



## Teste Prático #2 – Enunciado D

2024.12.21 / 11h15'

Prova com consulta

Duração: 90 minutos

Nome completo: \_\_\_\_\_

N.º de estudante: \_\_\_\_\_

Regime: [ ] Diurno [ ] Pós-laboral

### IMPORTANTE

É expressamente proibido o recurso à Internet durante a prova. Qualquer utilização não autorizada da Internet leva à anulação da prova e ao reportar da situação às autoridades competentes. O mesmo sucede com outros tipos de tentativa de fraude.

• **Preparação da máquina virtual:**

- 1) Crie, no ambiente de trabalho, a pasta **EI\_PA\_Prova2**
- 2) Seguidamente, copie a máquina virtual da UC para a pasta **EI\_PA\_Prova2** do ambiente de trabalho.
  - a) Caso tenha a máquina virtual da UC numa PEN pode copiá-la para o ambiente de trabalho.
  - b) Caso contrário, o ficheiro 7z da máquina virtual encontra-se na pasta C:\VM, pelo que pode copiar o ficheiro 7Z (não mover!) para a pasta **EI\_PA\_Prova2** do ambiente de trabalho e descompactá-lo.

• **Antes de iniciar a prova (dentro da máquina virtual):**

- Execute os seguintes comandos:

**cd; mkdir -p ~/ProvaP/R\_NUMERO/**

(em que **R** deve ser substituído pela letra **D** se for do regime diurno e **N** se for aluno do regime pós-laboral e **NUMERO** deve ser substituído pelo seu número ESTG);

- Para garantir que o seu diretório de trabalho seja o correto, faça:

**cd ~/ProvaP/R\_NUMERO/**

• **Após ter terminado a prova:**

- Deverá proceder à criação de um arquivo TAR, fazendo uso do seguinte comando:

**cd ~/ProvaP/R\_NUMERO/; tar cvf ProvaP\_YYYYMMDD\_R\_NUMERO.tar \***

(em que **YYYYMMDD** corresponde à data corrente, e.g., 20241221, e **R\_NUMERO** obedece ao formato acima indicado);

- Verifique que o arquivo “.tar” que criou não está vazio, através da execução de:

**tar tvf ProvaP\_YYYYMMDD\_R\_NUMERO.tar**

- Entregue o arquivo “.tar” através da plataforma moodle, no espaço reservado para o efeito. Em caso de dúvidas, pergunte ao professor;

- Informe o professor para este validar a receção dos seus ficheiros.

### Pergunta [20 valores]

Escreva as suas respostas a esta pergunta no diretório "**~/ProvaP/R\_NUMERO/Pergunta**".

**NOTA 1:** não é permitida a chamada a comandos externos através da função *system* ou de outra com funcionalidade similar.

**NOTA 2:** A solução deve ser implementada com recurso aos ficheiros do diretório **EmptyProject-client-server-template\_v2.5.zip**

**NOTA 3:** Não é permitido o uso de *Variable Length Arrays* (VLA)

**NOTA 4:** A gestão dos parâmetros da linha de comandos deve ser feita através do *gengetopt*

**NOTA 5:** Código entregue que **não compile** através do utilitário *make* e do respetivo *makefile* na máquina virtual da UC leva à atribuição da classificação de **0 (zero) valores** à resposta

(continua na página seguinte)

## (Não se esqueça de ler atentamente as instruções da página anterior)

Recorrendo à linguagem C, pretende-se que implemente o serviço cliente/servidor UDP **tempConvert** cujo propósito é a conversão de unidades de temperatura (*Celsius*, *Fahrenheit*, *Kelvin*). Este serviço é útil para aplicações meteorológicas ou industriais que necessitem de conversões rápidas. Por exemplo, a string "25.00:C:F" corresponde à temperatura de 25°, sendo *Celsius* (C) a unidade de temperatura de origem e *Fahrenheit* (F) a unidade de temperatura para conversão.

No serviço **tempConvert**, os valores que compõem a string do pedido são fornecidos através de três parâmetros da linha de comando (**--value**/**--from**/**--to**), sendo a mesma enviada ao servidor através do protocolo de transporte UDP. O servidor processa a string, obtendo a partir desta o valor a converter e as unidades de temperatura de origem/destino. Com base nesse valor, deve aplicar a fórmula de conversão adequada e devolver uma string com o resultado da conversão seguido da letra associada à unidade de temperatura (C/F/K).

O servidor UDP – **s\_tempconvert** – deve i) aguardar por um pedido de um cliente, e quando recebe um pedido, deve ii) processar a string recebida e proceder à conversão e iii) criar a string de resposta e enviá-la ao cliente. Deve ainda mostrar na saída padrão a string original (recebida do cliente) e a string criada. O servidor UDP deve também validar as unidades de temperatura recebidas e, caso estas sejam inválidas, deve enviar ao cliente a string "ERROR: Invalid units". O servidor deve ainda validar se o formato da string do pedido corresponde a **<valor>:<unidade\_origem>:<unidade\_destino>**. Exemplo: **100:C:F** (**Converter 100 graus Celsius para Fahrenheit**). Caso contrário, o servidor deve enviar ao cliente a string "ERROR: Invalid format".

O cliente UDP – **c\_tempconvert** – deve: i) receber na linha de comando os parâmetros **--value/-v**, **--from/-f** e **--to/-t**; ii) validar se o valor das unidades de medida contém apenas 1 caracter; iii) construir e enviar a string do pedido ao servidor; iv) ficar a aguardar a resposta do servidor; e v) mostrar a string de resposta.

### Servidor – **s\_tempconvert**:

O programa servidor deve suportar os seguintes parâmetros da linha de comandos, a serem implementados com o **gengetopt**:

**--port/-p <int>**: porto de escuta do servidor. Deve estar compreendido no intervalo [1024, 65535]. Parâmetro obrigatório.

### Cliente – **c\_tempconvert**:

O programa cliente deve implementar os seguintes parâmetros da linha de comandos, a serem implementados com o **gengetopt**:

**--ip/-i <IPv4>**: endereço IPv4 do servidor. Caso o valor indicado não corresponda a um endereço IPv4 válido, a aplicação termina com uma apropriada mensagem no canal de erro padrão. Parâmetro obrigatório.

**--port/-p <int>**: porto do servidor. Caso o valor esteja fora da gama do intervalo fechado [1024, 65535], a aplicação termina com uma apropriada mensagem no canal de erro padrão. Parâmetro obrigatório.

**--value/-v <float>**: valor da temperatura a converter. Parâmetro obrigatório.

**--from/-f <string>**: unidade de temperatura de origem (C, F, ou K). Parâmetro obrigatório.

**--to/-t <string>**: unidade de temperatura de destino (C, F, ou K). Parâmetro obrigatório.

### Fórmulas de Conversão:

De Celsius (C) para Fahrenheit (F):  $F = C * 9/5 + 32$

De Kelvin (K) para Celsius (C):  $C = K - 273.15$

De Fahrenheit (F) para Celsius (C):  $C = (F - 32) * 5/9$

De Fahrenheit (F) para Kelvin (K):  $K = (F - 32) * 5/9 + 273.15$

De Celsius (C) para Kelvin (K):  $K = C + 273.15$

De Kelvin (K) para Fahrenheit (F):  $F = (K - 273.15) * 9/5 + 32$

### Sugestão: man sscanf

Considere os seguintes exemplos de execução das aplicações cliente e servidor.

#### Exemplo 1

<pre>./s_tempconvert -p 1234 [SERVER] listening on port 1234... [SERVER] waiting for client requests [SERVER] 25.00:C:F (9 bytes received) [SERVER] 77.00 F [SERVER] sending response back to client (7 bytes sent) [SERVER] waiting for client requests [SERVER] 102.00:K:C (10 bytes received) [SERVER] -171.15 C [SERVER] sending response back to client (9 bytes sent)</pre>	<pre>./c_tempconvert -i 127.0.0.1 -p 1234 -v 25 -f C -t F [CLIENT] data to server '25.00:C:F'... [CLIENT] 9 bytes sent [CLIENT] waiting for server response... [CLIENT] received: 77.00 F ./c_tempconvert -i 127.0.0.1 -p 1234 -v 102 -f K -t C [CLIENT] data to server '102.00:K:C'... [CLIENT] 10 bytes sent [CLIENT] waiting for server response... [CLIENT] received: -171.15 C</pre>
---	---

#### Exemplo 2

<pre>./s_tempconvert -p 1234 [SERVER] listening on port 1234... [SERVER] waiting for client requests [SERVER] 102.00:K:A (10 bytes received) [SERVER] ERROR: Invalid units [SERVER] sending response back to client (20 bytes sent)</pre>	<pre>./c_tempconvert -i 127.0.0.1 -p 1234 -v 102 -f K -t A [CLIENT] data to server '102.00:K:A'... [CLIENT] 10 bytes sent [CLIENT] waiting for server response... [CLIENT] received: ERROR: Invalid units</pre>
---	---

#### Exemplo 3

<pre>./s_tempconvert -p 99999999 [SERVER] invalid port</pre>	<pre>./c_tempconvert -i 500.0.0.1 -p 1234 -v 102 -f K -t C [CLIENT] ERROR: Cannot convert IP address (IPv4): Invalid Network Address ./c_tempconvert -i 127.0.0.1 -p 1234 -v 102 -f K -t CA [CLIENT] ERROR: The source temperature and destination temperature unit must be one char.</pre>
--	---