



Désassemblons le numérique

#Episode2 : Tous les chemins mènent au chocolat

Bonjour à tous et bienvenu dans ce nouvel épisode de “Désassemblons le numérique”. Aujourd’hui nous accueillons Emmanuelle Saillard, chargée de recherche au sein de l’équipe-projet STORM du centre Inria de l’université de Bordeaux, qui va nous parler du parallèle entre le calcul haute performance et la chasse aux œufs de Pâques ! Bonjour Emmanuelle.

Emmanuelle Saillard : Bonjour !

Est-ce que tu pourrais nous en dire plus sur le parallèle entre le calcul haute performance, que l’on appelle HPC, et la chasse aux œufs de Pâques ?

ES : Dans la recherche cela commence souvent avec un problème, une question à résoudre : quel temps fera t’il demain ? Que se passe-t-il dans le cœur lors d’une arythmie cardiaque ? A quel point pouvons-nous prédire les tsunamis ? Toutes ces questions sans fin je ne suis pas capable d’y répondre. Mais en revanche, à mon niveau, en tant que chercheuse en informatique, je suis capable d’aider les spécialistes à répondre à ces questions. Je travaille dans un domaine de l’informatique qui s’appelle le calcul haute performance. Dans ce domaine, on s’intéresse au traitement de données massives à l’aide de grosses machines, des supercalculateurs qui combinent la puissance de plusieurs milliers de processeurs.

J’interviens lorsque les spécialistes ont écrit ce que l’on appelle des applications ou programmes informatiques qui permettent de simuler le phénomène auquel ils veulent répondre, qu’il soit physique, météorologique ou autre. Ensuite, ces applications sont traduites. Pourquoi ? Parce que l’ordinateur ne comprend pas directement les langages informatiques. Par contre ils sont capables de les traduire dans un autre langage qu’ils comprennent. Lorsque la compilation est faite, le programme peut s’exécuter. On peut alors récolter des résultats que les experts vont pouvoir analyser pour trouver des réponses à leurs questions.

Est-ce que tu pourrais nous expliquer cette étape de compilation, de traduction des programmes ?

ES : C’est une étape cruciale qui contient pleins d’informations sur la façon dont peut s’exécuter un programme. En se plongeant dans la compilation, on peut détecter des erreurs ou trouver des améliorations à faire sur le programme.

Pour vous expliquer concrètement comment cela fonctionne, je vais d’abord vous raconter une histoire : celle de la chasse aux œufs de pâques dans ma famille... vous allez comprendre le parallèle.

Lorsque j’étais petite, mes parents cachaient plein de chocolats dans le jardin. Avec mes deux sœurs on adorait ça ! On voyait cette chasse aux œufs comme une chasse aux trésors. Par contre c’était sûrement moins amusant pour mes parents parce qu’ils devaient faire en sorte

de bien cacher les chocolats pour qu'on trouve toutes les trois la même chose plus ou moins au même moment, sinon ça pouvait partir en dispute et jalousie.

D'accord mais du coup, quel est le lien entre la chasse aux œufs et ton sujet de recherche ?

ES : Dans ma recherche, il faut imaginer que mes sœurs et moi sommes des ordinateurs branchées les unes aux autres, qui au lieu de chercher des œufs avancent en réalisant des calculs. Tous les chemins que mes sœurs et moi empruntons dans le jardin à la recherche des œufs représentent toutes les exécutions possibles d'un programme.

Mais ce n'est pas parce qu'un ordinateur a terminé un calcul que les autres vont s'arrêter également. Ils vont continuer jusqu'à arriver à une étape spéciale à la fin de laquelle ils devront communiquer entre eux pour continuer à avancer. C'est comme si dans la course aux œufs de Pâques, lorsqu'une de mes sœurs avait trouvé un chocolat, elle ne pouvait pas continuer sans que toutes les trois nous ayons trouvé un chocolat.

Et donc, le but de tes recherches, c'est quoi ?

ES : Le but de mes recherches c'est de vérifier que les programmes exécutés en parallèles sur des supercalculateurs se déroulent bien, sans arrêt des communications, et sans conflits.

C'est comme quand mes parents lors de la chasse aux œufs de Pâques, s'assuraient que mes sœurs et moi, nous poursuivions la chasse aux œufs jusqu'au bout, c'est-à-dire sans qu'on se dispute et jusqu'à trouver le dernier chocolat.

Pour conclure, est-ce que tu pourrais nous expliquer en quoi ton domaine de recherche est si important ?

ES : Comme je le disais au début, qu'il s'agisse de modélisation des évolutions du climat, d'analyse des données dans le domaine de la santé ou encore d'étude sur la sismicité des sols... toutes ces questions sont des enjeux importants pour la société.

Les données deviennent de plus en plus massives et complexes d'où l'importance de disposer de moyens de calcul les plus performants possibles. Mais ça veut dire que les programmes sont eux aussi plus complexes et vont potentiellement prendre beaucoup de temps à s'exécuter.

L'équipe dans laquelle je travaille mais aussi d'autres au sein d'Inria font des recherches essentielles pour réduire le temps d'exécution de ces applications c'est-à-dire les optimiser.

Merci beaucoup Emmanuelle pour ces échanges passionnants autour du calcul haute performance ! J'espère que nous aurons l'occasion de re-échanger ensemble dans un nouvel épisode de *Désassemblons le numérique* ! A très bientôt.