

---

## Segment routing applications: Traffic matrix reconstruction and what-if visualization

**Auteur :** Ferir, Charles

**Promoteur(s) :** Leduc, Guy; 12796

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master : ingénieur civil en informatique, à finalité spécialisée en "computer systems security"

**Année académique :** 2020-2021

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/11455>

---

*Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

# 1 General information

- **Title:** Segment routing applications: Traffic matrix reconstruction and what-if visualization
- **Author:** Charles Ferir
- **Faculty:** Applied Sciences
- **Master:** Master of Science in Computer Science and Engineering
- **Academic year:** 2020-2021
- **Academic supervisor:** Prof. G. Leduc
- **Industrial supervisor:** Dr. F. Clad

## 2 Abstract

As segment routing starts being used in more and more operator networks, new applications of this technology are being studied. These new applications further legitimise the use of segment routing while bringing new powerful tools to operators. This study describes one of these new application: the traffic matrix reconstruction.

This report presents a methodology to recover the traffic matrix of a network using segment routing metrics. We prove that the traffic matrix can be inferred with great precision by retrieving traffic counts on segments. This recovery process is shown to scale much better than previous direct measurement techniques based on Netflow and IP aggregation. As the matrix is recovered using direct traffic measures, it is deterministic. It doesn't rely on any heuristic or important demand assumptions. This makes it more general than previous statistical methods. It allows for a far greater adaptability on any network.

To demonstrate the accuracy of the traffic matrix recovery, a test topology has been set up. This topology uses state of the art router images, more precisely Cisco-XRv images. With these we were able to show that the recovery process is as accurate as other state of the art techniques. The robustness of the algorithm is also proven by testing multiple topological arrangements and demand scenarios.

Having access to the traffic matrix is, in itself, useful for network planners. However, the study does not stop there. We also provide a what-if visualization tool to operators. This tool has the form of a web interface and allows operators to leverage the traffic matrix. With it, they can design scenarios such as link or node failures, or traffic surges towards a particular prefix, and directly see the impact on their network. To compute the impact of a what-if scenario, we propose an algorithm to compute the utilisation of each link in the network based on its traffic matrix and topology. This tools aims at giving a deep insight on a network, going as far as providing its remaining lifetime or its worst possible link failures.