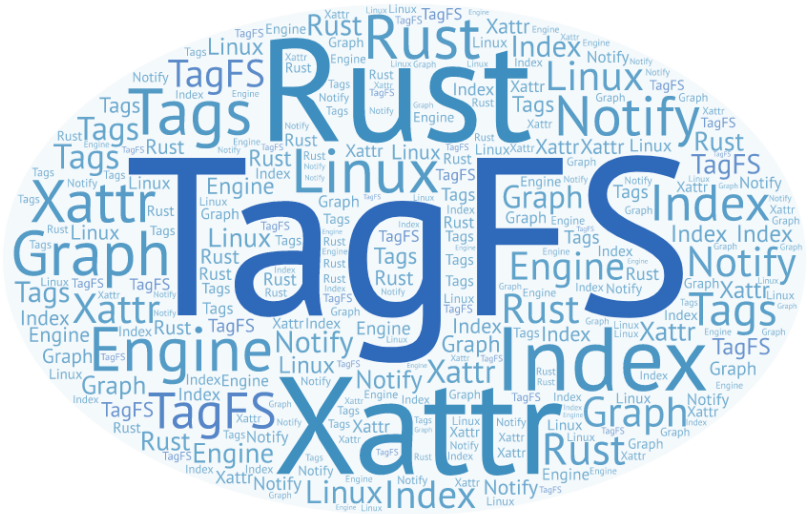
TagFS - Système d'étiquetage des fichiers avec Rust

Steven Liatti

Projet de bachelor - Prof. Florent Glück - Hepia ITI 3ème année

4 septembre 2018



h e p i a
Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes·SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Plan

Problématique

- Nombre de fichiers énorme.

Problématique

- Nombre de fichiers énorme.
- Difficulté à retrouver des fichiers.

Problématique

- Nombre de fichiers énorme.
- Difficulté à retrouver des fichiers.
- Plusieurs emplacements logiques pour un seul fichier.

Problématique

- Nombre de fichiers énorme.
- Difficulté à retrouver des fichiers.
- Plusieurs emplacements logiques pour un seul fichier.

Système de tags de fichiers et répertoires avec possibilité de recherche par tags.

Objectifs

- Étudier et s'approprier le langage Rust.

Objectifs

- Étudier et s'approprier le langage Rust.
- Répertorier les applications existantes permettant d'étiqueter les fichiers.

Objectifs

- Étudier et s'approprier le langage Rust.
- Répertorier les applications existantes permettant d'étiqueter les fichiers.
- Étudier les XATTR lors des manipulation courantes sur les fichiers.

Objectifs

- Étudier et s'approprier le langage Rust.
- Répertorier les applications existantes permettant d'étiqueter les fichiers.
- Étudier les XATTR lors des manipulation courantes sur les fichiers.
- Explorer les méthodes de surveillance du système de fichiers.

Objectifs

- Étudier et s'approprier le langage Rust.
- Répertorier les applications existantes permettant d'étiqueter les fichiers.
- Étudier les XATTR lors des manipulation courantes sur les fichiers.
- Explorer les méthodes de surveillance du système de fichiers.
- Analyser les moyens d'indexer une arborescence de fichiers.

Objectifs

- Étudier et s'approprier le langage Rust.
- Répertorier les applications existantes permettant d'étiqueter les fichiers.
- Étudier les XATTR lors des manipulation courantes sur les fichiers.
- Explorer les méthodes de surveillance du système de fichiers.
- Analyser les moyens d'indexer une arborescence de fichiers.
- Concevoir et implémenter un système performant.

Objectifs

- Étudier et s'approprier le langage Rust.
- Répertorier les applications existantes permettant d'étiqueter les fichiers.
- Étudier les XATTR lors des manipulation courantes sur les fichiers.
- Explorer les méthodes de surveillance du système de fichiers.
- Analyser les moyens d'indexer une arborescence de fichiers.
- Concevoir et implémenter un système performant.
- Mesurer les performances de ce système.

TMSU

- CLI.
- Gestion des tags.
- Liste des fichiers associés à des tags.

TMSU

- CLI.
- Gestion des tags.
- Liste des fichiers associés à des tags.

Points positifs	**Points négatifs**
Simple (CLI)	Dépendance à FUSE
Rapide et efficace	Dépendance à une BDD externe
Open source	

Tagsistant

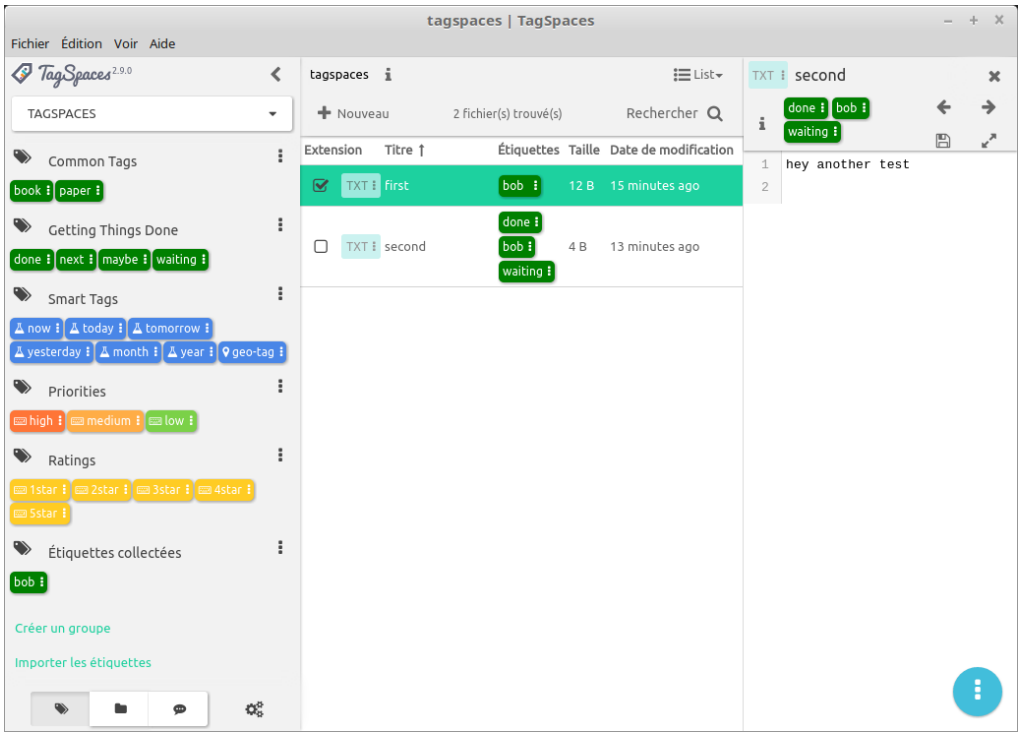
- CLI.
- Répertoire = tag.
- Liste des fichiers associés à des tags.
- Usage de commandes usuelles (`cp`, `ls`, `mkdir`) pour manipuler les tags.

Tagsistant

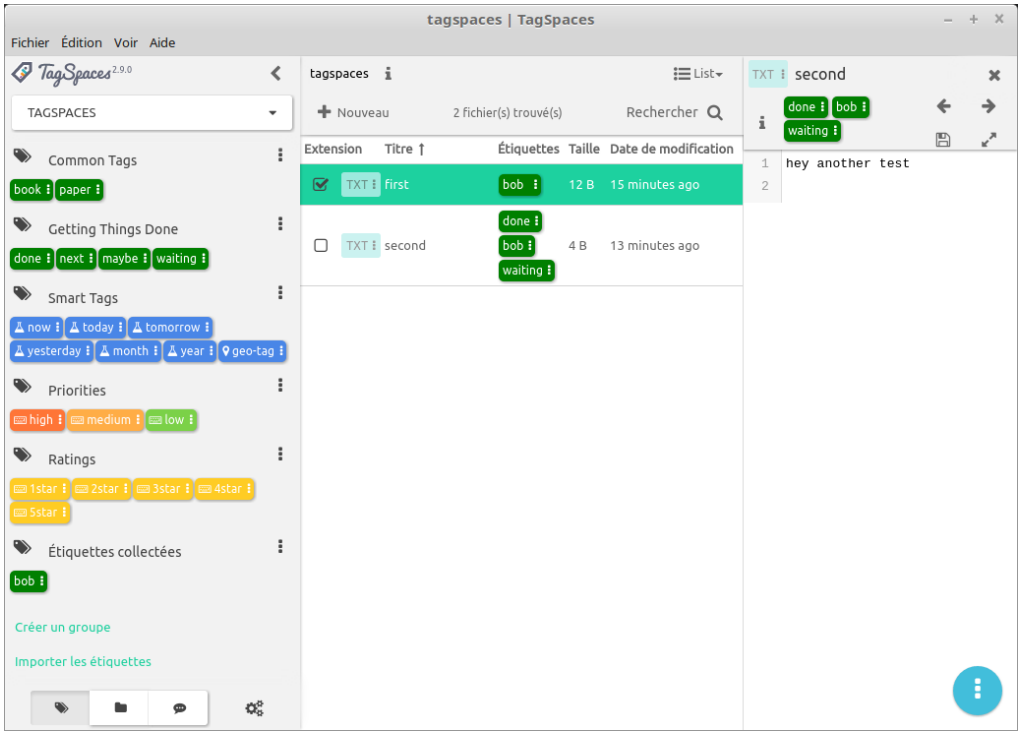
- CLI.
- Répertoire = tag.
- Liste des fichiers associés à des tags.
- Usage de commandes usuelles (`cp`, `ls`, `mkdir`) pour manipuler les tags.

Points positifs	**Points négatifs**
Simple (CLI)	Dépendance à FUSE
Rapide et efficace	Dépendance à une BDD externe
Open source	Modification et accès uniquement par l'application

TagSpaces

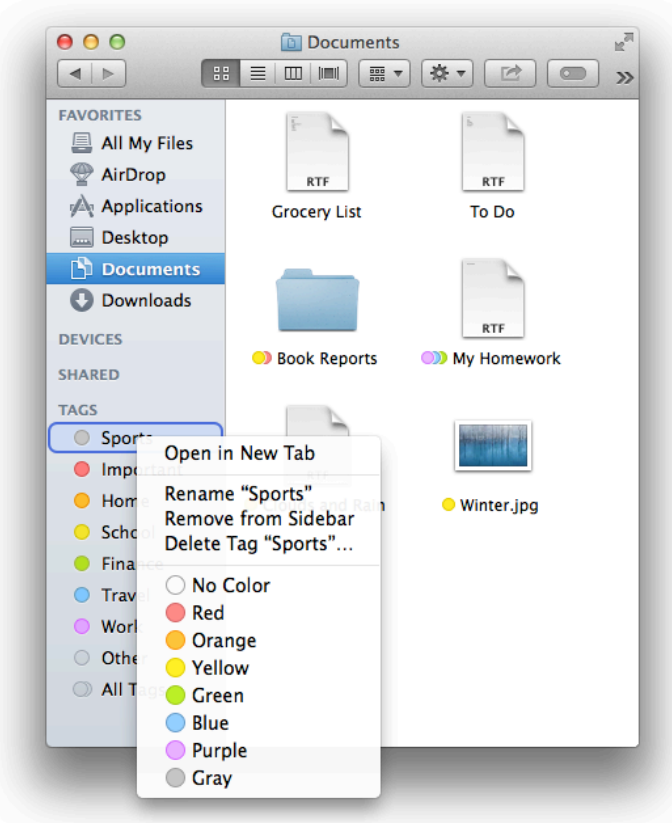

tagspaces | TagSpaces
Fichier Édition Voir Aide
TagSpaces 2.9.0
TAGSPACES
Common Tags
book paper
Getting Things Done
done next maybe waiting
Smart Tags
now today tomorrow
yesterday month year geo-tag
Priorities
high medium low
Ratings
1star 2star 3star 4star
5star
Étiquettes collectées
bob
Créer un groupe
Importer les étiquettes
tagspaces
List
Nouveau
2 fichier(s) trouvé(s)
Rechercher
Extension Titre Étiquettes Taille Date de modification
TXT first bob 12 B 15 minutes ago
TXT second done bob waiting 4 B 13 minutes ago
TXT second
done bob
waiting
hey another test

TagSpaces

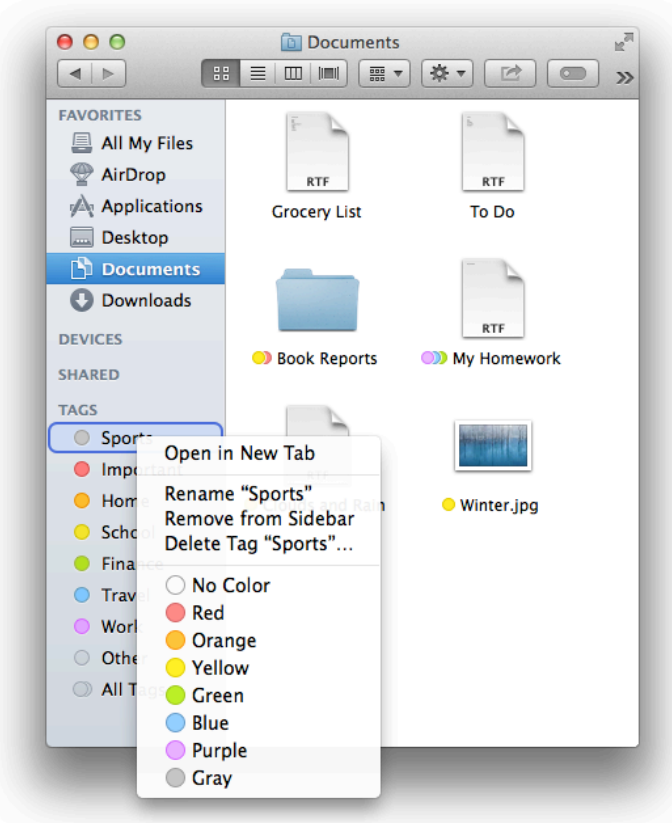


Points positifs	Points négatifs
Simple (CLI)	Dépendance à FUSE
Rapide et efficace	Dépendance à une BDD externe
Open source	Modification et accès uniquement par l'application

macOS


Documents
FAVORITES
All My Files
AirDrop
Applications
Desktop
Documents
Downloads
DEVICES
SHARED
TAGS
Grocery List
To Do
Book Reports
My Homework
Winter.jpg
Open in New Tab
Rename "Sports"
Remove from Sidebar
Delete Tag "Sports"...
No Color
Red
Orange
Yellow
Green
Blue
Purple
Gray

macOS

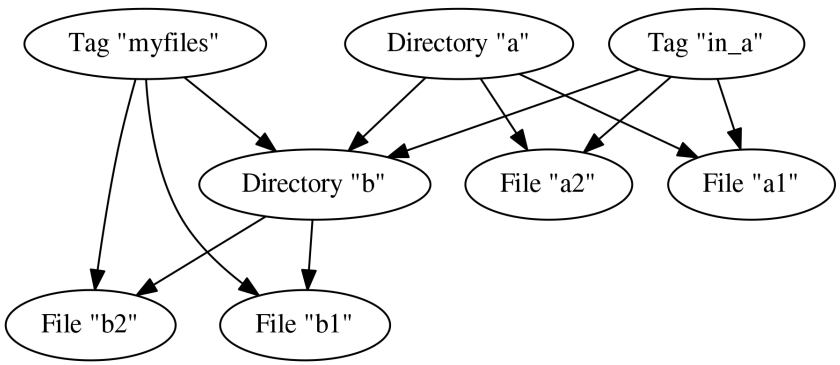


Points positifs	Points négatifs
Système de tags intégré à l'explorateur de fichiers	Pas open source
Stocke les tags dans les attributs des fichiers	Seulement pour macOS
Performant	Non écrit en Rust

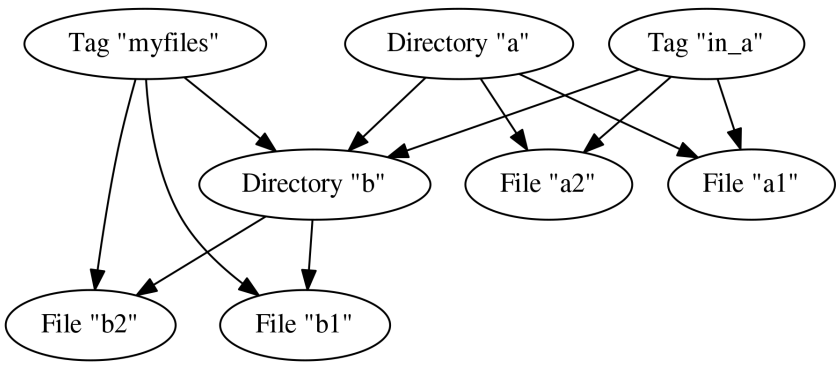
Gestion des tags

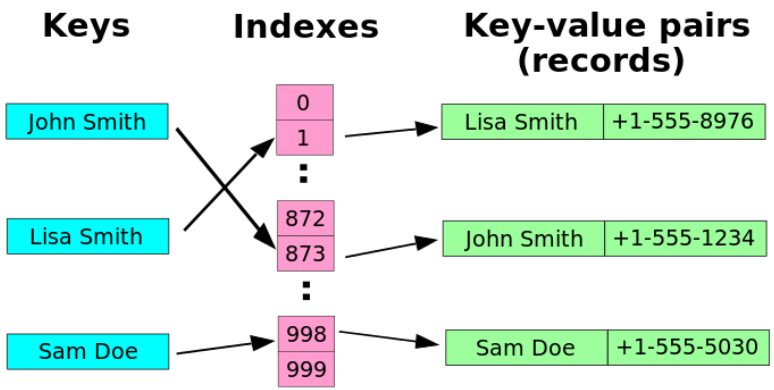
- Stockage des tags dans les attributs étendus (XATTR).
- Outil dédié plutôt que reprendre les commandes existantes.
- Confort d'utilisation.

Indexation des fichiers et des tags



Indexation des fichiers et des tags





Surveillance du système de fichiers

- Mise à jour du graphe lors des événements suivants :
  - Changement sur les tags.
  - Création de fichiers/répertoires.
  - Suppression de fichiers/répertoires.
  - Déplacement/renommage de fichiers/répertoires.
- Pattern producer-consumer.

Requêtes de tags et fichiers

- Lister les fichiers et répertoires associés à des tags (expressions logiques).
- Lister les tags existants.
- Renommer un tag.

Rust
Généralités (1)

- Langage moderne, performant, fiable, compilé, et fortement typé.
- Disponible sur Linux, Windows et macOS.
- Cargo : système de compilation et dexécution et gestionnaire de paquets intégré à Rust.
- Structures, collections, énumérations et pattern matching.

```
1 enum Direction { North, South, East, West }
2 match direction {
3   Direction::North => println!("Go North"),
4   Direction::South => println!("Go South"),
5   _ => println!("Go East or West") //clause par défaut
6 }
```

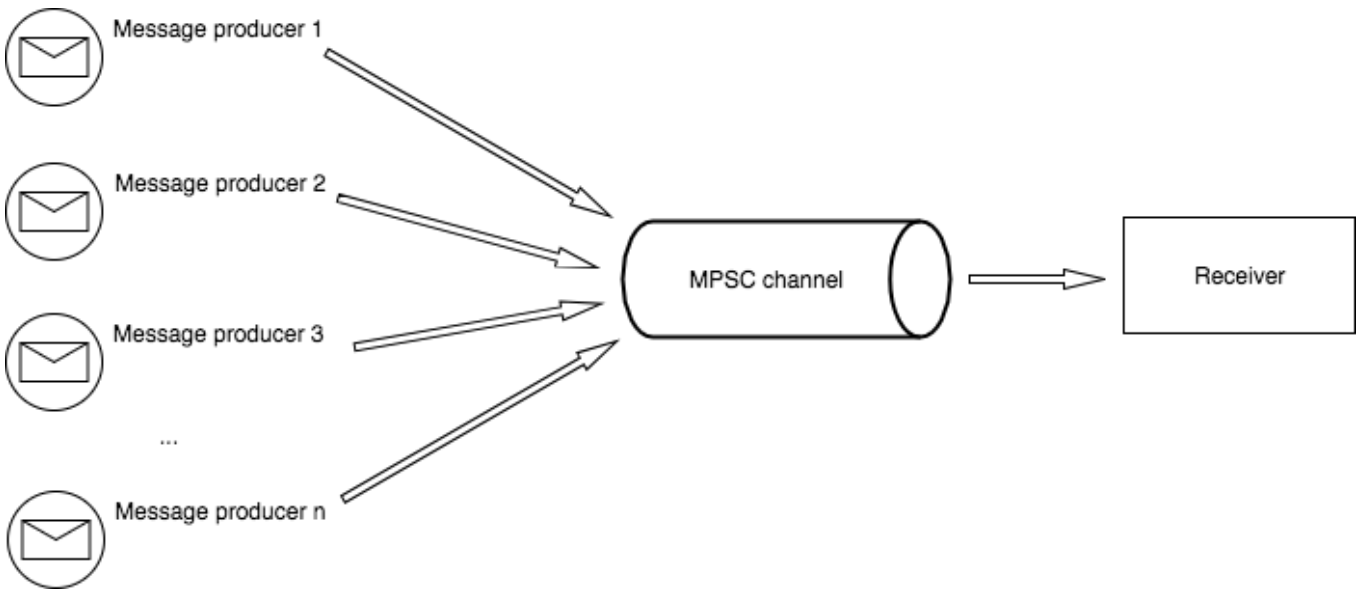
Rust
Généralités (2)

- Tests.
- Gestion des erreurs.

```
enum Result<T, E> { Ok(T), Err(E), }
match value {
  Ok(data) => println!("u32 value : {}", data),
  Err(error) => println!("Error : {}", error)
}
```

Rust
Généralités (3)

- Unsafe Rust.
- Concurrence et Threads.



Rust
Ownership et Borrowing (1)

Ownership

-

Borrowing

-

Rust

Ownership et Borrowing (2)

```rust
let a = 10;
let b = a;
let mut my_vec = vec![3, 2, 1];
let other_vec = my_vec;
my_vec.push(42); // Erreur, la valeur a été déplacée
```

```rust
fn main() {
    let mut my_vec = vec![3, 2, 1];
    ref_immutable(&my_vec);
    ref_mutable(&mut my_vec);
}
fn ref_immutable(v : &Vec<i32>) { println!("{:?}", v); }
fn ref_mutable(v : &mut Vec<i32>) { v.push(42); }
```

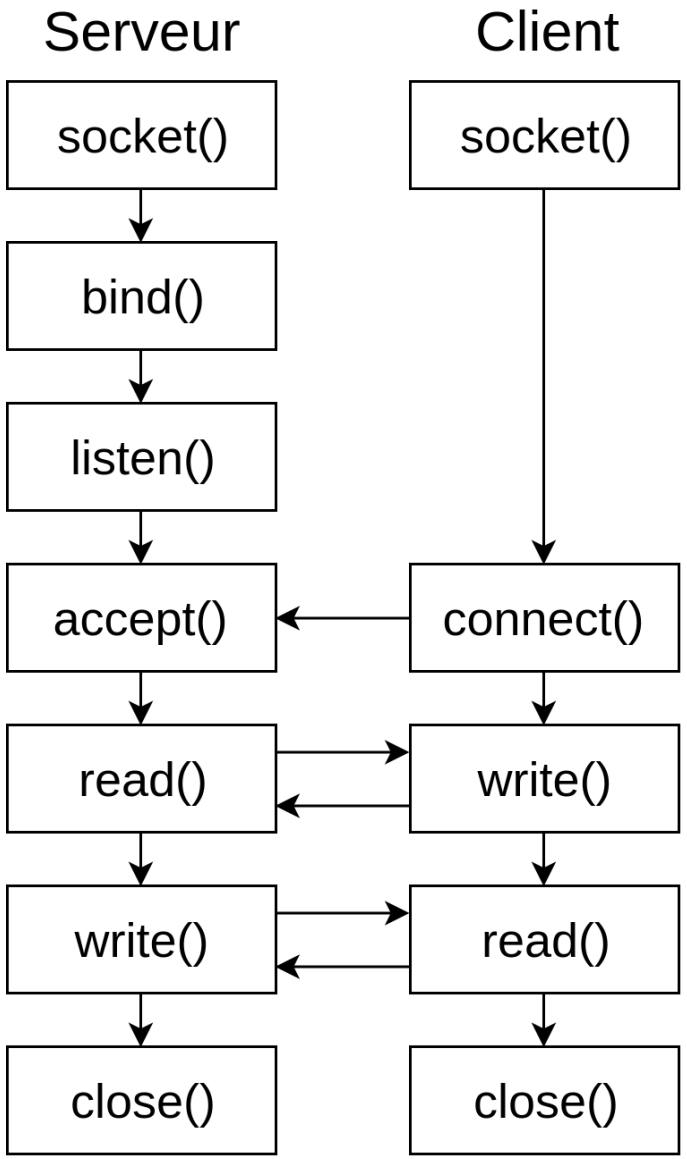
Attributs étendus (XATTR)

- Métadonnées sous forme de paire `espace.nom:valeur`.
- Nom = chaine de caractères, valeur = chaine de caractères ou données binaires.
- Existent sous ext2-3-4, XFS, Btrfs, UFS1-2, NTFS, HFS+, ZFS.

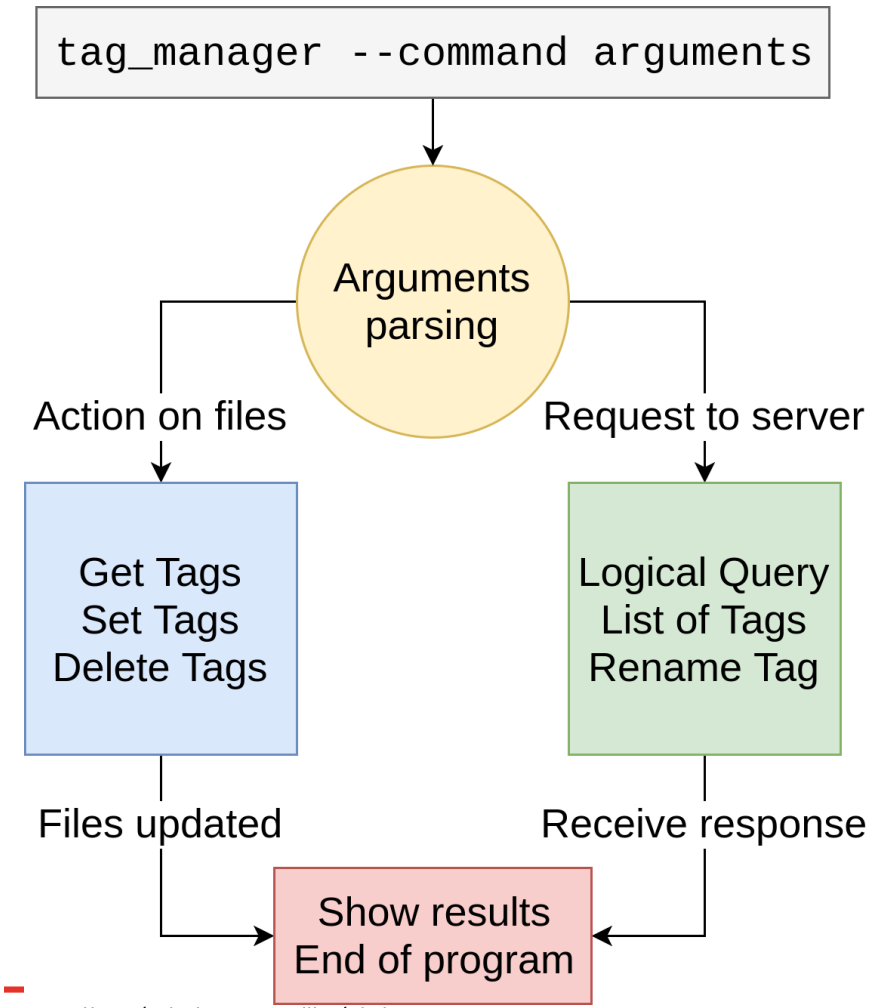
Inotify

- API de notifications dévénements sur le système de fichiers.
- Trois appels système : initialisation, ajout de surveillance sur un chemin de fichiers donné et suppression de cette surveillance.
- Lecture dun événement avec read().

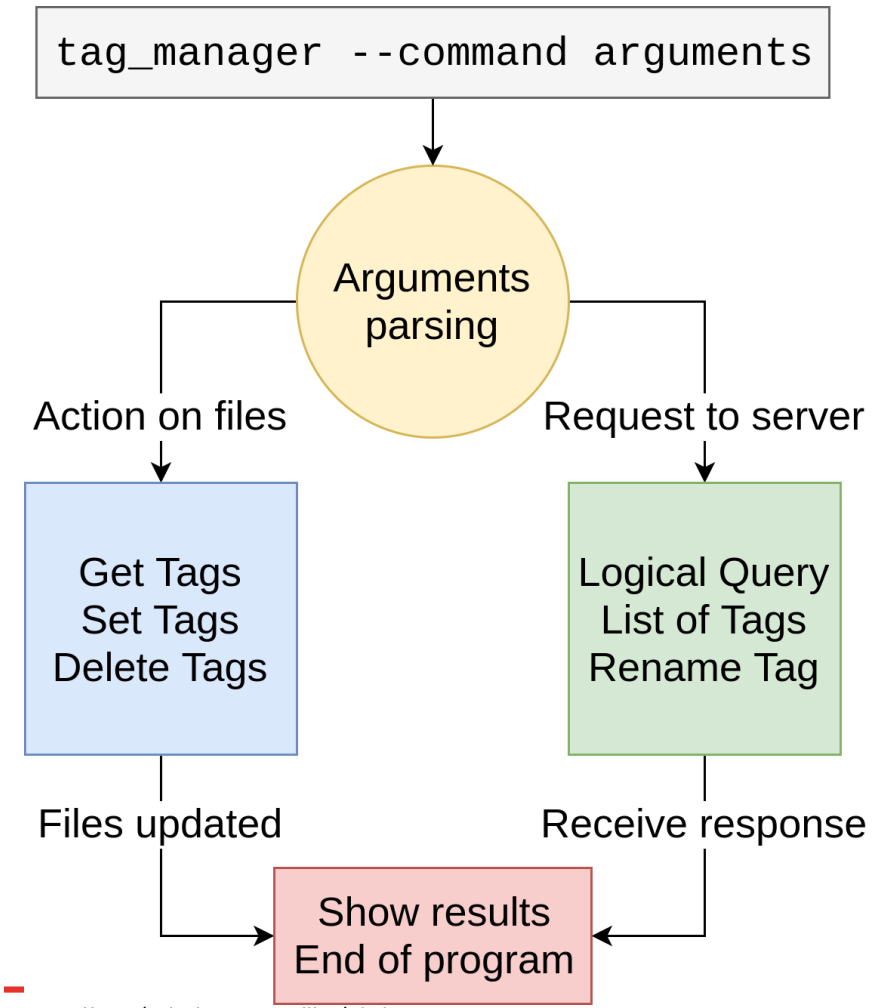
Sockets


Serveur
Client
socket()
socket()
bind()
listen()
accept()
connect()
read()
write()
write()
read()
close()
close()

Tag Manager

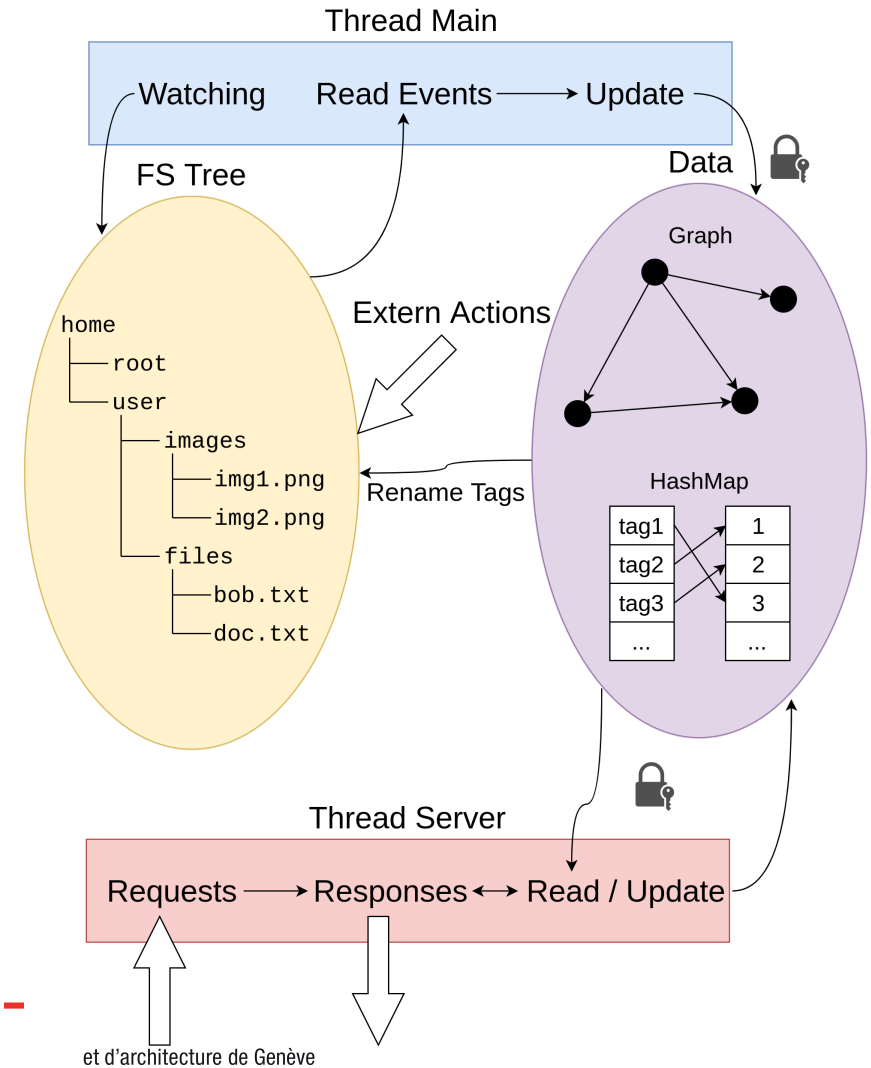

tag_manager --command arguments
Arguments parsing
Action on files
Request to server
Get Tags
Set Tags
Delete Tags
Logical Query
List of Tags
Rename Tag
Files updated
Receive response
Show results
End of program

Tag Manager



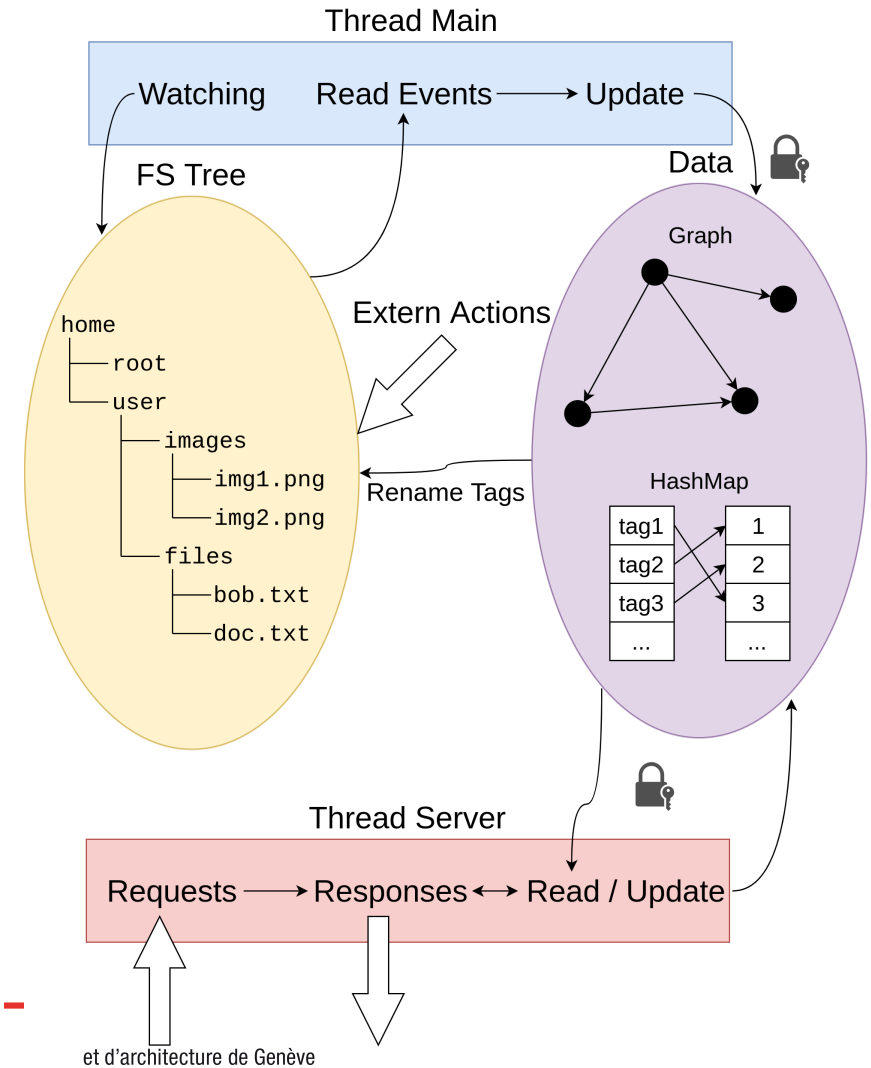
- CLI.
- Gestion des tags.
- Requêtes sur les tags et fichiers.
- Manipule les XATTR des fichiers.
- Programme "client".

Tag Engine



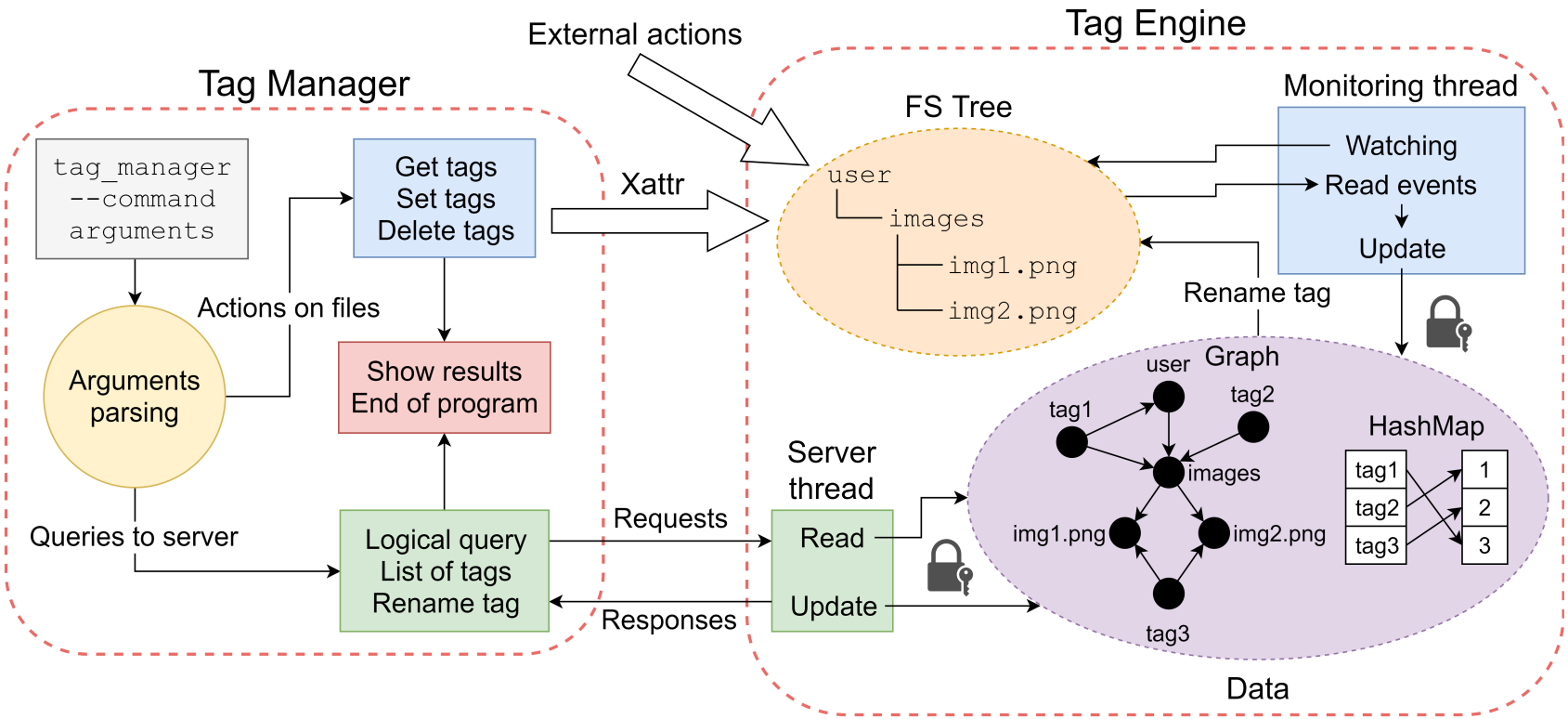
et d'architecture de Genève

Tag Engine



- Surveille larborescence des fichiers.
- Écoute sur une socket les requêtes provenant de Tag Manager.
- Maintient la relation entre tags, fichiers et répertoires à laide dun graphe orienté et dune hashmap.
- Les changements sur le FS sont répercutés sur le graphe.
- Multithread.

TagFS


External actions
Tag Engine
Tag Manager
Monitoring thread
FS Tree
tag_manager
--command
arguments
Get tags
Set tags
Delete tags
Xattr
user
images
img1.png
img2.png
Watching
Read events
Update
Actions on files
Rename tag
Arguments
parsing
Show results
End of program
user
Graph
tag1
tag2
images
img1.png
img2.png
tag3
HashMap
tag1
tag2
tag3
1
2
3
Server
thread
Queries to server
Logical query
List of tags
Rename tag
Requests
Responses
Read
Update
Data

Démo

Mesures de performances

Rust vs C

Conclusion

Références