Rapport de stage à envoyer à Franck Talbart & Phillipe Roose: 20 Juin 2022

<http://stages.isty-info.uvsq.fr/index.php?page=les-rapports_c>

Contenu du rapport : Il faut mettre en évidence des « difficultés » qui peuvent être d’ordre technique, mais aussi organisationnel, de conduite de projet, de gestion des relations avec l’entourage, …

Organisation:

Semaine 1 (9 mai) : chercher comment trouver les métriques de consommation énergétique (quelles répertoire sur linux …) et trouver les bon api afin d’exploiter ces données dans le dashboard parce que il faut noter que notre but est de récupérer des données de consommation énergétique depuis la vm ! (car dans la vm ce dossier n’existe) => pas toutes les api peuvent le faire (comme powerJoular)

Semaine 2  (16 Mai): mise en place de powerApi (probleme recontré : il faut avoir le bon kernel), j’ai choisi donc de voir avec scaphandre (principale probleme avec scaphandre : il fonctionne seulement avec des vm ayant 1 seul vcpu)

Semaine 3 (23 Mai):Obtention des métriques de consommation énergétique

Proposition de visualisation avec prometheus et grafana, et scaphandre fonctionnant avec prometheus exporter

Rédaction d’un tutoriel détaillé pour le laboratoire afin d’expliquer les détails de mise en place le dashboard

Semaine 4 (30 Mai):

Obtention d’un dashboard fonctionnel avec des métriques d’une vm

Rendre 1ère version du tutoriel détaillé pour le laboratoire afin d’expliquer les détails de mise en place le dashboard

Semaine 5 (6 Juin):

Récupérer des données depuis la bare-metal du site de pau (sous influxdb) et les afficher dans le dashboard.

Semaine 6 (13 Juin):

Rédaction du rapport

Amélioration du dashboard de la semaine du 6 Juin

Semaine 7 (20 Juin):

Rédaction du rapport

Trouver d’autres conversions de consommation énergétique en métaphores plus parlantes (excel)

Semaine 8 (27 Juin) :

Rédaction du rapport

Trouver d’autres conversions de consommation énergétique en métaphores plus parlantes (excel)

Semaine 9 ( 4 Juillet)

Trouver d’autres conversions de consommation énergétique en métaphores plus parlantes (excel)

https://geekyhumans.com/fr/surveiller-les-scripts-python-a-laide-de-prometheus/

<https://linuxhint.com/monitor-python-applications-prometheus/>

Semaine 10 (11 Juillet)

Amélioration du dashboard

Chercher d’autres sources de données pour les métriques

https://geekyhumans.com/fr/surveiller-les-scripts-python-a-laide-de-prometheus/

<https://linuxhint.com/monitor-python-applications-prometheus/>

Semaine 11 (18 Juillet)

Amélioration du dashboard

Chercher d’autres sources de données pour les métriques

https://geekyhumans.com/fr/surveiller-les-scripts-python-a-laide-de-prometheus/

<https://linuxhint.com/monitor-python-applications-prometheus/>

Semaine 12 (25 Juillet)

Préparation des diaporamas de la soutenance

Amélioration du dashboard

Chercher d’autres sources de données pour les métriques

https://geekyhumans.com/fr/surveiller-les-scripts-python-a-laide-de-prometheus/

<https://linuxhint.com/monitor-python-applications-prometheus/>

Semaine 13 (1 Aout 2022)

Préparation des diaporamas de la soutenance

Amélioration du dashboard

Chercher d’autres sources de données pour les métriques

https://geekyhumans.com/fr/surveiller-les-scripts-python-a-laide-de-prometheus/

<https://linuxhint.com/monitor-python-applications-prometheus/>

Semaine 14 (2 Aout 2022)

Préparation des diaporamas de la soutenance

Amélioration du dashboard

Chercher d’autres sources de données pour les métriques

https://geekyhumans.com/fr/surveiller-les-scripts-python-a-laide-de-prometheus/

<https://linuxhint.com/monitor-python-applications-prometheus/>  
  
https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgzGpGKcqTmTJsBBQMtSPfQqxGwJK

Reste à faire : afficher plus de métriques provenant de l’api scaphandre et mettre en place des promQL plus « compliqués »

**Plan**

Page de garde du rapport de stage (1 page)

## Le sommaire du rapport de stage (ou table des matières) (1 page)

## Les remerciements du rapport de stage (1 page)

## L'introduction (1/2 pages)

Un bon rapport en IATIC 4 : rapport qui répond aux questions suivantes :

Où et comment le temps est passé ? Quand l’étudiant a réalisé une telle tâche ?

Qu’est ce que l’étudiant a réalisé ? Pourquoi l’étudiant a utilisé une telle technologie mais pas une autre ?

## Développement

1. **l’entreprise et son secteur d’activité**  (<https://liuppa.univ-pau.fr/fr/organisation/presentation.html> <https://liuppa.univ-pau.fr/fr/index.html>) : 5 pages
2. **présentation détaillée sur le cadre du stage** objetcif du stage + missions du stage
3. **Les travaux effectués**

3.1 Conception (décrire les outils utilisés + répartition du temps de travail et des tâches)

1/Justfication du choix de l’api scaphandre (pourquoi pas powerjoular ou powerapi), pourquoi le choix de l’exporter prometheus, pourquoi grafana (pourquoi pas d’autres)

2/Définition et fonctionnement « théorique » de Scaphandre/prometheus/prometheus exporter/grafana

3/Le fonctionnement général (Expliquer le fonctionnement général, donc on aura 2 parties le fonctionnement concernant scaphandre et le fonctionnement concernant le dashboard et le lien entre les 2, après avoir installer et configurer, mentionner que notre objectif est d’obtenir des métriques d’une vm)

3.2 Réalisation (Il faut détailler la partie technique avec chaque semaine ce que j’ai fait)

1/ Expliquer les détails de la mise en place (prendre des parties du tutoriel) = installations + configurations de *qemu et kvm/scaphandre/prometheus/grafana*

2/ Présentation du résultat final (explications des métriques choisies et présentation du dashboard) + explication des requetes promQL

3/ Récupération des données depuis la base de données influxdb (évoquer les services ou personnes qui ont collaborés – direction numérique de l’université => l’envoie des données sur la base de données influxdb que j’ai créé sur la vm greenit2022)

Ajouter des schémas avec des explications (le schema de scaphandre pour expliquer le fonctionnement avec la vm, et le fonctionnement de prometheus)

Conclusion du rapport de stage

1. faire un bilan (difficultés rencontrés : ne pas pouvoir accéder directement à l’hyperviseur afin de lancer l’api de mesure de consommation énergétique)

Résumer ce que j’ai fait

1. où en êtes-vous ?

Réalisation d’un dashboard permettant la visualisation des données de consommation énergétique d’une machine virtuelle

1. qu’avez-vous appris ?

Réflexion sur le problème et mener des recherches afin de proposer une solution fonctionnelle pour ce problème

1. quelles ont été les difficultés rencontrées ?

La récupération des mesures de consommation énergétique d’une machine virtuelle, Donc le choix de l’api qui permet de le faire

Pas d’accés directe à l’hyperviseur ce qui rend une mise en place de l’api impossible

1. que reste-t-il à faire ?

Récupération et visualisation des données de la base de données influxdb

1. quelles orientations/améliorations suggérez-vous à l’entreprise ?

Chercher d’autres sources de données en temps réel de consommation énergétique des serveurs/vms

Ajouter AlertManager

## Les annexes / bibliographie



****

Le lexique

|  |  |
| --- | --- |
| API | Application Programming Interface |
| RAPL | Running average power limit |
| CPU | Central Processing Unit |
| DSL | Domain-Specific Language |
| SDLC | Software Development Life Cycle |
| BBCP | Behavior-Based Consumption Profiles |
| QoS | Quality of Service |
| SCP | Systèmes Cyber-Physiques |

## Introduction

Dans le cadre de ma formation d’ingénieur informatique, intitulée IATIC (Ingénierie des Architectures Technologiques de l'Information et de la Communication) de ISTY (Institut des Sciences et Techniques des Yvelines) de l’UVSQ (Université Saint-Quentin en Yvelines), j’ai été amené à réaliser un stage d’une durée de 3 mois à partir du 9 Mai 2022. Il est effectué au sein de LIUPPA (Laboratoire Informatique de l’Université de Pau et des Pays de l’Adour) sur le site de la Côte Basque.

Le thème général de mon stage est le green IT. Il s’agit d’un ensemble de techniques ayant pour objectif de limiter les conséquences environnementales des technologies de l’information et de la communication. Le green IT est apparu lorsque l’infrastructure informatique est devenue l’une des causes de l’augmentation de l’effet de serre en raison de sa consommation relativement importante de l’énergie électrique.

Mon stage consiste à collecter puis afficher graphiquement les métriques de consommation énergétique, d’un serveur et d’une machine virtuelle en utilisant une API spécifique pour la mesure de la consommation énergétique et un outil de visualisation de données sous forme de graphiques pour la mise en place d’un tableau de bord final résumant les données collectées pour une machine donnée. Comme le répertoire intel:rapl, fournissant les métriques que nous cherchons à obtenir, RAPL, n’est pas disponible sous une machine virtuelle, la principale difficulté de ce stage est donc de chercher une solution permettant de les récupérer sous ce type de machine avec un CPU Intel et un kernel Linux.

Je commencerai d’abord par présenter le laboratoire et son secteur d’activité. Après la présentation des missions du stage, je détaillerais les travaux effectués. Pour cela, dans un premier temps, j’aborderai la partie de la conception en justifiant le choix des outils utilisés, comme par exemple l’API Scaphandre qui permet d’effectuer les mesures des métriques de consommation énergétique, et en expliquant leurs fonctionnant. Dans un deuxième temps, j’expliquerai la mise en place de l’ensemble des outils utilisés et la présentation des métriques présentes dans le tableau de bord obtenu.

Présentation du laboratoire

Présentation générale

Le laboratoire LIUPPA fait partie de l’université UPPA. Il a participé à la réalisation de plusieurs projets non seulement européens sur les SCP, le génie logiciel, le développement d’une plateforme de gestion de l’énergie, mais aussi internationaux avec l’Algérie, le Mexique, le Pays Basque Espagnol.

Ses axes de recherche sont focalisés principalement sur les besoins et les enjeux d’une société numérique dans laquelle les réseaux ont occupé une place non négligeable dans nos activités de tous les jours. Ce phénomène a poussé les systèmes informatiques à devenir de plus en plus complexes à travers non seulement la masse des données de tout types, fortement délocalisées, qui augmente sans arrêt, mais aussi l’évolution des besoins des différents usagers.

Secteur

LIUPPA cherche des solutions sur deux domaines différents avec des préoccupations liées à la sécurité, au traitement de l’image et du signal, à la visualisation, aux systèmes distribués, et à l’interaction et l’adaptation. Le premier domaine est les sciences et les technologies de l’information autour des traitements de l’information, de la connaissance, et du web. Le second principal domaine est le génie logiciel autour de l’ingénierie des modèles, des services et des architectures logicielles.

Le savoir faire du laboratoire se décompose en 3 parties. La première partie concerne les systèmes d’information à travers l’ingénierie des documents électronique, la sémantique des contenus (l’extraction et indexation d’information spatio-temporelle, la recherche par contenus), les interfaces multimodale, les interfaces intelligentes, l’ingénierie collaborative et le E-learning. La deuxième partie concerne le génie logiciel et les systèmes distribués via la modélisation, la vérification, la validation et le codage de systèmes, la conception et le déploiement de solutions à base de composants et d’agents logiciels, les définition et la mise en place de politique de sécurité pour les réseaux et les bases de données, et enfin le Context Aware Middleware. Concernant la troisième partie du savoir faire, il y a les SCP à travers l’analyse des données et apprentissage automatique, la représentation des connaissances, les réseaux et protocoles, la gestion des évènements et contrôle des ressources dans les réseaux de capteurs et la protection de la vie privée sur les réseaux sociaux.

Le laboratoire positionne son projet scientifique dans un champ applicatif bien précis qui est la gestion des systèmes d’information et des architectures des SCP. Les SCP sont des systèmes connectés dans lesquels chaque élément est en interaction avec tous les autres éléments. Ainsi, chaque élément contribue à constituer la complexité de cet ensemble d’éléments. Ces systèmes SCP, composés des systèmes logiciels, de capteurs et d’actionneurs, permettent de mettre en relation le monde physique au monde du numérique du traitement de l’information.

Organigramme du laboratoire



Service où est effectué le stage

Le stage effectué est réalisé au sein de la seconde équipe, l’équipe des traitements des informations pour l’adaptation de l’interaction au contexte et à l’utilisateur (T2I). Cette équipe traite plus particulièrement d’éléments externes et contextuels d’un ESCP.

Le cadre du stage

Description des équipes du laboratoire

Le laboratoire LIUPPA est composé de 3 équipes différentes. La première est l’équipe spécialisée dans l’architecture des Systèmes Cyber-Physiques. Elle a pour mission d’élaborer des recherches au tour de la gestion de la sémantique des données à l’intérieur d’un système cyber-physique, la conception des architectures systèmes, et la maitrise des échanges entre les équipements. La seconde équipe est l’équipe spécialisée dans les traitements des informations pour l’adaptation de l’interaction au contexte et à l’utilisateur. Elle a pour mission de conception, d’implémentation et de déploiement des applications génériques, interactives et adaptatives, permettant le traitement des différentes données ayant des origines de provenance différentes, qui nécessitent des modèles de représentation et des méthodes d’accès originaux. Le thème général des recherches de cette équipe est la valorisation de l’information et la facilitation des interactions de l’usager. Enfin, la troisième équipe est l’équipe de l’ingénierie dirigée par les modèles. Cette équipe s’intéresse aux langages de spécification et de modélisation semi-formelle pour la conception de logiciels de qualité. Elle mène des recherches sur la conception des logiciels de natures variées.

Le projet et les missions

Le projet sur lequel j’ai eu l’occasion de travailler, ayant pour thème l’informatique responsable, se diviser en 3 parties majeures. D’abord, la partie sur le DSL réalisé par un étudiant-doctorant, Jorge Andrés LARRACOECHEA. En effet, il travaille principalement sur la création d’un DSL dans le but d’effectuer un profilage du comportement des logiciels à partir des phases initiales du SDLC et d’une méthodologie assistée par un outil personnalisé pour rendre la construction et l’évaluation énergétique des profils plus faciles. Son DSL, nommé BBCP, permet aux concepteurs et architectes de logiciels de générer des descriptions du comportement de n’importe quelle unité de logiciel. BBCP permet également de générer des études diachroniques des logiciels, d’estimer une consommation de ressources locale (profil unique) et globale (collections de profils), et de générer une estimation de la consommation d’énergie et un score énergétique (local ou global). La seconde partie est réalisée aussi par un étudiant-doctorant, Hernán Humberto Álvarez Valera. Il étudie les méthodes nécessaires pour déployer et redéployer des composants logiciels, c’est-à-dire des microservices, afin d’économiser de l’énergie. Afin d’évaluer ces méthodes, il a développé un simulateur capable d’effectuer une modélisation des différents scénarios distribués. Ces méthodes prennent en compte la relation entre la consommation d’énergie, l’utilisation des composants matériels, et les différentes définitions de QoS des applications. Enfin, la troisième partie, constituant donc le sujet de mon stage, est la partie sur l’étude des données de la consommation énergétique réelles. Les missions de ce stage se composent en 2 principales parties. D’abord, la 1ère mission consiste à déployer des outils de mesure et de stockage de consommation énergétique (l’API Scaphandre, powerAPI, Prometheus et Influxdb), dans le but donc de collecter, en temps réel, des métriques de consommation énergétique et un ensemble d’informations qui y sont liées, provenant de différentes sources (serveurs, machines virtuelles et applications). Par la suite, à l’aide des outils spécifiques de visualisation (Grafana et Chronograf), un langage de requête intégré conçu pour Prometheus et un autre pour InfluxDB, la 2ème mission consiste à visualiser ces données sous forme de graphiques. Ces graphiques seront présentées sous forme d’un tableau de bord efficace en termes de compréhension et d’analyse. Les graphiques obtenues seront facilement compréhensibles, par les futurs usagers du tableau de bord, grâce à des métaphores parlantes de ces consommations permettant de remplacer l’unité de mesure Watt par une autre unité « du monde réel ».

## Source

## https://liuppa.univ-pau.fr/fr/index.html