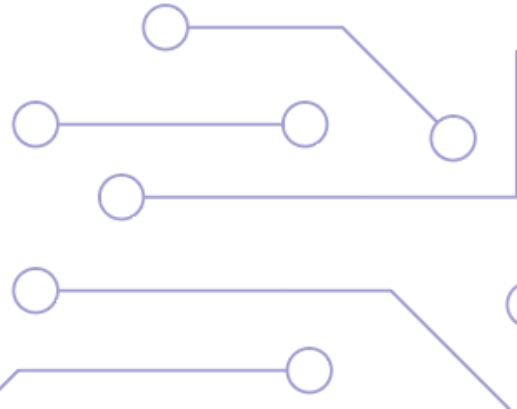
Programazioa

Sarrera/Irteera eta fitxategien datu-fluxua

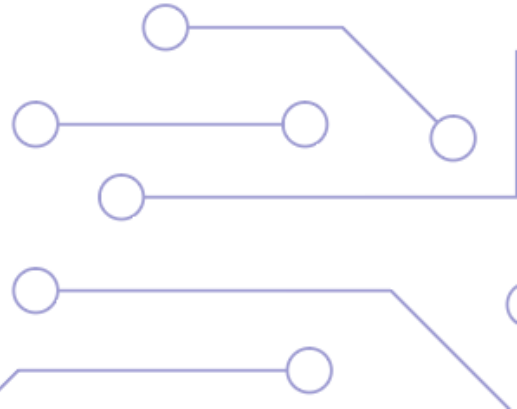
Sarrera/Irteera mekanismoa

- Javan sarrera/irteera-ko datuen kudeaketa "sekuentzia" (*stream*) izeneko objektuen bidez egiten da
- *Stream* bat iturburu batetik helburu batera doan datuen sekuentzia ordenatu bat da
  - Iturburu eta helburuak fitxategiak, sarrera/irteera estandarrak, memoria, sarea… izan daitezke
  - Datuak kudeatzeko ez da desberdintasunik egiten helburu eta iturburu moten artean



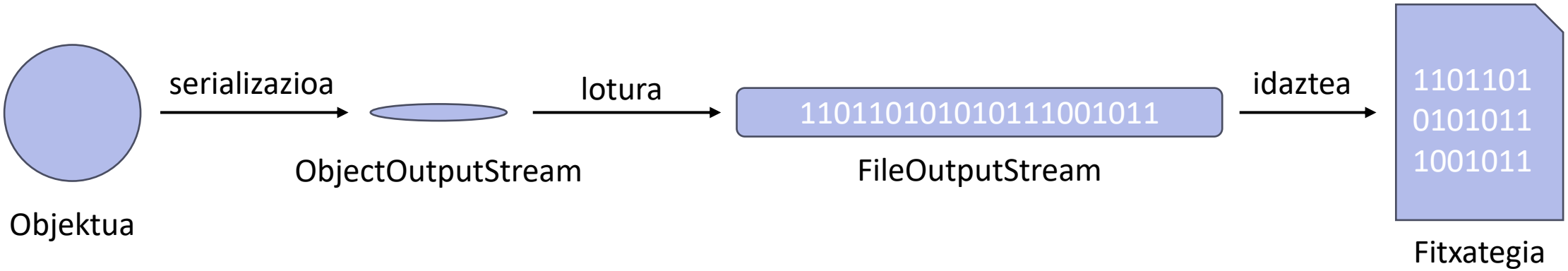
Sekuentziak

- Bi sekuentzia mota erabiltzen dira:
  - Konexio sekuentziak: Iturburu eta helburuen artean konexioa egiten dute eta maila baxuko datuen transmisioa egin dezakete
  - Kateen sekuentziak: Beste sekuentzia batzuekin lotu behar dira erabili ahal izateko. Datuen transmisioa konexio sekuentziei modu eraginkorrean egiten dute.



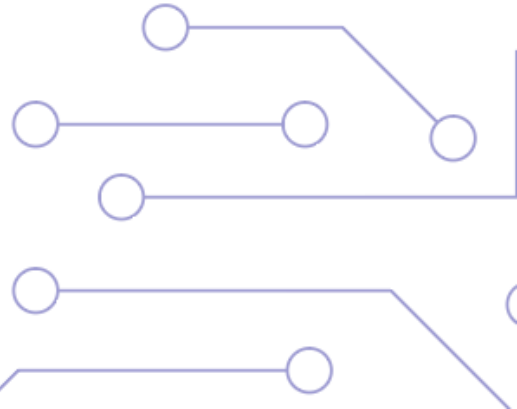
Sekuentziak

- Datuen transmisiorako bi sekuentzia motak erabili ohi dira:
  - Adibidez, *FileOutputStream* klaseak fitxategi batean byte-ak nola idatzi daki
  - *ObjectOutputStream* klaseak badaki objektuak sekuentzia bihurtzen
  - *ObjectOutputStream* bat *FileOutputStream* batekin lotu behar da objektuak fitxategietan idazteko



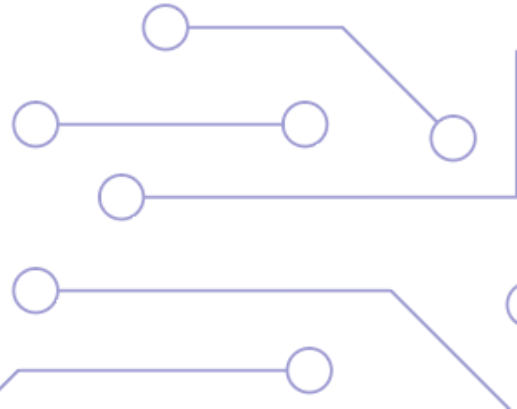
Sekuentziak

- Javan datuen fluxua norantza bakarrekoa da, ezin da irakurri eta idatzi aldi berean
  - Sarrerako eta irteerako fluxuak daude
- Sarrerako eta irteerako transmisioa egin behar bada bi fluxu beharko dira
- Sekuentziak transmititzen duten datuen arabera ere sailkatu daitezke:
  - Byte sekuentziak
  - Karaktere sekuentziak



Javako APIak irakurketa eta idazketarako

- **java.io** paketea: Maila baxuko datuen transmisioa egiteko aproposa, hala nola, byte bakar bat idaztea
- **java.nio** paketea: Fitxategi osoak transmititzeko egokia, aurrekoa baino askoz azkarragoa



Fitxategiak eta direktorioak

- Fitxategiak eta direktorioak kudeatzeko Javan File klasea erabiltzen da
  - Fitxategi eta direktorioak sortu, ireki eta aldatzeko metodoak ditu
- Fitxategi bat bide absolutua erabilita ireki

```
File f1 = new File("C:\\ariketak\\adibide.txt");
```

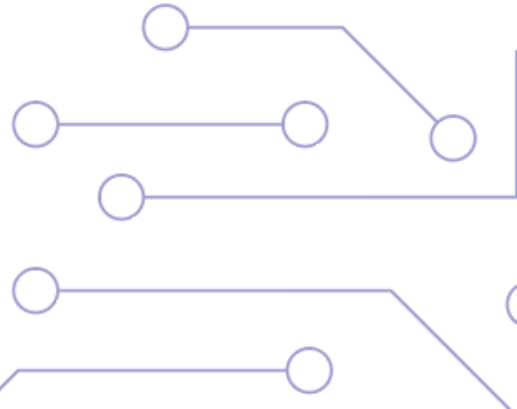
- Fitxategi bat bide erlatiboa erabilita ireki

```
File f1 = new File("..\\adibide.txt");
```

- Fitxategi bat direktorio eta fitxategi izena emanda ireki

```
File f1 = new File("C:\\ariketak", "adibide.txt");
```

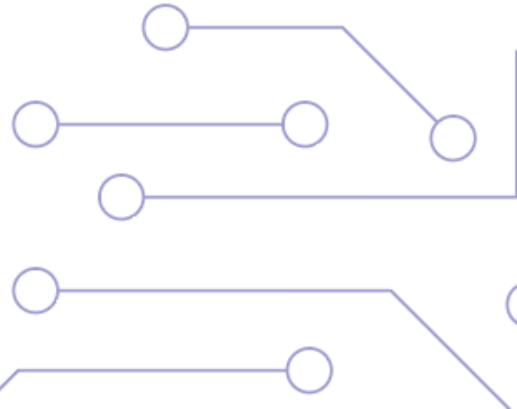
https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/io/File.html



Existitzen den fitxategi bat berriro sortzen bada zegoena berridatziko da

Karaktere sekuentziak

- Iturburu edota helburuan informazioa testu formatuan dagoenean eraginkorragoak dira sekuentzia hauek
- ***Reader*** eta ***Writer*** klase abstraktu nagusietatik eratorritako klaseak erabiltzen dira
- 16 biteko blokeak transmititzen dituzte



Reader klasea

- Karaktere sekuentzia batetik irakurtzeko klase abstraktu nagusia
  - **int read()**: Sarrerako karaktere sekuentziatik karaktere bat irakurri eta itzultzen du (zenbaki oso formatuan). -1 itzultzen du sekuentziaren bukaerara ailegatzean.
  - **int read (char[] b)**: Sarrerako karaktere sekuentziatik karaktereak irakurri eta **b** array-an gordetzen ditu. Irakurritako karaktere kopurua itzultzen du edo -1 sekuentziaren bukaerara ailegatu bada.
  - **int read (char[ ] b, int off, int len)**: Sarrerako karaktere sekuentziatik **len** parametroak adierazitako karaktere kopurua irakurri eta **b** array-an gordetzen ditu **off** parametroak adierazitako desplazamenduarekin.
  - **close()**: Karaktere sekuentzia ixten du eta horretarako erabili dituen baliabideak libre uzten ditu.

https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/io/Reader.html

Writer klasea

- Karaktere sekuentzia batean idazteko klase abstraktu nagusia
  - **void write(int s)**: Irteerako karaktere sekuentzian karaktere bakarra idazten du.
  - **void write (String s)** eta **void write (char[ ] s)**: Irteerako karaktere sekuentzian karaktere-kate bat edo karaktereen array bat idazten du.
  - **void write (String s, int from, int len)** eta **void write (char[ ] s, int from, int len)** : Irteerako karaktere sekuentzian **from** parametroak adierazten duenetik hasita **len** parametroak adierazitako karaktere kopurua idazten ditu.
  - **close()**: Karaktere sekuentzia ixten du eta horretarako erabili dituen baliabideak libre uzten ditu.

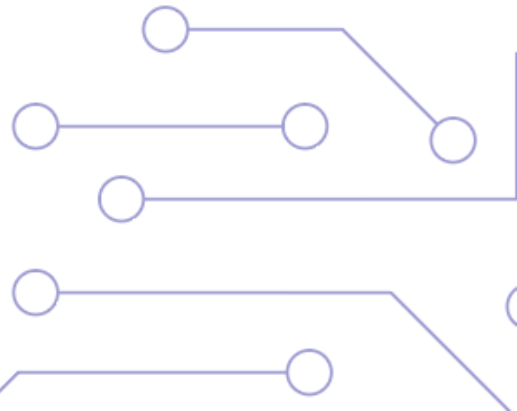
https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/io/Writer.html

FileReader klasea

- Testu fitxategi batetik karaktere sekuentzia bat irakurtzeko klasea
  - Objektuaren sorrera karaktere-kate motako bide bat emanda (*path*) edo fitxategi batetik egiten da

```
FileReader f1 = new FileReader("C:\\test\fitx1.txt");

FileReader f2 = new FileReader(new File("fitx2.txt"));
```

  - Metodoak *Reader* klasetik heredatutakoak dira

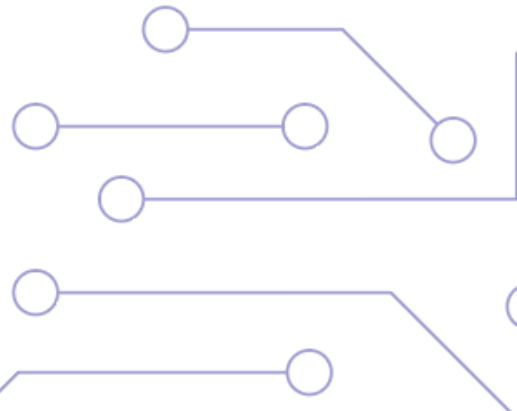


FileWriter klasea

- Karaktere sekuentzia bat testu fitxategi batean idazteko klasea
  - Objektuaren sorrera karaktere-kate motako bide bat emanda (*path*) edo fitxategi batetik egiten da
  - Boolean motako hautazko parametro bat du, existitzen den fitxategia guztiz ezabatu edo gehitu behar zaion adierazteko (egiazkoa gehitzeko erabiltzen da)

```
FileWriter f1 = new FileWriter("C:\\test\fitx1.txt");

FileWriter f2 = new FileWriter(new File("fitx2.txt"));

FileWriter f3 = new FileWriter("fitx3.txt", true);
```

  - Metodoak *Writer* klasetik heredatutakoak dira



FileWriter klasea

```
Reader in = new FileReader("iturburu.txt");
Writer out = new FileWriter("helburu.txt");
char[] buffer = new char[256];
int n = in.read(buffer);
while (n > 0) {
    out.write(buffer, 0, n);
    n = in.read(buffer);
}
in.close();
out.close();
```

BufferedReader klasea

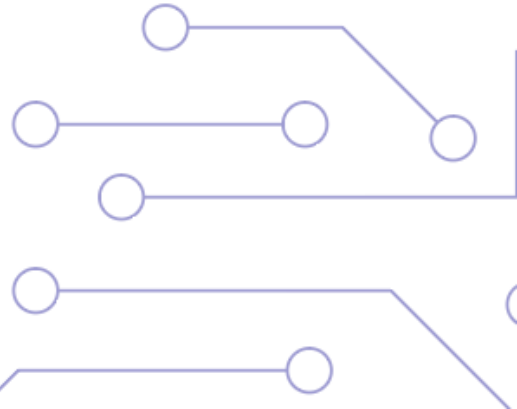
- *FileReader* klaseari buffer bat gehitzen dio irakurketa ekintzak gutxiago izan daitezen
  - Disko gutxiagotan atzitzen denez prozesua azkarragoa da
- Aurrekoaz gain, fitxategia lerroka irakurtzea ahalbidetzen du
- Sorrera *FileReader* objektu batetik egiten da
  - Hautazko bezala bufferraren tamaina adierazi daiteke

```
BufferedReader br1 = new BufferedReader(new FileReader("fitx.txt"));

BufferedReader br2 = new BufferedReader(new FileReader("file.txt"),512);
```

BufferedReader klasea

- Metodoak *Reader* klasetik heredatutakoak dira, baina horietaz gain honakoa du:
  - **String readLine()**: Karaktere-kate bat irakurtzen du \n (lerro-jauzia) edo \r (beste lerro-jauzi mota bat) karaktere bat aurkitu arte eta itzuli egiten du.

```
BufferedReader in = new BufferedReader(new FileReader("fitx.txt"));
int n = 0;
while (in.readLine() != null)
    n++;
in.close();
System.out.println(n);
```



BufferedWriter klasea

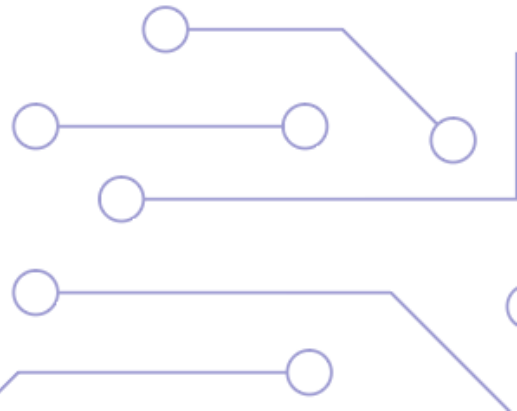
- *FileWriter* klaseari buffer bat gehitzen dio idazketa ekintzak gutxiago izan daitezen
  - Disko gutxiagotan atzitzen denez prozesua azkarragoa da
- Aurrekoaz gain, lerro-jauzi bat idazteko metodo bat dauka
- Sorrera *FileWriter* objektu batetik egiten da
  - Hautazko bezala bufferraren tamaina adierazi daiteke

```
BufferedWriter br1 = new BufferedWriter(new FileWriter("fitx.txt"));

BufferedWriter br2 = new BufferedWriter(new FileWriter("file.txt"),128);
```

BufferedWriter klasea

- Metodoak *Writer* klasetik heredatutakoak dira, baina horietaz gain honakoa du:
  - **void newLine()**: Lerro jauzi bat idazten du helburu fitxategian.

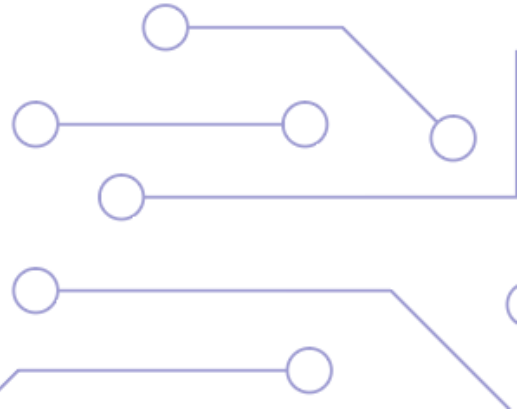
```
FileWriter fileWriter = new FileWriter("c:\\fitx.txt", true);
BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fileWriter);
for (int i = 0; i < 10; i++) {
    bw.write(String.valueOf(i));
    bw.newLine();
}
bw.close();
```



PrintWriter klasea

- Datu mota primitiboak eta objektuak karaktere sekuentzian karaktere-kate bezala idaztea ahalbidetzen du
- Sorrera *FileWriter* objektu batetik egiten da

```
PrintWriter irteera = new PrintWriter(new FileWriter("fitx.txt"));

PrintWriter irteera = new PrintWriter(new FileWriter("file.txt", true));
```



PrintWriter klasea

- Datu mota primitibo bakoitzeko idazteko metodo bat dauka
- Objektuak beraien toString() metodoan oinarrituta idazten ditu

```
void print(boolean b);
void print(char c);
void print(char[] s);
void print(double d);
void print(float f);
void print(int i);
void print(long l);
void print(String s);
void print(Object obj);
```

```
void println(boolean b);
void println(char c);
void println(char[] s);
void println(double d);
void println(float f);
void println(int i);
void println(long l);
void println(String s);
void println(Object obj);
```

PrintWriter klasea

```
PrintWriter pw = new PrintWriter(new FileWriter("ahate.txt"));
Ahate d1 = new Ahate("Donald", "zuria", 1934);
pw.print("Duck data:");
pw.println();
pw.print("Izena:" + d1.getIzena());
pw.print(", Kolorea: " + d1.getKolore());
pw.print(", Adina: " + 2024 - d1.getJaiotzeData() + " urte");
pw.close();
```

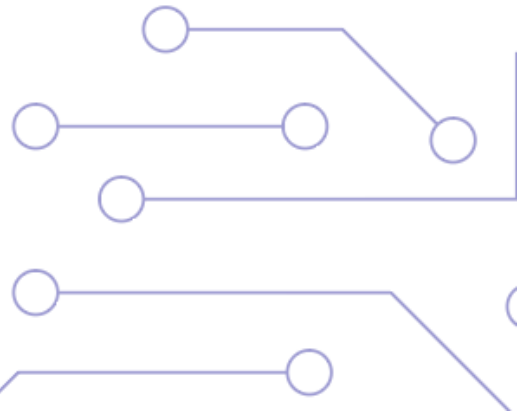
Javako sekuentzia estandarrak

- Javak hiru sekuentzia mantentzen ditu:
  - **System.in**: Datuen sarrera estandarra, normalean teklatua.
  - **System.out**: Datuen irteera estandarra, normalean monitorea.
  - **System.err**: Errore mezuak adierazteko. Datuen irteera estandarra erabiltzen du, baina irteera testuari formatua ematen dio hobeto ikusteko.

```
public int irakurriOsoa() throws IOException{
    BufferedReader bf = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
    int x = Integer.parseInt(bf.readLine());
    return x;
}
```

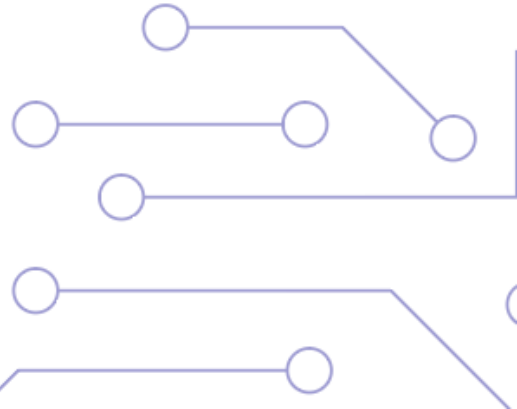
Karaktereen kodeketa

- Unicode kodeketa multzo hedatu bat da
- ASCII kodeketak byte bat erabiltzen du karaktere bat kodetzeko
  - Gehienez 256 karaktere
- Unicode kodeketak 1 bytetik 4 bytera doazen tamainak erabiltzen ditu karaktere bakoitzeko
- Javak Unicode kodeketa erabiltzen du karaktereak kodetzeko
  - UTF-8 ere erabili dezake, webguneetarako kodeketa erabiliena



Scanner klasea

- Irakurri nahi diren datu-motaren araberako elementuak banaka irakurtzea ahalbidetzen du
- Fitxategiak irakurtzeko ere erabili daiteke
- Sarrerako sekuentzia elementuetan modu lehenetsian zuriuneka banatzen du
  - Zuriune bat espazio bat, lerro jauzi bat edota tabuladore bat izan daiteke
  - Elementuen banaketa karakterea aldatu daiteke



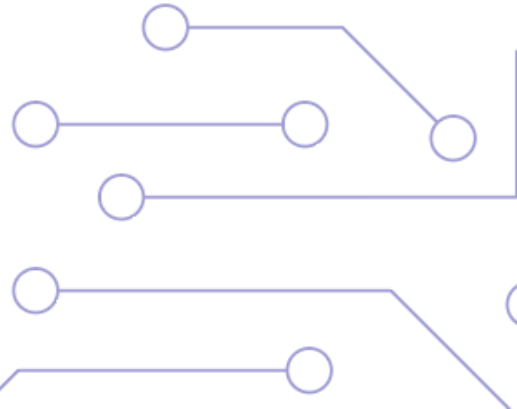
https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/util/Scanner.html

Scanner klasea

```
Scanner s = null;
try
{
    s = new Scanner(new BufferedReader(new FileReader("fitx.txt")));
    while (s.hasNext())
    {
        System.out.println(s.next());
    }
}
catch (IOException ex)
{
    ex.printStackTrace();
}
finally
{
    if (s != null) {
        s.close();
    }
}
```

Byte sekuentziak

- Informazioa formatu bitarrean fitxategi batetik irakurri edo idazteko erabiltzen dira
  - Byte-ak irakurri eta idazten dira, 8 bit
- *InputStream* eta *OutputStream* klase abstraktu nagusietatik eratorritako klaseak erabiltzen dira



InputStream klasea

- Byte sekuentzia batetik irakurtzeko klase abstraktu nagusia
  - **int read()**: Sarrerako byte sekuentziatik byte bat irakurri eta itzultzen du (zenbaki oso formatuan). -1 itzultzen du sekuentziaren bukaerara ailegatzean.
  - **int read (byte[] b)**: Sarrerako byte sekuentziatik byte-ak irakurri eta **b** array-an gordetzen ditu. Irakurritako byte kopurua itzultzen du edo -1 sekuentziaren bukaerara ailegatu bada.
  - **int read (byte[] b, int off, int len)**: Sarrerako byte sekuentziatik **len** parametroak adierazitako byte kopurua irakurri eta **b** array-an gordetzen ditu **off** parametroak adierazitako desplazamenduarekin.
  - **close()**: Byte sekuentzia ixten du eta horretarako erabili dituen baliabideak libre uzten ditu.

https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/io/InputStream.html

OutputStream klasea

- Byte sekuentzia batean idazteko klase abstraktu nagusia
  - **void write(int s)**: Irteerako byte sekuentzian byte bakarra idazten du.
  - **void write (byte[] s)**: Irteerako byte sekuentzian byte-n array bat idazten du.
  - **void write (byte[] s, int from, int len)** : Irteerako byte sekuentzian **from** parametroak adierazten duenetik hasita **len** parametroak adierazitako byte kopurua idazten ditu.
  - **close()**: Byte sekuentzia ixten du eta horretarako erabili dituen baliabideak libre uzten ditu.

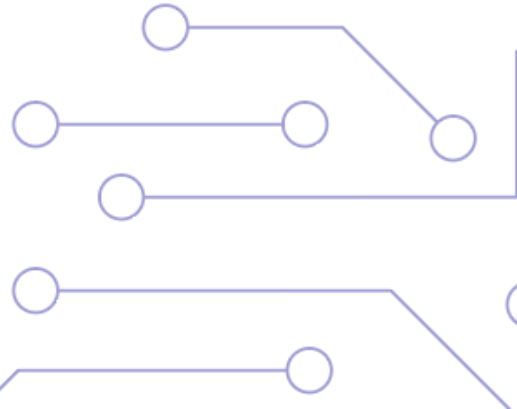
https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/io/OutputStream.html

FileInputStream klasea

- Fitxategi batetik byte sekuentzia bat irakurtzeko klasea
  - Objektuaren sorrera karaktere-kate motako bide bat emanda (*path*) edo fitxategi batetik egiten da

```
FileInputStream f1 = new FileInputStream("C:\\test\fitx1.dat");

FileInputStream f2 = new FileInputStream(new File("fitx2.dat"));
```

  - Metodoak *InputStream* klasetik heredatutakoak dira



FileInputStream klasea

```
FileInputStream fis = new FileInputStream(args[0]);
int count = 0;
int irakurriByte = fis.read();
while (irakurriByte != -1)
{
    if (irakurriByte == '\n')
    {
        count++;
    }
    irakurriByte = fis.read();
}
fis.close();
System.out.println(count);
```

FileInputStream klasea

```
byte[] byteArray = new byte[1024];
FileInputStream stream = new FileInputStream("/etc/fitx");
int zenbat = stream.read(byteArray);
for (int i=0; i<zenbat; i++)
{
    System.out.println("Irakurrita: " + byteArray[i]);
}
stream.close();
```

FileOutputStream klasea

- Byte sekuentzia bat fitxategi batean idazteko klasea
  - Objektuaren sorrera karaktere-kate motako bide bat emanda (*path*) edo fitxategi batetik egiten da
  - Boolean motako hautazko parametro bat du, existitzen den fitxategia guztiz ezabatu edo gehitu behar zaion adierazteko (egiazkoa gehitzeko erabiltzen da)

```
FileOutputStream f1 = new FileOutputStream("C:\\test\fitx1.dat");

FileOutputStream f2 = new FileOutputStream(new File("fitx2.dat"));

FileOutputStream f3 = new FileOutputStream("fitx3.dat", true);
```

  - Metodoak *OutputStream* klasetik heredatutakoak dira

FileOutputStream klasea

```
File irteeraFitx = new File("adibide.dat");
FileOutputStream fos = new FileOutputStream(irteeraFitx);
byte[] byteArray = {10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80};
fos.write(byteArray);
fos.close();
```

FileOutputStream klasea

```
FileOutputStream irteeraSek = new FileOutputStream(new File("test.dat"));
byte[] data1 = new byte[100];
byte[] data2 = new byte[100];
System.out.println("Fitxategian idazten...");
for (int i = 0; i < data1.length; i++)
{
    data1[i] = (byte)i;
    data2[i] = (byte)i;
    irteeraSek.write(data1[i]);
}
irteeraSek.write(data2);
irteeraSek.close();
```

Serializazioa

- Objektu bat byte sekuentzia batean bihurtzeko prozesua da
- Objektu bat fitxategi batean idazteko edo saretik transmititzeko mekanismo sinple bat da
- Alderantzizko prozesua (deserializazioa) ere onartzen da
- Objektu bat serializatu ahal izateko bere klasea serializagarria (***serializable***) izan behar da eta bere atributu guztiak ere serializagarriak izan behar dira
  - Klasea serializagarria bihurtzeko nahikoa da Serializable interfazea inplementatzearekin
    - Interfaze honek ez du metodorik
  - Javako datu-mota eta egitura guztiak modu lehenetsiak serializagarriak dira

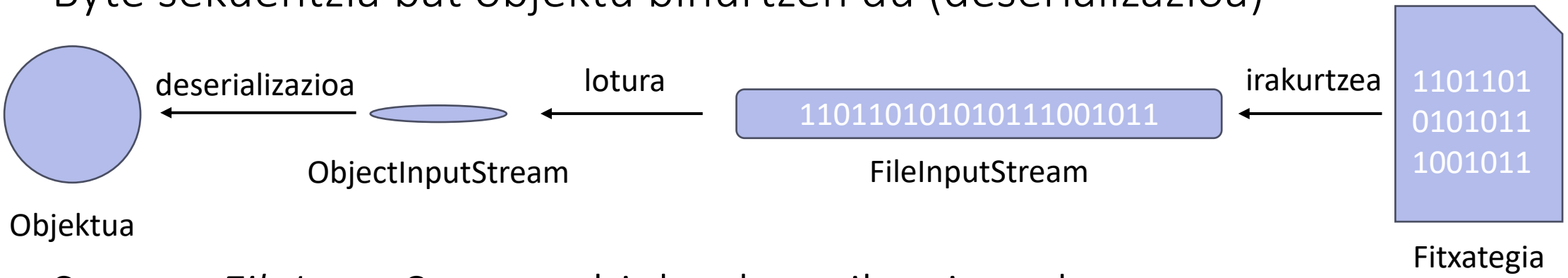
Serializazioa

```
public class Liburu implements Serializable
{
    private String isbn;
    private String izenburua;
    private Pertsona egile;
    public Liburu(String isbn, String izenburua, Pertsona egile)
    {
        this.isbn = isbn;
        this.izenburua = izenburua;
        this.egile = egile;
    }
}
```

Pertsona klasea ere serializagarria izan behar da!

ObjectInputStream

- Byte sekuentzia bat objektu bihurtzen du (deserializazioa)



- Sorrera *FileInputStream* objektu batetik egiten da

```
FileInputStream fis = new FileInputStream("media.obj");

ObjectInputStream ois = new ObjectInputStream(fis);
```

- Metodo nagusia **readObject()** da, *Object* klaseko objektu bat byte sekuentziatik irakurtzen du

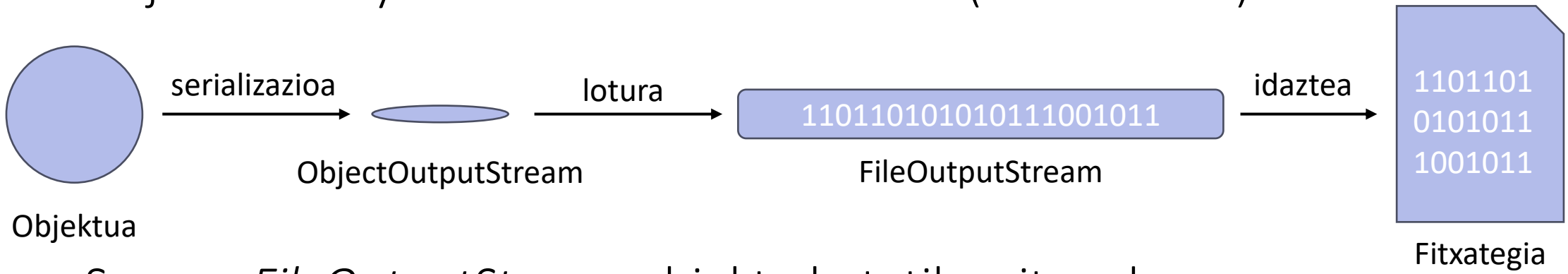
ADI: Irakurketa egin ondoren casting bat egitea beharrezkoa da!

ObjectInputStream

```
FileInputStream fis = new FileInputStream("liburuak.dat");
ObjectInputStream ois = new ObjectInputStream(fis);
Liburu irakurtzekoLiburu = (Liburu)ois.readObject();
System.out.println(irakurtzekoLiburu);
ois.close();
```

ObjectOutputStream

- Objektu bat byte sekuentzia bihurtzen du (serializazioa)



- Sorrera *FileOutputStream* objektu batetik egiten da

```
FileOutputStream irteeraFitx = new FileOutputStream("media.obj");

ObjectOutputStream irteera = new ObjectOutputStream(irteeraFitx);
```

- Metodo nagusia **writeObject()** da, objektu bat byte sekuentzian idazten du

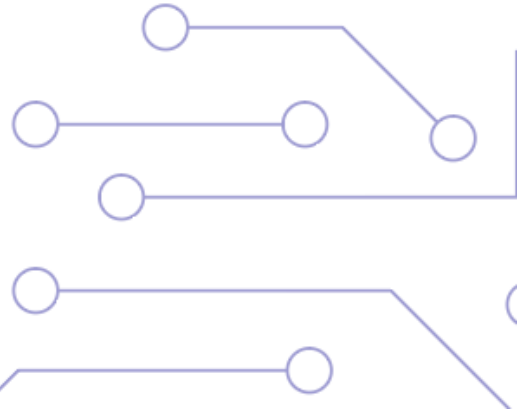
ObjectOutputStream

```
FileOutputStream fos = new FileOutputStream("liburuak.dat");
ObjectOutputStream oos = new ObjectOutputStream(fos);
Pertsona egile = new Pertsona("Raoul-Gabriel Urma", "11111111Z", 50);
Liburu idaztekoLiburu = new Liburu("9781617291999", "Java 8 in Action", egile);
oos.writeObject(idaztekoLiburu);
oos.close();
```

DataInputStream klasea

- Fitxategi batetik datu-mota primitiboak byte sekuentzia bezala irakurtzeko klasea
- Instantziazioa *FileInputStream* objektu batetik egiten da

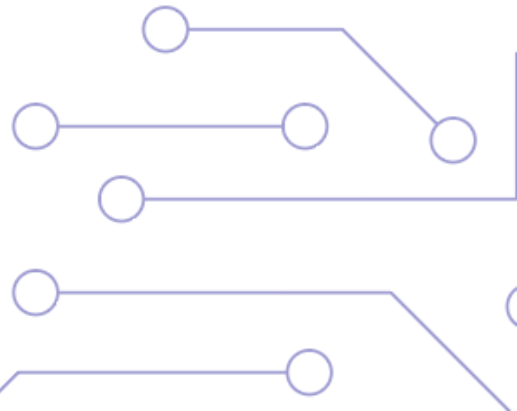
```
FileInputStream fis = new FileInputStream("data.bin");

DataInputStream dis = new DataInputStream(fis);
```



DataInputStream klasea

- *InputStream* klasetik heredatutako metodoez gain datu-mota primitibo bakoitzeko irakurketa metodo bat du readXXX() formatuarekin
  - Ez dago karaktere-kateak irakurtzeko metodorik

```
boolean readBoolean();
byte readByte();
char readChar();
int readInt();
long readLong();
float readFloat();
double readDouble();
```



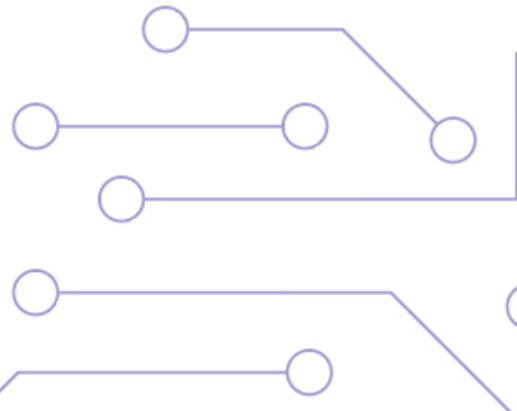
DataInputStream klasea

```
FileInputStream fis = new FileInputStream("iraupen_min.bin");
DataInputStream dis = new DataInputStream(fis);
int zenbat = dis.available();
for (int i=0; i< zenbat; i++)
{
    int iraupen_min = dis.readInt();
    int orduak = iraupen_min / 60;
    int min = iraupen_min % 60;
    System.out.println(orduak + ":" + min);
}
dis.close();
```

DataOutputStream klasea

- Datu-mota primitiboak byte sekuentzia bezala fitxategi batean idazteko klasea
- Sorrera *FileOutputStream* objektu batetik egiten da

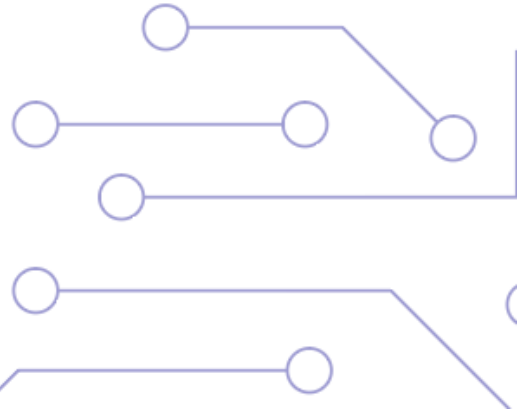
```
FileOutputStream irteeraFitx = new FileOutputStream("media.obj");

DataOutputStream irteera = new DataOutputStream(irteeraFitx);
```



DataOutputStream klasea

- *OutputStream* klasetik heredatutako metodoez gain datu-mota primitibo bakoitzeko idazketa metodo bat du writeXXX() formatuarekin

```
void writeBoolean(boolean b);
void writeByte(byte b);
void writeBytes(String s);
void writeChar(char c);
void writeChars(String s);
void writeInt(int i);
void writeLong(long l);
void writeFloat(float f);
void writeDouble(double d);
```



DataOutputStream klasea

```
String[] iraupenak = {"2:30","1:55","1:34","2:05","3:10"};
FileOutputStream fos = new FileOutputStream("iraupen_min.bin");
DataOutputStream dos = new DataOutputStream(fos);
for (int i = 0; i < iraupenak.length; i++)
{
    String[] ordua = iraupenak[i].split(":");
    int ord = Integer.parseInt(ordua[0]);
    int min = Integer.parseInt(ordua[1]);
    int iraupen_min = ord * 60 + min;
    dos.writeInt(iraupen_min);
}
dos.close();
```

DataOutputStream klasea

```
double[] prezioak = {135, 40, 89, 620};
int[] kop = {5, 7, 12, 8};
String[] deskrib = {"folio paketeak", "arkatzak", "grapak", "clip-ak"};
FileOutputStream fos = new FileOutputStream("erosketa.txt");
DataOutputStream output = new DataOutputStream(fos);
for (int i = 0; i < prezioak.length; i++) {
    output.writeBytes(deskrib[i] + '\n');
    output.writeInt(kop[i]);
    output.writeDouble(prezioak[i]);
}
output.close();
```