Telekommunikációs Hálózatok

2. gyakorlat

File átvitel

File bináris megnyitása

```
with open ('input.txt', 'rb') as f:
  f.read(128)
```

- `read(x)`:
  - x byte beolvasása (ha binárisként van megnyitva)
  - x karakter beolvasása (ha szövegként van megnyitva)

> “When size is omitted or negative, the entire contents of the file will be read and returned; it’s your problem if the file is twice as large as your machine’s memory.”
> – python.org

Struktúraküldés

- Binárissá alakítjuk az adatot, majd vissza

```
import struct
values = (1, 'ab'.encode(), 2.7)
packer = struct.Struct('i 2s f') # Int, char[2], float
packed_data = packer.pack(*values)
print(packed_data)

unpacker = struct.Struct('i 2s f')
unpacked_data = unpacker.unpack(packed_data)
print(unpacked_data)
```

```
b'\x01\x00\x00\x00ab\x00\x00\xcd\xcc,@'
(1, b'ab', 2.700000047683716)
```

Note

`int` általában 4 byte, `char` általában 1 byte, tehát egy kis számot helytakarékosabb lehet stringként átvinni

Struktúra jellemzői

Az “Xs” (pl. “2s”) X db hosszú bytes objektumot jelent (pl. `b'abc'`)

```
import struct
values = (1, 'ab', 2.7)
packer = struct.Struct('i 2s f')
packed_data = packer.pack(*values)
```

```
error: argument for 's' must be a bytes object
```

Helyesen

```
values = (1, 'ab'.encode(), 2.7) # vagy values = (1, b'ab', 2.7)
packed_data = packer.pack(*values)
print(packed_data)
```

```
b'\x01\x00\x00\x00ab\x00\x00\xcd\xcc,@'
```

Struktúra jellemzői

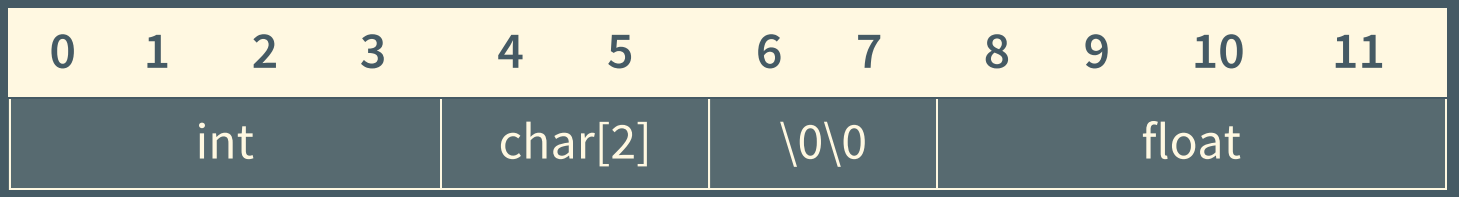
- A struktúra mérete byte-ban:

```
import struct
packer = struct.Struct('i 2s f')
print(struct.calcsize('i 2s f'))
print(packer.size)
```

```
12
12
```

- i: int = 4, 2s: char[2] = 2, f: float = 4 $\Rightarrow 4 + 2 + 4 \neq 12$???
- Az adattagokat úgy igazítja, hogy a kezdő pozíciójuk gépi szóhossz mérettel osztható legyen(itt most 4)
- The Lost Art of Structure Packing

Struct memory layout



Struktúra

Character	Byte order
@	native
=	native
<	little-endian
>	big-endian
!	network(=big-endian)

Reference

Format	C Type	Python type	Size
x	pad byte	no value	
c	char	bytes of length 1	1
b	signed char	integer	1
B	unsigned char	integer	1
?	_Bool	bool	1
h	short	integer	2
H	unsigned short	integer	2
i	int	integer	4
I	unsigned int	integer	4
l	long	integer	4
L	unsigned long	integer	4
q	long long	integer	8
Q	unsigned long long	integer	8
n	ssize_t	integer	
N	size_t	integer	
e	(6)	float	2
f	float	float	4
d	double	float	8
s	char[]	bytes	
p	char[]	bytes	
P	void*	integer	

File kezelés

- `seek(offset, whence)`: pozícióváltás

seek.py

```
with open('alma.txt', 'r') as f:
  sor = f.readline()
  print('jelenlegi sor:', sor.strip()) # jelenlegi sor 1. sor

  sor = f.readline()
  print('jelenlegi sor:', sor.strip()) # jelenlegi sor 2. sor

  f.seek(0, 0)                         # f.seek(offset, whence)

  sor = f.readline()
  print('jelenlegi sor:', sor.strip()) # jelenlegi sor 1. sor
```

File kezelés

- Seek bináris file-ban

bin_seek.py

```
import struct

packer = struct.Struct('i3si')

with open('dates.bin', 'wb') as f:
  for i in range(5):
    values = (2020 + i, b'jan', 10 + i)
    packed_data = packer.pack(*values)
    f.write(packed_data)

with open('dates.bin', 'rb') as f:
  f.seek(packer.size * 3)
  data = f.read(packer.size)
  print(packer.unpack(data))
```

Byte sorozat vs string

- String → Byte sorozat

```
import struct
str = 'hello'
print(str.encode())
print(struct.pack('8s', str.encode() ))
```

```
b'hello'
b'hello\x00\x00\x00'
```

- Byte sorozat → String

```
import struct
d = struct.pack('8s', str.encode())
print(d)
print(d.decode().strip('\x00'))
```

```
b'hello\x00\x00\x00'
hello
```

Python socket, host név feloldás

- Socket csomag használata

```
import socket
```

- `gethostname()`

```
hostname = socket.gethostname()
```

- `gethostbyname()`

```
hostip = socket.gethostbyname('www.example.org')
```

- `gethostbyname_ex()`

```
hostname, aliases, addresses = socket.gethostbyname_ex(host)
```

- `gethostbyaddr()`

```
hostname, aliases, addrs = socket.gethostbyaddr('157.181.161.79')
```

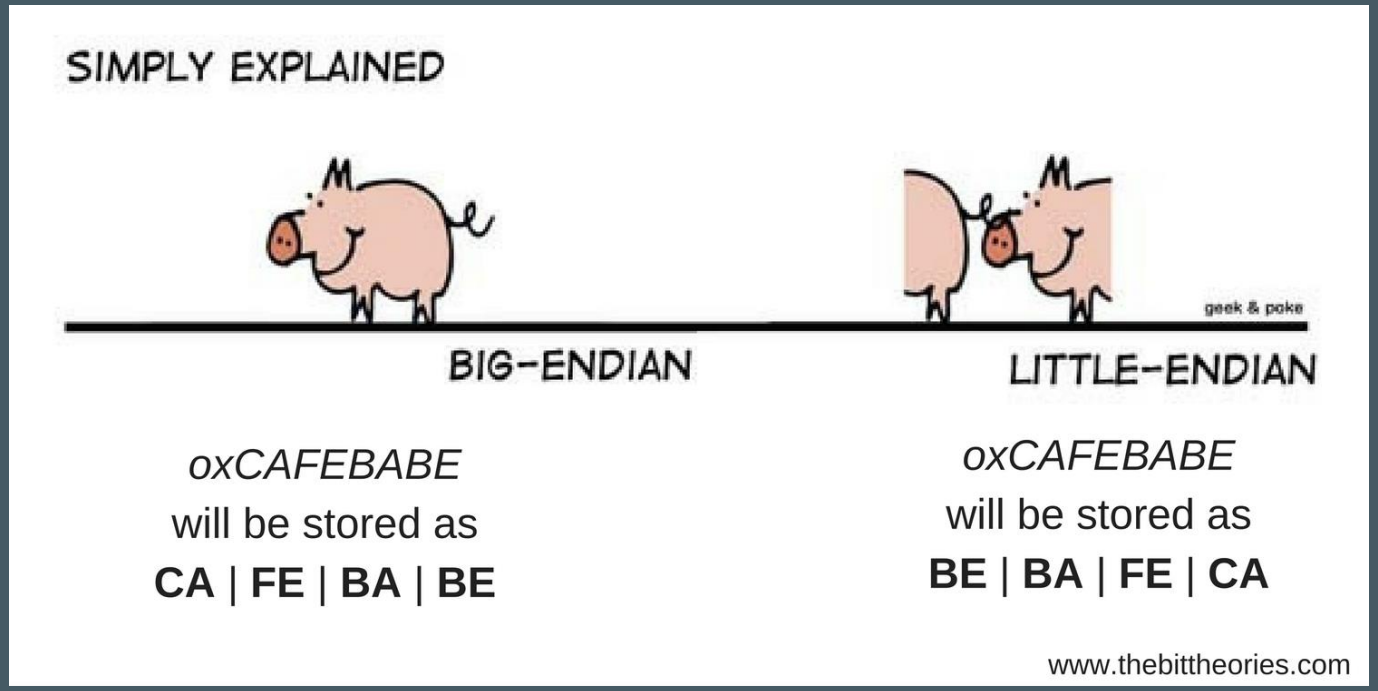
Port számok

- Bizonyos protokollokhoz tartoznak fix portszámok, konstansok (szállítási protokollok)!
- `getservbyport()`

```
import socket
print(socket.getservbyport(22, 'tcp'))
```

- Írassuk ki a 1-100-ig a portokat és a hozzájuk tartozó protokollokat!

Little endian, big endian



- 16 és 32 bites pozitív számok kódolása
  - `htons()`,`htonl()` – host to network short / long
  - `ntohs()`,`ntohl()` – network to host short / long

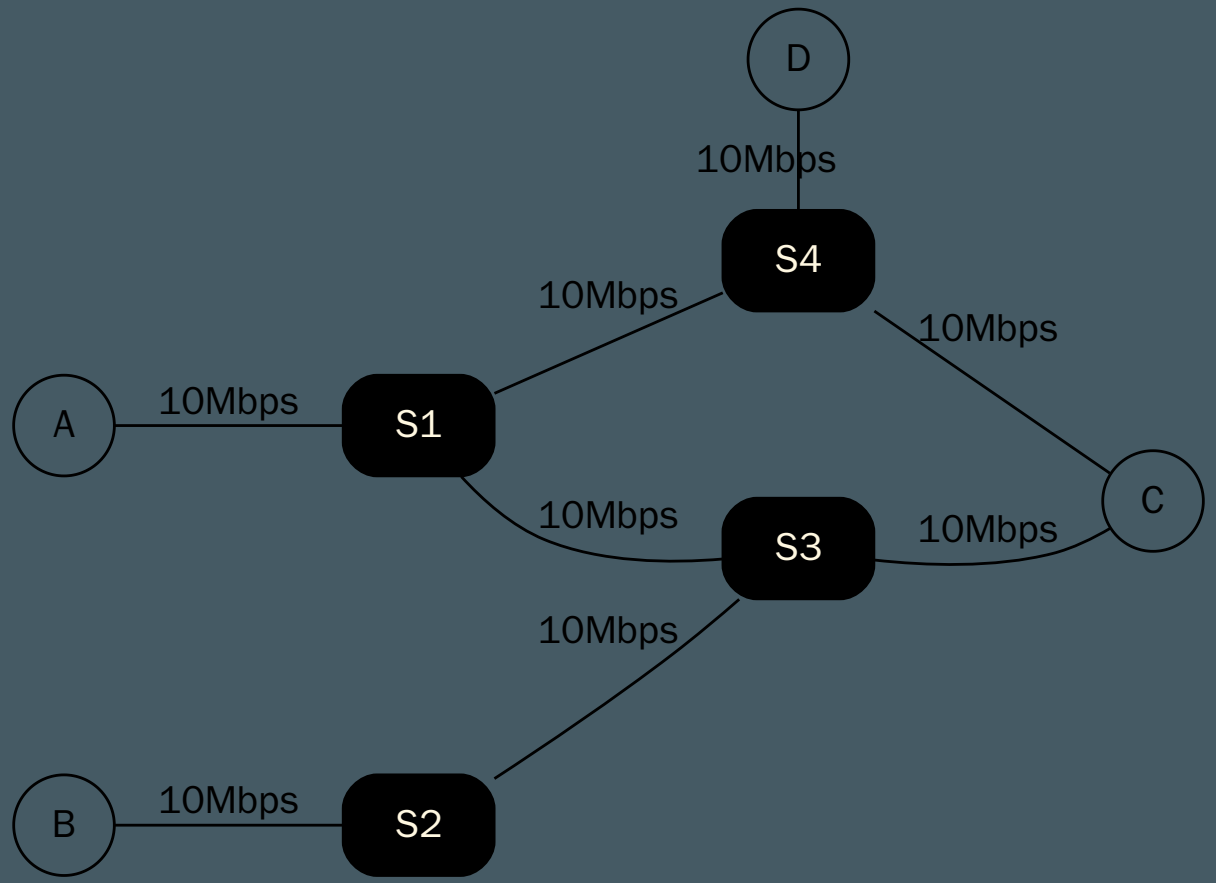
Feladat 1

- Adott egy bináris file, aminek a struktúrája a következő:
  - Domain (20s), port (i)
- Írjunk python scriptet, aminek paramétere:
  - `port <sor>`: paraméterül adott sor portjáról megmondja milyen service tartozik hozzá
  - `domain <sor>`: paraméterül adott sorból kiveszi a domaint és lekérdezi az ip címét
  - Ha nincs paraméter, akkor a saját domain nevünket adja meg

I. Beadandó

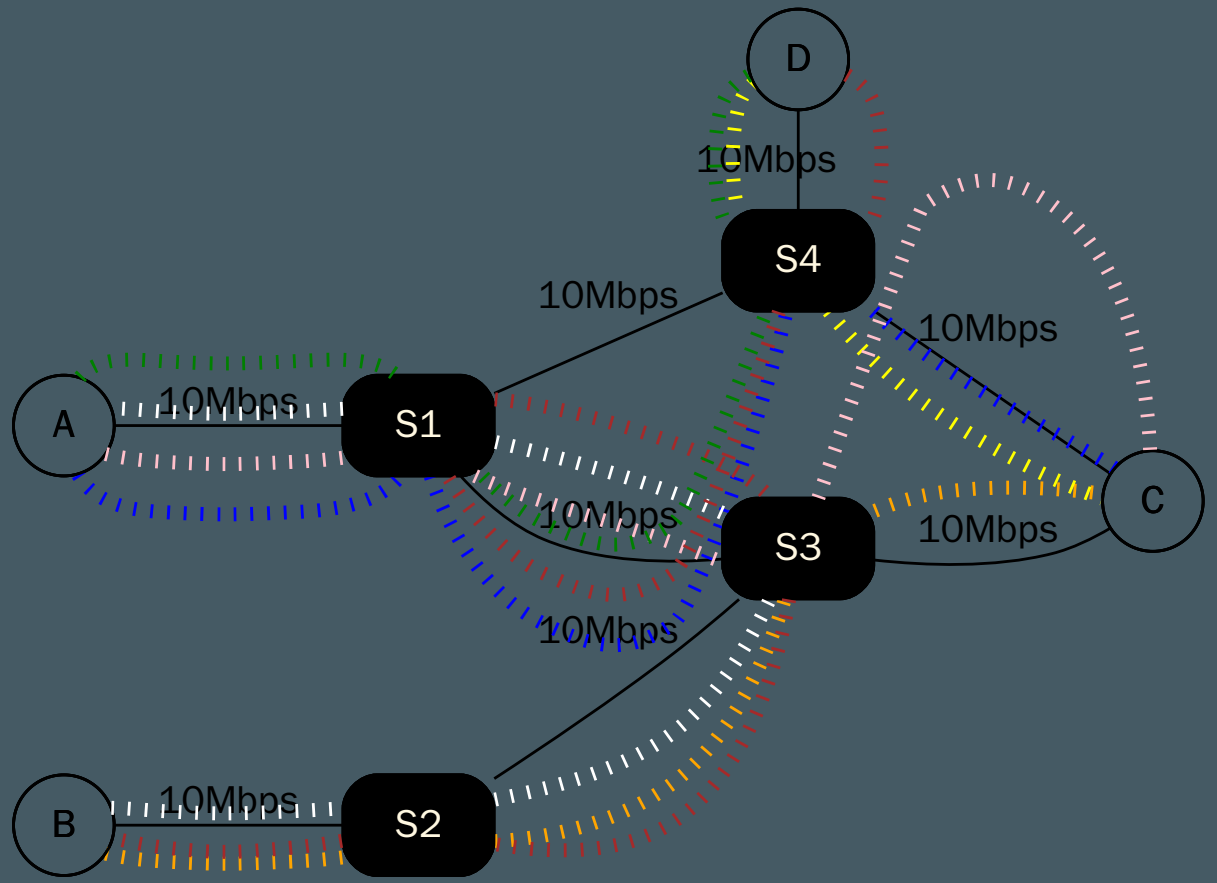
Áramkörkapcsolt hálózatok

Topológia - cs1.json



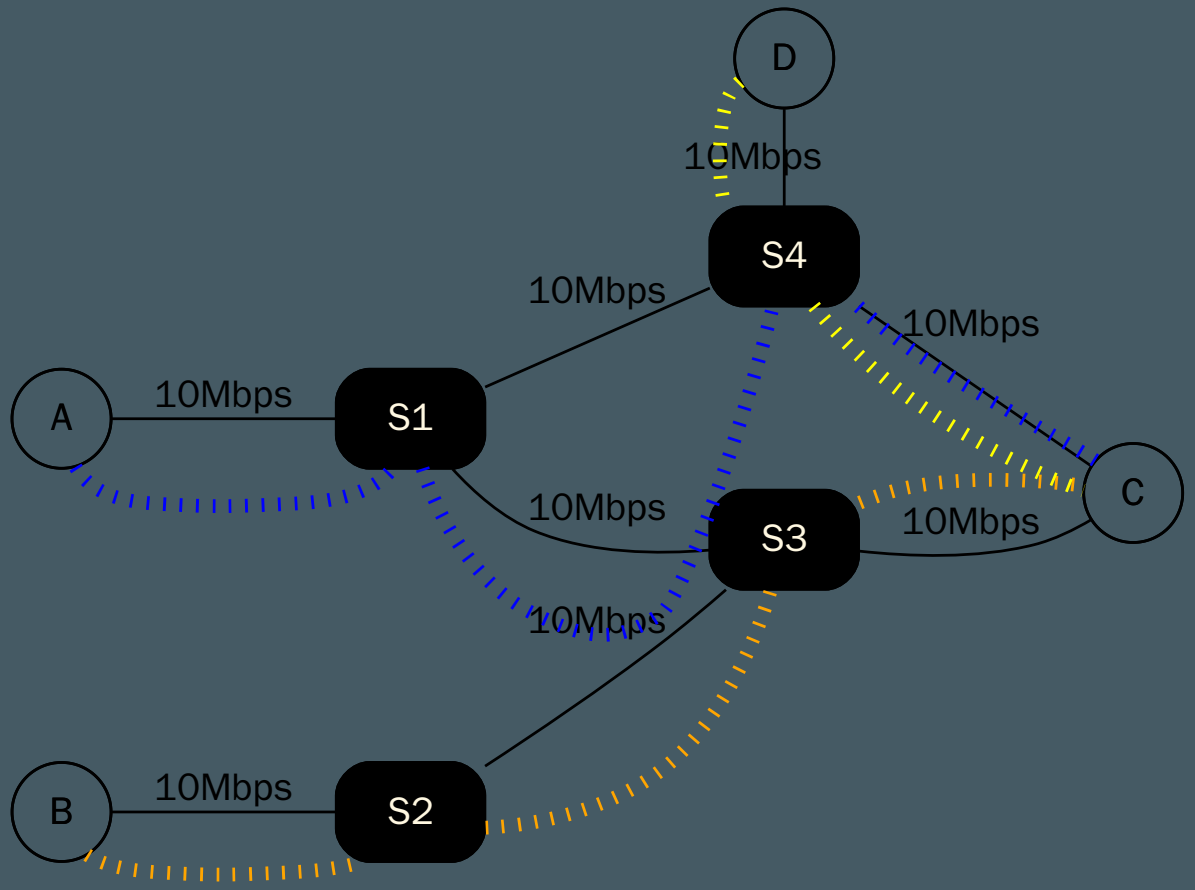

```
"end-points": [ "A", "B", "C", "D" ],
"switches": [ "S1", "S2", "S3", "S4" ],
"links" : [
  {
    "points" : [ "A", "S1" ],
    "capacity" : 10.0
  },
  {
    "points" : [ "B", "S2" ],
    "capacity" : 10.0
  },
  {
    "points" : [ "D", "S4" ],
    "capacity" : 10.0
  },
  {
    "points" : [ "S1", "S4" ],
    "capacity" : 10.0
  },
  {
    "points" : [ "S1", "S3" ],
    "capacity" : 10.0
  },
  {
    "points" : [ "S2", "S3" ],
    "capacity" : 10.0
  },
  {
    "points" : [ "S4", "C" ],
    "capacity" : 10.0
  },
  {
    "points" : [ "S3", "C" ],
    "capacity" : 10.0
  }
],
```

Lehetséges áramkörök - cs1.json




```
"possible-circuits" : [
  ["D", "S4", "C"],
  ["C", "S4", "D"],
  ["A", "S1", "S4", "C"],
  ["A", "S1", "S3", "C"],
  ["C", "S4", "S1", "A"],
  ["C", "S3", "S1", "A"],
  ["B", "S2", "S3", "C"],
  ["C", "S3", "S2", "B"],
  ["B", "S2", "S3", "S1", "A"],
  ["A", "S1", "S3", "S2", "B"],
  ["D", "S4", "S1", "S3", "S2", "B"],
  ["B", "S2", "S3", "S1", "S4", "D"],
  ["A", "S1", "S4", "D"],
  ["D", "S4", "S1", "A"]
],
```

Igények - cs1.json




```
"simulation" : {
  "duration" : 11,
  "demands" : [
    {
      "start-time" : 1,
      "end-time" : 5,
      "end-points" : ["A", "C"],
      "demand" : 10.0
    },
    {
      "start-time" : 2,
      "end-time" : 10,
      "end-points" : ["B", "C"],
      "demand" : 10.0
    },
    {
      "start-time" : 6,
      "end-time" : 10,
      "end-points" : ["D", "C"],
      "demand" : 10.0
    },
    {
      "start-time" : 7,
      "end-time" : 10,
      "end-points" : ["A", "C"],
      "demand" : 10.0
    }
  ]
}
```

Feladat

Adott a `cs1.json`, ami tartalmazza egy irányítatlan gráf leírását. A gráf végpont (`end-points`) és switch (`switches`) csomópontokat tartalmaz. Az élek (`links`) kapacitással rendelkeznek (valós szám). Tegyük fel, hogy egy áramkörkapcsolt hálózatban vagyunk és valamilyen RRP-szerű erőforrás foglaló protokollt használunk. Feltesszük, hogy csak a linkek megosztandó és szűk erőforrások. A json tartalmazza a kialakítható lehetséges útvonalakat (`possible-circuits`), továbbá a rendszerbe beérkező, két végpontot összekötő áramkörigényeket kezdő és vég időponttal. A szimuláció a `t=1` időpillanatban kezdődik és `t=duration` időpillanatban ér véget.

Készíts programot, ami leszimulálja az erőforrások lefoglalását és felszabadítását a JSON fájlban megadott topológia, kapacitások és igények alapján!

Pl.:

```
1. igény foglalás: A<->C st:1 - sikeres
2. igény foglalás: B<->C st:2 - sikeres
3. igény felszabadítás: A<->C st:5
4. igény foglalás: D<->C st:6 - sikeres
5. igény foglalás: A<->C st:7 - sikertelen
…
```

Leadás

Paraméterezés:

```
python3 program.py <cs1.json>
```

Kimenet:

```
<esemény sorszám>. <esemény név>: <node1><->><node2> st:<szimuálciós idő> [- (sikeres|sikertelen)]
```

Leadás: A program leadása a TMS rendszeren .zip formátumban, amiben egy `client.py` szerepeljen!
Határidő: TMS-ben