

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



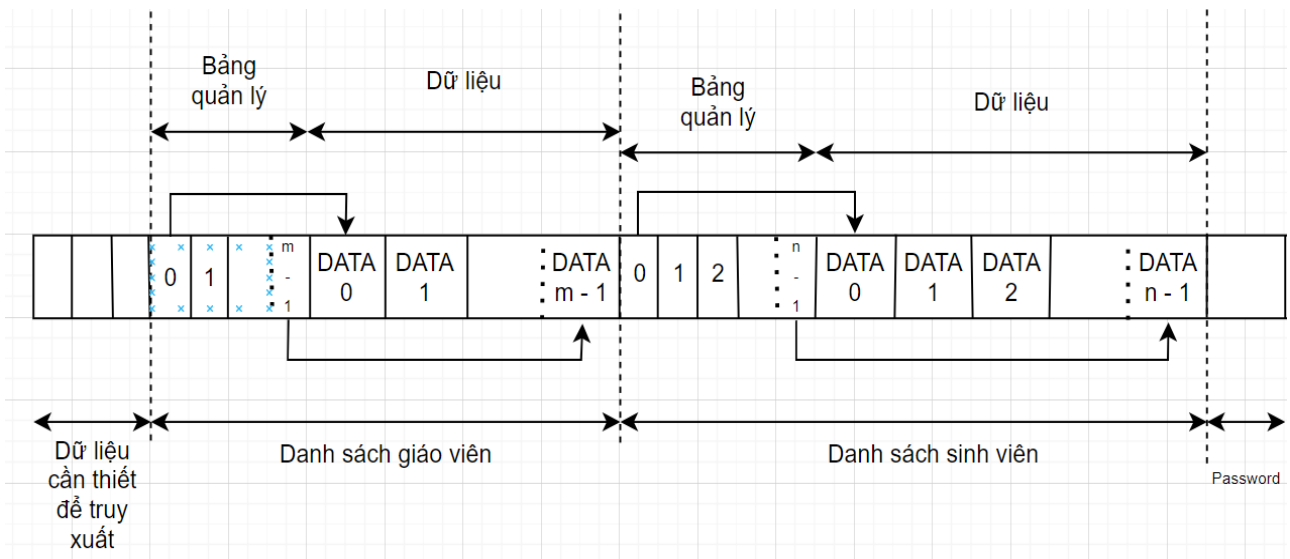
ĐỒ ÁN CUỐI KỲ

AN TOÀN VÀ PHỤC HỒI DỮ LIỆU – 20_22
GIẢNG VIÊN : THÁI HÙNG VĂN

Sinh viên thực hiện :

20120478 – Nguyễn Vũ Hiếu

I. Xây dựng và thiết kế



Đầu tiên dành ra 30 byte đầu cho 3 thông tin cần thiết để quản lý file (mỗi thông tin 10 byte và lưu những giá trị khi tạo file sẽ được tính toán ở phần sau). Tiếp sau đó là phần dữ liệu ít thêm, xóa, sửa hơn là danh sách giáo viên, cụ thể là với mỗi phần tử sẽ có 1 byte quản lý ở bảng quản lý. Tiếp theo là danh sách sinh viên có cấu trúc tương tự danh sách giáo viên (nhiều phần tử hơn) có nhiều nhu cầu thêm xóa sửa hơn, cuối cùng là vùng dữ liệu lưu mật khẩu của file.

1. Bảng quản lý

Mỗi phần tử ở bảng quản lý có kích thước 1 byte, lưu những giá trị dùng để quản lý phần tử tương ứng của nó:

- 0 : đang trống, không có phần tử nào ở vùng dữ liệu này. Có thể thêm phần tử mới vào và không cho các thao tác khác trên vùng dữ liệu này
- 1: đang chứa dữ liệu tường minh (không mã hóa). Cho phép xóa, sửa, mã hóa phần tử này.
- 2: đang chứa dữ liệu mã hóa. Cho phép giải mã nếu nhập đúng khóa, ngoài ra không cho phép sửa đổi hay xóa phần tử này.
- 3: đang chứa dữ liệu đã bị xóa cho phép phục hồi. Chỉ cho phép thao tác phục hồi phần tử và ngăn không cho các thao tác khác (xóa, sửa, mã hóa,...)

2. Vùng chứa dữ liệu

Là vùng chứa các danh sách các phần tử giáo viên (sinh viên). Cấu trúc cụ thể như sau:

Offset (dec)	Kích thước(byte)	Nội dung
0	10	Mã sinh viên/Mã giáo viên
10	30	Họ và tên sinh viên/giáo viên
30	32	Ngày sinh
32	34	Ngày tham gia
34	36	Ngày cập nhật

36	50	Số điện thoại
86	50	Căn cước công dân
136	32	Chứa key sau khi băm bằng SHA-256

- Mã sinh viên/giáo viên sẽ lưu xuống file theo kiểu string, bởi vì trong mã đôi khi sẽ có kí tự.
- Các dữ liệu ngày tháng sẽ được lưu như sau:
Năm: 7 bit cao nhất + 1980
Tháng: 4 bit giữa
Ngày: 5 bit thấp nhất
- Số điện thoại mặc định và qui ước luôn là 10 số, sẽ được lưu xuống theo kiểu int 8 byte (khi chưa mã hóa sẽ khó nhận ra hơn là string). Những số 0 ở đầu nếu mất đi khi đọc lên sẽ có hàm bù thêm các số 0 ở đầu. Ở đây cấp cho nó vùng nhớ 50 byte để lưu đủ dữ liệu khi mã hóa nó.
- Số CCCD mặc định và qui ước luôn là 15 số, sẽ được lưu xuống theo kiểu int 8 byte (khi chưa mã hóa sẽ khó nhận ra hơn là string). Những số 0 ở đầu nếu mất đi khi đọc lên sẽ có hàm bù thêm các số 0 ở đầu. Ở đây cấp cho nó vùng nhớ 50 byte để lưu đủ dữ liệu khi mã hóa nó.
- Mật khẩu mã hóa khi được nhập vào sẽ được băm bằng SHA-256 lưu vào 32 byte cuối nên rất khó để hacker tìm được mật khẩu
- Những thông tin quan trọng như số điện thoại, căn cước công dân hay key mã hóa được thiết kế để an toàn nhất có thể (không lưu bằng string) và nếu đã mã hóa thì chặn tất cả các hành động gây thay đổi dữ liệu lên phần tử đó (ngoại trừ giải mã nếu nhập đúng khóa).

3. Vùng thông tin cần thiết để quản lý

Khi mở file thì đây sẽ là nơi đầu tiên để đọc các thông tin quản lý. Cấu trúc 30 byte đó cụ thể là:

- 10 byte đầu: Lưu số lượng phần tử giáo viên lớn nhất có thể lưu
- 10 byte giữa: Lưu số lượng phần tử sinh viên lớn nhất có thể lưu
- 10 byte đầu: Lưu byte bắt đầu của bảng quản lý sinh viên

Các thông tin trên sẽ được tính toán dựa vào kích cỡ file nhập vào (file_size) :

- Số lượng giáo viên max = $\frac{0,2 \times (file_size - 30 - 32)}{1 + \text{độ dài từng phần tử}}$
- Số lượng sinh viên max = $\frac{0,8 \times (file_size - 30 - 32)}{1 + \text{độ dài từng phần tử}}$
- Byte bắt đầu của bảng quản lý sinh viên = 30 + Số lượng giáo viên max * (1 + độ dài từng phần tử)

Giải thích:

Độ dài từng phần tử là tổng kích thước 1 phần tử giáo viên hoặc sinh viên (được mô tả trong phần 2)

File_size – 30 – 32 là phần dữ liệu khả dùng còn lại sau khi trừ ra 30 byte đầu và 32 byte cuối (lưu mật khẩu)

0.2 và 0.8 là phần dữ liệu được chia để lưu thông tin, 20% dùng để lưu giáo viên và 80% dùng để lưu sinh viên.

1 là kích cỡ phần quản lý

Ta gọi số phần tử giáo viên max là x => $1x + \text{độ dài từng phần tử} * x = 0.2 * (\text{File_size} - 30 - 32)$

Ta gọi số phần tử giáo viên max là y => $1y + \text{độ dài từng phần tử} * y = 0.8 * (\text{File_size} - 30 - 32)$

- ❖ Bằng việc giới hạn phần lưu trữ cho mỗi danh sách ngay từ đầu sẽ tránh khỏi việc xung đột và ghi đè dẫn đến hư hỏng và mất mát dữ liệu.

II. Demo code

Bảng các chức năng đã cài được trong demo (bài cá nhân)

Chức năng (trên cả 2 danh sách)	Mức độ hoàn thành
Tạo file trống, file có dữ liệu mẫu	100%
Mở file (kiểm tra mật khẩu 2 lớp)	100%
Nhập sai mật khẩu nhiều lần sẽ phải chờ	100%
Kiểm tra mật khẩu động	100%
Thêm phần tử	100%
Xóa phần tử	100%
Sửa phần tử	100%
Mã hóa phần tử (ngăn sửa đổi khi đã mã hóa)	100%
Giải mã phần tử	100%
Liệt kê phần tử	100%
Phục hồi phần tử	100%

Cấu trúc ở phần code sẽ giống như cấu trúc ở phần lý thuyết, chỉ khác là sẽ lược bỏ đi phần ngày cập nhập và các thông tin ngày tháng sẽ được lưu dưới dạng string.

```
Chọn một trong các lựa chọn sau:
1. Tạo file trống
2. Tạo file với dữ liệu mẫu
3. Mở file có sẵn
0. Thoát
Nhập lựa chọn của bạn:
```

- Mở đầu chương trình sẽ có 3 lựa chọn như trên, nếu chọn tạo file thì sẽ đến bước đặt tên, kích thước và cài mật khẩu

```
Nhập lựa chọn của bạn: 2
Nhập tên file cần tạo: hieu.dat
Lựa chọn kích thước file:
1. 0,1MB
2. 0,2MB
3. 0,5MB
4. Nhập kích thước từ bàn phím
Chọn: 3
Nhập mật khẩu: 12345
```

- Nếu chọn mở file có sẵn sẽ đến bước nhập tên file mở, nhập mật khẩu và mật khẩu động (sinh ngẫu nhiên trong file matkhau.txt)

```
Nhập lựa chọn của bạn: 3
Nhập tên file cần mở: hieu.dat
Nhập mật khẩu: 12345
Mật khẩu đúng!
Nhập mật khẩu động: FyDGaV9Rj6
Chọn danh sách để thực hiện các thao tác:
1.Danh sách giáo viên
2.Danh sách sinh viên
3. Thoát
Nhập lựa chọn của bạn: █
```

Trường hợp nhập sai mật khẩu quá 5 lần thì thời gian chờ = số lần* 2 (giây)

```
Nhập lựa chọn của bạn: 3
Nhập tên file cần mở: hieu.dat
Nhập mật khẩu: 123
Mật khẩu không đúng!
Nhập 0 để thoát, nếu không thì tiếp tục nhập mật khẩu: 1
Nhập mật khẩu: 12
Mật khẩu không đúng!
Nhập 0 để thoát, nếu không thì tiếp tục nhập mật khẩu: 123
Nhập mật khẩu: 123
Mật khẩu không đúng!
Nhập 0 để thoát, nếu không thì tiếp tục nhập mật khẩu: 2
Nhập mật khẩu: 1
Mật khẩu không đúng!
Nhập 0 để thoát, nếu không thì tiếp tục nhập mật khẩu: 1
Nhập mật khẩu: 1234
Mật khẩu không đúng!
Nhập 0 để thoát, nếu không thì tiếp tục nhập mật khẩu: 1
Bạn đã nhập sai mật khẩu quá nhiều lần. Vui lòng thử lại sau 10 giây nữa!
```

Trường hợp nhập sai mật khẩu động, nếu sai quá 3 lần sẽ thoát chương trình

```
Nhập mật khẩu: 12345
Mật khẩu đúng!
Nhập mật khẩu động: 23
Mật khẩu động sai, vui lòng nhập lại!
Nhập mật khẩu động: 321
Mật khẩu động sai, vui lòng nhập lại!
Nhập mật khẩu động: 32
Bạn đã nhập sai 3 lần, thoát chương trình!
```

- Sau khi mở file thành công, có 2 lựa chọn cho người dùng (chọn phần danh sách cần thao tác):

```
Nhập tên file cần mở: hieu.dat
Nhập mật khẩu: 12345
Mật khẩu đúng!
Nhập mật khẩu động: OyBMoVwV7
Chọn danh sách để thực hiện các thao tác:
1.Danh sách giáo viên
2.Danh sách sinh viên
3. Thoát
```

- Ví dụ chọn 1, các thao tác sau sẽ thực hiện trên danh sách giáo viên

Nhập lựa chọn của bạn: 1
 Chọn một trong các lựa chọn sau:

1. Hiện thị danh sách
2. Mã hóa tất cả danh sách
3. Giải mã tất cả danh sách
4. Mã hóa từng phần tử
5. Giải mã từng phần tử
6. Thêm phần tử
7. Xóa phần tử
8. Sửa phần tử
9. Liệt kê 1 đoạn
10. Phục hồi phần tử
0. Thoát

1. Hiện thị danh sách

Nhập lựa chọn của bạn: 1

	Ma	HoTen	NgaySinh	NgayThamGia	SoDT	CCCD
0	GV001	Nguyễn Thị A	01/01/1980	01/01/2010	0987654321	123456789012345
1	GV002	Trần Văn B	02/02/1975	02/02/2005	0123456789	234567890123456
2	GV003	Lê Thị C	03/03/1983	03/03/2012	0345678901	345678901234567
3	GV004	Phạm Văn D	04/04/1978	04/04/2007	0456789012	456789012345678
4	GV005	Hoàng Thị E	05/05/1990	05/05/2018	0567890123	567890123456789
5	GV006	Vũ Văn F	06/06/1985	06/06/2015	0678901234	678901234567890
6	GV007	Đinh Thị G	07/07/1970	07/07/2000	0789012345	789012345678901
7	GV008	Ngô Văn H	08/08/1988	08/08/2011	0890123456	890123456789012
8	GV009	Mai Thị I	09/09/1982	09/09/2013	0901234567	901234567890123
9	GV010	Đỗ Văn K	10/10/1995	10/10/2016	0912345678	012345678901234
10	GV011	Lý Thị L	11/11/1979	11/11/2003	0923456789	123456789012345
11	GV012	Vương Văn M	12/12/1987	12/12/2017	0934567890	234567890123456
12	GV013	Tạ Thị N	01/01/1992	01/01/2012	0945678901	345678901234567
13	GV014	Bùi Văn P	02/02/1981	02/02/2008	0956789012	456789012345678
14	GV015	Quách Thị Q	03/03/1998	03/03/2014	0967890123	567890123456789
15	GV016	Hồ Văn R	04/04/1989	04/04/2015	0978901234	678901234567890
16	GV017	Lê Thị S	05/05/1977	05/05/2002	0989012345	789012345678901
17	GV018	Phan Văn T	06/06/1996	06/06/2011	0990123456	890123456789012
18	GV019	Trần Thị U	07/07/1985	07/07/2013	0911234567	012345678901234
19	GV020	Phạm Văn V	08/08/1979	08/08/2009	0922345678	123456789012345
20	GV021	Nguyễn Văn V	02/02/1980	02/02/2010	0123456789	123456789012345

2. Mã hóa tất cả danh sách và hiện thị

Nhập lựa chọn của bạn: 2
Nhập mật khẩu chung: 123

	Ma	HoTen	NgaySinh	NgayThamGia	SoDT	CCCD
0	GV001	Nguyễn Thị A	01/01/1980	01/01/2010	b"*\x8f\xed\xdbu2\xa1\x02Gt\xceE\x03\xda\x15\x...	b'\x1brk\x99\xcb\xac\xfb/\xa4i">\xa8\x1a\xfe>...
1	GV002	Trần Văn B	02/02/1975	02/02/2005	b'\xb9Jv\x18\x1b8\xfa\xeiV\x8d\n\x1f\xcc5p\xaa\...	b""7{'\xff\xce\xa5e\x88\x19U'W\x1a~\x08\xa3+\x...
2	GV003	Lê Thị C	03/03/1983	03/03/2012	b"\x7f' \xaa\xfd&\xd3p\xfv8VJ\x98\x04\xcc3\x...	b',S\x8f'})\x9c\xaa\x2\x04\x3b\xba\x2\xdd...
3	GV004	Phạm Văn D	04/04/1978	04/04/2007	b'C\x8c\xa9y\x93\xfb\xfc\x03r-\xe9\x88\xe4\xff...	b'aZ\x04\xda\x91\x05\xccfR\xbb\xdc\x0b9\x9e&\n...
4	GV005	Hoàng Thị E	05/05/1990	05/05/2018	b'\xf2\xa9\x1b\x8fc:;! \xb5\x1e\xab&V1\x92\x7f...	b'\xf6\x71\x7f21\x05\x7f\x01\x01\xbc\x09\x9e\x...
5	GV006	Vũ Văn F	06/06/1985	06/06/2015	b'\xdd*\xcd\x8aT\xcc3\x15k\x71\x04\x03\x10\tB4w...	b'e\x07\xbc\xa1\x02\x03\xa8:\xcc)b\xae\xa1\xa9...
6	GV007	Đinh Thị G	07/07/1970	07/07/2000	b'!e\xea+\xfc\xfa\x05\x8f\x15\x1d\x9c\x0e\x83\...	b'\xc0\x98\xa2\x90\x9f9Wch\x08!\xb6M\x91\x94\x...
7	GV008	Ngô Văn H	08/08/1988	08/08/2011	b"\xd6:?\x1f\xfb\x03\x08\xfb\x1f\xbf=\xddm'\x...	b""\x9aI\x8e\x15\x00\x98\x08\x1e\x99\x80{\x1e0?...
8	GV009	Mai Thị I	09/09/1982	09/09/2013	b''\x8b\x86)m+\x19b\x07EeA7#2X\x93\x1a\xad\x04...	b'\x94\xcf66\xdf\xfa\x98\x83\x7f\t\x7f{\r\x03\...
9	GV010	Đỗ Văn K	10/10/1998	10/10/2016	b'N6\x7f8(\x14\xa51\x88apCW\x08\xa3\x03Ie\x05\x...	b'\xf8\x07\x87D\xca\xba0\xecxqmK))\x1a0\r\x9a\...
10	GV011	Lý Thị L	11/11/1979	11/11/2003	b'\xd6k[\x8f\x9b\xdf\n\x02\x0a\xfe\x8e\t1~\xd...	b'\xae\x03\xfb\x02(:\xb0\x0b)\xec\x17.\xd8...
11	GV012	Vương Văn M	12/12/1987	12/12/2017	b')\xe1!\x9bb.\x04\xa7\x02\x06h\x8b)\x8b&\x88Z...	b'n\x92x_\x10\x10\x06\x99\x07\x07\x07\x07\x07...
12	GV013	Tạ Thị N	01/01/1992	01/01/2012	b'~CD\xae.\xaf^\x027\xcc\xben\x0b\x06,\xf2\x86...	b'\xd4C\x05\x05' /\x9a\x05' \xbfb\x070_\xa7\xac\x...
13	GV014	Bùi Văn P	02/02/1981	02/02/2008	b'G\xa8wPVG\xa8\x08\xae\xa6?\x81\xba1\x92\x0f\...	b'\x83\x96\xa8\x08\x1c\x05f5G2/\xf0\x01G1\x08K...
14	GV015	Quách Thị Q	03/03/1998	03/03/2014	b'\xc2\x91;D[\xeb-\xa7L\xdf\x8b0\xfc\x02\x0e...	b'y\x07\xda\n\x9b\x05-M\x0b0\x8d2\x0c9\x00\x0...
15	GV016	Hồ Văn R	04/04/1989	04/04/2015	b'-z>\x07cF\x1e\x0c6\x06\xca(\x09\x13\x09\x0e\...	b''\xd8\xa4\xa3\x18\x16/wc\x0f\xda\xdb\x06\x9c...
16	GV017	Lê Thị S	05/05/1977	05/05/2002	b'hN\xdc~\x8d\x04f41\x1c\x04\xba(\x0b\xa7N\x96...	b'\xa68\x981P\x88.\x12\x05\x01\x0c\x00\x05c\x...
17	GV018	Phan Văn T	06/06/1996	06/06/2011	b'W\xcb\xdec:\x05f\x18*\x86c\x09V\xabu\x13\x8b...	b'&4X\x7f\x04p\x05f5U0\x07\x06\x0c\x01\xabg\xcc...
18	GV019	Trần Thị U	07/07/1985	07/07/2013	b'\xeb\x18?!\x05H\x08\x0f-\x00\x08-\xf5t\x14\x...	b'\xb8\xa6i\x0aI\x14P-\x9b_\x0cF\x0b\x0c\x0f\...
19	GV020	Phạm Văn V	08/08/1979	08/08/2009	b'\xe5&\xb3\xef\x08f\xa0a\x00\x05d\x18C\x05\t\...	b'\x911Z\x9en\x0e\x0f\x08\x0c\x00\x99L\xda7\x...

3.Giải mã tất cả và hiển thị

Nhập lựa chọn của bạn: 3
Nhập mật khẩu chung: 123

	Ma	HoTen	NgaySinh	NgayThamGia	SoDT	CCCD
0	GV001	Nguyễn Thị A	01/01/1980	01/01/2010	0987654321	123456789012345
1	GV002	Trần Văn B	02/02/1975	02/02/2005	0123456789	234567890123456
2	GV003	Lê Thị C	03/03/1983	03/03/2012	0345678901	345678901234567
3	GV004	Phạm Văn D	04/04/1978	04/04/2007	0456789012	456789012345678
4	GV005	Hoàng Thị E	05/05/1990	05/05/2018	0567890123	567890123456789
5	GV006	Vũ Văn F	06/06/1985	06/06/2015	0678901234	678901234567890
6	GV007	Đinh Thị G	07/07/1970	07/07/2000	0789012345	789012345678901
7	GV008	Ngô Văn H	08/08/1988	08/08/2011	0890123456	890123456789012
8	GV009	Mai Thị I	09/09/1982	09/09/2013	0901234567	901234567890123
9	GV010	Đỗ Văn K	10/10/1998	10/10/2016	0912345678	012345678901234
10	GV011	Lý Thị L	11/11/1979	11/11/2003	0923456789	123456789012345
11	GV012	Vương Văn M	12/12/1987	12/12/2017	0934567890	234567890123456
12	GV013	Tạ Thị N	01/01/1992	01/01/2012	0945678901	345678901234567
13	GV014	Bùi Văn P	02/02/1981	02/02/2008	0956789012	456789012345678
14	GV015	Quách Thị Q	03/03/1998	03/03/2014	0967890123	567890123456789
15	GV016	Hồ Văn R	04/04/1989	04/04/2015	0978901234	678901234567890
16	GV017	Lê Thị S	05/05/1977	05/05/2002	0989012345	789012345678901
17	GV018	Phan Văn T	06/06/1996	06/06/2011	0990123456	890123456789012
18	GV019	Trần Thị U	07/07/1985	07/07/2013	0911234567	012345678901234
19	GV020	Phạm Văn V	08/08/1979	08/08/2009	0922345678	123456789012345
20	GV021	Nguyễn Văn V	02/02/1980	02/02/2010	0123456789	123456789012345

4. Mã hóa từng phần tử và hiển thị

```
Nhập lựa chọn của bạn: 4
Nhập mã giáo viên cần mã hóa: GV001
Nhập key: 12345
```

	Ma	HoTen	NgaySinh	NgayThamGia	SoDT	CCCD
0	GV001	Nguyễn Thị A	01/01/1980	01/01/2010	b'\x1dM\x08\xfd\xad\x02\x7UD\xcd\x8c\x01\xad/...	b'-' \xcaG^\x10j\xfb83^\x0c\x82^\x95b-\xb3GDN\x...
1	GV002	Trần Văn B	02/02/1975	02/02/2005	0123456789	234567890123456
2	GV003	Lê Thị C	03/03/1983	03/03/2012	0345678901	345678901234567

Trường hợp giáo viên này đã mã hóa thì sẽ không được mã hóa lần nữa

```
Nhập lựa chọn của bạn: 4
Nhập mã giáo viên cần mã hóa: GV001
Thông tin giáo viên này đã được mã hóa trước đó!
```

5. Giải mã và hiển thị

Trường hợp key sai

```
Nhập lựa chọn của bạn: 5
Nhập mã giáo viên cần giải mã thông tin: GV001
Nhập key giải mã: 123
Key giải mã sai!
```

Trường hợp thông tin đang là tường minh

```
Nhập mã giáo viên cần giải mã thông tin: GV002
Nhập key giải mã: 12
Thông tin giáo viên này đã được giải mã trước đó!
```

Trường hợp giải mã thành công

```
Nhập mã giáo viên cần giải mã thông tin: GV001
Nhập key giải mã: 12345
Thông tin giáo viên này đã được giải mã thành công!
```

	Ma	HoTen	NgaySinh	NgayThamGia	SoDT	CCCD
0	GV001	Nguyễn Thị A	01/01/1980	01/01/2010	0987654321	123456789012345
1	GV002	Trần Văn B	02/02/1975	02/02/2005	0123456789	234567890123456
2	GV003	Lê Thị C	03/03/1983	03/03/2012	0345678901	345678901234567

6. Thêm phần tử và hiển thị

```
Nhập lựa chọn của bạn: 6
Nhập thông tin giáo viên muốn thêm:
Nhập mã giáo viên: GV100
Nhập họ và tên: Nguyen Xuan Bac
Nhập ngày sinh: 22/9/1985
Nhập ngày tham gia: 12/1/2003
Nhập số điện thoại: 0967356218
Nhập số CCCD: 479304703102837
Thêm giáo viên thành công!
```

27	GV020	Nguyen Van A	05/05/1988	05/05/2011	0890123456	050123456789012
28	GV029	Mai Thị K	10/10/1982	10/10/2013	0901234567	901234567890123
29	GV030	Đỗ Văn L	11/11/1995	11/11/2016	0912345678	012345678901234
30	GV100	Nguyen Xuan Bac	22/9/1985	12/1/2003	0967356218	479304703102837

7.Xóa phần tử

Trường hợp thông tin giáo viên đang là tường minh (xóa thành công)

```
Nhập lựa chọn của bạn: 7
Nhập mã giáo viên cần xóa: GV001
Bạn muốn xóa hoàn toàn (nhập '1') hay xóa cho phục hồi (nhập '2'): 2
giáo viên đã được đánh dấu xóa nhưng có thể phục hồi!
```

Trường hợp thông tin giáo viên đã bị mã hóa (xóa không thành công)

```
Nhập lựa chọn của bạn: 7
Nhập mã giáo viên cần xóa: GV002
Bạn muốn xóa hoàn toàn (nhập '1') hay xóa cho phục hồi (nhập '2'): 2
Không thể xóa vì giáo viên này đã được mã hóa!
```

8.Sửa phần tử

Trường hợp thông tin giáo viên đang là tường minh (sửa thành công)

```
Nhập lựa chọn của bạn: 8
Nhập mã giáo viên cần sửa thông tin: GV003
Nhập mã giáo viên mới: GV101
Nhập họ và tên mới: Nguyen Vu Hieu
Nhập ngày sinh mới: 27/12/200
Nhập ngày tham gia mới: 21/2/2010
Nhập số điện thoại mới: 097573617
Nhập số CCCD mới: 000872891670308
Thông tin giáo viên được cập nhật thành công!
```

Trường hợp thông tin giáo viên đã được mã hóa (sửa không thành công)

```
Nhập lựa chọn của bạn: 8
Nhập mã giáo viên cần sửa thông tin: GV002
Không thể sửa thông tin vì giáo viên này đã được mã hóa!
Chọn một trong các lựa chọn sau:
```

9.Liệt kê phần tử

```
Nhập lựa chọn của bạn: 9
Nhập mã giáo viên bắt đầu: GV005
Nhập độ dài đoạn cần liệt kê: 10
```

	Ma	HoTen	NgaySinh	NgayThamGia	SoDT	CCCD
0	GV005	Hoàng Thị E	05/05/1990	05/05/2018	0567890123	567890123456789
1	GV006	Vũ Văn F	06/06/1985	06/06/2015	0678901234	678901234567890
2	GV007	Đinh Thị G	07/07/1970	07/07/2000	0789012345	789012345678901
3	GV008	Ngô Văn H	08/08/1988	08/08/2011	0890123456	890123456789012
4	GV009	Mai Thị I	09/09/1982	09/09/2013	0901234567	901234567890123
5	GV010	Đỗ Văn K	10/10/1995	10/10/2016	0912345678	012345678901234
6	GV011	Lý Thị L	11/11/1979	11/11/2003	0923456789	123456789012345
7	GV012	Vương Văn M	12/12/1987	12/12/2017	0934567890	234567890123456
8	GV013	Tạ Thị N	01/01/1992	01/01/2012	0945678901	345678901234567
9	GV014	Bùi Văn P	02/02/1981	02/02/2008	0956789012	456789012345678

10.Phục hồi phần tử

```
Nhập lựa chọn của bạn: 10
```

	Ma	HoTen	NgaySinh	NgayThamGia	SoDT	CCCD
0	GV004	Phạm Văn D	04/04/1978	04/04/2007	0456789012	456789012345678
1	GV010	Đỗ Văn K	10/10/1995	10/10/2016	0912345678	012345678901234
2	GV012	Vương Văn M	12/12/1987	12/12/2017	0934567890	234567890123456

```
Nhập mã số giáo viên cần phục hồi: GV004
Phục hồi giáo viên thành công!
```

Các thao tác khác trên danh sách sinh viên thực hiện tương tự như trên.

