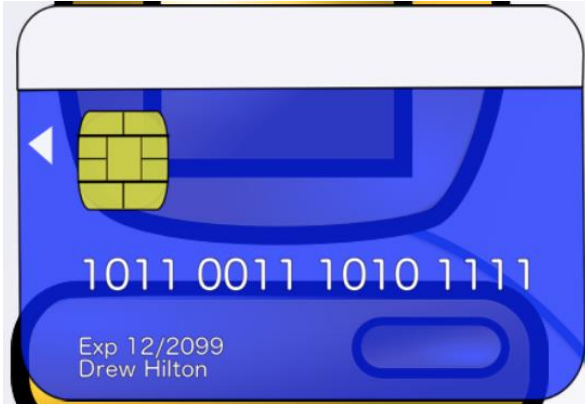


CENG 112

Nesneye Yönelik Programlama

Online Alışveriş: Güvenlik (Security)

- Bilgisayar Güvenliği hakkında
- Online alışveriş yapmak istiyorsunuz.



Bilgisayar göndermeden önce şifreliyor



Modern Kriptografi: https



The connection is encrypted and authenticated using AES_128_GCM and uses ECDHE_RSA as the key exchange mechanism.

Uses modern cryptography: RSA +AES

Güvenli bağlantı: Bu siteye gönderilen bilgileriniz (örneğin şifreler veya kredi kartı numaraları) gizli.

Modern Cryptography: https

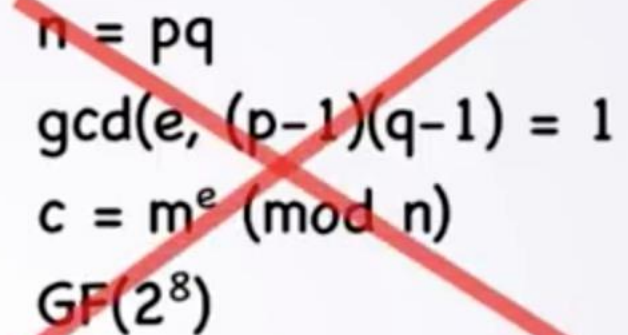
| <https://support.apple>

https=secure

Uses modern cryptography: RSA +AES

Secure Connection:

Your information (for example, passwords or credit card numbers) is private when it is sent to this site.



~~$$n = pq$$
$$\gcd(e, (p-1)(q-1)) = 1$$
$$c = m^e \pmod{n}$$
$$GF(2^8)$$~~

Ancient History to Modern Times



present

| [https://support.apple](https://support.apple.com)

- Modern cryptography: güvenilir, ileri derecede matematik
- Classical cryptography: güvenilir değil, basit matematik

Ancient History to Modern Times



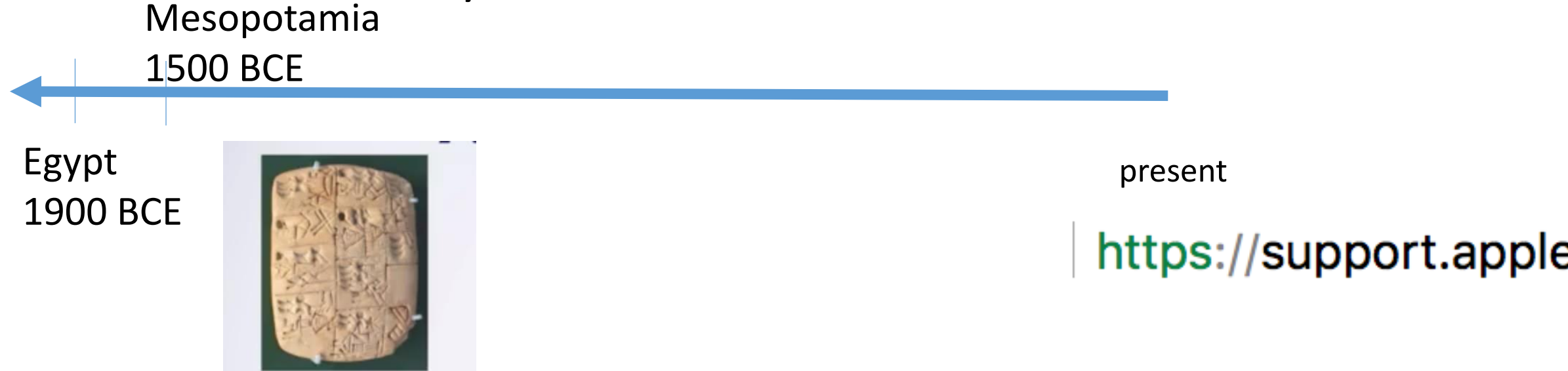
Egypt
1900 BCE

present

| <https://support.apple.com>

- Modern cryptography: güvenilir, ileri derecede matematik
- Classical cryptography: güvenilir değil, basit matematik

Ancient History to Modern Times



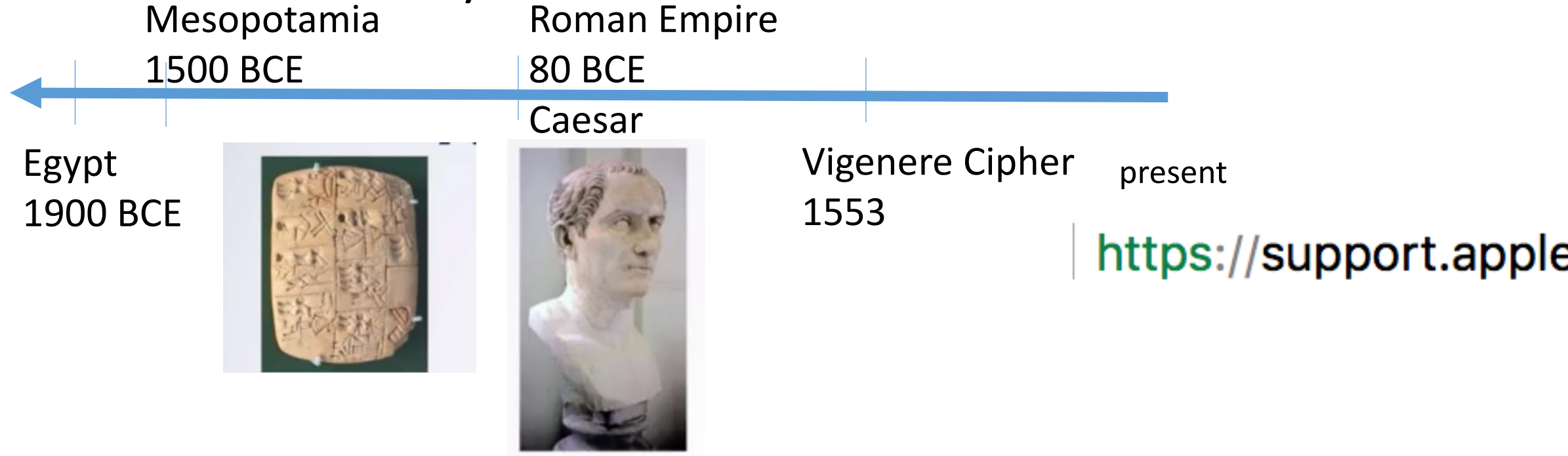
- Modern cryptography: güvenilir, ileri derecede matematik
- Classical cryptography: güvenilir değil, basit matematik

Ancient History to Modern Times



- Modern cryptography: güvenilir, ileri derecede matematik
- Classical cryptography: güvenilir değil, basit matematik

Ancient History to Modern Times



- Modern cryptography: güvenilir, ileri derecede matematik
- Classical cryptography: güvenilir değil, basit matematik

Ancient History to Modern Times



- Modern cryptography: güvenilir, ileri derecede
- Classical cryptography: güvenilir değil, basit matematik

Caesar Cipher (Sezar Şifrelemeyi Gerçekleştirmek)

- Tanıtım

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

CFOPQ IBDFLK XQQXZH BXPQ CIXKH

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

CFOPQ IIBDFLK XQQXZH BXPQ CIXKH

- Named after Julius Caesar
- Encryption: substitute letter with (letter + N)
 - Caesar : N=23 (i.e. 3 letters prior)

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

ABCDEFGHIJKLMN**O**PQRSTUVWXYZ

- Julius Caesar yüzünden bu şekilde isimlendirilmiştir.
- Şifreleme: harf kaydırma şeklinde gerçekleşmektedir. (letter + N)
 - Caesar : N=23 (ya da 3 harf öncesi)

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

F
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

- Julius Caesar yüzünden bu şekilde isimlendirilmiştir.
- Şifreleme: harf kaydırma şeklinde gerçekleşmektedir. (letter + N)
 - Caesar : N=23 (ya da 3 harf öncesi)

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

F

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

C

- Julius Caesar yüzünden bu şekilde isimlendirilmiştir.
- Şifreleme: harf kydırma şeklinde gerçekleşmektedir. (letter + N)
 - Caesar : N=23 (ya da 3 harf öncesi)

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

C

- Julius Caesar yüzünden bu şekilde isimlendirilmiştir.
- Şifreleme: harf kydırma şeklinde gerçekleşmektedir. (letter + N)
 - Caesar : N=23 (ya da 3 harf öncesi)

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

ABCDEFGH IJKLMNOPQRSTUVWXYZ

C

- Julius Caesar yüzünden bu şekilde isimlendirilmiştir.
- Şifreleme: harf kydırma şeklinde gerçekleşmektedir. (letter + N)
 - Caesar : N=23 (ya da 3 harf öncesi)

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

ABCDEFGH IJKLMNOPQRSTUVWXYZ

CF

- Julius Caesar yüzünden bu şekilde isimlendirilmiştir.
- Şifreleme: harf kydırma şeklinde gerçekleşmektedir. (letter + N)
 - Caesar : N=23 (ya da 3 harf öncesi)

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

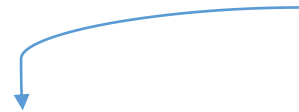
CFOPQ IBDFLK

- Julius Caesar yüzünden bu şekilde isimlendirilmiştir.
- Şifreleme: harf kydırma şeklinde gerçekleşmektedir. (letter + N)
 - Caesar : N=23 (ya da 3 harf öncesi)

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION **A**TTACK EAST FLANK



ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

CFOPQ IBDFLK

- Julius Caesar yüzünden bu şekilde isimlendirilmiştir.
- Şifreleme: harf kydırma şeklinde gerçekleşmektedir. (letter + N)
 - Caesar : N=23 (ya da 3 harf öncesi)

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION A ATTACK EAST FLANK

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

C F O P Q I B D F L K X

- Julius Caesar yüzünden bu şekilde isimlendirilmiştir.
- Şifreleme: harf kydırma şeklinde gerçekleşmektedir. (letter + N)
 - Caesar : N=23 (ya da 3 harf öncesi)

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

CFOPQ IBDFLK X

- One way: math on letters
 - Everything is a number
 - 'F'-3='C'
 - 'A'-3 ?
 - Need to wrap around

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

- Another way: pre-shift alphabet
 - Compute shifts of each letter at start

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

XYZABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

- Another way: pre-shift alphabet
 - Compute shifts of each letter at start
 - Lookup each letter

Caesar Cipher (Sezar Şifreleme)



FIRST LEGION ATTACK EAST FLANK

ABCDEF GHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

XYZABC DEFGHIJKLMNOPQRSTUVW

- Diğer Yöntem: alfabeliyi önceden kaydır
 - Tüm harflerin karşılığını önceden belirle
 - Herbirine teker teker bak

If you have a String variable called alphabet = "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ", then which method would find the F in that String?

- ☒ alphabet.position("F");
- ☐ alphabet.find("F");
- ☐ alphabet.indexOf("F");
- ☒ alphabet.location("F");

Yeni Kavramlar

- Uygulamaya geçmeden önce birkaç yeni kavram
 - String Manipülasyonları
 - Range aralığı kadar dönen for döngüleri

Strings

```
CGGACACACAAAAAGAAAAAGGTTTTTTAAGATTTTTGTGTGCGAGTAACTATGAGGAAGATTAAACAG
TTTTCTCAGTTTAAGGTATACACTGAAATTGAGATTGAGATTCTCCTCTTTGCTATTCTGTAACCTTCC
CTGGTTGTGACAATTGAATCAGTTTTATCTATTACCAATTACCATCAACATGGTATGTCTAGTGATCTTG
GGACTCTTCTTCATCTGGTTTTTCCTAGAGCTCTGAATCTATTTTGTGAGAAGTTCATCCAAACGACCCA
```



```
<div class="split-3-layout layout theme-base">
<h2 class="section-heading">
</h2>
<div class="column">
  <article class="story theme-summary
```

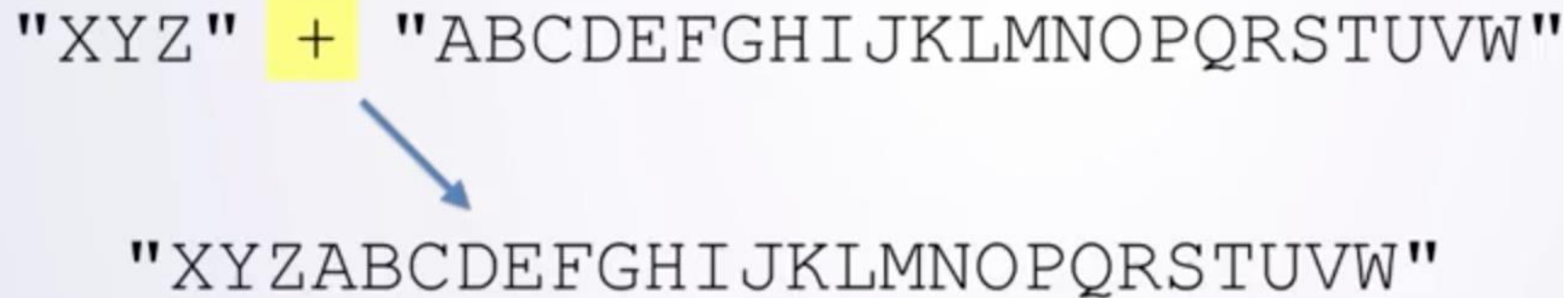


```
TimeEST, TemperatureF, Dew PointF, Humidity, Sea Level, PressureIn, VisibilityMPH, ...
12:51 AM, 30.9, 25.0, 79, 30.36, 10.0, Calm, Calm, -, N/A, , Overcast, 0, 2014-01-01 05:51:00
1:51 AM, 30.9, 25.0, 79, 30.37, 10.0, Calm, Calm, -, N/A, , Overcast, 0, 2014-01-01 06:51:00
2:51 AM, 30.9, 26.1, 82, 30.38, 10.0, Calm, Calm, -, N/A, , Overcast, 0, 2014-01-01 07:51:00
3:51 AM, 30.0, 26.1, 85, 30.37, 10.0, Calm, Calm, -, N/A, , Overcast, 0, 2014-01-01 08:51:00
4:51 AM, 30.0, 27.0, 88, 30.37, 10.0, Calm, Calm, -, N/A, , Overcast, 0, 2014-01-01 09:51:00
5:51 AM, 30.9, 26.1, 82, 30.37, 10.0, Calm, Calm, -, N/A, , Overcast, 0, 2014-01-01 10:51:00
```



Stringler

- Concatenation
 - Stringleri birleştirme
 - + operatörü ile yapılabilir.



The diagram illustrates the concatenation of two strings. The first line shows the expression `"XYZ" + "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ"`, where the plus sign is highlighted in yellow. A blue arrow points from the plus sign to the second line, which shows the resulting concatenated string: `"XYZABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ"`.

Sezar Şifreleme için

- Önceden Düzenlenmiş bir alfabe oluşturabiliriz
 - substring metodu ile iki farklı string parçası elde edilebilir.
 - İkisi birleştirilebilir.

```
alphabet: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
encr:
```


Sezar Şifreleme için

- Önceden Düzenlenmiş bir alfabe oluşturabiliriz
 - substring metodu ile iki farklı string parçası elde edilebilir.
 - İkisi birleştirilebilir.

```
alphabet: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
encr: XYZABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVW
```

```
String encr = alphabet.substring(23);  
encr = encr + alphabet.substring(0,23);
```

How would you generalize the following code, which creates a String variable named **encr** that is a shifted alphabet for encryption, to be used for any value of **key**?

```
1 String encr = alphabet.substring(23);  
2 encr = encr + alphabet.substring(0, 23);
```

☐

```
1 String encr = alphabet.substring(23);  
2 encr = encr + alphabet.substring(0, key);
```

☐

```
1 String encr = alphabet.substring(key);  
2 encr = encr + alphabet.substring(0, key);
```

☐

```
1 String encr = alphabet.substring(key);  
2 encr = encr + alphabet.substring(0, 23);
```

String'ler değiştirilemezdir. (immutable)

- Değiştiremez.
- Yenilerini yapabiliriz.

```
String s = "Hello";
```



String'ler değiştirilemezdir.

- Değiştiremez.
- Yenilerini yapabiliriz.

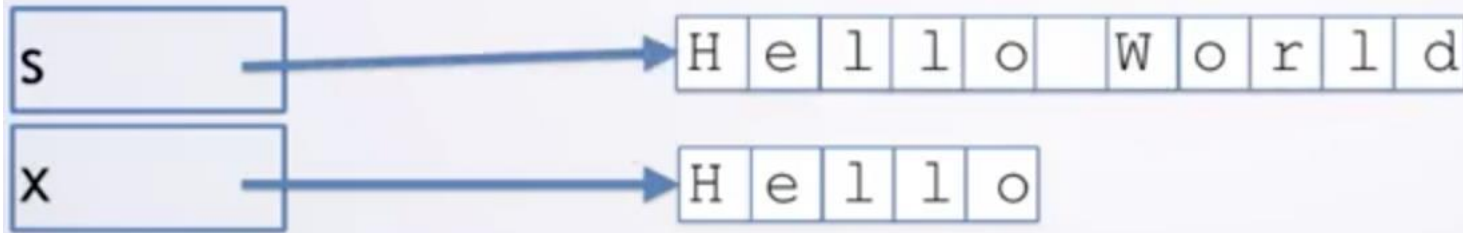
```
String s = "Hello";  
String x = s;
```



String'ler değiştirilemezdir.

- Değiştiremez.
- Yenilerini yapabiliriz.

```
String s = "Hello";  
String x = s;  
s = s + " World";
```



What are the values of String **s** and **m** after the following code executes?

```
1 String s = "blue";  
2 String m = s + "moon";  
3 s = s + m;  
4 m = "low" + s;
```

- ☐ m is lowbluebluemoon and s is bluebluemoon
- ☐ s is bluemoonbluemoon and m is lowbluemoonbluemoon
- ☐ s is bluemoon and m is lowbluemoon
- ☐ s and m are both lowbluebluemoon

```
public class StringConstructors {  
    public static void main(String[] args) {  
        char[] charArray = {'b', 'i', 'r', 't', 'h', ' ', 'd', 'a', 'y'};  
        String s = new String("hello");  
  
        // use String constructors  
        String s1 = new String();  
        String s2 = new String(s);  
        String s3 = new String(charArray);  
        String s4 = new String(charArray, 6, 3);  
  
        System.out.printf(  
            "s1 = %s\ns2 = %s\ns3 = %s\ns4 = %s\n", s1, s2, s3, s4);  
    }  
}
```

```
public class StringMiscellaneous {  
    public static void main(String[] args) {  
        String s1 = "hello there";  
        char[] charArray = new char[5];  
  
        System.out.printf("s1: %s", s1);  
  
        // test length method  
        System.out.printf("\nLength of s1: %d", s1.length());  
  
        // loop through characters in s1 with charAt and display reversed  
        System.out.printf("\nThe string reversed is: ");  
  
        for (int count = s1.length() - 1; count >= 0; count--) {  
            System.out.printf("%c ", s1.charAt(count));  
        }  
  
        // copy characters from string into charArray  
        s1.getChars(0, 5, charArray, 0);  
        System.out.printf("\nThe character array is: ");  
  
        for (char character : charArray) {  
            System.out.print(character);  
        }  
  
        System.out.println();  
    }  
}
```


String Karşılaştırma

- compareTo metodu
- ==
- equals metodu
- (Figure 14.3)

Karakterlerin String içerisindeki Yerleri

```
public class StringIndexMethods {  
    public static void main(String[] args) {  
        String letters = "abcdefghijklmabcdefghijklm";  
  
        // test indexOf to locate a character in a string  
        System.out.printf(  
            "'c' is located at index %d\n", letters.indexOf('c'));  
        System.out.printf(  
            "'a' is located at index %d\n", letters.indexOf('a', 1));  
        System.out.printf(  
            "'$' is located at index %d\n\n", letters.indexOf('$'));  
  
        // test lastIndexOf to find a character in a string  
        System.out.printf("Last 'c' is located at index %d\n",  
            letters.lastIndexOf('c'));  
        System.out.printf("Last 'a' is located at index %d\n",  
            letters.lastIndexOf('a', 25));  
    }  
}
```

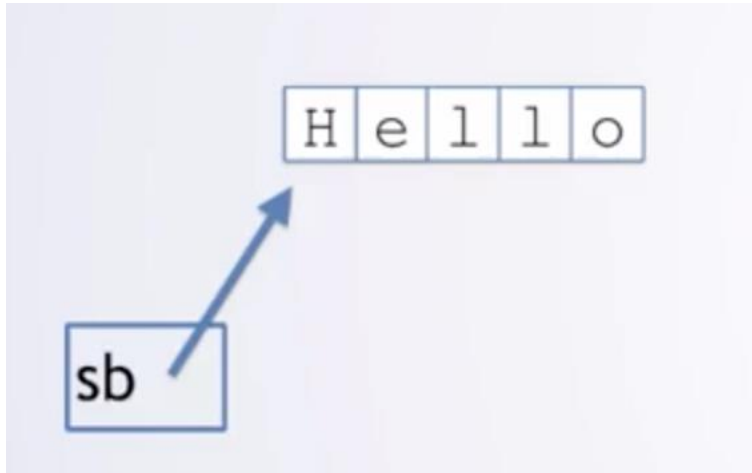
StringBuilder Sınıfı

- Java'da stringler üzerinde değişiklik yapabilmek için StringBuilder sınıfı
 - Vardır.
- Değiştirilebilir karakter dizileri oluşturabilirsiniz.

Method Name	Functionality
append	Put String, int, char, etc.. on end
insert	Insert String, int, char, etc... into middle
charAt	Gets character at specified index
setCharAt	Changes the character at specified index
toString	Get back String that you made

StringBuilder Sınıfı

- `StringBuilder sb=new StringBuilder("Hello");`



StringBuilder Sınıfı

- `StringBuilder sb=new StringBuilder("Hello");`
- `sb.append("World");`



StringBuilder Sınıfı

- `StringBuilder sb=new StringBuilder("Hello");`
- `sb.append("World");`
- `sb.insert(5, " Around The ");`



Which of the following options would produce the same printed output as the following code?

```
1  StringBuilder sb = new StringBuilder("start");  
2  sb.insert(4, "le");  
3  System.out.println(sb);
```

☐

```
1  String s = "start";  
2  s.substring(0,4) + "le" + s.substring(4);  
3  System.out.println(s);
```

☐

```
1  String s = "start";  
2  s = s.substring(0) + "le" + s.substring(4);  
3  System.out.println(s);
```

☐

```
1  String s = "start";  
2  s = s.substring(0,4) + "le" + s.substring(4);  
3  System.out.println(s);
```

Loops, Indexes Kavramlarını Gözden Geçirme

- Farklı problem türleri için farklı for döngüleri kullanabiliriz.
- Bir String içerisindeki kolamaları ya da tagleri bulmak için
 - `while (true) {... break ...}`
 - FileResource nesnesi kullanarak dosya satırlarını kullanırken
`for(String s :fr.lines()) {...}`

Karakter(lerin) indexisini bulurken

`"cgatga".indexOf("atg");`

`"cgatga".substring(1,4);`

For the following assignment to the variable **dna** of type String:

```
1 dna = "cgatga";
```

What is the result of these two method calls?

```
1 dna.indexOf("atg");  
2 dna.substring(1,4);
```

- ☐ 3 and "gat"
- ☐ 2 and "gatg"
- ☐ 3 and "cgat"
- ☐ 3 and "gatg"
- ☒ 2 and "gat"

String içerisindeki karakterlere erişmek

- “CGATTA” stringinin tersi (reverse’i) “ATTAGC”’dir.
 - Biyoinformatik alanında kullanışlı
- Palindromlar
 - Eh, ça va, la vache?
 - Draw, O Caesar erase a coward

String indexleri

- Üç aşamalı döngüler
 - ; ile ayrılır
 - İlkendirme Bölümü (Initialization (happens once, before guard))
 - Kontrol Bölümü (Guard evaluated before loop body)
 - Değişim Bölümü.

```
public String reverse(String s){  
    String ret = "";  
    for(int k=0; k < s.length(); k += 1){  
        ret = s.charAt(k) + ret;  
    }  
    return ret;  
}
```

```
public String reverse(String s){  
    String ret = "";  
    for(int k=0; k < s.length(); k += 1){  
        ret = s.charAt(k) + ret;  
    }  
    return ret;  
}
```

```
public String reverse(String s){  
    String ret = "";  
    int k=0;  
    while (k < s.length()){  
        ret = s.charAt(k) + ret;  
        k += 1;  
    }  
    return ret;  
}
```

Anatomy of a for loop

Consider the call reverse “pit”



```
public String reverse(String s){  
    String ret = "";  
    for(int k=0; k < s.length(); k += 1){  
        ret = s.charAt(k) + ret;  
    }  
    return ret;  
}
```

```
1 public String reverse(String s){  
2     String ret = "";  
3     for(int k=0; k < s.length(); k +=1){  
4         ret = s.charAt(k) + ret;  
5     }  
6     return ret;  
7 }
```

In the for loop, if **k+=1** is changed to **k+=2**, then what is the result of the following call?

```
1 System.out.println(reverse("computer"));
```

Character Sınıfı

- char ilkel (primitive) bir tiptir, tek tırnak içerisinde gösterilmektedir.
 - 'a', '1', But using "a" is a String
- The Character sınıfının farklı metodları bulunmaktadır.
 - **Örn:** Character.toLowerCase('G')

Method Name	Functionality
isLowerCase(ch)	returns boolean if ch is 'a', 'b' ...
isDigit(ch)	returns boolean if ch is '0','1',...'9'
toLowerCase(ch)	returns lowercase version of ch
toUpperCase(ch)	returns uppercase version of ch

```
public class CharacterDemo {  
    public void digitTest() {  
        String test = "ABcabc0123456789';#!";  
        for(int k=0; k < test.length(); k++){  
            char ch = test.charAt(k);  
            if (Character.isDigit(ch)){  
                System.out.println(ch+" is a digit");  
            }  
            if (Character.isAlphabetic(ch)){  
                System.out.println(ch+" is alphabetic");  
            }  
        }  
    }  
}
```



```
public void conversionTest(){  
    String test = "ABCDEFabcdef123!#";  
    for(int k=0; k < test.length(); k++){  
        char ch = test.charAt(k);  
        char uch = Character.toUpperCase(ch);  
        char lch = Character.toLowerCase(ch);  
        System.out.println(ch+" "+uch+" "+lch);  
    }  
}
```

Caesar Cipher

```
public String encrypt(String input, int key) {  
    //Make a StringBuilder with message (encrypted)  
    StringBuilder encrypted = new StringBuilder(input);  
    //Write down the alphabet  
    String alphabet = "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ";  
    //Compute the shifted alphabet  
    String shiftedAlphabet = alphabet.substring(key)+  
        alphabet.substring(0,key);  
    //Count from 0 to < length of encrypted, (call it i)  
    for(int i = 0; i < encrypted.length(); i++) {  
        //Look at the ith character of encrypted (call it currChar)  
        char currChar = encrypted.charAt(i);  
        //Find the index of currChar in the alphabet (call it idx)  
        int idx = alphabet.indexOf(currChar);  
        //If currChar is in the alphabet  
        if(idx != -1){  
            //Get the idxth character of shiftedAlphabet (newChar)  
            char newChar = shiftedAlphabet.charAt(idx);  
            //Replace the ith character of encrypted with newChar  
            encrypted.setCharAt(i, newChar);  
        }  
        //Otherwise: do nothing  
    }  
    //Your answer is the String inside of encrypted  
    return encrypted.toString();  
}
```

Test

```
public void testCaesar() {  
    int key = 17;  
    FileResource fr = new FileResource();  
    String message = fr.asString();  
    String encrypted = encrypt(message, key);  
    System.out.println(encrypted);  
    String decrypted = encrypt(encrypted, 26-key);  
    System.out.println(decrypted);  
}
```

Caesar Şifrelemeyi Kırmak

- Caesar cipher'ı Java'da kodladık.
 - Şifreleme için basit bir yöntem.
 - Şifrelemek için anahtar kullandık, peki nasıl şifreyi çözeceğiz?
 - Karşı taraf anahtarı biliyor olmalı
 - Encrypt with 7, decrypt with 19
- Nasıl Kırabiliriz?
 - Brute force(kaba kuvvet) ile mi?

What is the Encrypted Message?

Lujoyfwapvu huk zljbyfaf hyl mbukhtluahs whyaz vm avkhf'z Pualyula

0 Lujoyfwapvu huk zljbyfaf hyl mbukhtluahs whyaz vm avkhf'z Pualyula.
1 Mvkzgbqvw ivl amkczqbg izm ncvliumvbit xizba wn bwlgi'a Qvbmzvmv.
2 Nwlahycrxw jwm bnldarch jan odwmjvncju yjacb xo cxmjh'b Rwcawnc.
3 Oxmbizdsyx knx comebsdi kbo pexnkwoxdkv zkbdc yp dynki'c Sxdobxod.
4 Pyncjaetzy lyo dpnfctej lcp qfyolxpyelw alced zq ezolj'd Tyepcype.
5 Qzodkbfuaz mzp eqogdufk mdq rgzpmqzfmz bmdfe ar fapmk'e Uzfqdzqf.
6 Rapelcgvba naq frphevgl ner shaqnzragny cnegf bs gbqnl'f Vagrearq.
7 Sbaqmdhwcx obr gsqifwhm ofs tibroasbhox dofhg ct hcrom'g Wbhsfbsb.
8 Tcrqneixdc pcs htrjgxin pgt ujcsptbcpa epqih du idspn'h Xcigtcti.
9 Udshofjyed qdt iuskhyjo qhu vkdtqcudjqb fqhji ev jetqo'i Ydjuhduj.
10 Vetipgkzfe reu jvtlizkp riv wleurdvekrc grikj fw kfurp'j Zekvievk.
11 Wfujqhlqag sfv kwumjalq sjw xmfvsewflsd hsjlk gx lgvsq'k Aflwjfwl.
12 Xgvkrimbhg tgw lxvnbmr tkx yngwtfxgmte itkml hy mhwtr'l Bgmxxgxm.
13 Yhwlsjncih uhx mywlcns uly zohxugyhuf julnm iz nixus'm Chnylhyn.
14 Zixmtkodji viy nzxpmdot vmz apiyvhziovg kvmon ja ogyvt'n Diozmizo.
15 Ajynulpekj wjz oayqnepu wna bqjzwiajpwh lwnpo kb pkzww'o Ejqanjap.
16 Bkzovmqflk xka pbzrofqv xob crkaxjbqxi mxoqp lc qlaxv'p Fkqbokbq.
17 Clapwnrgml ylb qcaspgw ypc dslbykclryj nyprq md rmbyw'a Glrcplcr.
18 Dmbqxoshnm zmc rdbtqhsx zqd etmczldmszk ozqsr ne snczx'r Hmsdqmds.
19 Encryption and security are fundamental parts of today's Internet.
20 Fodszqujpo boe tfdvsjuz bsf gvoebnfoubm qbsut pg upebz't Joufsofu.
21 Gpetarvkqp cpf ugewtkva ctg hwpfcogpvcn rctvu qh vqfca'u Kpvgtpgv.
22 Hqfubswlrq dqg vhfuxlwb duh ixqgdphqwd sduwv ri wrqdb'v Lqwhuqhw.
23 Irgvctxmsr erh wigvymxc evi jyrheqirxep tevwx sj xshec'w Mrxivrix.
24 Jshwduynts fsi xjhzwnyd fwj kzsifrsyfq ufwyx tk ytifd'x Nsyjwsjy.
25 Ktixevzout gtj ykioxoze gxx latjgsktzgr vgxzy ul zujge'y Otzkxtkz.



Object Oriented Caesar Cipher ?

```
1 public class CaesarCipher {  
2     public String encrypt(String input, int key) {  
3         String alphabet = "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ";  
4         String shiftedAlphabet = alphabet.substring(key) +  
5                                 alphabet.substring(0, key);  
6         StringBuilder sb = new StringBuilder(input);  
7         for (int i = 0; i < sb.length(); i++) {  
8             char c = sb.charAt(i);  
9             int idx = alphabet.indexOf(c);  
10        }  
11    }  
12 }
```