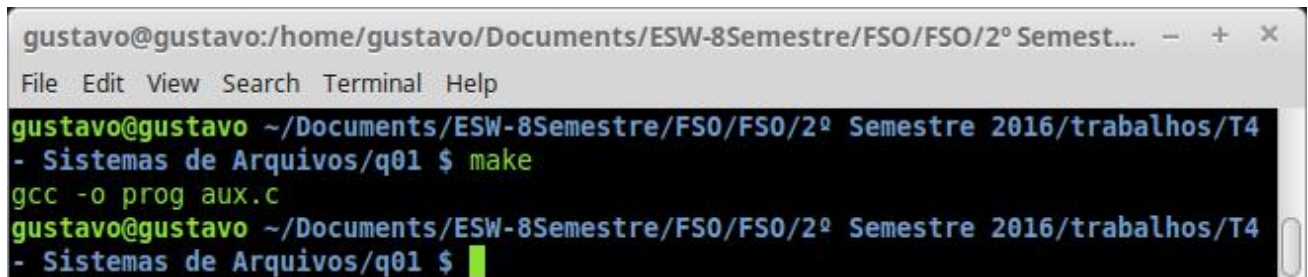


Questão 01 do Trabalho 04 de Fundamentos de Sistemas Operacionais.

1 - Instruções

1.1 - Compilação

Para gerar o programa executável, basta digitar o comando 'make' no diretório da questão 01.

A terminal window with a title bar showing the path "/home/gustavo/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semest...". The terminal output shows the user running 'make' in the directory ~/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semestre 2016/trabalhos/T4 - Sistemas de Arquivos/q01. The command 'gcc -o prog aux.c' is executed, and the prompt returns to the user.

```
gustavo@gustavo:/home/gustavo/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semest...  
File Edit View Search Terminal Help  
gustavo@gustavo ~/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semestre 2016/trabalhos/T4  
- Sistemas de Arquivos/q01 $ make  
gcc -o prog aux.c  
gustavo@gustavo ~/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semestre 2016/trabalhos/T4  
- Sistemas de Arquivos/q01 $
```

1.2 Executável

Para executar o programa, basta digitar no terminal:

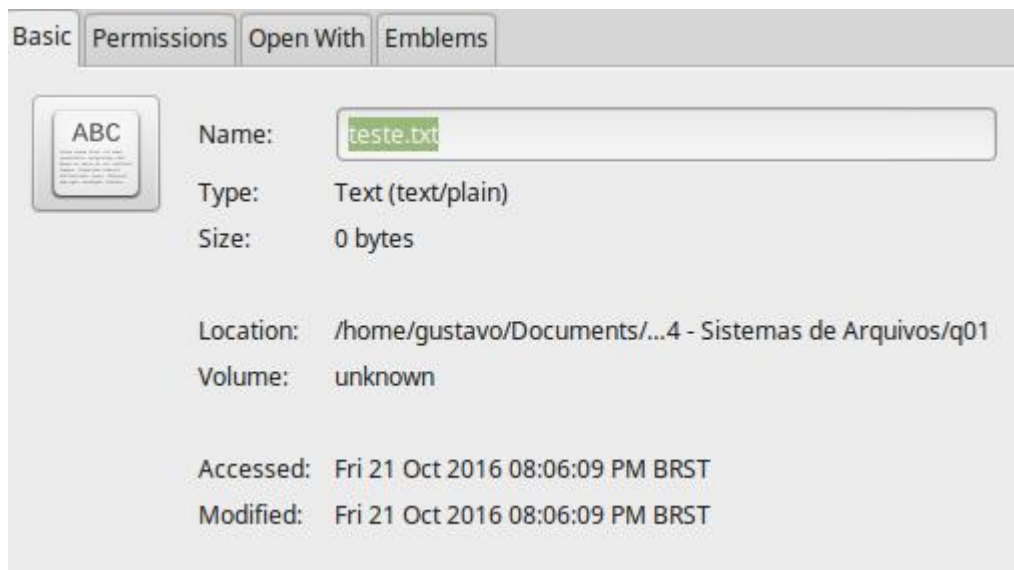
`./prog arquivo AAAAMMDDHHmm`

Sendo que 'arquivo' é um arquivo localizado necessariamente no diretório do binário prog e 'AAAAMMDDHHmm' é uma string para modificar os meta dados de um arquivo, conforme especificado no enunciado da questão.

2 - Casos de teste

2.1 Caso de teste base

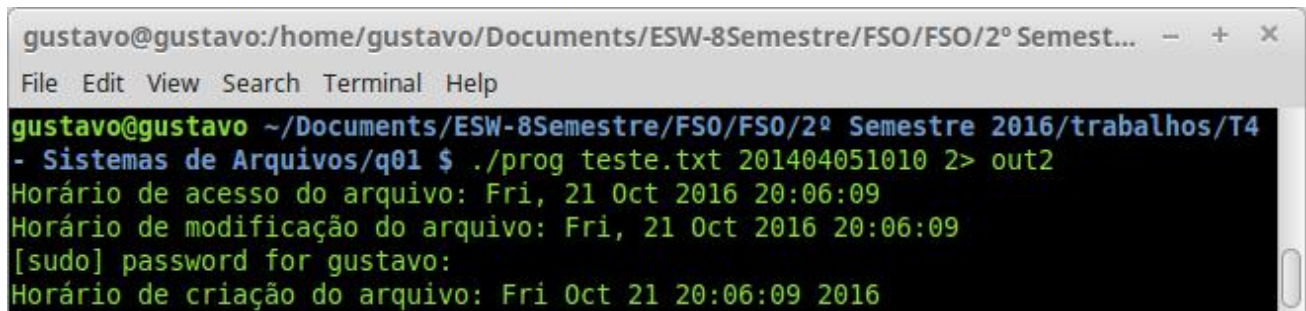
Tem um arquivo chamado 'teste.txt' no diretório da questão, onde o mesmo vai ser usado como caso de teste base. Na imagem abaixo estão as informações de ultimo acesso e ultima modificação.



O resultado da execução do programa com o caso de teste descrito abaixo é o seguinte:

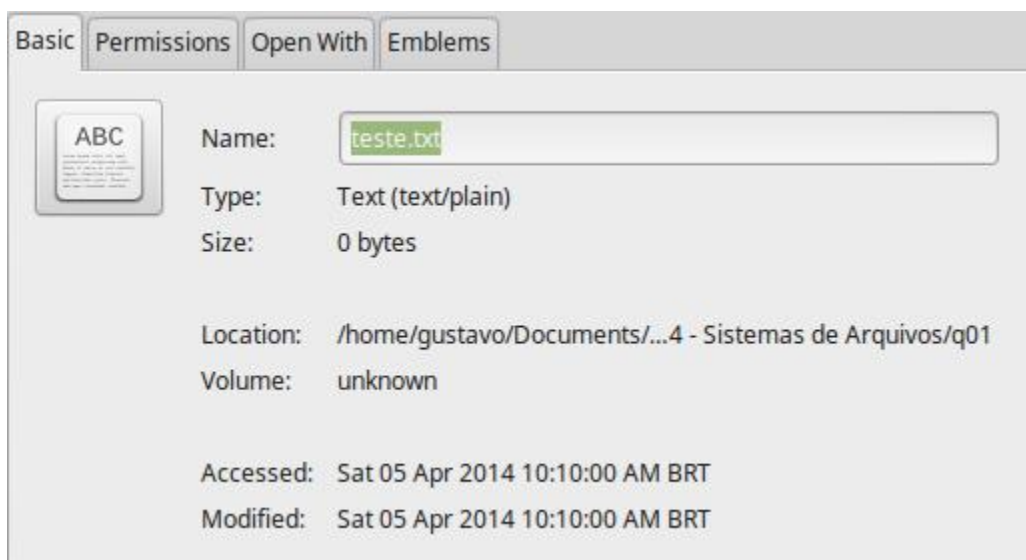
```
./prog teste.txt 201404051010 2> out2
```

2014-04-05 10:10:00 -> data formatada.

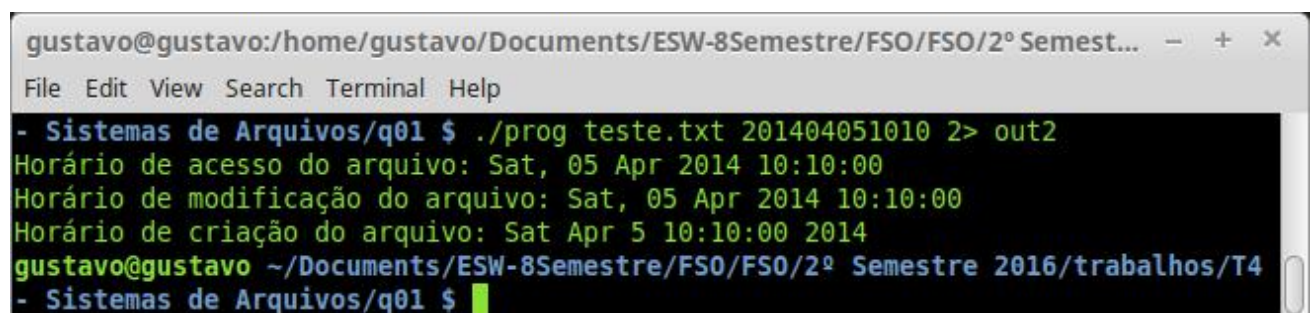


```
gustavo@gustavo:/home/gustavo/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semest...  
File Edit View Search Terminal Help  
gustavo@gustavo ~/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semestre 2016/trabalhos/T4  
- Sistemas de Arquivos/q01 $ ./prog teste.txt 201404051010 2> out2  
Horário de acesso do arquivo: Fri, 21 Oct 2016 20:06:09  
Horário de modificação do arquivo: Fri, 21 Oct 2016 20:06:09  
[sudo] password for gustavo:  
Horário de criação do arquivo: Fri Oct 21 20:06:09 2016
```

Sendo que essas informações podem ser verificadas na imagem a seguir.

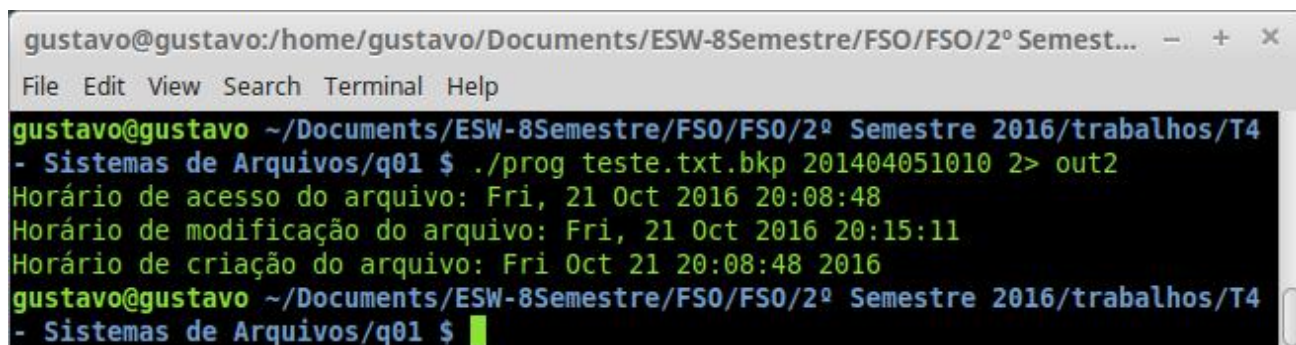


Para verificar que a data de criação foi alterada, basta rodar novamente o comando do caso de teste.



```
gustavo@gustavo:/home/gustavo/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semest...  
File Edit View Search Terminal Help  
- Sistemas de Arquivos/q01 $ ./prog teste.txt 201404051010 2> out2  
Horário de acesso do arquivo: Sat, 05 Apr 2014 10:10:00  
Horário de modificação do arquivo: Sat, 05 Apr 2014 10:10:00  
Horário de criação do arquivo: Sat Apr 5 10:10:00 2014  
gustavo@gustavo ~/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semestre 2016/trabalhos/T4  
- Sistemas de Arquivos/q01 $
```

Sendo que a data de criação original também se encontra no backup gerado, como pode ser visto na imagem abaixo.

A terminal window with a title bar showing the path ~/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semest... The terminal content shows a user running a command to create a backup. The output displays the access, modification, and creation times of the file. The creation time is highlighted in green.

```
gustavo@gustavo:/home/gustavo/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semest...  
File Edit View Search Terminal Help  
gustavo@gustavo ~/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semestre 2016/trabalhos/T4  
- Sistemas de Arquivos/q01 $ ./prog teste.txt.bkp 201404051010 2> out2  
Horário de acesso do arquivo: Fri, 21 Oct 2016 20:08:48  
Horário de modificação do arquivo: Fri, 21 Oct 2016 20:15:11  
Horário de criação do arquivo: Fri Oct 21 20:08:48 2016  
gustavo@gustavo ~/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semestre 2016/trabalhos/T4  
- Sistemas de Arquivos/q01 $
```

3 - Limitações

3.1 Limites dos arrays

O código fonte possui vários arrays de caracteres, com capacidades variáveis, sendo que a grande maioria possui tamanho de 1024 bytes, então caso nome de arquivos, buffers para serem utilizados na função system() ou strings auxiliares ultrapassem 1024 bytes, o programa não irá funcionar de maneira apropriada.

3.2 Permissão elevada

O programa necessita de permissão elevada para funcionar, sendo que o comando sudo é chamado para que os seguintes comandos possam ser executados:

```
debugfs -R 'stat <numero>' particao
```

Sendo que é através desse comando que foi possível localizar a hora de criação de um arquivo através do sistema de arquivos, já que a minha distribuição linux não guarda essa informação.

3.3 Comandos do sistema

É necessário a execução dos seguintes comandos para a execução do programa.

- > "ls -i 'nomedoarquivo'", no qual retorna um identificador numérico ao arquivo passado.
- > "cp arquivo1 arquivo2", no qual faz uma cópia do arquivo1 em um arquivo chamado arquivo2.
- > "df -h .", no qual retorna o nome da partição no qual está o diretório onde o programa foi executado.
- > "date + %F %T", no qual retorna a data atual e hora do sistema.

-> "timedatectl set-time 'YYYY-MM-DD HH:MM:SS'", no qual muda a data e hora atual do sistema.

-> "rm 'arquivo'", no qual remove um arquivo.

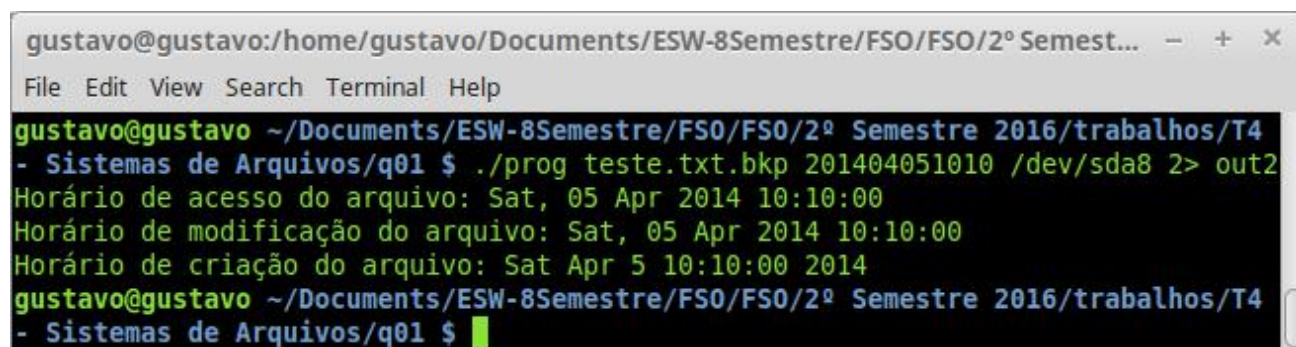
-> "mv arquivo1 arquivo2", no qual sua finalidade no programa é renomear um arquivo.

3.4 - Sistemas de arquivos

O sistema de arquivos que permite o funcionamento correto do programa é o 'ext4', sendo que outros sistemas de arquivos não foram testados.

3.5 - Algoritmo para encontrar partição

O algoritmo para encontrar a partição onde se encontra o programa executável não foi testado em diversos computadores, então caso o programa entre em uma assertiva, passe o nome da partição alvo como parâmetro na linha de comando.

A terminal window with a title bar showing the path "/home/gustavo/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semest...". The terminal has a menu bar with "File", "Edit", "View", "Search", "Terminal", and "Help". The prompt is "gustavo@gustavo ~". The user enters the command: `./prog teste.txt.bkp 201404051010 /dev/sda8 2> out2`. The output shows file metadata: `Horário de acesso do arquivo: Sat, 05 Apr 2014 10:10:00`, `Horário de modificação do arquivo: Sat, 05 Apr 2014 10:10:00`, and `Horário de criação do arquivo: Sat Apr 5 10:10:00 2014`. The prompt then changes to "gustavo@gustavo ~/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semestre 2016/trabalhos/T4 - Sistemas de Arquivos/q01 \$".

```
gustavo@gustavo:/home/gustavo/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semest... - + x
File Edit View Search Terminal Help
gustavo@gustavo ~/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semestre 2016/trabalhos/T4
- Sistemas de Arquivos/q01 $ ./prog teste.txt.bkp 201404051010 /dev/sda8 2> out2
Horário de acesso do arquivo: Sat, 05 Apr 2014 10:10:00
Horário de modificação do arquivo: Sat, 05 Apr 2014 10:10:00
Horário de criação do arquivo: Sat Apr 5 10:10:00 2014
gustavo@gustavo ~/Documents/ESW-8Semestre/FSO/FSO/2º Semestre 2016/trabalhos/T4
- Sistemas de Arquivos/q01 $
```

4 - Dificuldades encontradas

4.1 - Data de criação do arquivo

Foi bastante complicado encontrar uma maneira de conseguir a data de criação. Já que o linux não armazena essa informação, sendo necessário ir atrás do sistema de arquivos, necessitando utilizar o comando sudo e outros comandos do sistema através da função system() e acabar utilizar arquivos para manipular a saída desses comandos.

4.2 - Alteração na data de criação do arquivo

A solução foi originalmente feita utilizando um 'struct stat' para manipulação dos metadados, mas com essa solução não era possível alterar a data de criação do arquivo.

Então a solução feita foi a de alterar a data e hora do sistema, fazer um cópia do arquivo durante essa alteração temporária e então voltar a data original. Foi a única solução que realmente deu certo e foi essa a adotada, mesmo não sendo a mais elegante.