

ATENÇÃO: Responda às questões **6 a 9** num conjunto de folhas e às questões **10 a 12** noutra conjunto.

6. [3] Num sistema Linux estão disponíveis múltiplos mecanismos de comunicação entre processos, incluindo *named pipes (fifos)* e *sockets* de domínio Unix (*Unix Domain Sockets*).
 - a. [1.5] Indique duas características semelhantes nestes dois mecanismos de comunicação.
 - b. [1.5] Explique a diferença fundamental entre os dois mecanismos e qual tem mais vantagens.
7. [2.5] Alguns processos num sistema Linux correspondem a serviços a operar como *daemons* que, em geral, operam continuamente, parametrizados por ficheiros de configuração. Explique que mecanismo é normalmente usado para lhes indicar que houve alteração das configurações ou que devem terminar?
8. [2.5] Num sistema Linux com *systemd*, como se determina quais as unidades a ativar no arranque do sistema? Na sua resposta deixe claro se existe algum ficheiro com a lista de unidades a ativar, se é necessário ler todos os ficheiros de unidade presentes nas diretorias *standard*, ou se é de outra forma.
9. [2.5] Considere a seguinte afirmação, retirada de documentação disponível em [suse.com](https://www.suse.com), e indique a palavra em falta, explicando que vantagem tem o uso desta técnica de virtualização.

«To support _____, OSes need to be modified to implement an API that lets them exchange hypercalls with the hypervisor. [This kind of] hypervisors [...] need OS support and special drivers, which are now built into the Linux kernel as well as other OSes.»

in <https://www.suse.com/suse-defines/definition/>

10. [3] Num sistema Linux com o serviço *docker* ativo, está em execução um contentor baseado na imagem `node:current-alpine3.18` e um baseado na imagem `php:8.2-alpine3.18`. Nos respectivos *Dockerfile*, ambas as imagens começam com `FROM alpine:3.18`, pelo que partilham a imagem base do Linux Alpine. Se for executado um *shell* com `docker exec -it <container_name> sh` num dos contentores e nesse *shell* for pedida a instalação de um pacote adicional do Alpine, como por exemplo o *fortune* (`apk add fortune`), este pacote fica de imediato disponível nos dois contentores? Explique.

11. [4] Considere o *Dockerfile* apresentado:

- a. [1.5] Indique que camadas (não-vazias) do sistema de ficheiros são criadas sobre a imagem *eclipse-temurin*
- b. [2.5] Modifique o *Dockerfile* para que as alterações ao ficheiro *README.md* tenham um impacto mínimo no reaproveitamento da *build cache* e elimine a instrução que passa a ser desnecessária depois disso. Indique as camadas (não-vazias) da versão final.

1	FROM eclipse-temurin:21-jdk-alpine
2	RUN mkdir -p /opt/isel/tvs/hello
3	COPY README.md /opt/isel/tvs/hello/
4	WORKDIR /build/app/src
5	COPY src/ ./
6	RUN javac -d ../bin Hello.java
7	WORKDIR /build/app/bin
8	RUN jar cvfe Hello.jar Hello Hello.class
9	WORKDIR /opt/isel/tvs/hello
10	RUN cp /build/app/bin/Hello.jar .
11	CMD ["java", "-jar", "Hello.jar"]

12. [2.5] Se os contentores em execução numa máquina Linux partilham o mesmo *kernel*, como é possível que se observem simultaneamente identificadores (*pid*) iguais em processos de diferentes contentores?