Systemd for fun & profits

Jean-Marc Pouchoulon

Mars 2022

1 Compétences à acquérir lors du TP.

Compétence principale :

— Utiliser systemd afin de gérer un serveur Linux.

Niveaux dans la compétence :

— Niveau 1 utilisateur :
  — Concepts et utilisation basique de Systemd (exemple d'un service "ping").
  — Gestion d'une unité de service (ssh, systemd-networkd,systemd-resolved).
  — Manipulations avec systemd-runtime.
  — Gestion de systemd.
— Niveau 2 fonctionnalités avancées :
  — Activation d'une unité de service par DropIn.
  — Templating avec systemd.
  — Gestion de systemd au niveau de l'utilisateur.

Savoirs liés :

— Processus.
— Cgroups.
— Capabilities.
— Services & units.

Savoir-faire :

— Créer, lancer, auditer un service avec systemd.
— Utiliser systemd en tant qu'administrateur systèmes.
— Surcharger un service.
— Analyser le comportement d'un système au travers de systemd.
— Analyser le boot d'un ordinateur.
— Utiliser un DropIn pour réveiller un service.
— Utiliser un template systemd pour démarrer des applications versionnées.
— Limiter les ressources consommées par un service.
— Sécuriser une unité de service systemd.

2 Pré-requis, recommandations et notation du TP.

Vous travaillerez individuellement. Il vous explicitement demandé de faire valider votre travail par l'enseignant. Ces "checks" permettront de vous noter. Un compte rendu succinct (fichiers de configuration , copie d'écran montrant la réussite de votre construction ...) est demandé et à rendre sur Moodle.

2.1 Obtenir de l'aide sur systemd.

2.1.1 Changements à réaliser sur votre VM

Vous travaillerez avec une VM en utilisant l'OVA Ubuntu sur `http://store.iutbeziers.fr`

3 Configurez la version deux des cgroups

Systemd utilise par défaut la version 1 des cgroups [1].

Afin de bénéficier de la pleine puissance de systemd modifiez le fichier /etc/default/grub en rajoutant à GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT l'item "systemd.unified_cgroup_hierarchy=1".

Après un "update-grub" rebootez votre système.

3.1 Aide sur systemd.

```
man systemd.unit
man systemd.service
man systemd.socket
man systemd.resource-control
man systemd.timer
...
```

La complétion avec la touche tab fonctionne aussi.

```
apt install bash-completion
```

Pour recharger une unité modifiée.

```
systemctl daemon-reload
```

Pour éditer avec vim :

```
export SYSTEMD_EDITOR=/usr/bin/vim
```

4 Niveau 1 : concepts et utilisation basique de systemd

4.1 Création et gestion d'un service de "ping"

1. Créez le service ip-accounting-test.service [2] en utilisant la commande :

   ```
   systemctl edit --full --force ip-accounting-test.service
   ```

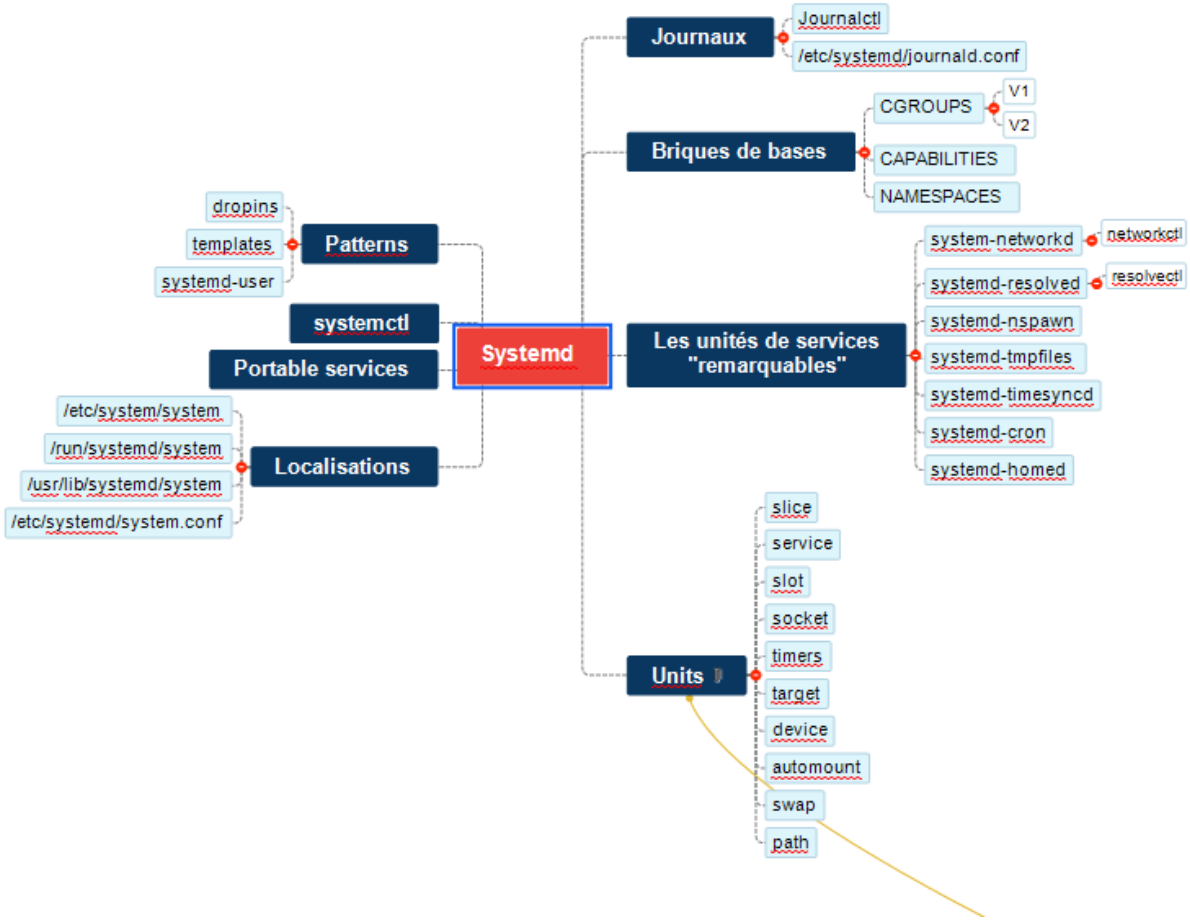
   L'option –force n'est utile qu'à la création de l'unité de service. L'option –full permet d'éditer directement un service de niveau "OS".
   Renseignez un simple ping :

   ```
   [Service]
   ExecStart=/usr/bin/ping 8.8.8.8
   IPAccounting=yes
   ```

2. Démarrez le service.

1. https ://wiki.archlinux.org/index.php/cgroups
2. `http://0pointer.net/blog/ip-accounting-and-access-lists-with-systemd.html`

FIGURE 1 – Vue d'ensemble de systemd :



3. Quel est le status du service ?
4. A l'aide de journalctl listez les messages relatifs au service créé. Listez le dernier évènement avec journalctl l'option -n 1 ? rajoutez l'option "-o verbose" afin d'afficher les variables d'environnements.
5. A l'aide de "systemctl status" déduire ce que fait l'option IPAccounting.
6. Utilisez la commande :

```
systemctl show ip-accounting-test -p IPIngressBytes -p IPIngressPackets -p IPEgressBytes -p IPEgressPackets
```

7. Surchargez afin de modifier indirectement (via systemctl edit sans l'option –full) le service ip-accounting-test pour pinguer l'IP 1.1.1.1 en lieu et place de l'IP 8.8.8.8 ?
8. Comment fonctionne la "surcharge" d'un service ? quel est l'intérêt de ce mode de fonctionnement ?
9. Bloquez les accès réseaux à votre VM en utilisant la commande suivante :

```
systemctl set-property system.slice IPAddressDeny=any  IPAddressAllow=localhost
```

10. Autorisez uniquement l'IP de votre hôte à se connecter.(Systemctl se base sur l'"IP NAT").

4.2 Gestion classique de l'unité de service ssh

1. Affichez la configuration du service ssh.
2. Donnez sa localisation dans l'arborescence de la machine.
3. Est-ce que ce service est démarré ? activé ? en échec ?
4. Listez les dépendances du service ssh.
5. En une seule commande listez toutes les unités liées à ssh ? est ce que l'unité ssh.socket est activée ?

5 Niveau 2 : administration système avec systemd

5.1 Manipulations avec systemd-runtime

1. Créez un bash contenant la commande :

```
wall "c'est l'heure de la pause"
```

   Utilisez systemd-run afin de programmer le lancement ce programme dans 2 minutes.
   Mais n'écoutez pas cet ordre, la pause viendra après...
2. Lancez un bash avec l'option DynamicUser.

```
systemd-run -p DynamicUser=1 -t /bin/bash
```

   Quelle est la caractéristique de cet utilisateur ? Quel est l'intérêt de cette fonctionnalité.
3. Quels sont les effets des options ProtectHome et ProtectSystem ? Vérifiez-le en lançant un shell avec systemd-run.
4. Lancez firefox avec systemd-run en limitant la mémoire à 1G. Réessayer avec l'option –scope. Quel est l'effet de l'option –scope ?

5.2 Administration de systemd

1. Quelle est votre version de systemd ?
2. Que vous indique la commande suivante ?

```
ls -l /proc/1/exe
```

3. Utilisez les commandes systemd-cgls et systemd-cgtop. A quoi correspondent les slices ? quelle est la slice "mère" ? quelle est la fonctionnalité du kernel utilisée par systemd ?
4. Listez le status des unités ? leur nombre ?
5. Quelle est la différence entre "systemctl –all list-units" et "systemctl list-units" et "systemctl list-unit-files" ?
6. Listez les services ?
7. Listez les services "failed" des sockets ?
8. Utilisez journalctl, l'option vacuum et ses dérivés pour positionner la taille maximale des journaux à 500M et à deux journées de rétention.
9. Testez systemd-resolved en mode debug en utilisant :

```
export SYSTEMD_LOG_LEVEL=debug   /lib/systemd/systemd-resolved
```

10. Installez apache2 et masquez son unité de service par la commande :

```
systemctl mask apache2.service
```

    Quel est l'effet de l'option "mask".
11. Analyser le temps de boot du système avec systemd-analyse. Graphez le temps de boot avec l'option plot.
12. Testez que nous sommes dans une machine virtualisée avec la commande :

```
systemd-analyze condition 'ConditionVirtualization=true'
```

13. Quelle est la target (c'est l'équivalent des run level init) par défaut de systemd ? Passez temporairement en multi-user.target jusqu'au prochain reboot.
14. Listez les variables d'environnement avec systemctl.
15. Trouvez le fichier de configuration de systemd.

6 Niveau 3 : administration système avancée avec systemd

6.1 Activation d'une unité "service" ssh par une unité "socket"

Systemd est doté d'une fonctionnalité intéressante dite "dropin" : l'activation d'une unité de service par une unité "socket". Il s'agit d'un changement de paradigme : c'est la connexion d'un client à une socket réseau qui va réveiller un service. L'intérêt est de ne pas consommer de ressources sans connexion d'un client de l'unité de service.

Continuons avec notre exemple sur ssh :

Si "ssh.socket" n'est pas lancée, la configuration du port ssh va se faire classiquement dans /etc/ssh/sshd_config.

On se propose donc d'activer l'unité ssh.socket sur le port 2222 et le port 2223. C'est ssh.socket qui va demander le lancement d'un daemon ssh à chaque connexion.

1. Arrêtez le service ssh puisqu'il sera réveillé par ssh.socket.
2. Editez ssh.socket et surcharger le port d'écoute de a manière suivante.

```
systemctl edit ssh.socket
[Socket]
ListenStream=
ListenStream=2222
ListenStream=IP-DE-VOTRE-VM:2223
FreeBind=true
```

3. Regardez la directory /etc/systemd/system/ssh.service.d et déduisez le mode d'action du dropin et de l'édition. Faites prendre en compte la modification par systemd au travers de :

```
systemctl daemon reload
systemctl enable ssh.socket
systemct start ssh.socket
systemctl stop ssh.service
```

4. Lancez une connexion ssh sur le port 2222 et le port 2223. Pourquoi cette activation par socket n'est pas faite par défaut ?
5. Dumpez la configuration ssh.socket. Comment prévenir le démarrage du daemon ssh ?
6. Vérifiez les logs de connexions ssh via la commande suivante :

```
journalctl -u ssh.service
```

6.2 Utilisation des templates systemd

Systemd propose aussi une fonctionnalité intéressante qui est celle des templates. Un cas d'utilisation est la gestion des versions d'une application avec systemd.

Installez le "framework" Python flask sur votre VM :

```
pip3 install flask
```

Récupérez le projet :

```
cd /home/student
git clone https://registry.iutbeziers.fr:11443/pouchou/systemd-demo.git
```

Il est composé d'un code très simple en Python affichant la version de l'application. Cette application est lancée par le script lance_monapp.sh. Systemd est en charge de gérer cette application. Créez son fichier de configuration via la commande suivante [3] :

3. Attention l'aroba caractérise un template et il ne faut pas l'omettre

```
systemctl edit --force --full monapp@
# /etc/systemd/system/monapp@.service
[Unit]
Description=appliquette python
After=network.target

[Service]
Type=simple
User=student
Environment="FLASK_RUN_PORT=500%i"
Environment="VERSION_MONAPP=%i.0"
WorkingDirectory=/home/student/systemd-demo
ExecStart=/home/student/systemd-demo/lance_monapp.sh
Restart=always

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

```
root@ubuntu:/home/bin/systemd-demo# cat lance_monapp.sh
#!/bin/bash
export FLASK_ENV=development
export FLASK_APP=monapp.py
flask run
```

Le code Python est le suivant :

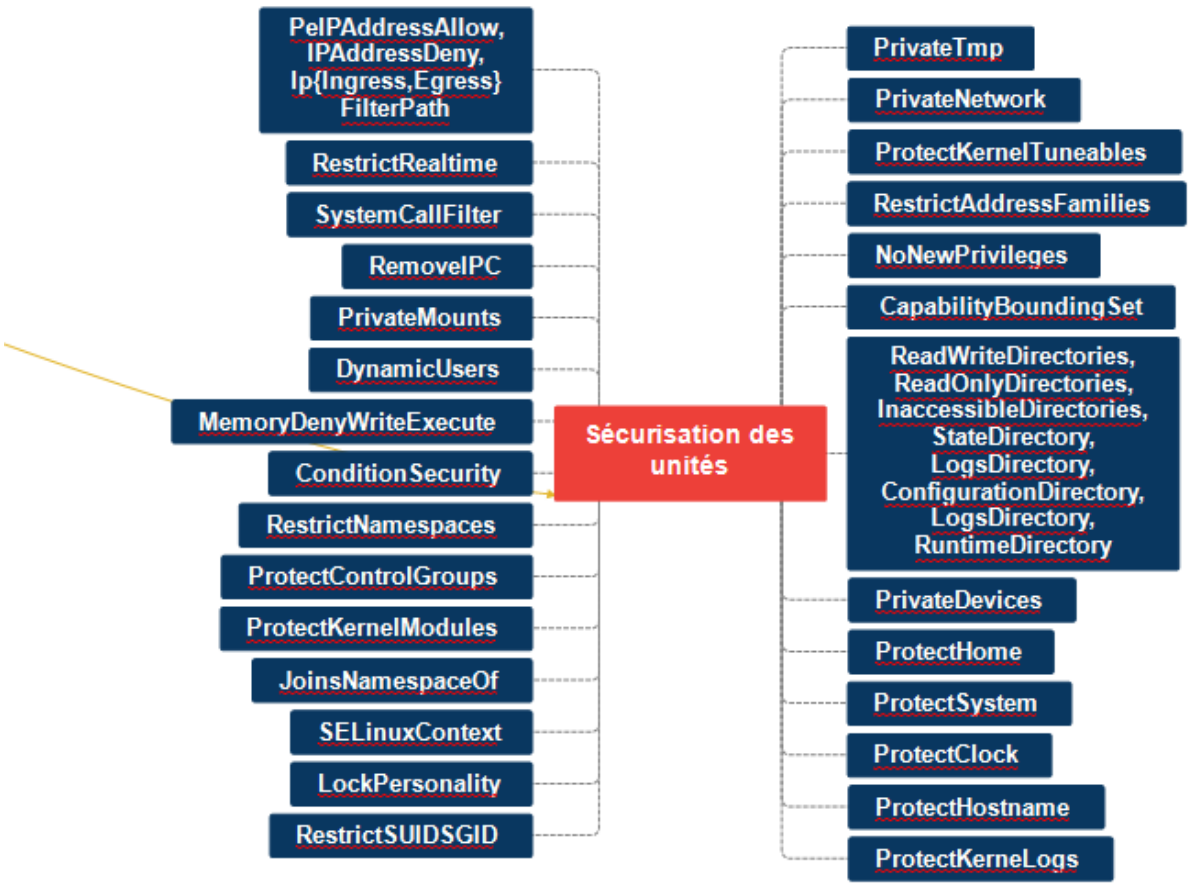
```python
from flask import Flask,jsonify
import os

app = Flask(__name__)
version = os.environ.get("VERSION_MONAPP")

@app.route('/')
def hello_world():
    return jsonify("Le Python c'est bon mangez en")

@app.route('/version')
def hello_color():
    return jsonify(version)
if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True,host='0.0.0.0',port=5000)
```

Vérifiez le bon fonctionnement de ce mode "template" :

```
systemctl start monapp@1
systemctl start monapp@2
systemctl start monapp@3
systemctl start monapp@4
curl http://127.0.0.1:5001/version
curl http://127.0.0.1:5002/version
curl http://127.0.0.1:5003/version
curl http://127.0.0.1:5004/version
```

Expliquer le fonctionnement de ce mode "template".

FIGURE 2 – Options de sécurité des unités



7 "Hardening" de la configuration de notre appliquette Python

1. Analysez la sécurité de l'appliquette avec :

```
systemd-analyze --user security monappstudent@.service
```

2. Améliorez le score de sécurité jusqu'au "feu vert" de systemd-analyse.
3. Limitez la consommation de cpu (CPUWeight=10=min...=100=defaut...10000=max) et de mémoire (MemoryMax) de l'appliquette Python.
4. Protégez votre application des connexions autre que celle de l'adresse IP de votre machine physique.

7.1 Gestion par systemd au niveau de utilisateur

On se propose de faire fonctionner notre appliquette Python directement sous l'utilisateur student de votre VM. Vous serez donc connecté sur la machine en tant que user student. [4].

1. Recréez l'application précédente en ajoutant –user à la commande systemctl et en supprimant les directives USER et GROUP du fichier de configuration du service.
   Vous pouvez donc créer le fichier de configuration avec la commande suivante :

4. Ne pas utiliser un login ssh avec le compte student

```
systemctl edit --user --force --full monappstudent@
```

Vérifiez que le templating fonctionne aussi.