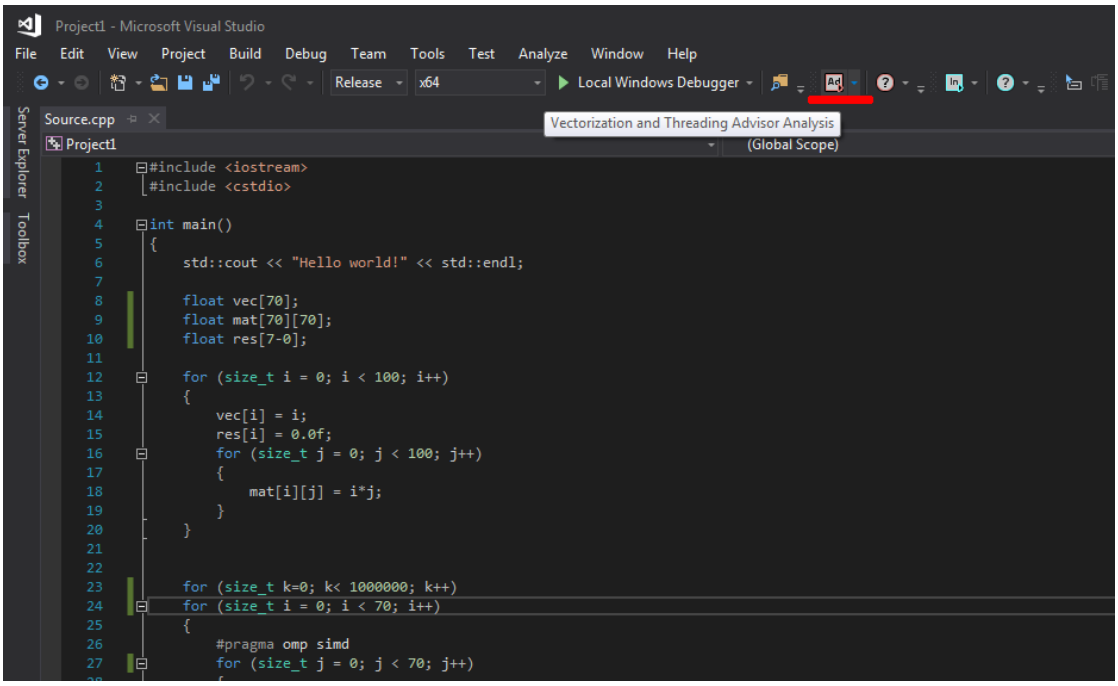
Intel advisor je schopen vyprodukovat vektorizační report, který je skvělím zdrojem informací pri ladení výkonnosti kódu. Nastavíme úroveň diagnostiky na Level 5.

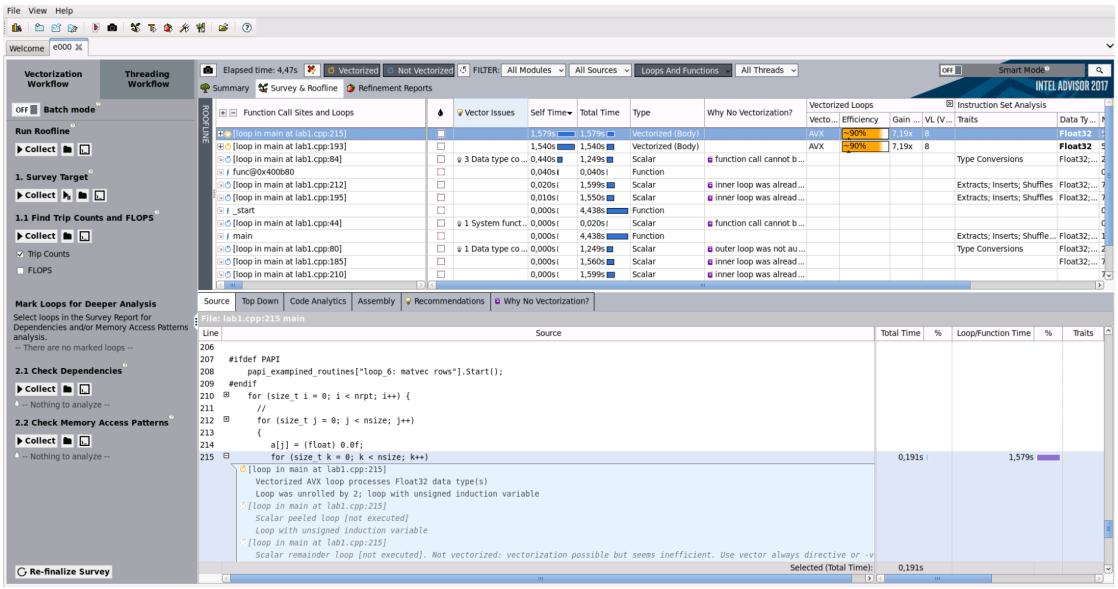


Visual Studio automaticky vkládá diagnostická hlášení přímo do kódu. Pokud znovu zkompilujete aplikaci měli by se nad smyčkami objevit hlášení o vektorizaci.

2.2 SURVEY TARGET

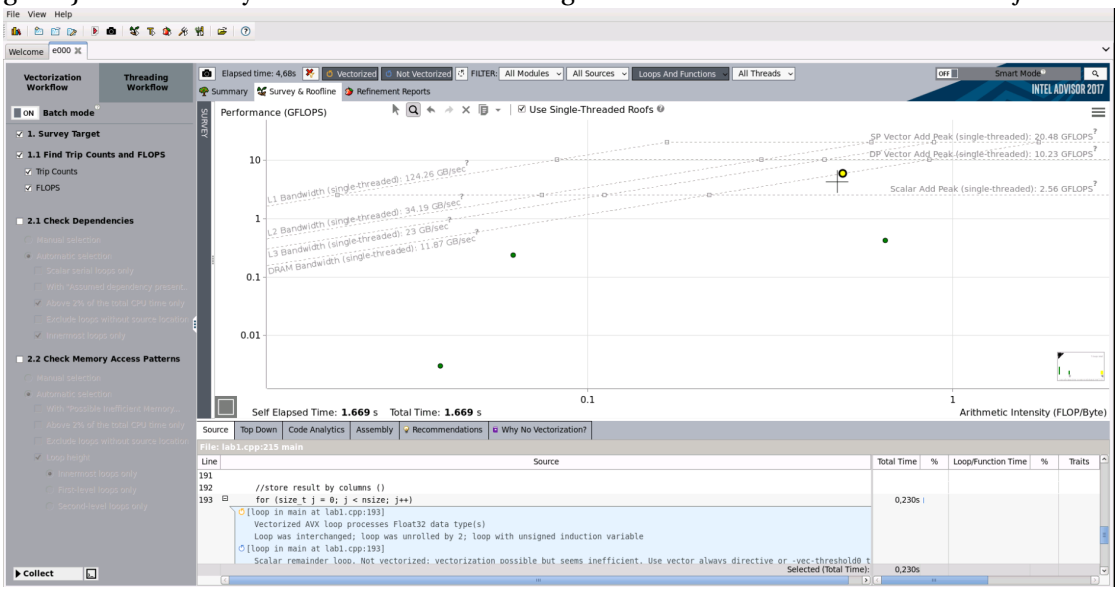
Základní profilovací data lze získat v nástroji Intel Advisor, který spustíte pomocí ikony v menu Visual Studia. Dále pomocí tlačítka *collect* v sekci *survey target*. V této sekci jsou zobrazeny jednotlivé smyčky uvnitř programu a doba jejich vykonávání. Taktéž je zde zobrazeno, zda byly smyčky vektorizovány, a pokud ne, proč.





2.3 Roofline

Roofline graf zobrazuje maximální možnou propustnost paměti a aritmetických jednotek. Intel Advisor je schopen zjistit potenciál využívaného procesoru a následně vykreslit do tohoto grafu jednotlivé kusy kódu. Pro získání tohoto grafu stiskněte *collect* v sekci *Run Roofline*.



2.4 Vyzkoušejte

Zkuste změnit vektorovou sadu (SSE/AVX/AVX2) a zjistěte jak změna velikosti dat ovlivňuje výkonnost. Následně zkuste zaměnit operace ve výpočtu ze sčítání-násobení na sčítaní-sčítaní a násobení-násobení. Jaký vliv má tato změna na výkon?