

Bài tập lớn
Hiện thực một công cụ hỗ trợ thanh toán QR
(Phiên bản v1.1)

1. Giới thiệu về công cụ hỗ trợ thanh toán QR

Hiện nay, xu hướng thanh toán trong nền kinh tế đang có sự chuyển dịch theo hướng sử dụng các phương tiện thanh toán không dùng tiền mặt nhiều hơn. Phương pháp này mang lại nhiều ưu điểm cho người dùng:



- **Không cần giữ một lượng lớn tiền mặt:** Người dùng sẽ không lo bị trộm cắp, tiền giả hay hoả hoạn.
- **Không cần gặp mặt trực tiếp:** Người dùng sẽ tiết kiệm được thời gian đi lại, từ đó giải quyết được nhiều công việc hơn.
- **Thông tin giao dịch cụ thể:** So với sử dụng tiền mặt trước đây, người dùng có nhu cầu sẽ phải ghi chép lại các chi tiêu trên giấy/sổ. Điều này có thể tốn thời gian, khó nhớ rõ từng khoản chi tiêu và nếu mất sổ ghi chép sẽ mất thông tin giao dịch. Thanh toán không tiền mặt thực hiện lưu trữ thông tin giao dịch một cách cụ thể và tự động. Người dùng khi có nhu cầu có thể xem lại giao dịch bất cứ lúc nào.
- **Nhận lãi từ ngân hàng:** Tiền nhàn rỗi trong tài khoản có thể được dùng để gửi tiết kiệm ngân hàng và mang lại thu nhập thêm (lãi suất) cho người dùng.

Nhận thấy các lợi ích trên, các ngân hàng bắt đầu chạy đua với các công nghệ hỗ trợ thanh toán không tiền mặt. Điển hình là hình thức thanh toán online qua E-Banking và Mobile Banking. Với hai hình thức này, việc chuyển tiền thanh toán được thực hiện bằng cách nhập số tài khoản của người nhận và tên ngân hàng. Sau đó, hệ thống sẽ kiểm tra của số tài khoản này và hiển thị tên chủ tài khoản tương ứng để người gửi xác định đúng người nhận. Người gửi tiếp tục nhập số tiền và tin nhắn là có thể thanh toán đến người nhận.

Nhờ vào Cổng thanh toán quốc gia Napas¹, mọi giao dịch đều được diễn ra ngay lập tức giống như khi thanh toán tiền mặt. Mặc dù vậy, khi xét đến thanh toán trực tiếp (như thanh toán tại quầy thu ngân ở các cửa hàng và siêu thị), việc thanh toán online vẫn còn các hạn chế trong các bước thực hiện. Trước hết, người gửi cần có số tài khoản của người nhận để thực hiện, đây thường là dãy số dài và khó nhớ. Hơn nữa, người gửi có thể nhập sai mã số này dẫn đến việc nhập lại là khá mất công cho người gửi. Một số trường hợp nếu người gửi không kiểm tra kỹ sẽ chuyển nhầm tiền đến tài khoản khác.

Có lẽ, vẫn tồn tại cách thức có thể cải thiện hơn cách tương tác và cho phép người dùng thanh toán liên ngân hàng, không tiền mặt một cách dễ dàng, nhanh chóng hơn và ít sai sót từ việc nhập liệu của người dùng. Cách thức này có thể đạt được bằng ứng dụng quét mã QR.

Giải pháp thanh toán bằng mã QR hầu hết được triển khai như sau:

1. Người bán sẽ tạo một mã QR chứa thông tin tài khoản người nhận và đưa cho người mua.
2. Người mua khi thanh toán sẽ sử dụng điện thoại thông minh để quét mã QR trên và thực hiện việc chuyển tiền trên ứng dụng Mobile Banking của họ.



¹ [CÔNG TY CỔ PHẦN THANH TOÁN QUỐC GIA VIỆT NAM - NAPAS](#)



Di động thông minh ngày nay là một vật không thể thiếu đối với mỗi cá nhân. Vì vậy, thanh toán bằng mã QR là một giải pháp có thể thay thế việc thanh toán sử dụng tiền mặt hiện nay.

Điều này có thể được áp dụng cho các cửa hàng tiện lợi nhỏ lẻ khi giao dịch với khách hàng và giảm thiểu tiếp xúc. Từ đó, có thể giảm thiểu được nguy cơ lây lan dịch của đại dịch COVID-19 hiện nay. Đồng thời, đối với người dân, đặc biệt ở thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh miền Nam, việc mua sắm, thanh toán sẽ diễn ra một cách an toàn hơn. Môi trường phân phối sẽ không bị ách tắc, khó khăn, và giảm thiểu thiệt hại về kinh tế chung của các địa phương.

Trong khuôn khổ Bài tập lớn (BTL) này, mỗi sinh viên cần hiện thực một công cụ hỗ trợ thanh toán QR, cụ thể hơn là giữa các ngân hàng khác nhau. Công cụ này sẽ đọc được mã QR của các ngân hàng với định dạng mã QR cho trước và trả về các thông tin thanh toán của người mua cũng như cho phép chuyển định dạng QR giữa các ngân hàng.

2. Yêu cầu

Trong BTL này, sinh viên cần hiện thực một chương trình mô phỏng một công cụ hỗ trợ thanh toán QR đơn giản. Chương trình sẽ nhận thông tin đầu vào do người dùng nhập từ bàn phím là thông điệp của mã QR sau khi được quét. Sau đó, chương trình sẽ xử lý và in ra màn hình kết quả thu được sau quá trình thực hiện.



3. Mô tả chương trình

Dữ liệu đầu vào được người dùng nhập vào sẽ gồm nhiều dòng mà trong đó có dòng đầu tiên dùng để xác định chức năng và các dòng kế tiếp là các giá trị được nhập để xử lý.

Format của **dòng đầu tiên** sẽ như sau:

Menu_code
<Dòng 2>
...

Thông số **Menu_code** dùng để **xác định chức năng của công cụ hỗ trợ thanh toán QR**, cụ thể là:

Nếu là **1**: Xem thông tin tài khoản từ thông điệp mã QR

Nếu là **2**: Chuyển định dạng của mã QR của ngân hàng A sang ngân hàng B

Nếu là **3**: Mã hóa thông điệp của mã QR

4. Thông tin về QR của các ngân hàng

Trong bài tập lớn này, sinh viên cần phải nắm định dạng của thông điệp QR của các ngân hàng để có thể xử lý được chúng. Biết rằng, các **thông tin trong thông điệp của QR** bao gồm:

- **Đầu số thẻ VN**: Luôn là chuỗi ký tự số “00020101021”.
- **Số tài khoản**: Một chuỗi toàn ký tự số, có độ dài từ 8 đến 15 ký tự tùy theo ngân hàng.
- **Tên chủ tài khoản**: Chuỗi chứa tên của chủ tài khoản gồm các ký tự viết hoa và viết thường (không có khoảng trắng), có độ dài tối đa 30 ký tự.
- **Tên ngân hàng**: Có thể là 1 trong 3 chuỗi sau sau: “BKB”, “KHB”, “HBB”
- **Thời điểm tạo QR**: Chuỗi chứa thời điểm tạo QR tùy theo ngân hàng, có độ dài tối đa 8 ký tự.

Từ các thông tin trên, các ngân hàng quy định một thông điệp QR dành cho ngân hàng của mình. Chi tiết các thông điệp này sẽ được trình bày ở các mục nhỏ bên dưới.

4.1. Bách Khoa Bank (BKB)

Bách Khoa Bank (BKB) quy định thông điệp QR của họ là một chuỗi gồm các trường thông tin liên tiếp nhau như sau:

Đầu số thẻ VN**Tên ngân hàng****Số tài khoản****Tên chủ tài khoản****Thời điểm tạo QR**



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP.HCM

Khoa Khoa học & Kỹ thuật Máy tính

Trong đó:

- **Tên ngân hàng:** “BKB”.
- **Số tài khoản:** Là một chuỗi kí tự số có độ dài 13 kí tự.
- **Thời điểm tạo QR:** Là một chuỗi ngày, tháng và năm theo format **ddmmyyyy**.
Ví dụ: 22/08/2021 sẽ được lưu thành “22082021”.

Một số ví dụ cho thông điệp QR của BKB:

- 00020101021BKB0271001142475TranMinhHoang22082021
- 00020101021BKB0491009260891NguyenVanBa26082021
- 00020101021BKB0882003729910DangVanThanh18072020

4.2.Khoa Học Máy Tính Bank (KHB)

Khoa Học Máy Tính Bank quy định thông điệp QR của họ là một chuỗi gồm các trường thông tin liên tiếp nhau như sau:

Đầu số thẻ VN**Thời điểm tạo QR****Tên ngân hàng****Số tài khoản****Tên chủ tài khoản**

Trong đó:

- **Tên ngân hàng:** “KHB”
- **Số tài khoản:** Là một chuỗi kí tự số có độ dài 15 kí tự.
- **Thời điểm tạo QR:** Là một chuỗi ngày, tháng và năm theo format **mmddyyyy**.
Ví dụ: 22/08/2021 sẽ được lưu thành “08222021”

Một số ví dụ cho thông điệp QR của KHB:

- 0002010102108162021KHB012100002512112DangVu
- 0002010102107312021KHB013900001913490NguyenThinhToan
- 0002010102112202020KHB012100000801332HoangCongAnh

4.3.Học Bổng Bank (HBB)

Học Bổng Bank (HBB) quy định thông điệp QR của họ như sau:

Đầu số thẻ VN**Tên chủ tài khoản****Số tài khoản****Thời điểm tạo QR****Tên ngân hàng**

Trong đó:

- **Tên ngân hàng:** “HBB”
- **Số tài khoản:** Là một chuỗi kí tự số có độ dài 8 kí tự.



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP.HCM
Khoa Khoa học & Kỹ thuật Máy tính

- **Thời điểm tạo QR:** Là một chuỗi ngày, tháng và năm được lưu theo format **yymmdd** (yy là 2 số cuối của năm). Ví dụ: 22/08/2021 sẽ được lưu thành “210822”.

Một số ví dụ cho thông điệp QR của ACB:

- 00020101021TrinhThiKhanhDuyen29136412200101HBB
- 00020101021HuynhNgocPhu14226317200706HBB
- 00020101021NguyenThanhBinh15883012201130HBB



5. Xem thông tin tài khoản của mã QR

5.1. Giới thiệu chức năng

Sau khi quét được mã QR và lấy được thông điệp của mã QR, việc tiếp theo mà công cụ cần làm chính là xử lý thông tin của thông điệp thô này. Cụ thể, chức năng này sẽ làm những công việc:

- **Đọc đầu vào** là thông điệp của mã QR.
- Xác định **định dạng** của thông điệp tương ứng với các ngân hàng được nêu ở mục 4.
- **Xử lý dữ liệu** và **in ra** các thông tin từ thông điệp của mã QR.

5.2. Dữ liệu đầu vào

Khi lựa chọn chức năng xem thông tin tài khoản của mã QR, dữ liệu đầu vào gồm có 2 dòng. Dòng đầu tiên của dữ liệu đầu vào là **Menu_code** và dòng thứ 2 sẽ là một chuỗi chứa **thông điệp của mã QR**. Dữ liệu đầu vào có format như sau:

1 <Thông điệp của mã QR>

5.3. Dữ liệu xuất ra

Dữ liệu xuất ra sẽ là một chuỗi các thông tin được trích xuất từ mã QR, là kết quả sau khi xử lý các thông tin của mã QR theo định dạng của mục 4. Dữ liệu xuất ra sẽ có format như sau:

Ngan hang: <Tên ngân hàng> So tai khoan: <Số tài khoản> Ten chu tai khoan: <Tên chủ tài khoản> Thoi diem tao QR: <Thời điểm tạo QR>
--

Trong đó:

- **Tên ngân hàng**, **Số tài khoản** và **Tên chủ tài khoản** sẽ được in ra giống với mục 4.
- **Thời điểm tạo QR**: được in ra với format dd/mm/yyyy (Ví dụ: 19/02/2022).

Lưu ý:



- Nếu **Thời điểm tạo QR** được lấy từ thông điệp chỉ có 2 chữ số cuối của năm (mục 4.3.) thì khi in ra màn hình, 2 chữ số đầu của năm sẽ là 20. Ví dụ: **Thời điểm tạo QR** trong thông điệp là “220821”, in ra màn hình 21/08/2022.
- Sau mỗi dấu hai chấm (:) là một khoảng trắng ngăn cách.
- Các thông điệp QR nhập vào đều là thông điệp hợp lệ.

5.4. Một số ví dụ tham khảo

Ví dụ 1	
Input	1 00020101021BKB0271001142475TranMinhHoang22082021
Output	Ngan hang: BKB So tai khoan: 0271001142475 Ten chu tai khoan: TranMinhHoang Thoi diem tao QR: 22/08/2021

Ví dụ 2	
Input	1 0002010102108162021KHB012100002512112DangVu
Output	Ngan hang: KHB So tai khoan: 012100002512112 Ten chu tai khoan: DangVu Thoi diem tao QR: 16/08/2021



Ví dụ 3	
Input	1 00020101021TrinhThiKhanhDuyen29136412200101HBB
Output	Ngan hang: HBB So tai khoan: 29136412 Ten chu tai khoan: TrinhThiKhanhDuyen Thoi diem tao QR: 01/01/2020



6. Chuyển định dạng của mã QR

6.1. Giới thiệu chức năng

Mặc dù mỗi ngân hàng đều có mã QR của riêng mình, vì một số lý do, các ứng dụng mobile banking của một ngân hàng chỉ nhận diện được mã QR của chính ngân hàng đó (không đọc được định dạng thông điệp QR của các ngân hàng khác). Vì vậy, để có thể giúp các ứng dụng này có thể nhận diện được thông điệp QR của ngân hàng khác, công cụ hỗ trợ của chúng ta sẽ thực hiện việc **chuyển đổi định dạng của ngân hàng này sang một ngân hàng khác**. Cụ thể chức năng này sẽ:

- Xác định **định dạng ngân hàng muốn chuyển đến** (Gọi là ngân hàng A).
- **Đọc vào thông điệp của mã QR.**
- **Xác định định dạng của thông điệp** tương ứng với các ngân hàng được nêu ở mục 4.
- **Chuyển định dạng của thông điệp mã QR** sang ngân hàng A.

6.2. Dữ liệu đầu vào

Khi lựa chọn chức năng chuyển định dạng của mã QR, dữ liệu đầu vào gồm có 3 dòng:

- Dòng đầu tiên của dữ liệu đầu vào là **Menu_code**.
- Dòng thứ hai là tên **ngân hàng muốn chuyển đến**.
- Dòng thứ ba là **thông điệp** của mã QR.

Dữ liệu đầu vào có format như sau:

2
<Ngân hàng muốn chuyển đến>
<Thông điệp của mã QR>

Trong đó:

- **Ngân hàng muốn chuyển đến:** Là 1 trong 3 chuỗi sau: “BKB”, “KHB”, “HBB”

Lưu ý:

- Nếu **Ngân hàng muốn chuyển đến** không khớp với 1 trong 3 chuỗi được nêu trên, chương trình in ra “**Ngan hang chuyen den khong hop le**” và kết thúc chương trình.



6.3. Dữ liệu xuất ra

Dữ liệu xuất ra là chuỗi thông điệp QR theo định dạng của ngân hàng muốn chuyển đến. Sinh viên tham khảo mục 4 để nắm rõ dữ liệu cần xuất ra.

6.4. Một số ví dụ tham khảo

Ví dụ 4	
Input	2 KHB 00020101021BKB0271001142475TranMinhHoang22082021
Output	0002010102108222021BKB0271001142475TranMinhHoang
Giải thích	Chuyển đổi mã QR từ định dạng của BKB sang KHB

Ví dụ 5	
Input	2 HBB 0002010102107312021KHB013900001913490NguyenThinhToan
Output	00020101021NguyenThinhToan013900001913490210731KHB
Giải thích	Chuyển đổi mã QR từ định dạng của KHB sang HBB

Ví dụ 6	
Input	2 VCB 00020101021HuynhNgocPhu14226317200706HBB
Output	Ngan hang chuyen den khong hop le
Giải thích	Ngân hàng “VCB” không nằm trong 3 ngân hàng hợp lệ



7. Mã hóa mã QR

7.1. Giới thiệu chức năng

Các thông điệp mã QR của các ngân hàng mặc dù có định dạng khác nhau nhưng nếu chúng ta xem xét kỹ thì có thể nhận thấy các quy luật. Việc nhận biết các quy luật này sẽ là một lỗi hổng làm lộ thông tin cá nhân của người dùng. Trong chức năng này, ta sẽ hiện thực việc mã hóa các thông điệp của mã QR để bảo vệ thông tin của người dùng. Cụ thể:

- Xác định các thông số mã hóa.
- Đọc vào thông điệp của mã QR.
- In ra màn hình thông điệp của mã QR sau khi mã hóa.

7.2. Dữ liệu đầu vào

Khi lựa chọn chức năng Mã hóa mã QR, dữ liệu đầu vào gồm có 3 dòng:

- Dòng đầu tiên của dữ liệu đầu vào là **Menu_code**.
- Dòng thứ hai là các thông số cài đặt
- Dòng thứ ba là thông điệp của mã QR.

Dữ liệu đầu vào có format như sau:

3

<Thông số mã hóa tên chủ tài khoản> <Thông số mã hóa số tài khoản> <Thông số mã hóa mã QR>
<Thông điệp của mã QR>

Trong đó:

- **Thông số mã hóa tên chủ tài khoản:** Giá trị 0, 1 hoặc 2. Tham khảo mục 7.4.
- **Thông số mã hóa số tài khoản:** Giá trị 0 hoặc 1. Tham khảo mục 7.5.
- **Thông số mã hóa mã QR:** Giá trị 0 hoặc 1. Tham khảo mục 7.6.

Lưu ý:

- Nếu có bất kỳ thông số nhập vào không nằm trong các giá trị nêu trên, chương trình in ra “**Thong so nhap vao khong hop le**” và kết thúc chương trình.



- Thao tác **mã hóa mã QR** phải được thực hiện **sau 2** thao tác **mã hóa tên chủ tài khoản** và **mã hóa số tài khoản**.

7.3. Dữ liệu xuất ra

Dữ liệu xuất ra là chuỗi thông điệp QR đã được mã hóa.

7.4. Thông số mã hóa tên chủ tài khoản

Thông số mã hóa tên chủ tài khoản là một số nguyên xác định kiểu mã hóa cho trường thông tin **Tên chủ tài khoản** trong thông điệp của mã QR. Thông số này chỉ nhận 1 trong 3 giá trị sau:

- Nếu là 0: Không mã hóa
- Nếu là 1: Tên chủ tài khoản (bao gồm các chữ cái viết hoa và viết thường) được mã hóa từ các kí tự (cột **Char**) sang các số (cột **Decimal**) theo bảng ASCII sau:

ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]



Ví dụ:

- TranHoang -> 84114971107211197110103

Chuỗi gốc	T	r	a	n	H	o	a	n	g
Chuỗi mã hóa	84	114	97	110	72	111	97	110	103

- NguyenVanA -> 78103117121101110869711065

Chuỗi gốc	N	g	u	y	e	n	V	a	n	A
Chuỗi mã hóa	78	103	117	121	101	110	86	97	110	65

- Nếu là 2: Tên chủ tài khoản được mã hóa theo mật mã đặc tả như sau:
 - Các kí tự sẽ được thay bằng các chuỗi số gồm 2 chữ số. Cụ thể:
 - Kí tự “A” đến kí tự “Z” sẽ tương ứng với “00” đến “25”.
 - Kí tự “a” đến kí tự “z” sẽ tương ứng với “26” đến “51”.

Ví dụ:

- TranHoang -> 194326390740263932

Chuỗi gốc	T	r	a	n	H	o	a	n	g
Chuỗi mã hóa	19	43	26	39	07	40	26	39	32

- NguyenVanA -> 13324650303921263900

Chuỗi gốc	N	g	u	y	e	n	V	a	n	A
Chuỗi mã hóa	13	32	46	50	30	39	21	26	39	00

7.5. Thông số mã hóa số tài khoản

Thông số mã hóa **số tài khoản** là một số nguyên xác định kiểu mã hóa cho trường thông tin **Số tài khoản** trong thông điệp của mã QR. Thông số này chỉ nhận 1 trong 2 giá trị sau:

- Nếu là 0: Không mã hóa
- Nếu là 1: Số tài khoản được thành chuỗi đảo ngược so với chuỗi gốc

Ví dụ:

- 0271001056475 -> 5746501001720
- 14226317 -> 71362241

7.6. Thông số mã hóa thông điệp mã QR

Nhắc lại, thao tác này sẽ mã hóa **Thông điệp mã QR** sau khi đã thực hiện 2 thao tác mã hóa phía trên.



Thông số mã hóa **thông điệp mã QR** là một số nguyên xác định kiểu mã hóa cho toàn bộ **Thông điệp của mã QR**. Thông số này chỉ nhận 1 trong 2 giá trị sau:

- Nếu là 0: Không mã hóa
- Nếu là 1: Thông điệp sẽ được thực hiện bằng Mã hoá Caesar. Cụ thể, mã hóa Caesar sẽ thay đổi từng ký tự từ văn bản gốc sang một ký tự mới, có vị trí cách nó một **độ dời d** trong một **bảng chữ cái** cho trước. Công thức mã hóa Caesar có thể được biểu diễn như sau:

$$E(x) = (x + d) \bmod p$$

Trong đó:

- $E_d(x)$: Ký tự sau khi được mã hóa bằng cách dời một khoảng d
- x : Ký tự trước khi được mã hóa
- d : Độ dời
- p : Số lượng chữ cái trong **bảng chữ cái**

Về độ dời d , Gọi s là số ký tự của **Tên chủ tài khoản** (Nếu **Tên chủ tài khoản** đã được mã hoá ở phần trên thì phải lấy tên sau mã hoá). Trong bài tập lớn này, d được tính là:

$$d = (11 * s) \bmod p$$

Về bảng chữ cái được sử dụng, hai bảng chữ cái hoa và thường được ghép theo từng cặp liên tiếp nhau và cuối cùng là các chữ số như sau:

A	a	B	b	C	c	...	Z	z	0	1	...	9
---	---	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	-----	---

Ví dụ:

- Với $d = 2$: ZzzBaa089Czab -> 011Cbb2AaD1bc

$d = 2$													
Chuỗi gốc	Z	z	z	B	a	a	0	8	9	C	z	a	b
Chuỗi mã hoá	0	1	1	C	b	b	2	A	a	D	1	b	c

- Với $d = 10$: NguyenVanA0002010 -> Slz7js0fsFAAABAaA

d = 10																	
Chuỗi gốc	N	g	u	y	e	n	V	a	n	A	0	0	0	2	0	1	0
Chuỗi mã hoá	S	l	z	7	j	s	0	f	s	F	A	A	A	B	A	a	A



7.7. Một số ví dụ tham khảo

Ví dụ 7	
Input	3 1 0 0 00020101021BKB0271001142475TranMinhHoang22082021
Output	00020101021BKB0271001142475841149711077105110104721119711010322082021
Giải thích	Mã hóa tên chủ tài khoản theo ASCII: TranMinhHoang -> 8411497110771051101047211197110103

Ví dụ 8	
Input	3 2 0 0 00020101021BKB0271001142475TranMinhHoang22082021
Output	00020101021BKB02710011424751943263912343933074026393222082021
Giải thích	Mã hóa tên chủ tài khoản theo mật mã đặc tả: TranMinhHoang -> 19432639123439330740263932

Ví dụ 9	
Input	3 0 1 0 00020101021TrinhThiKhanhDuyen29136412200101HBB
Output	00020101021TrinhThiKhanhDuyen21463192200101HBB
Giải thích	Mã hóa số tài khoản: 29136412 -> 21463192



Ví dụ 10

Input	3 0 0 1 0002010102108162021KHB012100002512112DangVu
Output	444645454654B5A6465MJD456544446956556FcpiXw
Giải thích	Mã hóa mã QR với $d = 4$ ($s = 6$): 0 -> 4, 2 -> 6, 8 -> B, K -> M, ... (Dòng 4 ký tự theo bảng chữ cái trong mục 7.6)

Ví dụ 11

Input	3 1 1 0 00020101021BKB0882003729910DangVanThanh18072020
Output	00020101021BKB019927300288068971101038697110841049711010418072020
Giải thích	Mã hóa tên chủ tài khoản: DangVanThanh -> 689711010386971108410497110104 Mã hóa số tài khoản: 0882003729910 -> 0199273002880

Ví dụ 12

Input	3 1 2 0 00020101021BKB0882003729910DangVanThanh18072020
Output	Thông số nhập vào không hợp lệ
Giải thích	Thông số mã hóa Số tài khoản không có giá trị 2



Ví dụ 13

Input	3 0 1 1 00020101021NguyenThanhBinh15883012201130HBB
Output	pppppQpQpQc2KOZDi4VD4v6D4qQpRttSQqpQQRp3vv
Giải thích	Mã hóa số tài khoản: 15883012 -> 21038851 Mã QR sau khi đã thực hiện 2 bước mã hóa trước: 00020101021NguyenThanhBinh21038851201130HBB Mã hóa mã QR với $d = 41$ ($s = 15$): 0 -> p, N -> c, a -> V, B -> v, ... (Dòi 41 ký tự theo bảng chữ cái trong mục 7.6)

Ví dụ 14

Input	3 2 1 1 00020101021BKB0882003729910DangVanThanh18072020
Output	DDDEDdDdDEdJSJDdhhEgeDDEHHDDeEGeheEEdeGehdheeEGeheedHDgEDED
Giải thích	Mã hóa tên chủ tài khoản theo mật mã đặc tả: DangVanThanh -> 689711010386971108410497110104 Mã hóa số tài khoản: 0882003729910 -> 0199273002880 Mã QR sau khi đã thực hiện 2 bước mã hóa trước: 00020101021BKB019927300288003263932212639193326393318072020 Mã hóa mã QR với $d = 16$ ($s = 24$): 0 -> D, B -> J, 9 -> h, 1 -> d, ... (Dòi 16 ký tự theo bảng chữ cái trong mục 7.6)



8. Nộp bài

Sinh viên download file [NMLT_assignment.zip](#) từ trang Web của môn học. Khi giải nén file này, sẽ có được các file sau:

qrTool.c	Mã nguồn khởi tạo
[NMLT]QR-Assignment.pdf	File mô tả nội dung bài tập lớn

File qrTool.c là mã nguồn khởi tạo. Sinh viên được khuyến khích sử dụng mã nguồn này để viết tiếp.

Khi nộp bài, sinh viên nộp bài trên site e-Learning của môn học. Sinh viên điền code bài tập lớn giống như các bài thực hành khác. Sinh viên được cung cấp 4 nơi nộp bài:

- Phần 1 - Phần Xem thông tin QR (**Bài tập lớn – Phần Xem thông tin QR**): Sinh viên nộp bài làm và được chấm trên **30 testcases** để kiểm tra các trường hợp liên quan đến phần Xem thông tin QR.
- Phần 2 - Phần Chuyển định dạng QR (**Bài tập lớn – Phần Chuyển định dạng QR**): Sinh viên nộp bài làm và được chấm trên **30 testcases** để kiểm tra các trường hợp liên quan đến phần Chuyển định dạng QR.
- Phần 3 - Phần Mã hóa QR (**Bài tập lớn – Phần Mã hóa QR**): Sinh viên nộp bài làm và được chấm trên **20 testcases** để kiểm tra các trường hợp liên quan đến phần Mã hóa QR.
- Phần 4 - Phần Tổng hợp (**Bài tập lớn – Phần Tổng hợp**): Phần này gồm có **20 testcases** kiểm tra cả 3 phần trên, trong đó có một vài testcases khó. Sinh viên cần đạt tối thiểu **7 điểm ở cả 3 phần trên** mới có thể được nộp bài vào Phần Tổng hợp. Sinh viên nếu không nộp bài vào Phần Tổng hợp sẽ được tính là **0 điểm** cho phần này.

Trong mỗi phần trên, sinh viên có tối đa **10 lần** làm bài. Đối với mỗi lần làm bài, sinh viên có **10 phút** để nộp code và kiểm tra. Chỉ có lần nhấn "Kiểm tra" đầu tiên là được tính điểm, các lần sau sẽ không được lấy điểm. Kết quả bài làm chỉ hiển thị sau khi bạn nhấn nút "Hoàn thành bài làm". Điểm cao nhất trong các lần làm bài sẽ được lấy làm điểm cho phần đó.



Điểm bài tập lớn của sinh viên được tính theo công thức sau:

$$\text{Điểm BTL} = \text{Điểm phần 1} * 0.3 + \text{Điểm phần 2} * 0.3 + \text{Điểm phần 3} * 0.2 + \text{Điểm phần 4} * 0.2$$

Ví dụ, sinh viên A đạt 10 điểm ở Phần 1, 7 điểm ở Phần 2 và 8 điểm ở Phần 3. Sinh viên A đủ điều kiện để nộp Phần 4, ở phần này kết quả A đạt được là 6 điểm. Vậy:

$$\text{Điểm BTL của A} = 10 * 0.3 + 7 * 0.3 + 8 * 0.2 + 6 * 0.2 = 7.9$$

Sinh viên phải kiểm tra chương trình của mình trên MinGW trước khi nộp.

8.1. Thời hạn nộp bài

Thời hạn chót để nộp bài là **23h55 Chủ Nhật ngày 07/11/2021**. Sinh viên nộp bài trên site e-Learning của môn học. Nếu sinh viên nộp bài trễ, điểm tối đa của bài tập lớn sẽ là **0 điểm**. KHÔNG nhận bài được gửi qua mail hoặc bất kỳ hình thức nào khác.

8.2. Xử lý gian lận

Bài tập lớn phải được sinh viên tự làm. Sinh viên sẽ bị coi là gian lận nếu:

- Có sự giống nhau bất thường giữa mã nguồn của các bài nộp. Trong trường hợp này, tất cả các bài nộp đều bị coi là gian lận. Do vậy sinh viên phải bảo vệ mã nguồn bài tập lớn của mình.
- Sinh viên không hiểu mã nguồn do chính mình viết, trừ những phần mã được cung cấp sẵn trong chương trình khởi tạo. Sinh viên có thể tham khảo từ bất kỳ nguồn tài liệu nào, tuy nhiên phải đảm bảo rằng mình hiểu rõ ý nghĩa của tất cả những dòng lệnh mà mình viết. Trong trường hợp không hiểu rõ mã nguồn của nơi mình tham khảo, sinh viên được đặc biệt cảnh báo là không được sử dụng mã nguồn này; thay vào đó nên sử dụng những gì đã được học để viết chương trình.

Trong trường hợp bị kết luận là gian lận, sinh viên sẽ bị điểm 0 cho toàn bộ môn học (không chỉ bài tập lớn).

KHÔNG CHẤP NHẬN BẤT KỲ GIẢI THÍCH NÀO VÀ KHÔNG CÓ BẤT KỲ NGOẠI LỆ NÀO!

Sau mỗi bài tập lớn được nộp, sẽ có một số sinh viên được gọi phỏng vấn ngẫu nhiên để chứng minh rằng bài tập lớn vừa được nộp là do chính mình làm.

-HẾT-



9. Changelog

v1.1:

- Thêm Changelog
- Thêm nơi nộp bài thử