

Profilage d'Applications Parallèles en utilisant TAU

Afin de satisfaire les besoins des scientifiques dans l'évaluation des performances de leurs applications, nous présentons les outils de profilage TAU (<http://tau.uoregon.edu>) en complément d'autres outils tels que PAPI, Score-P et Vampir. Cet atelier se concentrera sur la collecte des données de performance, l'analyse et l'optimisation. Après une présentation et une démonstration de la facilité avec laquelle les données de performance (profils et traces) peuvent être collectées grâce à l'instrumentation automatique de TAU (Tuning and Analysis Utility), l'atelier couvrira l'analyse de ces données et la recherche des sections de code inefficaces. L'atelier comprendra des exemples de codes illustrant les différentes instrumentations et les possibilités de mesure proposées. Les outils de profilage couvriront des support exécutifs parallèles tels que MPI, OpenMP, pthread, CUDA, ROCm et OpenCL. L'explorateur 3D de profils de ParaProf et la comparaison inter-expériences avec PerfExplorer seront présentés.

Les options d'instrumentation dans TAU vont de l'instrumentation des sources en utilisant PDT (Program Datable Toolkit), à MPI et OMPT TR6 (OpenMP Tools Interface), les I/O POSIX, les bibliothèques d'interposition insérée aussi bien au moment du link que lors de l'exécution (LD_PRELOAD) sans nécessiter aucune modification du programme cible.

Les sujets suivants seront couverts : la génération de profils et traces comprenant des métriques d'utilisation mémoire, les entrées-sorties (I/O) et les compteurs de performance par le biais de PAPI. Les compteurs de performance permettent d'identifier non seulement quelles sont les routines qui prennent le plus de temps, mais pourquoi ? Par exemple, du fait de défauts de cache, de défauts de page, d'un surplus de calculs d'adresses ou d'une mauvaise prédiction de branchement. Des techniques avancées d'instrumentation incluant l'instrumentation OpenMP aussi bien pour les implémentations GNU GOMP que Intel OMPT seront présentées. Nous présenterons également l'utilisation de TAU pour la collecte de profils énergétiques et l'affichage de traces avec les outils Vampir et Jumpshot.

L'analyse des données de performance avec ParaProf et PerfExplorer fera l'objet d'une démonstration reposant sur la base de données de performance de TAU (TAUdb). L'atelier comprendra également des analyses inter-expériences telle que la comparaison des effets des architectures multi-cœurs sur la performance des codes. Nous tenterons de collecter et d'analyser les données de performance des codes utilisateurs lors de la mise en application (hands-on).

Planning:

0900 - 1015 **Introduction à TAU...** *Démonstration, Instrumentation, Options*

1015 - 1045 *Pause*

1045 - 1200 **Instrumentation et Mesure...** *Compteurs de performance avec PAPI, Options de Mesure*

1200 - 1330 *Repas Offert*

1330 - 1500 **Supports Exécutifs...** *Instrumentation pour MPI et OpenMP Instrumentation, Hands-On*

1500 - 1515 *Pause*

1515 - 1630 **Outils d'Analyse...** *TAUdb, ParaProf, PerfExplorer, VAMPIR, Hands-On*

À propos des intervenants

Sameer Shende Directeur du Performance Research Lab, NIC, à l'Université d'Oregon, Président de ParaTools SAS.



Sameer Shende est le directeur du Performance Research Laboratory (PRL) à l'Université d'Oregon et le Président de ParaTools SAS. Il est également développeur principal de l'outil de profilage Tau Performance System de plus de quinze ans. Il a conçu les différentes couches d'instrumentation de TAU et se charge de la gestion et du développement des nouvelles fonctionnalités dans l'outil. Ses intérêts de recherche incluent l'instrumentation, la mesure, les outils de profilage et d'analyse de performance pour le HPC, les optimisations compilateur et les supports exécutifs.

Sameer Shende sera assisté par les consultants de ParaTools SAS.

Parallel Performance Evaluation using TAU

To meet the needs of computational scientists to evaluate the performance of their parallel, scientific applications, we present the TAU performance evaluation tool (<http://tau.uoregon.edu>) along with external tools such as PDT, PAPI, Score-P, and Vampir. This workshop will focus on performance data collection, analysis, and performance optimization. After describing and demonstrating how performance data (both profile and trace data) can be collected in a straightforward manner using TAU's (Tuning and Analysis Utilities) automated source and binary instrumentation, the workshop will cover how to analyze the performance data collected and drill down to find performance bottlenecks and determine their causes. The workshop will include some sample codes that illustrate the different instrumentation and measurement choices available to the users. The performance evaluation tools will cover parallel runtime systems such as MPI, OpenMP, pthread, CUDA, ROCm, and OpenCL. TAU's 3D profile browser, ParaProf, and cross experiment analysis tool, PerfExplorer will be introduced.

TAU's instrumentation options range from source instrumentation using the Program Database Toolkit (PDT), to MPI, OMPT TR6 (OpenMP Tools Interface), POSIX I/O, wrapper interposition libraries using linker-level instrumentation, to runtime preloading of Dynamic Shared Objects (DSO) which can transparently intercept the calls to an external library with no modifications to the binary.

Topics will cover generating performance profiles and traces with memory utilization metrics including memory footprint, system load, I/O and hardware performance counters data using PAPI. Hardware counter data can show not only which routines are taking the most time, but why? For example, because of cache misses, TLB misses, excess address arithmetic, or poor branch prediction behavior. Advanced instrumentation techniques including OpenMP instrumentation using the GNU GOMP and Intel OMPT packages will be introduced. We will demonstrate the use of TAU to collect event traces using Vampir and Jumpshot tools.

Performance data analysis using ParaProf and PerfExplorer will be demonstrated using the TAU's performance database (TAUdb). The workshop will also feature cross experiment analysis including comparing the effects of multi-core architectures on code performance. We will attempt to collect and analyze performance data for additional user codes during the hands-on portion of the workshop.

Agenda:

0900 - 1015 Introduction to TAU. Demonstration, Instrumentation Options

1015 - 1045 Coffee Break

1045 - 1200 Instrumentation and Measurement... PAPI Performance Counters, Measurement Options

1200 - 1330 Complimentary Lunch

1330 - 1500 Runtime Systems. MPI and OpenMP Instrumentation, Hands-On Session

1500 - 1515 Coffee Break

1515 - 1630 Analysis Tools... TAUdb, ParaProf, PerfExplorer, VAMPIR, Hands-On Session, consulting

About the Presenters

Sameer Shende serves as the Director of the Performance Research Lab, NIC, at the University of Oregon, and as President of ParaTools SAS



Sameer Shende is the president of the Performance Research Laboratory (PRL) of the University of Oregon and the President of ParaTools SAS. In addition he is the main developer of the Tau Performance System for more than fifteen years. He conceived various layers of instrumentation inside TAU and is in charge of the development of new features in the tool. His subjects of interest include instrumentation, measure, profiling and analysis tools for HPC, compiler optimizations and runtime systems.

Sameer will be assisted by ParaTool SAS consultants.