

Aufgabenblatt 2 Programmieren I

Hinweise Testen Sie alle Ihre Programme, am besten mehrfach.

Aufgabe 2.1 Arrays, Klassenmethoden und Schleifen

Erstellen Sie ein neues Projekt „Aufgabe2“ und darin eine neue Klasse mit Namen „Vigenere-Cipher“. Binden Sie wie gewohnt die `Prog1Tools` ein. Schlussendlich soll diese Klasse mit Hilfe von Arrays, Klassenmethoden und Schleifen die sogenannte Vigenère-Chiffre implementieren (siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/Vigen%C3%A8re-Chiffre>). Gehen Sie dazu in folgenden Schritten vor, wobei jede Klassenmethode mit entsprechenden Javadoc-Kommentaren zu versehen ist:

- Eine Methode `theAlphabet` ohne Parameter und als Rückgabewert ein `char`-Array der Länge 26, welches das lateinische Alphabet von ‘a’ bis ‘z’ enthält.

Tipp: (`char`) 97 ist der erste Buchstabe des Alphabets.

- Eine Methode `shiftLeft` mit einem `char`-Array und einem `byte`-Wert als formale Parameter und einem `char`-Array als Rückgabewert: Diese Methode soll das `char`-Array nach links rotieren, und zwar um so viele Stellen, wie vom `byte`-Wert angegeben. Die Rückgabe ist die rotierte Version des Arrays; das originale Array bleibt unberührt.

Tipp: Die Rotation von {'a', 'b', 'c', 'd', 'e'} um zwei Stellen nach links ergibt {'c', 'd', 'e', 'a', 'b'}; eine Rotation um null Stellen ergibt keine Veränderung.

- Eine Methode `generateVigenereSquare` ohne formale Parameter und einem zweidimensionalen `char`-Array als Rückgabewert, die der sogenannten *tabula recta* (https://en.wikipedia.org/wiki/Tabula_recta) entspricht.

Tipp: Benutzen Sie die Methode `shiftLeft`. Das Ergebnis ist sehr ähnlich zu der Tabelle in folgender Illustration:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

- Eine Methode `encryptMsg` mit einem `char`-Array und einem `String`-Wert als formale Parameter und einem `String` als Rückgabewert. Diese Methode soll die tatsächliche Verschlüsselung durchführen, wobei das `char`-Array als Schlüssel dient, die übergebene Zeichenkette der Klartext ist und der Rückgabewert der chiffrierte Text. Angenommen der Schlüssel ist `{'f','o','o','b','a','r'}`, dann wird ein Schlüsseltext wie folgt aus dem Klartext erzeugt:
 - Der erste Buchstabe des Klartextes wird entsprechend der Zeile »F« in obiger Tabelle verschlüsselt, sodass z.B. der Buchstabe »K« zu »P« wird (als erster Buchstabe des chiffrierten Textes).
 - Der zweite (und dritte) Buchstabe wird entsprechend der Zeile »O« verschlüsselt, sodass z.B. der Buchstabe »K« zu »Y« wird (als der zweite und dritte Buchstabe des chiffrierten Textes).
 - ...
 - Beim siebten Buchstaben wird dann wieder wie beim ersten Buchstaben verschlüsselt.

Tipp: Eine ausführlichere Beschreibung der Verschlüsselung befindet sich auf Wikipedia (<https://de.wikipedia.org/wiki/Vigen%C3%A8re-Chiffre>).

Tipp: `char`-Werte können nach `int` gecastet und dann mit Addition und Subtraktion verändert werden; die Klassenmethode `String.valueOf` konvertiert ein `char`-Array in einen `String`.

Hinweis: Wenn `str` eine Variable des Typs `String` ist, dann ist `str.length()` die Länge des Strings und `str.charAt(5)` das Zeichen an der Position 5, falls der String mindestens die Länge sechs hat.

- Eine `main` Methode: Hier soll zunächst die tabular recta auf der Konsole ausgegeben werden. Danach lesen Sie dann den Klartext ein, welchen Sie anschließend mit dem Schlüssel `{'f','o','o','b','a','r'}` verschlüsseln, um dann schließlich den chiffrierten Text auszugeben.
- Schließlich testen Sie Ihr Programm. Eine beispielhafte Ausgabe könnte wie folgt aussehen:

```

Das Quadrat von Vigenère sieht wie folgt aus:
{{'a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z'},
{'b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a'},
{'c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b'},
{'d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c'},
{'e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d'},
{'f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e'},
{'g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f'},
{'h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g'},
{'i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h'},
{'j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i'},
{'k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j'},
{'l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k'},
{'m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l'},
{'n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m'},
{'o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n'},
{'p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o'},
{'q','r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p'},
{'r','s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q'},
{'s','t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r'},
{'t','u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s'},
{'u','v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t'},
{'v','w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u'},
{'w','x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v'},
{'x','y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w'},
{'y','z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x'},
{'z','a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y'}}
Bitte einen Klartext eingeben: Einfuehrung in die Programmierung in Java
Die verschlüsselte Nachricht ist: jwbguvmfiogzsrwfpituofbmndsfvnxnbxbvr

```

Aufgabe 2.2 Überladene Methoden

Erstellen Sie eine neue Klasse „Concatenation“. Programmieren Sie drei verschiedene Klassenmethoden, die jeweils zwei formale Argumente vom Typ **String** oder **char[]** haben und die Konkatenation als String zurückgeben. Ihre Klasse muss also Methoden mit den folgenden Methodensignaturen enthalten:

- `void main(String[])`
- `String concatenate (char[], String)`
- `String concatenate (String, char[])`
- `String concatenate (char[], char[])`

In der `main`-Methode

- definieren Sie zwei verschiedene `char`-Arrays und ein `String`,
- wenden Sie die Methoden in allen verschiedenen Kombinationen an
- und geben Sie die Resultate aus.

Nutzen Sie Javadoc-Kommentare und testen Sie Ihr Programm. Die Ausgabe könnte wie folgt aussehen.

```

42bar
bar42
foo42
fooobar
42foo
barfoo

```