

Vizualizace profilových dat se zohledněním časové složky

Martin Úbl¹

1 Úvod

Vizualizace profilových dat je obor, který v posledních letech nebyl příliš rozvíjen. V komplexních a víceúčelových projektech však stále přetrvává problém v identifikaci slabých míst specifického charakteru, a to často takových, které přímo souvisí s časovou složkou. Mluvíme o problémech nárazového, periodického a kumulativního charakteru.

2 Existující techniky

Nejčastější vizualizační technikou je standardní tabulkový pohled zvaný *flat view*, který sestává ze záznamů funkcí, jejich souhrnných exkluzivních a inkluzivních časů (vzorků) a počtem volání. Tento pohled dovoluje identifikovat problémy globálního charakteru, a to pouze v takových funkcích, které v součtu za celý průběh programem předčí všechny méně výrazné.

Dalšími pohledy jsou graf a strom volání. Obě tyto techniky přidávají omezený nebo úplný kontext volání, opět však nezohledňují možnost, že by mohl být případný problém skrytý za sumu všech ostatních. Příbuzným pohledem ke stromu volání je flame graph, jehož výraznou vlastností je pouze jiná vizuální reprezentace stromu volání. Také tedy nezvýrazňuje problémy spojené s časovou složkou. Má však jiné výhody, které popisuje Gregg (2016).

O těchto technikách více pojednává předcházející bakalářská práce (Úbl (2016)).

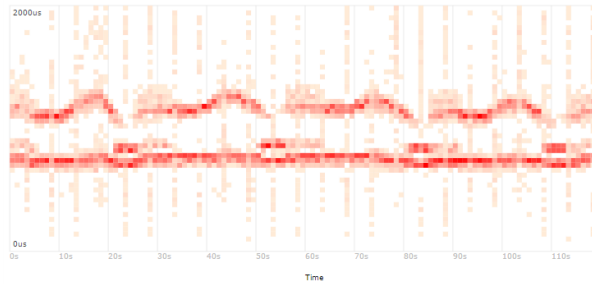
3 Nová metoda

Z těchto důvodů je nutné navrhnout takovou metodu, která bude zohledňovat časové údaje uvedené v profilových formátech a vhodným způsobem bude získané informace předávat vývojáři. Inspirace pro novou metodu pochází z pohledu zvaného *heat map*, který je doposud používán ve výkonnostní analýze například odezvy disku nebo síťových prvků, jak uvádí Gregg (2010). Horizontální osa představuje čas probíhajícího měření diskretizovaný do úseků po např. jedné sekundě, vertikální osa doby odezvy a barva pole znázorňuje četnost vzorků. Důležitou vlastností tohoto pohledu je definovaná metrika na obou osách.

Nová metoda dostala název *time-sliced flat map* vzhledem k tomu, že jde o bezkontextový (flat) pohled uspořádaný do mapy, zohledňující časovou složku. Na horizontální ose zůstává diskretizovaná časová složka, osa vertikální je pak představována jednotlivými funkcemi. Barva pole znázorňuje četnost nasbíraných vzorků nebo sumu časů (podle použitého profileru). Velkým rozdílem oproti *heat map* pohledu je neexistence metriky ve vertikálním směru, a proto je nutné dbát na rozlišitelnost pomocí vhodně zvolené barvené škály.

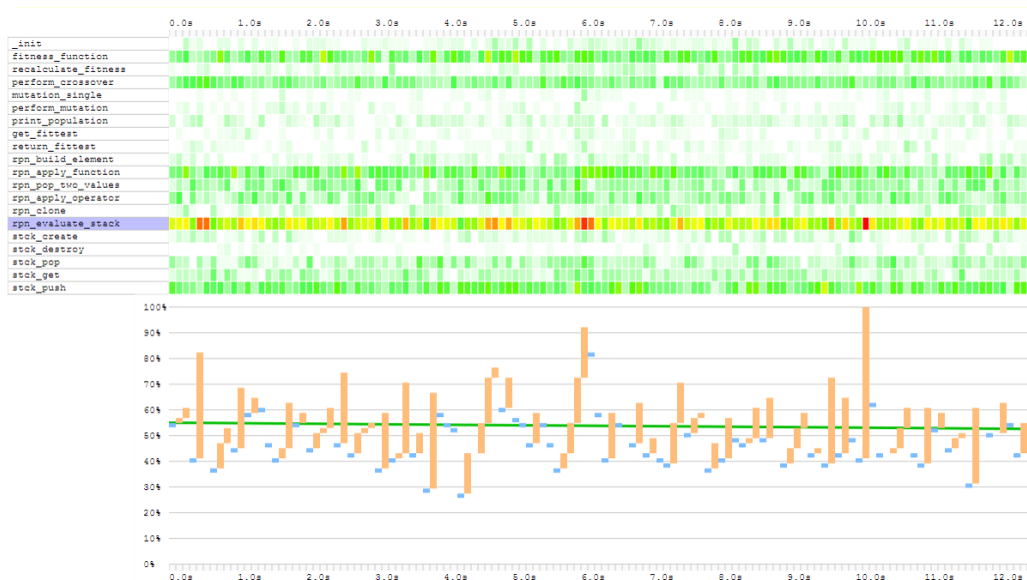
Nová metoda taktéž zahrnuje horizontální řez, kterým je vývoj počtu vzorků (sumy času) v jednotlivých úsecích pro zvolenou funkci. Dále zahrnuje řez vertikální, kterým je v podstatě

¹ student navazujícího studijního programu Inženýrská informatika, obor Počítačové systémy a sítě, specializace Počítačové sítě, e-mail: ublm@students.zcu.cz



Obrázek 1: Pohled *heat map* pro odezvu pevného disku

pouze již zmíněný *flat view*, jen omezený na konkrétní časový úsek.



Obrázek 2: Pohled *time-sliced flat map* pro průběh genetického algoritmu s viditelným horizontálním řezem

4 Závěr

Byl navržen nový pohled na profilovací data, který zohledňuje časovou složku. Umožňuje identifikovat problémy rázové a periodické a některé problémy kumulativní. Pohled byl implementován do již hotového nástroje *Profiler-Independent Visual Output* dostupného veřejně¹.

Poznámka

Práce byla realizována v rámci semestrální práce předmětu KIV/VINF - Vizualizace informací.

Literatura

Gregg. B (2016) *The Flame Graph*. Com. of ACM 14, No.2, 2016.

Gregg. B (2010) *Visualizing System Latency*. Com. of ACM 8, No.5, 2010.

Úbl. M (2016) *Aplikace pro vizualizaci profilovacích dat*. Bakalářská práce. ZČU, Plzeň

¹<https://github.com/ProjectPIVO>