

1. O formato de ficheiros BMP definido pela Microsoft admite variações de representação, por exemplo na forma de definir a cor de cada pixel ou na utilização de compressão no armazenamento dos dados. No entanto, em todos os casos, os ficheiros BMP têm sempre dois cabeçalhos: o primeiro cabeçalho aparece no início do ficheiro e tem o formato definido pela estrutura `BITMAPFILEHEADER`; imediatamente a seguir surge o segundo cabeçalho, com o formato definido pela estrutura `BITMAPINFOHEADER`. Os pixels são definidos linha a linha, tipicamente começando pela linha mais baixa da imagem, a partir do ponto do ficheiro indicado por `bfOfffBits`. Cada pixel tem um componente vermelho, um verde e um azul, de acordo com a estrutura `RGBTRIPLE`. Resolva os pontos seguintes **apenas com o ficheiro mapeado no espaço de endereçamento** do processo, sem qualquer acção explícita de `read/fread` ou `write/fwrite`:
 - a. Escreva um programa que apresente no *standard output* os seguintes dados, presentes nos cabeçalhos do ficheiro BMP recebido como argumento: `bfType` (deve conter “BM”), `bfSize`, `bfOfffBits`, `biWidth`, `biHeight`, `biBitCount`, `biCompression`.
 - b. Se o ficheiro não tiver compressão (`BI_RGB`), se usar 24 *bits* por pixel, se tiver uma largura de valor múltiplo de 4 e se tiver sido passado ao programa um segundo argumento, com um valor numérico, positivo ou negativo, mas diferente de zero, adicione esse valor a todos os componentes de cor de cada pixel, tendo o cuidado de garantir, nessas somas, um limite inferior de 0 e superior de 255.

NOTA: Resolva o exercício 1 no ficheiro `se3/ex1/src/bmp.c` em anexo.

2. Complete o programa do ficheiro `se3/ex2/src/prog.c` em anexo, nos pontos indicados, de modo a provocar os seguintes efeitos na memória atribuída ao processo, visíveis em `/proc/<pid>/smaps` :
 - a. Aumento do *resident set* (`rss`) na região que mapeia a secção de dados não iniciados (`.bss`).
 - b. Aumento de páginas “*private clean*” na região que mapeia a secção de dados iniciados (`.data`).
 - c. Criação de uma nova região de dados no espaço de endereçamento sem aumento do `rss`.
 - d. Aumento do `rss` associado à nova região de dados.
 - e. Criação de duas novas regiões, uma de código e outra de dados, no espaço de endereçamento.
 - f. Aumento de páginas “*private clean*” na região que mapeia a secção de dados criada em e.
 - g. Aumento do número de páginas “*shared clean*” na região que mapeia a secção de dados iniciados.

NOTA: Resolva a base do exercício 2 no ficheiro `se3/ex2/src/prog.c` em anexo, adicionando outros ficheiros fonte e auxiliares quando necessário.

Entrega

Utilize o conteúdo do ficheiro *zip* em anexo como modelo para a resolução dos exercícios, adicionando os ficheiros ao repositório de grupo. **Não adicione o ficheiro zip ao repositório.**

A entrega é finalizada usando a **tag SE3** no repositório GitHub.

ISEL, 28 de abril de 2021

Data limite de entrega: 5 de maio de 2021