



Khoa Công nghệ Thông tin

## **Final project:**

# **Thiết kế tập tin đảm bảo an toàn & phục hồi dữ liệu.**

Bộ môn An toàn và Phục hồi Dữ liệu



Giảng viên

**ThS. Thái Hùng Văn**

Sinh viên

**19120659 – Phạm Văn Thành**

**20120382 – Hoàng Thu Thủy**

# MỤC LỤC

<b>1</b>	<b>Đánh giá kết quả .....</b>	<b>3</b>
1.1	Đánh giá thành viên.....	3
1.2	Đánh giá mức độ hoàn thành .....	4
<b>2</b>	<b>Nội dung chi tiết.....</b>	<b>6</b>
2.1	Phần lý thuyết.....	6
2.1.1	Chi tiết thiết kế file .....	6
2.1.2	Khả năng đáp ứng yêu cầu của thiết kế.....	10
2.2	Chương trình demo.....	12
2.2.1	Tạo file .....	13
2.2.2	Thiết lập / Đổi mật khẩu truy xuất MyFS .....	15
2.2.3	Đặt keyEncrypt để mã hóa dữ liệu quan trọng.....	17
2.2.4	Nhập dữ liệu cho các danh sách .....	17
2.2.5	Đọc thông tin từ file.....	19
2.2.6	Xóa phần tử trong danh sách .....	20
2.2.7	Chỉnh sửa phần tử trong danh sách.....	21
<b>3</b>	<b>Danh mục tham khảo.....</b>	<b>24</b>

# 1 Đánh giá kết quả

## 1.1 Đánh giá thành viên

BẢNG PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC			
MSSV	Họ và tên	Công việc	Mức độ đóng góp
19120659	Phạm Văn Thành	<ul style="list-style-type: none"><li>– Xây dựng thiết kế kiến trúc tập tin</li><li>- Thiết kế mã hóa đảm bảo an toàn dữ liệu</li><li>– Chép (Import), tổ chức dữ liệu cho danh sách Giáo Viên</li><li>– Đọc/ chỉnh sửa/ xóa dữ liệu trên danh sách Giáo viên</li><li>– Thiết kế mật khẩu động và thời gian chờ</li></ul>	50%
20120382	Hoàng Thu Thủy	<ul style="list-style-type: none"><li>– Xây dựng thiết kế kiến trúc tập tin</li><li>– Đặt / Đổi mật khẩu truy xuất cho 1 tập tin</li><li>– Chép (Import), tổ chức dữ liệu cho danh sách Sinh viên</li><li>– Đọc/ chỉnh sửa/ xóa dữ liệu trên danh sách Sinh viên</li><li>– Xây dựng command line</li></ul>	50%

## 1.2 Đánh giá mức độ hoàn thành

BẢNG ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ HOÀN THÀNH MÔ HÌNH LÝ THUYẾT			
Tiêu chí	Tên chức năng/yêu cầu	Mức độ hoàn thành	Hạn chế
1	Thiết kế bao gồm: - DS học sinh /sinh viên (nhiều phần tử và thường có nhu cầu thêm /xóa /sửa) - DS giáo viên (ít phần tử và ít có nhu cầu thêm /xóa /sửa)	100%	
2	Tránh tối đa việc dồn dữ liệu	100%	
3	Các phần tử được xóa sẽ không xóa hẳn để có khả năng phục hồi lại (ngoại trừ tình huống đặc biệt cần phải xóa hẳn, các phần tử đã xóa quá lâu cũng không cần phải phục hồi)	100%	
4	Mỗi cá nhân tổ chức minh họa vài thông tin cơ bản (Mã, Họ Tên, Ngày sinh, Ngày tham gia, Số ĐT, Số CCCD,...), trong đó số CCCD và số ĐT cần bảo mật	100%	
5	Có các thông tin quản lý cần thiết, như ngày tạo lập, thời điểm cập nhật, công thức /key mã hóa /giải mã, ...	100%	
6	Cần có cơ chế kiểm tra mật khẩu động hoặc passkey mỗi khi file được	100%	

	mở, có khống chế thời gian (nhập sai nhiều lần thì phải đợi một thời gian sau mới có thể nhập tiếp, vẫn sai nữa thì thời gian đợi bị tăng thêm)		
7	Xây dựng chương trình demo minh họa với ít nhất các thao tác tạo /thêm /xóa /sửa phần tử trên cả 2 DS, liệt kê 1 đoạn trong DS, đổi mật khẩu /cơ chế mã hóa.	90%	Chương trình mới hỗ trợ liệt kê tất cả các phần tử trong danh sách 1 hoặc 2 chứ chưa hỗ trợ liệt kê một đoạn cụ thể.

# 2 Nội dung chi tiết

## 2.1 Phần lý thuyết

### 2.1.1 Chi tiết thiết kế file

**Tổng quát thiết kế:**

FILE_INFO (metadata)	LIST_TABLE										LIST_DATA				
	LIST_TABLE 1						LIST_TABLE 2 (BACKUP)				List2_data	Empty	List2_data (+empty behind)		
96 bytes	List_2		List1				List_2		List1		256* 100 bytes	256*100 bytes	256*n bytes		
	[0]	...	[200]	[0]	...	[1000]	[0]	...	[200]	[0]				...	[1000]
	16 * 200 + 16*1000 bytes						16 * 200 + 16*1000 bytes								

- Mỗi phần tử trong *list\_table* = 16 bytes, mỗi phần tử trong *List\_data* = 256 bytes.
- Mỗi List\_Table ước tính gồm khoảng 200 phần tử cho list\_2 và khoảng 1000 phần tử cho list\_1. Tổng kích thước vùng LIST\_TABLE này là 38KB
- Kích thước LIST\_DATA sẽ bao gồm vùng cho list 2 (giáo viên) khoảng 100 phần tử và phần Empty để dành khoảng trống cho list2 trong trường hợp còn thiếu, phần này cũng đủ chỗ cho 100 phần tử. Mỗi phần tử trong list dùng để mô tả thông tin về giáo viên/ học sinh sẽ được quy định là 256 bytes

**Mô tả chi tiết từng vùng:**

#### I. Vùng File INFO (METADATA)

FILE INFO		
Địa chỉ	Kích thước (bytes)	Mô tả

0	2	File signature: 0x7777
2	16	Password của File(đã được hash). Nếu file không dùng mật khẩu, vùng này = 0x00
18	2	Trạng thái của phần tử trong list_table bị xóa sớm nhất
20	4	Kích thước của file
24	4	Trạng thái của phần tử trong list_Data bị xóa sớm nhất
28	4	Trạng thái của phần tử trong list_Data tiếp theo sẽ xóa
32	2	Trạng thái của phần tử trong list_table tiếp theo sẽ xóa
34	8	Ngày tạo file
42	8	Ngày cập nhật gần nhất của file
50	8	Key mã hóa
58	38	Có thể mã hóa toàn bộ vùng metadata này tại đây nếu cần thiết

## II. Vùng LIST\_TABLE

- Gồm 2 bảng list Table:
  - + List Table 1 là bản chính,
  - + List Table 2 là bản backup.
 ⇒ Có thể linh động thay đổi vai trò tùy trường hợp
- Mỗi List Table sẽ chứa thông tin của list 1 và list 2. Mỗi phần tử trong list table sẽ mô tả thông tin của một phần tử tương ứng trong list\_data, và kích thước của phần tử mô tả này sẽ là 16 bytes

Phần tử trong List_table		
Địa chỉ	Kích thước (bytes)	Mô tả
0	2	Trạng thái của phần tử trong list <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Đang sử dụng</li> <li>• 0: Chưa sử dụng</li> <li>• 2 - 1000: Đã xóa. Dựa vào "Trạng thái của phần tử list_table bị xóa sớm nhất" đã lưu trữ ở <i>File Info</i> để biết danh sách phần tử nào đã được xóa (mục đích là để sau này là tìm lại một phần tử nào đó trong danh sách phần tử đã bị xóa tạm thời)</li> </ul>
2	1	Phần tử này thuộc list 1 hay list 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10h: List 1</li> <li>• 20h: List 2</li> </ul>
3	2	Số thứ tự trong danh sách của list , nếu chưa dùng giá trị này = 0.
5	4	Vị trí của phần tử trên vùng data.
9	4	Kích thước của phần tử
13	3	Checksum

### III. Vùng LIST\_DATA

- Vùng này sẽ chia làm 3 vùng / khu vực:

+ Vùng để lưu trữ dữ liệu cho list 2 ( giáo viên)

+ Vùng trống (empty) để backup trong trường hợp vùng cho giáo viên bị dùng hết

+ vùng để lưu trữ list 1 (học sinh): nằm ở cuối file giúp hạn chế các thao tác gộp, dồn dữ liệu



- Trong mỗi vùng này thông tin để lưu trữ giáo viên/ sinh viên ước tính sẽ rơi vào khoảng 256 bytes bao gồm: Mã, Họ Tên, Ngày sinh, Ngày tham gia, Số ĐT, Số CCCD,...
- Với kích thước định sẵn trên, ta có thể xác định được kích thước khu vực lưu trữ list 2 (giáo viên), khu vực trống backup và tìm ra vị trí để bắt đầu lưu thông tin của list 1 ( học sinh/sinh viên)
- Số lượng phần tử ước tính cho list2 là 100 phần tử và phần trống để thêm giáo viên cũng được thiết kế là 100 phần tử.

DATA TRONG LIST		
Địa chỉ	Kích thước (bytes)	Mô tả
0	4	Trạng thái của block <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Đang dùng</li> <li>• 0: Chưa dùng</li> <li>• 2 → n: Đã xóa. Dựa vào "Trạng thái của phần tử bị xóa sớm nhất" đã lưu trữ ở File Info để biết phần tử nào đã được xóa. Sau này ta có thể tạo một danh sách các phần tử bị xóa để truy xuất nếu muốn tìm một đối tượng nào đó để khôi phục)</li> </ul>
4	4	Địa chỉ của phần tử tiếp theo trong list. Nếu đây là phần tử cuối của list, giá trị vùng này là 0xFFFFFFFF.
8	248	Nội dung phần tử trong list

## 2.1.2 Khả năng đáp ứng yêu cầu của thiết kế

### 1) Cần tránh tối đa việc dồn DL

Đáp ứng: 100%.

Lí do: Thiết kế trên đã đưa danh sách giáo viên lên đầu (ít phần tử và ít có nhu cầu thêm/xóa/sửa) và đưa danh sách sinh viên ra phía sau (nhiều phần tử và thường có nhu cầu thêm/xóa/sửa) và tạo khoảng trống phòng trường hợp thiếu không gian cho danh sách giáo viên: điều này đã giúp hạn chế tối thiểu dữ liệu bị dồn hay thay đổi địa chỉ liên tục khi làm việc với một danh sách bất kỳ trong hai danh sách đưa ra.

### 2) Các phần tử được xóa sẽ không xóa hẳn để có khả năng phục hồi lại (ngoại trừ tình huống đặc biệt cần phải xóa hẳn, các phần tử đã xóa quá lâu cũng không cần phải phục hồi).

Đáp ứng 100%.

Lí do:

- Mỗi phần tử đều thuộc một bảng quản lý phần tử (list\_table). Khi lựa chọn không xóa hẳn, bảng quản lý và list\_data chỉ thay đổi bit nhận dạng hay nói cách khác: sẽ chỉ đánh dấu đây là phần tử đã được xóa mà không xóa hẳn dữ liệu trong List\_data. Ngoài ra các phần tử bị xóa đều được gán số thứ tự để giúp việc truy xuất lại danh sách các phần tử bị xóa tạm thời có thể nhanh chóng tìm ra và phục hồi lại.
- Khi xóa hẳn phần tử (không phục hồi): Đặt tất cả các bytes của list\_table và list\_data tương ứng của của phần tử đó về trạng thái ban đầu 0x00. Điều này khiến phần tử mất dữ liệu hoàn toàn và không thể phục hồi.

### 3) Mỗi cá nhân có thể tổ chức minh họa vài thông tin cơ bản (Mã, Họ Tên, Ngày sinh, Ngày tham gia, Số ĐT, Số CCCD,...), trong đó số CCCD và số ĐT cần bảo mật.

Đáp ứng 100%.

Lí do: Trong metadata (FileInfo) ngoài lưu trữ mật khẩu của file còn có một nơi lưu trữ key để mã hóa. Vậy nên các thông tin quan trọng khi nhập vào như CCCD, số điện thoại đều được mã hóa trước khi lưu vào file thông qua cơ chế mã hóa AES.

4) Có các thông tin quản lý cần thiết, như ngày tạo lập, thời điểm cập nhật, key mã hóa

Đáp ứng 100%.

Lí do: Metadata đã được thiết kế để lưu các thông tin cần thiết như: kích thước file, ngày tạo file, thời gian cập nhật gần nhất, key mã hóa ở đây sẽ yêu cầu người dùng nhập lúc người dùng tạo file, nếu người dùng không tạo key, key sẽ được set mặc định.

5) Cần có cơ chế kiểm tra mật khẩu động hoặc passkey mỗi khi file được mở, có khống chế thời gian (nhập sai nhiều lần thì phải đợi một thời gian sau mới có thể nhập tiếp, vẫn sai nữa thì thời gian đợi bị tăng thêm)

Đáp ứng: 100%.

Lí do:

B1: Người dùng có thể tạo mật khẩu cho file. Sau khi tạo hệ thống sẽ hash mật khẩu này là lưu lại vào metadata.

B2: *Hệ thống tạo cơ chế mật khẩu động*

Mật khẩu động có cấu trúc như sau: <hh> < password > <mm>.

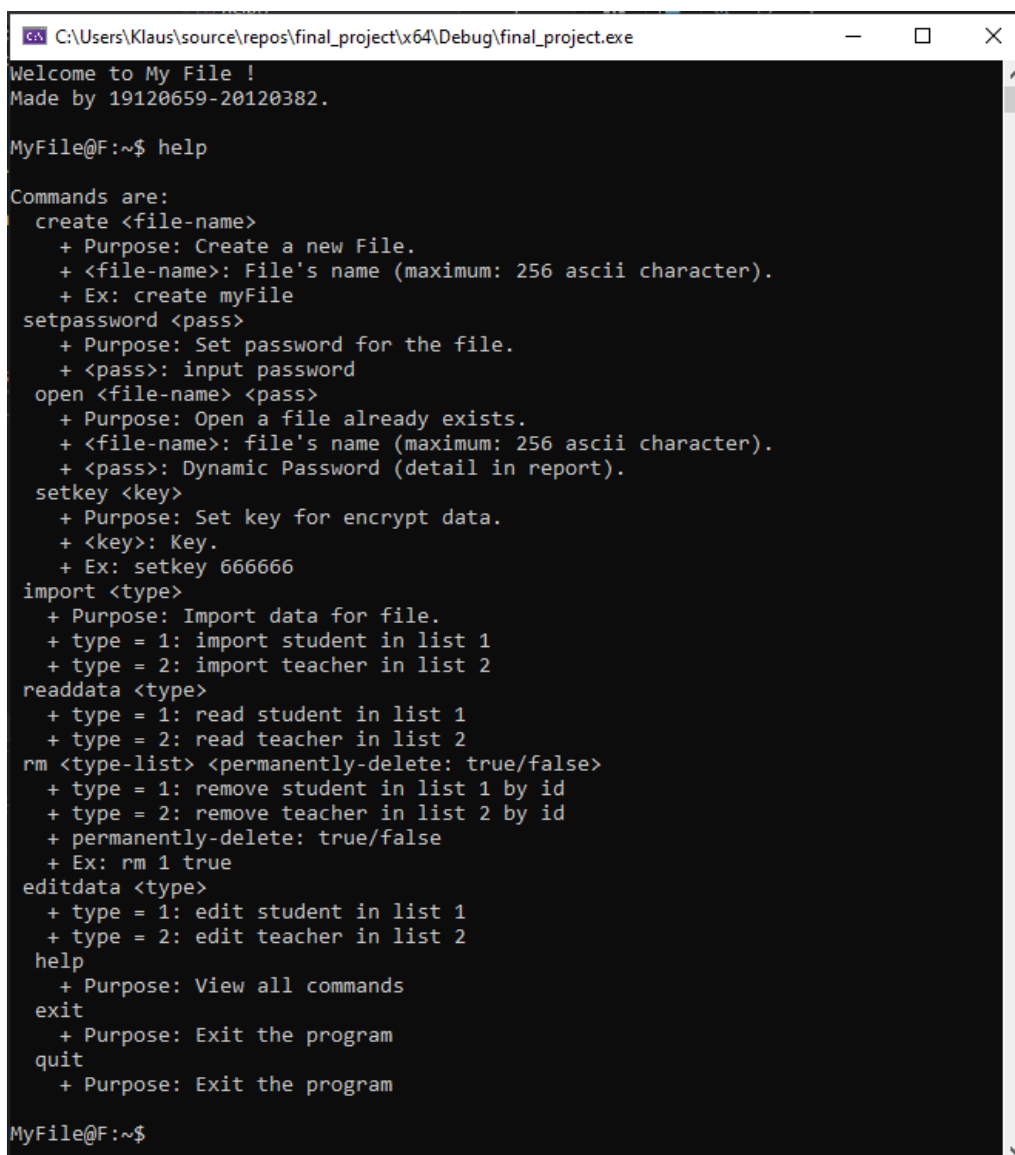
Ví dụ: Thời gian hiện tại là 15:27 và password người dùng là 1234

Người dùng sẽ phải nhập: 15123427.

B3: Hệ thống kiểm tra số lần người dùng nhập sai và tăng thời gian đợi để mở khóa. Người dùng nhập mật khẩu mỗi lần nhập sai, thời gian đợi sẽ tăng lên từ 2 giây, 4 giây, 8 giây, ...nếu nhập sai quá 5 lần chương trình sẽ tự động đóng.

## 2.2 Chương trình demo

- Phần này có những điểm tinh giản so với thiết kế mô hình lý thuyết như:
  - Số lượng listTable được rút gọn lại chỉ còn 94 phần tử
  - List 2 - giáo viên sẽ lưu ở các vị trí (0-> 50)
  - List 1- sinh viên sẽ được lưu ở vị trí 50 trở đi.
- Người dung có thể sử dụng `help` để xem cách dùng các lệnh:



```
C:\Users\Klaus\source\repos\final_project\x64\Debug\final_project.exe
Welcome to My File !
Made by 19120659-20120382.

MyFile@F:~$ help

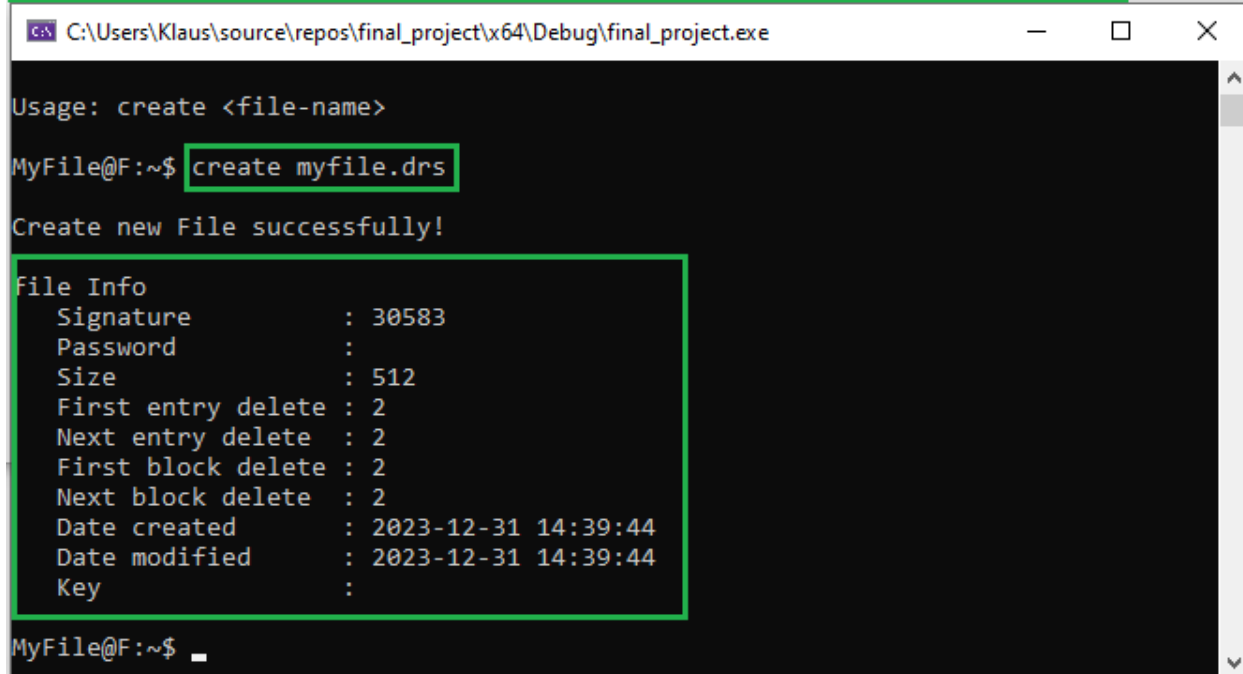
Commands are:
  create <file-name>
    + Purpose: Create a new File.
    + <file-name>: File's name (maximum: 256 ascii character).
    + Ex: create myFile
  setpassword <pass>
    + Purpose: Set password for the file.
    + <pass>: input password
  open <file-name> <pass>
    + Purpose: Open a file already exists.
    + <file-name>: file's name (maximum: 256 ascii character).
    + <pass>: Dynamic Password (detail in report).
  setkey <key>
    + Purpose: Set key for encrypt data.
    + <key>: Key.
    + Ex: setkey 666666
  import <type>
    + Purpose: Import data for file.
    + type = 1: import student in list 1
    + type = 2: import teacher in list 2
  readdata <type>
    + type = 1: read student in list 1
    + type = 2: read teacher in list 2
  rm <type-list> <permanently-delete: true/false>
    + type = 1: remove student in list 1 by id
    + type = 2: remove teacher in list 2 by id
    + permanently-delete: true/false
    + Ex: rm 1 true
  editdata <type>
    + type = 1: edit student in list 1
    + type = 2: edit teacher in list 2
  help
    + Purpose: View all commands
  exit
    + Purpose: Exit the program
  quit
    + Purpose: Exit the program

MyFile@F:~$
```

## 2.2.1 Tạo file

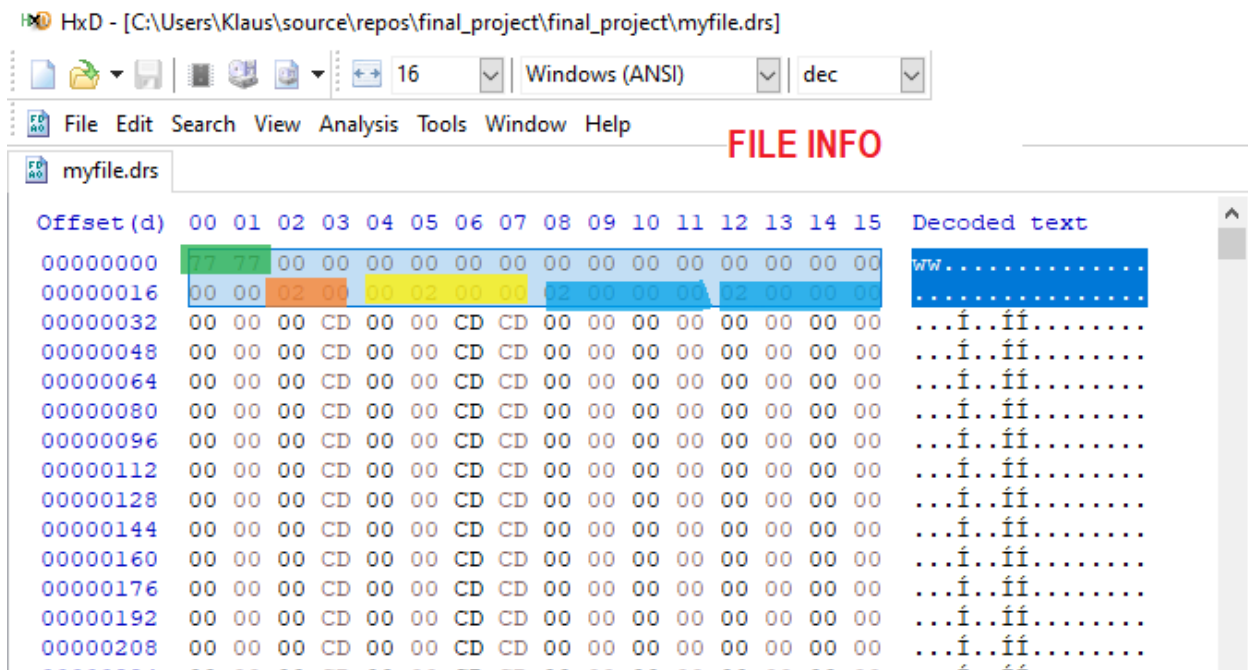
– Tạo volume có tên `myfile.drs`:

File Name	Date/Time	File Type	Size
main.cpp	12/31/2023 2:34 PM	C++ Source File	5 KB
MD5.cpp	12/28/2023 8:34 PM	C++ Source File	11 KB
MD5.h	12/28/2023 8:35 PM	C Header Source F...	4 KB
myfile.drs	12/31/2023 2:39 PM	DRS File	512 KB

```
Usage: create <file-name>
MyFile@F:~$ create myfile.drs
Create new File successfully!
File Info
Signature      : 30583
Password       :
Size           : 512
First entry delete : 2
Next entry delete : 2
First block delete : 2
Next block delete : 2
Date created    : 2023-12-31 14:39:44
Date modified   : 2023-12-31 14:39:44
Key            :
MyFile@F:~$
```

File được thông báo tạo thành công kèm theo các thông tin lúc mới được khởi tạo



Khi vừa khởi tạo, tất cả các bytes đều là 0, trừ một số vùng như:

- Signature: 0x6666
- ListTable xóa đầu tiên / tiếp theo: 0x02
- Kích thước volume : 0x0200 = 512 bytes
- ListData xóa đầu tiên/ xóa tiếp theo: 0x02, 0x02
- Ngoài ra thông tin về ngày giờ tạo file cũng được lưu kéo dài xuống bên dưới nhưng cho cơ chế lưu của thư viện time.h nên không thể nhìn ở bản rõ

Do chưa đặt mật khẩu hay key mã hóa nên các vùng này hiện vẫn là các byte 0.

## 2.2.2 Thiết lập / Đổi mật khẩu truy xuất MyFS

B1: Mở file bằng câu lệnh: `open <tên-file>`.

Do chưa thiết lập mật khẩu nên không yêu cầu nhập.

B2: Đặt mật khẩu cho file mới tạo là 123456.

+ Mật khẩu sẽ hash và được cập nhật cho file:

The screenshot shows two windows. The top window is HxD hex editor, displaying the file 'myfile.drs'. The hex data at offset 00000000 is 77 77 65 31 30 61 64 63 33 39 34 39 62 61 35 39, which decodes to 'ww10adc3949ba59'. The bottom window is a terminal running 'final\_project.exe'. It shows the command 'open myfile.drs' being executed successfully, followed by 'setpassword' which prompts for a password. The password '123456' is entered and set successfully. Below this, file information is displayed, including a signature of 30583, a password hash of 'e10adc3949ba59ab', and a size of 512.

```

HxD - [C:\Users\Klaus\source\repos\final_project\final_project\myfile.drs]
File Edit Search View Analysis Tools Window Help
Special editors
Data inspector
Offset (d) 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 Decoded text
00000000 77 77 65 31 30 61 64 63 33 39 34 39 62 61 35 39 ww10adc3949ba59
00000016 61 62 02 00 00 02 00 00 02 00 00 00 02 00 00 00 ab.....

C:\Users\Klaus\source\repos\final_project\x64\Debug\final_project.exe
MyFile@F:~$ open myfile.drs
Open file successfully!
MyFile@F:~$ setpassword
Usage: setpassword <pass> (set password for volume)
MyFile@F:~$ setpassword 123456
Set password successfully!

file Info
Signature      : 30583
Password       : e10adc3949ba59ab
Size           : 512
First entry delete : 2
Next entry delete : 56797
First block delete : 2
Next block delete : 2
Date created    : 2023-12-31 15:20:39
Date modified   : 2023-12-31 15:20:39
Key            :
MyFile@F:~$

```

– Đổi mật khẩu thành: 19001009

The screenshot shows two windows. The top window is HxD hex editor, displaying the file 'myfile.drs'. The hex data at offset 00000000 is 77 77 39 66 36 61 32 36 30 30 35 38 66 63 30 34, which decodes to 'ww9f6a260058fc04'. The bottom window is a terminal running 'final\_project.exe'. It shows the command 'changepassword' being executed. The usage is shown as 'changepassword <old-pass> <new-pass> (change password for volume)'. The command 'changepassword 123456 19001009' is entered and executed successfully, resulting in the message 'Change password successfully!'.

```

myfile.drs
Offset (d) 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 Decoded text
00000000 77 77 39 66 36 61 32 36 30 30 35 38 66 63 30 34 ww9f6a260058fc04
00000016 30 33 02 00 00 02 00 00 02 00 00 00 02 00 00 00 03.....
00000032
00000048
00000064 MyFile@F:~$ changepassword
00000080
00000096 Usage: changepassword <old-pass> <new-pass> (change password for volume)
00000112
00000128 MyFile@F:~$ changepassword 123456 19001009
00000144
00000160 Change password successfully!
00000176
00000192 MyFile@F:~$ _
00000208

```

Đổi mật khẩu thành công.

-Mật khẩu động được yêu cầu khi lần sau người dùng mở file:

+ Với mỗi lần mở sai người dùng phải đợi một khoảng thời gian nhất định:

+ ở đây mặc dù mật khẩu nhập đúng như lúc khai báo nhưng vẫn không thể vào được là do chưa tuân thủ cơ chế mật khẩu động:

```
C:\Users\Klaus\source\repos\final_project\x64\Debug\final_project.exe
Welcome to My File !
Made by 19120659-20120382.
MyFile@F:~$ open myfile.drs 123
Wrong password!
Waiting for 2 seconds...
+ Please ReEnter password: 12345
Wrong password!
Attempt 2 of 5:
Waiting for 4 seconds...
+ Please ReEnter password: 19001009
Wrong password!
Attempt 3 of 5:
Waiting for 8 seconds...
+ Please ReEnter password: _
```

-Mật khẩu động được thiết kế theo cơ chế như đã nói ở phần 2.1.2 , cụ thể được tạo theo công thức thời gian như sau: `<hh>< password ><mm>`.

+ Cụ thể thời gian nhập mật khẩu lúc chạy chương trình này là 15h36. Vậy mật khẩu cần nhập sẽ phải là: 151900100936.

```
Wrong password!
Attempt 3 of 5:
Waiting for 8 seconds...
+ Please ReEnter password: 151900100936
Open file successfully!
it did return!.
MyFile@F:~$ _
```



### 2.2.3 Đặt keyEncrypt để mã hóa dữ liệu quan trọng

- Người dùng có thể đặt KeyErypt hoặc nếu quên không đặt khi nhập dữ liệu giáo viên/sinh viên vào hệ thống sẽ tự dùng key set mặc định là dãy số 123456

C:\Users\Klaus\source\repos\final\_project\x64\Debug\final\_project.exe

```
MyFile@F:~$ setkey 456789
Set key successfully!
file Info
  Signature      : 30583
  Password       : 9f6a260058fc0403
  Size           : 512
  First entry delete : 2
  Next entry delete : 56797
  First block delete : 2
  Next block delete : 2
  Date created    : 2023-12-31 15:36:06
  Date modified   : 2023-12-31 15:36:06
  Key            : 456789
MyFile@F:~$
```

### 2.2.4 Nhập dữ liệu cho các danh sách

- Người dùng thêm phần tử bằng câu lệnh: `import <type>`
  - + trong đó nếu type = 1 thì có nghĩa phần tử sẽ được thêm cho học sinh
  - + Type = 2: thêm danh sách cho giáo viên

l) Danh sách giáo viên

- Hệ thống yêu cầu nhập thông tin từ bàn phím:

```
MyFile@F:~$ import 2
- Please Enter Teacher Information:
+ Enter teacher ID: 202300001
+ Enter teacher name: Nguyen
+ Enter teacher date of birth: 01/01/1890
+ Enter teacher date join school: 01/01/1990
+ Enter teacher phone number: 0122222222
+ Enter teacher personal ID: 100000001
```

- Hiển thị thông tin sau khi được mã hóa thông tin quan trọng như số điện thoại và căn cước công dân:

myfile.drs

```

Offset(d) 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 Decoded text
00001536 01 00 00 00 01 00 00 00 32 30 32 30 30 30 30 30 .....20230000
00001552 31 2C 4E 67 75 79 65 6E 20 2C 30 31 2F 30 31 2F 1,Nguyen ,01/01/
00001568 31 38 39 30 2C 30 31 2F 30 31 2F 31 39 39 30 2C 1890,01/01/1990,
00001584 AF E8 85 52 0A 49 1B 47 47 D2 1E 1A 30 A3 76 E2 e..R.I.GGÖ..0éva
00001600 2C AC 1E 18 90 A1 A0 5F 43 4A 99 D8 23 CE 20 41 ,...: CjM0#i A
00001616 DC 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
00001632
00001648
00001664 C:\Users\Klaus\source\repos\final_project\final_project.exe
00001680 type = 1: import student in list 1
00001696 type = 2: import teacher in list 2
00001712 MyFile@F::~$ import 2
00001728
00001744 - Please Enter Teacher Information:
00001760 + Enter teacher ID: 202300001
00001776 + Enter teacher name: Nguyen
00001792 + Enter teacher date of birth: 01/01/1890
00001808 + Enter teacher date join school: 01/01/1990
00001824 + Enter teacher phone number: 0122222222
00001840 + Enter teacher personal ID: 100000001
00001856
00001872 - Teacher information:
00001888 + Teacher ID: 202300001
00001904 + Teacher name: Nguyen
00001920 + Teacher date of birth: 01/01/1890
00001936 + Teacher date join school: 01/01/1990
00001952 + Teacher phone number: »0aR
00001968 IG7A~0UvF
00001984 + Teacher personal ID: %A†éíá Cj0†# A
00002000
00002016 Import teacher successfully!
00002032
00002048 MyFile@F::~$
00002064

```

Special editors

Data inspector

Binary (8 bit) 10101111

Int8 go to: -81

UInt8 go to: 175

Int16 go to: 5060

Các thông tin quan trọng đã được mã hóa trước khi lưu

## II) Danh sách học sinh

- Tương tự đối với học sinh nhưng các sector dùng để lưu thông tin sẽ ở xa hơn trong file ở cả tableList và dataTable:

myfile.drs

```

Offset(d) 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 Decoded text
000014336 01 00 00 00 33 00 00 00 32 30 31 32 30 33 38 32 ....3...20120382
000014352 2C 48 6F 61 6E 67 20 54 68 75 20 54 68 75 79 2C ,Hoang Thu Thuy,
000014368 30 31 2F 30 31 2F 32 30 30 31 2C 30 31 2F 30 31 01/01/2001,01/01/
000014384 2F 32 30 31 39 2C 59 ED 18 70 CD D1 1B D3 48 3F /2019,Yi.pIÑ.0H?
000014400 8A CD 4E 17 56 FE 2C 79 DC E3 68 66 4A 14 3E C7 $IN.Vp,yÜähfJ.>Ç
000014416 73 D5 B6 35 C7 D9 12 00 00 00 00 00 00 00 00 00 a0q5çÜ.....
000014432 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000014448 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
000014464
000014480 C:\Users\Klaus\source\repos\final_project\final_project.exe
000014496 Import teacher successfully!
000014512
000014528 MyFile@F::~$ import 1
000014544 Candidate could be use in listTable :50
000014560
000014576 - Please Enter Student Information:
000014592 + Enter student ID: 20120382
000014608 + Enter student name: Hoang Thu Thuy
000014624 + Enter student date of birth: 01/01/2001
000014640 + Enter student date join school: 01/01/2019
000014656 + Enter student phone number: 0123000001
000014672 + Enter student personal ID: 123120203
000014688
000014704 - Student information:
000014720 + Student ID: 20120382
000014736 + Student name: Hoang Thu Thuy
000014752 + Student date of birth: 01/01/2001
000014768 + Student date join school: 01/01/2019
000014784 + Student phone number: Yô†p†=H?è=NiV■
000014800 + Student personal ID: y_†hfJ5>|s†|5|†$
000014816 Candidate could be use in listTable :50
000014832
000014848 Import student successfully!
000014864
000014880 MyFile@F::~$
000014896

```

Special editors

Data inspector

Binary (8 bit) 00001

Int8 go to: 1

UInt8 go to: 1

Int16 go to: 1

UInt16 go to: 1

## 2.2.5 Đọc thông tin từ file

- Người dùng sử dụng cú pháp: `readdata <type>`
  - + Trong đó nếu `type = 1` thì hệ thống sẽ hiển thị danh sách học sinh
  - + `Type = 2`: Hiển thị danh sách giáo viên:
- Hiển thị danh sách giáo viên sau khi thêm một số phần tử:

C:\Users\Klaus\source\repos\final\_project\src\Debug\final\_project.exe

```
Usage: readdata <type>
type = 1: read student in list 1
type = 2: read teacher in list 2

MyFile@F:~$ readdata 2

Number of teachers: 3

*) Teacher 1:
- Teacher information:
+ Teacher ID: 20230001
+ Teacher name: Nguyen
+ Teacher date of birth: 01/01/1980
+ Teacher date join school: 01/01/1990
+ Teacher phone number: 012345678
+ Teacher personal ID: 012345678

*) Teacher 2:
- Teacher information:
+ Teacher ID: 20230002
+ Teacher name: Ho Van Anh
+ Teacher date of birth: 02/02/2002
+ Teacher date join school: 02/02/2022
+ Teacher phone number: 012345678
+ Teacher personal ID: 123456789

*) Teacher 3:
- Teacher information:
+ Teacher ID: 20230003
+ Teacher name: Ngo Khanh Huyen
+ Teacher date of birth: 03/03/2003
+ Teacher date join school: 03/03/2023
+ Teacher phone number: 023232323
+ Teacher personal ID: 147258369

MyFile@F:~$
```

-Hiển thị danh sách sinh viên:

```
MyFile@F:~$ readdata 1

Number of students: 1

*) Student 1:
- Student information:
+ Student ID: 20120382
+ Student name: Hoang Thu Thuy
+ Student date of birth: 01/01/2001
+ Student date join school: 01/01/2021
+ Student phone number: 012345678
+ Student personal ID: 876543210

MyFile@F:~$
```

## 2.2.6 Xóa phần tử trong danh sách

### I. Xóa thường(vẫn có thể khôi phục)

– Xóa thường thông tin của Giáo Viên “**Nguyen**”

```
00000600 01 00 00 00 01 00 00 00 32 30 32 33 30 30 30 31 .....20230001
00000610 2C 4E 67 75 79 65 6E 2C 30 31 2F 30 31 2F 31 39 ,Nguyen,01/01/19
00000620 38 30 2C 30 31 2F 30 31 2F 31 39 39 30 2C CE BA 80,01/01/1990,ĩ°
00000630 42 0C 3B DB A0 CF 77 D6 43 CB 9A 8D 94 F1 2C CE B.;ũ İwÖCĖš."ñ,ĩ
00000640 BA 42 0C 3B DB A0 CF 77 D6 43 CB 9A 8D 94 F1 00 °B.;ũ İwÖCĖš."ñ.
```

trước khi bị xóa

```
00000600 02 00 00 00 01 00 00 00 32 30 32 33 30 30 30 31 .....20230001
00000610 2C 4E 67 75 79 65 6E 2C 30 31 2F 30 31 2F 31 39 ,Nguyen,01/01/19
00000620 38 30 2C 30 31 2F 30 31 2F 31 39 39 30 2C CE BA 80,01/01/1990,ĩ°
00000630 42 0C 3B DB A0 CF 77 D6 43 CB 9A 8D 94 F1 2C CE B.;ũ İwÖCĖš."ñ,ĩ
00000640 BA 42 0C 3B DB A0 CF 77 D6 43 CB 9A 8D 94 F1 00 °B.;ũ İwÖCĖš."ñ.
```

Sau khi bị xóa

```
MyFile@F:~$ rm
Usage:rm <type-list> <permanently-delete: true/false>
MyFile@F:~$ rm 2
Please enter the teacher name you want to remove: Nguyen
Remove teacher 'Nguyen' successfully!
MyFile@F:~$
```

Các thông tin của người này trong file này vẫn còn, chỉ bị đánh dấu sang trạng thái khác (trạng thái đã xóa) đi cùng số thứ tự

- Hiện tại đây là Người bị xóa đầu tiên nên sẽ bắt đầu từ số 2.
- Cách này giúp cho việc phục hồi dữ liệu sau này trở nên dễ dàng hơn

### II. Xóa không phục hồi

– Xóa không phục hồi giáo viên tên: “**Ngo Khanh Huyen**”

Để xóa không phục hồi, dùng lệnh `rm <type> true` hoặc `rm <type> 1`

Offset(h)	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	Decoded text
00000BF0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00000C00	01	00	00	00	07	00	00	00	32	30	32	33	30	30	30	33	.....20230003
00000C10	2C	4E	67	6F	20	4B	68	61	6E	68	20	48	75	79	65	6E	,Ngo Khanh Huyen
00000C20	2C	30	33	2F	30	33	2F	32	30	30	33	2C	30	33	2F	30	,03/03/2003,03/0
00000C30	33	2F	32	30	32	33	2C	A3	E2	96	1A	5D	D9	C5	EE	ED	3/2023,Êã~.jỦÁii
00000C40	47	4D	9B	C5	78	CA	44	2C	68	84	48	05	7E	90	C2	AD	SM>ĂxÊD,h„H.~.Ă.
00000C50	1F	DC	S1	3D	C5	69	46	92	00	00	00	00	00	00	00	00	.UQ=ĂiF'.....

trước khi xóa

Offset(h)	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	Decoded text
00000BF0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00000C00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00000C10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00000C20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00000C30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00000C40	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00000C50	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
00000C60	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....

sau khi xóa

```
MyFile@F:~$ rm 2 true
Please enter the teacher name you want to remove: Ngo Khanh Huyen
Remove teacher 'Ngo Khanh Huyen' successfully!
MyFile@F:~$
```

Thông tin trên listTable và DataTable liên quan tới người này hoàn toàn biến mất và các byte được set lại thành 00.

⇒ Sau khi xóa 2 người liên tục lúc này danh sách giáo viên(list 2) chỉ còn lại một người:

```
MyFile@F:~$ readdata 2
Number of teachers: 1
*) Teacher 1:
- Teacher information:
+ Teacher ID: 20230002
+ Teacher name: Ho Van Anh
+ Teacher date of birth: 02/02/2002
+ Teacher date join school: 02/02/2022
+ Teacher phone number: 012345678
+ Teacher personal ID: 123456789
MyFile@F:~$
```

## 2.2.7 Chỉnh sửa phần tử trong danh sách

Thông tin trên listTable và DataTable liên quan tới người này hoàn toàn biến mất và các byte được set lại thành 00.

Tương tự các chức năng khác người dùng chọn lệnh : editdata <type> trong đó vẫn quy định type = 1 là danh sách học sinh, type 2 là danh sách giáo viên

- Dữ liệu danh sách 1 trước khi chỉnh sửa:

```
MyFile@F:~$ readdata 1
Number of students: 1
*) Student 1:
- Student information:
+ Student ID: 20120382
+ Student name: Hoang Thu Thuy
+ Student date of birth: 01/01/2001
+ Student date join school: 01/01/2021
+ Student phone number: 012345678
+ Student personal ID: 876543210
MyFile@F:~$
```

- Người dùng nhập ID để tìm kiếm đối tượng cần sửa sau đó nhập các thông tin cần update:

```
MyFile@F:~$ editdata 1
Please enter the student ID you want to edit: 20120382
+ Enter updated student name: Hoang Thu Thuy
+ Enter updated student date of birth: 31/12/2002
+ Enter updated student date join school: 2/9/2020
+ Enter updated student phone number: 123456789
+ Enter updated student personal ID: 20120382
```

- Thông báo kết quả sau khi update:

```

MyFile@F:~$ editdata 1
Please enter the student ID you want to edit: 20120382
+ Enter updated student name: Hoang Thu Thuy
+ Enter updated student date of birth: 31/12/2002
+ Enter updated student date join school: 2/9/2020
+ Enter updated student phone number: 123456789
+ Enter updated student personal ID: 20120382

- Student information:
+ Student ID: 20120382
+ Student name: oang Thu Thuy
+ Student date of birth: 31/12/2002
+ Student date join school: 2/9/2020
+ Student phone number: -♦i|†`XJΣè |X
AH
+ Student personal ID: {f≈lg↔ÑrîUü0`l

Student information updated successfully!

Edit student '20120382' successfully!

MyFile@F:~$

```

⇒ Kiểm tra lại từ chức năng đọc danh sách:

```

Edit student '20120382' successfully!

MyFile@F:~$ readdata 1

Number of students: 1

*) Student 1:

- Student information:
+ Student ID: 20120382
+ Student name: oang Thu Thuy
+ Student date of birth: 31/12/2002
+ Student date join school: 2/9/2020
+ Student phone number: 123456789
+ Student personal ID: 20120382

MyFile@F:~$ _

```

**các thông tin đã  
được sửa đổi  
theo những gì  
nhập từ bàn phím**

# 3

## Danh mục tham khảo

- C++ md5 function, zedwood.com, <http://www.zedwood.com/article/cpp-md5-function>
- GitHub Repository 'AES', Tác giả 'SergeyBel', <https://github.com/SergeyBel/AES>