

Oh não, perdi minhas fotos! E agora?

SCC0201 - Trabalho 01

Moacir A. Ponti

July 30, 2018

1 Resumo

Implemente um programa que, dada uma cópia byte-a-byte de um cartão de memória de câmera fotográfica, seja capaz de recuperar imagens que foram “apagadas”.

2 Background

Durante as últimas semanas o Professor Moacir esteve viajando e, como nunca deixa de fazer, tirou diversas fotos com sua câmera fotográfica, que grava as imagens em um cartão SD comum no formato JPEG. Ele adoraria mostrar as novas fotos aos seus alunos de ICC2, mas depois de sua volta uma grande tragédia aconteceu: seus gatos (revoltados pois não puderam viajar) pegaram a câmera e apagaram todas as fotos!

O objetivo deste trabalho é ajudar Moacir a recuperar as fotos perdidas. Sabemos que apagar dados em computação normalmente não significa “apagar” mas sim “esquecer onde está”. Com isso em mente, desde que novas fotos não sejam tiradas, deve ser possível encontrar os arquivos “apagados” no cartão.

O formato de arquivo JPEG é bastante complicado em sua implementação, mas possui uma característica muito útil para nossa tarefa: JPEGs possuem uma “assinatura” no início de sua sequência de bytes. Mais especificamente, sabemos que independentemente da imagem retratada, todo JPEG começa com **os mesmos 3 bytes**:

`0xff 0xd8 0xff`

e estes 3 bytes são sempre seguidos dos bits 1110 (0xe).

Isso significa que se você encontrar esse padrão de bytes em uma imagem qualquer, há uma enorme chance de que ali está o início de um arquivo JPEG (pode ser, é claro, uma coincidência, recuperação de dados não é uma ciência exata).

Felizmente, a grande maioria das câmeras, incluindo a que foi usada pelo Professor Moacir, **guardam suas imagens de forma contínua na memória**, implicando que usualmente o início de um arquivo é exatamente o fim de outro. Outra característica importante da câmera usada é que ela inicia o SD card com o sistema de arquivos FAT e com **tamanho de bloco de 512 bytes**;

Isso implica diretamente na forma como os dados são escritos, nesse sistema as câmeras só podem escrever em blocos de 512B e qualquer espaço que sobrar em um bloco não recebe escrita alguma. Como este cartão foi usado pela primeira vez e provavelmente estava sem escrita alguma, estes espaços desperdiçados não devem representar nenhum problema e podem inclusive ajuda-lo: sabendo que todo arquivo só pode começar no início de um bloco, um programa mais eficiente pode levar isso em consideração e não precisar ler todos os bytes individualmente.

Com todos estes detalhes em mãos, um programador com habilidades investigativas deve ser capaz de escrever um programa que, iterando pelos bytes do cartão, seja capaz de recuperar todas as imagens perdidas.

3 Especificação

Implemente um programa chamado **recover**, usando a linguagem **C**, que recupere JPEGs a partir de uma imagem (cópia byte-a-byte) de cartão de memória.

Seu programa deve estar preparado para receber a imagem de onde devem ser recuperados os JPEGs em formato binário através do **stdin** (usando redirecionamento de entrada). O formato de uso deve ser o seguinte:

```
./recover < arquivo-binário-com-a-imagem
```

Seu programa **deve salvar as imagens** enumeradas pela ordem em que forem encontradas, com três algarismos no nome dos arquivos, como no exemplo a seguir:

```
000.jpg
001.jpg
002.jpg
...
050.jpg
...
150.jpg
...
```

Se seu programa não encontrar nenhuma imagem no arquivo, ele deve informar isto ao usuário imprimindo a seguinte mensagem:

```
Could not find pictures\n
```

Se alocação dinâmica for utilizada, seu programa não pode apresentar vazamento de memória.

3.1 Entrega e Avaliação

O trabalho será avaliado levando em consideração:

1. Realização dos objetivos / lógica utilizada
2. Uso de comentários e estrutura no código (e.g. indentação, legibilidade, modularização)

3. Resultado da plataforma run.codes

4. Eficiência da implementação

ATENÇÃO:

- O projeto deverá ser entregue apenas pelo (<http://run.codes>) no formato de **código fonte**, ou seja apenas o código C.
- O prazo está no sistema run.codes
- Em caso de projetos **copiados** de colegas ou da Internet, todos os envolvidos recebem nota zero. Inclui no plágio a cópia com pequenas modificações, cópia de apenas uma parte ou função. Portanto programe seu próprio trabalho.