Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores

Técnicas de Virtualização de Sistemas, Inverno de 2022/2023

Teste Parcial #2 - Exemplo 2 Dificuldade: ●●●●○

---

1. O código abaixo implementa um serviço, a operar como *daemon*, para guardar e recuperar 4 *bytes*. No entanto, a forma como o *named pipe* é utilizado está fundamentalmente errada. Porquê?

```
char data[4];
int main() {
  char req[REQ_LEN];
  umask(0111); mkfifo("/tmp/tp2-req", 0666);
  int fd = open("/tmp/tp2-req", O_RDWR);
  for (;;) {
    memset(req, 0, REQ_LEN);
    int len; do { len = read(fd, req, REQ_LEN); } while (len == 0);
    switch (req[0]) {
      case 'S': memcpy(data, &req[1], 4); write(fd, "OK\n", 3); break;
      case 'G': write(fd, data, 4); break;
      case 'Q': write(fd, "OK\n", 3); unlink("/tmp/tp2-req"); exit(0);
      default: write(fd, "ERR\n", 4); break;
    }
  }
}
```

2. Vários processos relacionados comunicam através de um espaço de memória partilhada. Um dos processos aloca espaço para um objeto com `malloc`, preenche devidamente todos os campos do objeto e publica o ponteiro para o objeto na zona de memória partilhada. Há processos a tentar consultar os campos do objeto publicado e a terminar a execução com indicação de *segmentation fault*. Qual é o problema?

3. No arranque do sistema, o *systemd* precisa de determinar o conjunto de serviços em estado *enabled*. Como se determina essa informação?

4. Na definição de ficheiro de unidade para o *systemd*, é possível adicionar um serviço (especificado num ficheiro `.service`) a um *target* (especificado num ficheiro `.target`) sem editar, direta ou indiretamente, o ficheiro `.target`.

    a. Indique como se pode conseguir o efeito indicado.

    b. Indique qual o propósito para a existência desta funcionalidade.

5. Os processadores ARM v8 de 64 bits (por vezes designados por *aarch64*) suportam um modo de tradução de endereços com duas fases, em que um *endereço virtual* é primeiro traduzido para um *endereço intermédio* e a seguir passa por uma segunda tradução para se obter o *endereço físico* final. Qual é o propósito deste esquema de tradução com duas fases?

6. Comente a seguinte afirmação:

    «Um dos custos incontornáveis do sistema de contentores Docker é o de precisar de uma máquina virtual auxiliar para correr um kernel Linux, que fica em execução em simultâneo com o kernel do host, seja num sistema Windows, Mac ou Linux.»

    – autor anónimo

7. Considere o `Dockerfile` apresentado ao lado e dois ficheiros, `package.json` e `app.js`, com uma aplicação para `Node.js`

```
FROM ubuntu
WORKDIR /opt/isel/tp2
RUN cp * /opt/isel/tp2/
RUN apt update
RUN apt install -y npm nodejs
RUN npm install
EXPOSE 80
CMD ["node", "app.js"]
```

   - A construção da imagem falha na linha com `RUN cp`, que se pretendia que colocasse os ficheiros da aplicação Node.js na diretoria de destino. Indique porquê e corrija.
   - Modifique ainda o `Dockerfile` para minimizar o número de reconstruções de camadas quando algum dos ficheiros da aplicação Node.js é alterado e reduza o número total de camadas.

8. Uma solução para `docker compose`, composta por múltiplos serviços, utiliza redes distintas para vários grupos de serviços dessa solução. Consequentemente, os vários contentores da solução estarão em execução com definições distintas de rede, possivelmente todas elas diferentes das definições de rede do sistema anfitrião. No entanto, todos os processos desses contentores são também processos do sistema anfitrião. Como podem coexistir no mesmo sistema operativo processos com definições de rede diferentes?

ISEL, janeiro de 2023