

Etude et mise en place d'Edge Node sur la base d'OpenEdgeComputing

HOANG Tuan Dung, KAF Merwan, LE CORRE Pierre

Résumé—En vue de la multiplication future des objets connectés, la bande passante du réseau internet risque d'être saturé par la trop grande demande de ressources faites aux serveurs distants du Cloud. Afin de palier à ce problème, Orange Labs nous a demandé d'étudier une des solutions existantes : Open Edge Computing. Cette solution consiste à se servir de la puissance de calculs des objets en périphérie du réseau (typiquement une livebox ou encore, un routeur 5G) afin de permettre aux objets connectés d'accéder à de la puissance de calculs sans remonter jusqu'au serveurs distants. Il nous a ensuite été demandé de nous pencher sur l'implémentation d'une telle solution et d'en estimer la viabilité. Cela permettrait à Orange d'avancer sur leur recherche d'Edge Node.

Mots clés—Orange SA, réseau 5G, Edge Node, open source, Open Edge Computing, Open Stack, Multicast Domain Name System, Service Discovery

I. INTRODUCTION

NOTRE projet s'intègre au sein d'Orange Labs à Cesson-Sévigné. Notre projet se trouve dans le début de leur projet qui consiste à étudier et rechercher des réseaux de cinquième génération du futur marché. En effet, les recherches sur le futur des réseaux ont déjà été menés par les chercheurs américains en collaboration avec des géants de services informatiques et télécommunications. Notre projet part sur le résultat des chercheurs américains que la technologie Open Edge Computing est un choix viable. Notre projet a donc un enjeu majeur de permettre à Orange de savoir la viabilité d'Open Edge Computing, ainsi qu'une base de code à débiter la phase de développement.

Notre équipe est constitué de trois élèves ingénieurs en dernière année d'école d'ingénieurs à l'ESIR : Hoang Tuan Dung, Kaf Merwan, Le Corre Pierre, tout en informatique systèmes d'information.

Pour travailler sur ce projet, nous avons divisé notre projet en 2 étapes :

- Etude des technologies sur le marché - Latex c'est bien
- Choix de technologie à implémenter - yeah boi ...
- Implémentation - En effet c'est ...vous êtes d'accord ?

Il est possible d'utiliser le mot clé `cite` pour citer des références bibliographiques.

Un premier exemple d'utilisation de citation de références bibliographique. `[?],[?][?][?]`...

Il est possible à l'aide de la commande `url` d'insérer un hyperlien, par exemple : `http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Command_Glossary`

II. MÉTHODE

On peut régler la taille des caractères à l'aide des commandes suivantes : `tiny small large Large Huge`

“ Depuis longtemps, il fixe ses pensées sous une forme écrite. Naguère, caractères faits de plomb, aujourd'hui de photons. Hermès aux semelles de vent. Du lourd au léger. Le léger c'est du lourd. Donald Knuth est fils de Gutenberg !...”

1To

III. MÉTHODE

Ce document vise à agréger en un minimum d'espace, le maximum de possibilités d'édition avec Latex.

Le document est disponible sur github, vous pouvez bien sûr le modifier en y ajoutant vos trouvailles pour en faire profiter tout le monde. `git clone https://github.com/buguen/communication.git`

```
for i in range(12):
    print i
```

Algorithm 1 Determination of signatures list

Require: $\mathbf{t}_x, \mathbf{r}_x$

Require: $\mathcal{G}_s, \mathcal{G}_v, \mathcal{G}_r$

$\mathcal{L} = \emptyset$ Initialize a list of signatures

$\mathcal{V}_t \leftarrow \text{get visible nodes}(\mathcal{G}_r, \mathbf{t}_x)$

$\mathcal{V}_r \leftarrow \text{get visible nodes}(\mathcal{G}_r, \mathbf{r}_x)$

for $nt \in \mathcal{V}_t$ **do**

for $nr \in \mathcal{V}_r$ **do**

$\mathcal{S}_{it,ir} = \text{Dijkstra}(\mathcal{G}_v, n_t, n_r)$

$\mathcal{L} \leftarrow \mathcal{L}.\text{append}(\mathcal{S}_{it,ir})$

end for

end for

IV. ORGANISATION DU RÉPERTOIRE TEMPLATE

```
| esir-template.tex
| IEEEbib.bst
| IEEEtranfr.cls
| images
| README
| ref.bib
```

FIGURE 1. La légende est *sous* la figure

LAPIN	CHAT
CHEVAL	ENCLUME

TABLE I
CETTE LÉGENDE EST *sous* LA TABLE

V. QUELQUES JOLIS EXEMPLES

Les équations peuvent aussi être écrites en ligne en utilisant une seule fois le symbole \$ comme $E > 100$

$$E > 100$$

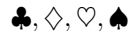
$$E > 100 \quad (1)$$

On peut observer dans 1

$$E > 100$$

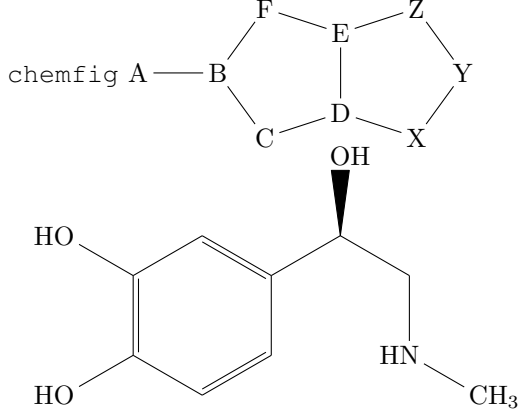
A. Poker face

club, diamond, heart spade



VI. CHIMIE

Les illustrations ci-dessous proviennent du package



A. Pile ou Face ?

La probabilité d'obtenir k fois pile quand on lance n fois la pièce

$$P(kpile) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \quad (2)$$

Voici un exemple qui utilise une commande prédéfinie dans le fichier .tex

$$\sum_{k=-\infty}^{+\infty} \frac{1}{k^2} \quad (3)$$

B. Les pépites du copain d'Hardy

$$\frac{1}{(\sqrt{\phi\sqrt{5}} - \phi)e^{\frac{2}{5}\pi}} = 1 + \frac{e^{-2\pi}}{1 + \frac{e^{-4\pi}}{1 + \frac{e^{-6\pi}}{1 + \frac{e^{-8\pi}}{1 + \dots}}}} \quad (4)$$

C. Utilisation d'alias

La syntaxe :

```
\newcommand{alias}{code Latex}
```

permet de saisir plus rapidement des expressions complexes. Voir le début du source de ce document. Latex est utile non seulement pour écrire des mathématiques, mais aussi pour en fabriquer.

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6} \quad (5)$$

$$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^s} \quad (6)$$

D. What else do you expect ?

Les équations de qui déjà ?

$$\begin{aligned} \nabla \times \vec{\mathbf{B}} - \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{\mathbf{E}}}{\partial t} &= \frac{4\pi}{c} \vec{\mathbf{j}} \\ \nabla \cdot \vec{\mathbf{E}} &= 4\pi \rho \\ \nabla \times \vec{\mathbf{E}} + \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{\mathbf{B}}}{\partial t} &= \vec{\mathbf{0}} \\ \nabla \cdot \vec{\mathbf{B}} &= 0 \end{aligned} \quad (7)$$

VII. UTILISATION DE L'ALIAS

SM

$$\sum_{k=-\infty}^{+\infty}$$

$$\sum_{j=1}^{+\infty}$$

VIII. LE MONSTRE

En mathématiques, le Monstre M ou groupe de Fischer-Griess F_1 est le plus gros des 26 groupes simples sporadiques. Son ordre est

$$\begin{aligned} &246.320.59.76.112.133.17.19.23.29.31.41.47.59.71 \\ &= 808017424794512875886459904961710757005754368000000000 \\ &\approx 8.10^{53} \end{aligned}$$

Pour en savoir plus googler "monstrous moonshine"

IX. SATOSHI IN THE GLUE ...

”Le principe de ce système de paiement est de tenir à jour sur un très grand nombre de nœuds du réseau, un registre à la fois public et infalsifiable de toutes les transactions dont le montant est exprimé dans l’unité de compte bitcoin. Chaque bitcoin est identifiable depuis sa création, par un historique de toutes les transactions dans lesquelles il est impliqué. Les transactions sont reconnues valables par les signatures cryptographiques correspondantes qui ainsi les avalisent. Les bitcoins figurant dans les transactions dont un compte est bénéficiaire, peuvent être réutilisés par le titulaire de ce compte dans des transactions dont il sera l’émetteur. Il devra alors justifier au réseau que ce compte lui appartient au moyen d’une signature cryptographique créée à partir de sa clé privée. Les bitcoins ainsi échangés constituent une monnaie cryptographique, qui a vocation à être utilisée en tant que moyen de paiement. Conçu en 2009 par un développeur non identifié utilisant le pseudonyme de Satoshi Nakamoto, le protocole a été employé pour la première fois dans un logiciel écrit par Nakamoto en C++ et publié sous licence libre MIT.”¹

X. CONCLUSION

Il faut toujours écrire une conclusion.

- GERONTE - Latex c’est bien
- ALCESTE - Je fais la même chose avec BureauOuvr.org
- GERONTE - En effet ...
- ♣ En effet ...



Stan Laurel era un actor cómico, escritor y director británico, famoso por ser miembro del famoso dúo cómico junto a Oliver Hardy



Oliver Hardy Homonyme du mentor de Srinivasa Ramanujan

1. Source WikiPedia