

**Ime in priimek:****Datum:****Naloga: Multicast****Kazalo**

<b>Naloga</b> .....	<b>1</b>
1. Uvod .....	1
1.1. IP multicast .....	1
1.2. Protokol IGMP .....	1
1.3. Unicast in multicast usmerjanje/posredovanje .....	2
1.4. Ethernet multicast (IGMP snooping) .....	2
2. Navodila za vajo .....	3
2.1. Nastavitev osnovnih parametrov usmerjevalnika.....	4
2.1.1. Preverjanje delovanja .....	5
2.2. Nastavitev parametrov multicast na usmerjevalniku .....	5
2.2.1. Preverjanje delovanja .....	6
2.3. Nastavitev parametrov multicast na stikalu.....	6
3. Dodatek.....	7
3.1. Aplikacija VLC media player .....	7
3.1.1. Nastavitev strežnika multicast .....	7
3.1.2. Nastavitev odjemalca multicast .....	8
4. Vprašanja .....	10

**1. Uvod****1.1. IP multicast**

Tehnologija IP multicast (oddajanje več prejemnikom) omogoča simultan prenos enega podatkovnega toka skupini odjemalcev. Tipično se uporablja za prenos živih vsebin (internetna televizija, internetni radio) prek omrežij IP. Multicast temelji na konceptu skupin. Posamezna skupina je identificirana s skupinskim naslovom multicast. V primeru IPv4 je naslovni prostor, ki je namenjen za oddajo v načinu multicast, določen z blokom naslovov 224.0.0.0 do 239.255.255.255. Odjemalec mora biti član skupine multicast, da lahko sprejema podatkovni tok. Za prijavo odjemalcev v skupino in ostale interakcije se uporablja protokol za upravljanje skupin (IGMP – Internet Group Management Protocol). Glavne prednosti, ki jih prinaša tehnologija multicast so:

- bolj učinkovita izraba razpoložljive pasovne širine,
- manjša obremenitev strežnikov in omrežnih naprav v primerjavi z unicast načinom oddaje,
- omogoča več točkovne (point-to-multipoint, multipoint-to-multipoint) aplikacije.

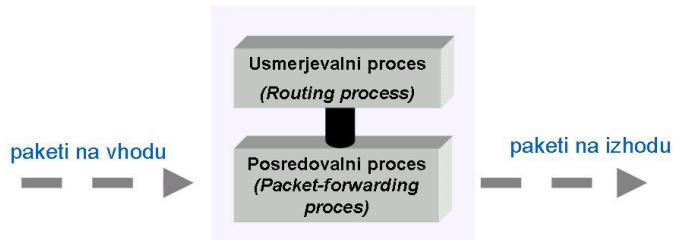
**1.2. Protokol IGMP**

Za interakcijo med odjemalci in robnimi usmerjevalniki multicast se uporablja protokol IGMP. Prijavljanje in odjavljanje uporabnikov v/iz multicast skupine se izvaja na osnovi pošiljanja kontrolnih sporočil IGMP. Osnovne entitete, ki so potrebne za delovanje protokola IGMP so:

- odjemalec IGMP – nahaja se na končnih napravah (STB, PC, ostali terminali), ki so prejemniki multicast podatkovnega toka,
- povpraševalec IGMP (querier) – nahaja se na robnem usmerjevalniku multicast.

### 1.3. Unicast in multicast usmerjanje/posredovanje

Usmerjanje je proces odločanja v okviru katerega se v omrežjih IP med vozlišči omrežja (usmerjevalniki) izmenjujejo informacije o dosegljivosti omrežij. Na osnovi teh informacij usmerjevalniki posredujejo prejete datagrame na ustrezne izhodne vmesnike.



**Sl. 1:** Koncept delovanja usmerjevalnika

Za izvajane usmerjanja in posredovanja v usmerjevalniku potrebujemo:

- unicast ali multicast naslov ponorne naprave
- možne poti do ponorne/izvorne naprave
- katera od možnih poti je najboljša (optimalna)

Usmerjevalnik hrani informacijo o dosegljivih poteh/omrežjih v svoji usmerjevalni tabeli. V primeru unicast usmerjanja/posredovanja se datagram IP pošlje le na en izhoden vmesnik - določa ga optimalna pot. V primeru multicast usmerjanja/posredovanja je lahko datagram IP poslan na vse izhodne vmesnike. Izjemo predstavlja vmesnik s katerega je bil datagram sprejet. Usmerjevalnik, ki poganja usmerjevalni protokol, samodejno ugotavlja nove poti in spremembe starih poti v topologiji omrežja.

Primeri unicast usmerjevalnih protokolov:

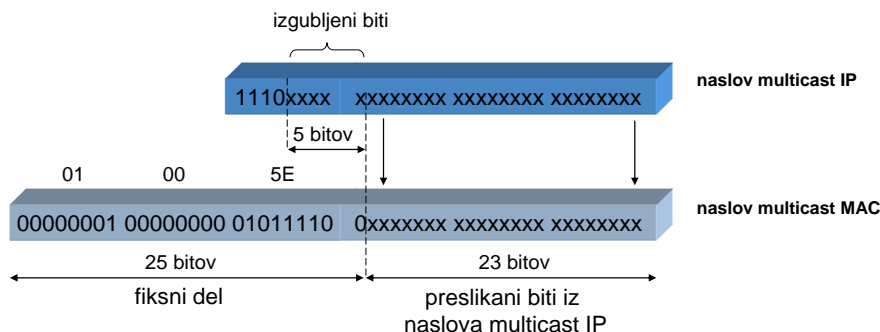
- RIP (Routing Information Protocol),
- OSPF (Open Shortest Path First),
- IS-IS (Intermediate System – Intermediate System),
- BGP (Border Gateway Protocol).

Primer multicast usmerjevalnih protokolov:

- PIM-DM,
- PIM-SM.

### 1.4. Ethernet multicast (IGMP snooping)

Klasične komutacijske naprave Ethernet obravnavajo multicast tip prometa na enak način kot broadcast promet. Ethernet multicast podatkovni tok se tako razpošlje na vse aktivne izhodne vmesnike. V omrežjih Ethernet se naslavljanje multicast izvaja z neposrednim mapiranjem – preslikavo naslovov multicast IP v naslove multicast IEEE 802.3 MAC (Sl. 2).

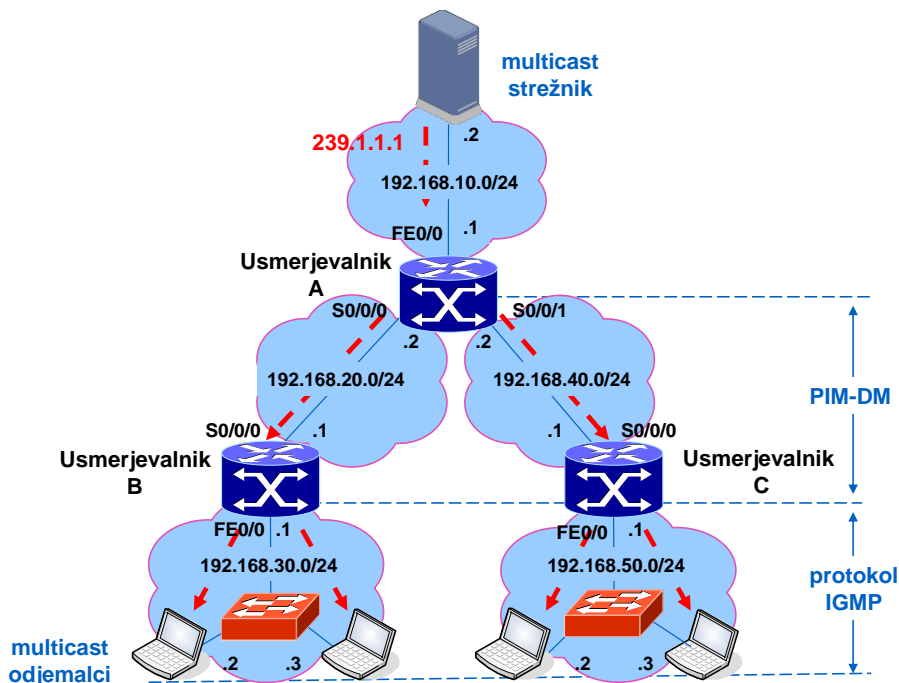


SI. 2: Mapiranje naslova multicast IP v naslov multicast MAC (Ethernet)

Mehanizem IGMP "snooping" omogoča komutacijskim napravam Ethernet dinamično preverjanje, na katerem fizičnem ali logičnem (802.1Q) vmesniku se nahajajo aktivni multicast oddajniki in odjemalci. Mehanizem temelji na preverjanju poslanih sporočil IGMP ("Membership Report", "Leave Group"), ki se prenašajo med odjemalci multicast in robnim usmerjevalnikom multicast (IGMP querier). Za pravilno delovanje funkcije IGMP snooping morata biti v Ethernet domeni aktivni obe entiteti IGMP (IGMP "querier" in odjemalec IGMP).

## 2. Navodila za vajo

Vajo izvajate po korakih, podanih v poglavju 4 (Vprašanja). Topologijo omrežja prikazuje (SI. 3). V prvem delu boste nastavili računalnike in omrežne elemente (usmerjevalnike in stikala), v drugem preverite pravilnost delovanja z aplikacijo VLC media player. Primeri ukazov, ki jih potrebujete, so podani v nadaljnjih poglavjih, in sicer: ukazi za osnovno konfiguracijo usmerjevalnika, usmerjevalnega procesa in preverjanje delovanja - poglavje 2.1, ukazi za nastavitve multicast na usmerjevalniku – poglavje 2.2, ukazi za nastavitve multicast na stikalu – poglavje 2.3, ukazi za nastavitve aplikacije VLC – poglavje 3.



SI. 3: Topologija testnega omrežja

## 2.1. Nastavitev osnovnih parametrov usmerjevalnika

Osnovni koraki pri nastavitvi usmerjevalnika B so (Sl. 3):

### 1. V globalnem načinu konfiguracije vklopimo usmerjevalni proces:

Router> <b>enable</b>	dostop do privilegiranega načina konfiguracije
Router# <b>configure terminal</b>	ukaz za dostop v globalni način konfiguracije
Router(config)# <b>ip routing</b>	vklop usmerjevalnega procesa
Router(config)# <b>exit</b>	ukaz za vrnitev v prejšnji nivo dostopa

### 2. Na vmesnikih nastavimo ustrezne mrežne parametre:

Nastavitev vmesnika Ethernet:

Router # <b>configure terminal</b>	dostop v globalni način konfiguracije
Router(config)# <b>interface FastEthernet 0/0</b>	izbira vmesnika FastEthernet
Router(config-if)# <b>ip address 192.168.30.1 255.255.255.0</b>	nastavitev naslova IP
Router(config-if)# <b>no shutdown</b>	vklop vmesnika
Router(config-if)# <b>exit</b>	ukaz za vrnitev v prejšnji nivo dostopa

Nastavitev serijskega vmesnika:

Router(config)# <b>interface serial 0/0/0</b>	izbira vmesnika serial
Router(config-if)# <b>ip address 192.168.20.1 255.255.255.0</b>	nastavitev naslova IP
Router(config-if)# <b>no shutdown</b>	vklop vmesnika
Router(config-if)# <b>clock rate 8000000</b>	vmesnik DCE, ki bo skrbel za sinhronizacijo (določa dejansko pasovno širino vmesnika)
Router(config-if)# <b>bandwidth 8000000</b>	določitev pasovne širine vmesnika
Router(config-if)# <b>exit</b>	

V primeru serijskih povezav, ki so tipa točka-točka (point-to-point), mora eden izmed vmesnikov zagotavljati sinhronizacijo (vmesnik DCE – Data – Circuit Terminating Equipment). Vmesnik, ki bo deloval v načinu DCE določimo z ukazom **clock rate** "hitrost vmesnika"

### 3. Nastavitev usmerjevalnega procesa:

Router(config)# <b>router rip</b>	vklop usmerjevalnega procesa RIP
Router(config-router)# <b>network 192.168.20.0</b>	določitev omrežja, ki se oglašuje s
Router(config-router)# <b>network 192.168.30.0</b>	protokolom RIP
Router(config-router)# <b>exit</b>	

V tabeli (**Tab. 1**) je podana razlaga nekaterih bolj pomembnih ukazov za preverjanje nastavitev usmerjevalnika.

Ukaz	Razlaga
Router> enable	Ukaz za dostop do "Privileged EXEC mode" načina
Router# show running-config	Izpis trenutne (aktivne) konfiguracije usmerjevalnika
Router# show ip route	Izpis usmerjevalne tabele
Router# ping "IP naslov"	Ukaz za preverjanje povezljivosti med usmerjevalniki
Exit	ukaz za vrnitev v prejšnji nivo "mode" dostopa

**Tab. 1:** Razlaga nekaterih bolj pomembnih ukazov

### 2.1.1. Preverjanje delovanja

Povezljivost med usmerjevalniki in terminali lahko preverimo z ukazom **ping**. Ob pravilni nastavitvi usmerjevalnikov dobimo odziv na zahteve ping **slika 6**.

```
Router2#ping 192.168.2.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.2.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/33/36 ms
Router2#
```

**Sl. 4:** Primer ukaza PING

## 2.2. Nastavitev parametrov multicast na usmerjevalniku

### 1. V globalnem načinu konfiguracije vklopimo usmerjevalni proces:

Router>enable	dostop do privilegiranega načina konfiguracije
Router# configure terminal	ukaz za dostop v globalni način konfiguracije
Router(config)# ip multicast-routing	vklop multicast usmerjevalnega procesa

### 2. Na vmesnikih vklopimo multicast usmerjanje:

#### Nastavitev vmesnika Ethernet:

Router(config)# interface FastEthernet 0/0	izbira vmesnika FastEthernet
Router(config-if)# ip pim dense-mode	vklop multicast usmerjanja na vmesniku
Router(config-if)# exit	

#### Nastavitev serijskega vmesnika:

Router(config)# interface serial 0/0/0	izbira vmesnika serial
Router(config-if)# ip pim dense-mode	vklop multicast usmerjanja na vmesniku
Router(config-if)# exit	

### 2.2.1. Preverjanje delovanja

V tabeli (Tab. 2) je podana razlaga nekaterih bolj pomembnih ukazov za preverjanje multicast nastavitv na usmerjevalniku.

Ukaz	Razlaga
<b>Router#</b> show ip mroute	Izpis multicast usmerjevalne tabele
<b>Router#</b> show ip multicast	
<b>Router#</b> show ip igmp groups	Izpis prijavljenih odjemalcev v multicast skupino
<b>Router#</b> show ip igmp membership	Izpis prijavljenih odjemalcev v multicast skupino

**Tab. 2:** Razlaga multicast ukazov

### 2.3. Nastavitev parametrov multicast na stikalu

#### 1. V globalnem načinu konfiguracije vklopimo funkcijo IGMP snooping:

Switch> <b>enable</b>	dostop do privilegiranega načina konfiguracije
Switch# <b>configure terminal</b>	ukaz za dostop v globalni način konfiguracije
Switch(config)# <b>ip igmp snooping</b>	vklop funkcije IGMP snooping na stikalu

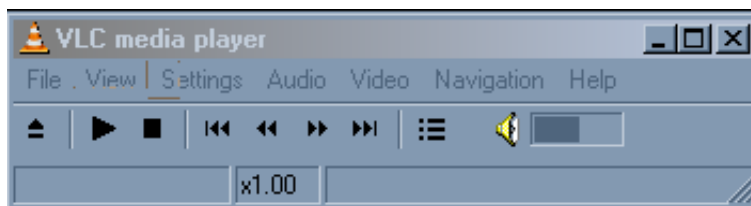
### 3. Dodatek

#### 3.1. Aplikacija VLC media player

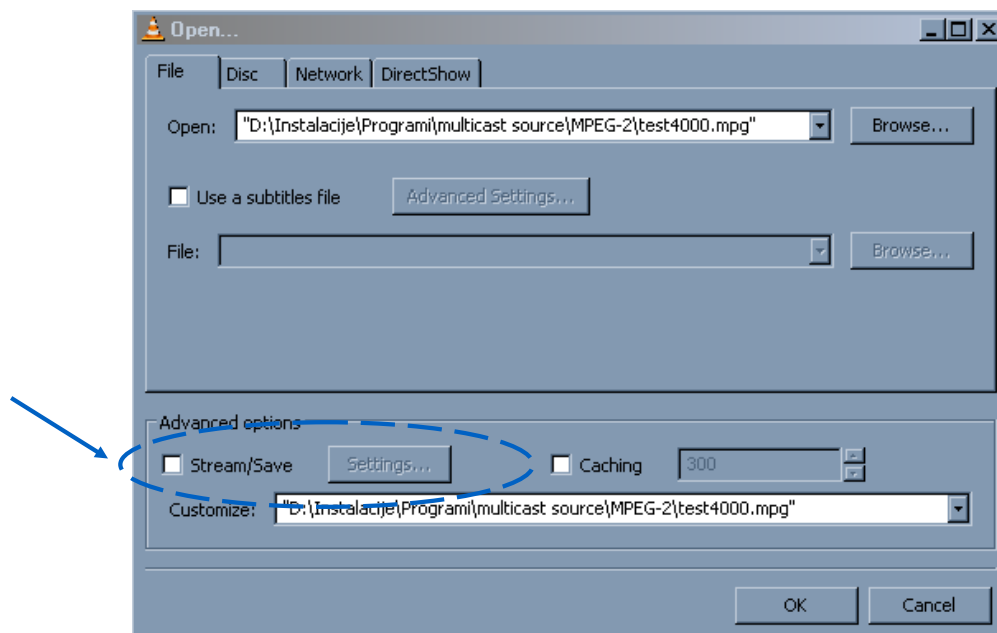
Aplikacija VLC media player lahko deluje v načinu strežnika multicast vsebine (strežnik multicast), ali kot aplikacija za predvajanje video vsebine (odjemalec multicast).

##### 3.1.1. Nastavitev strežnika multicast

1. V zavihku **File=>Open Network Stream (SI. 5)** opcija **File=>Browse** izberemo datoteko, ki se struja (SI. 6).

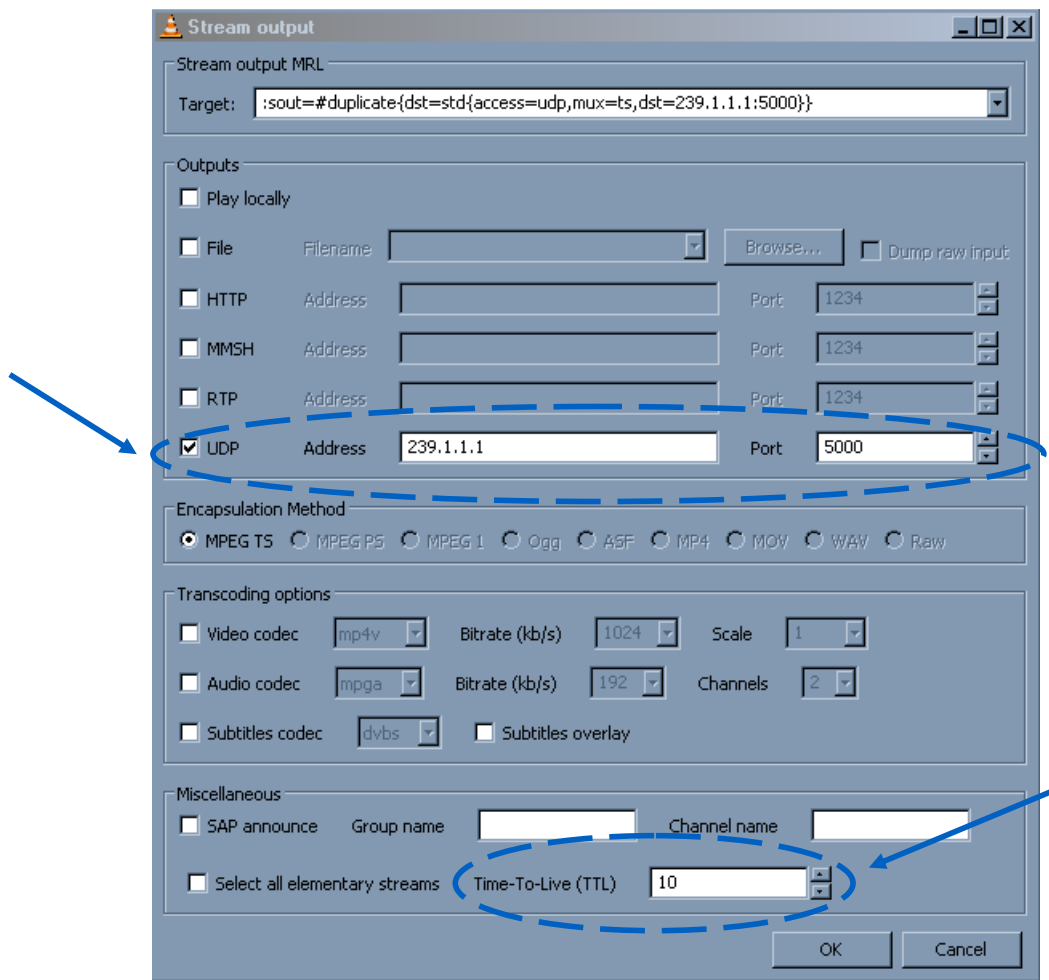


SI. 5: Aplikacija VLC – strežnik multicast



SI. 6: Izbira strujane datoteke

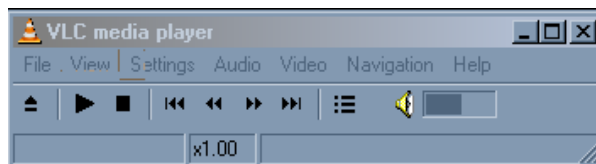
2. Pod opcijo **Stream/Save (SI. 6)** določimo parametre multicast medijskega pretoka (SI. 7). Multicast kanal je določen z multicast naslovom 239.1.1.1. Določiti je potrebno še port UDP (poljubna vrednost med 1024 - 65535) na katerem poslušajo multicast odjemalci. Nastaviti je potrebno tudi vrednost polja TTL v glavi paketa IP. V našem primeru je polje nastavljeno na vrednost 10.



**Sl. 7:** Določitev parametrov multicast medijskega pretoka

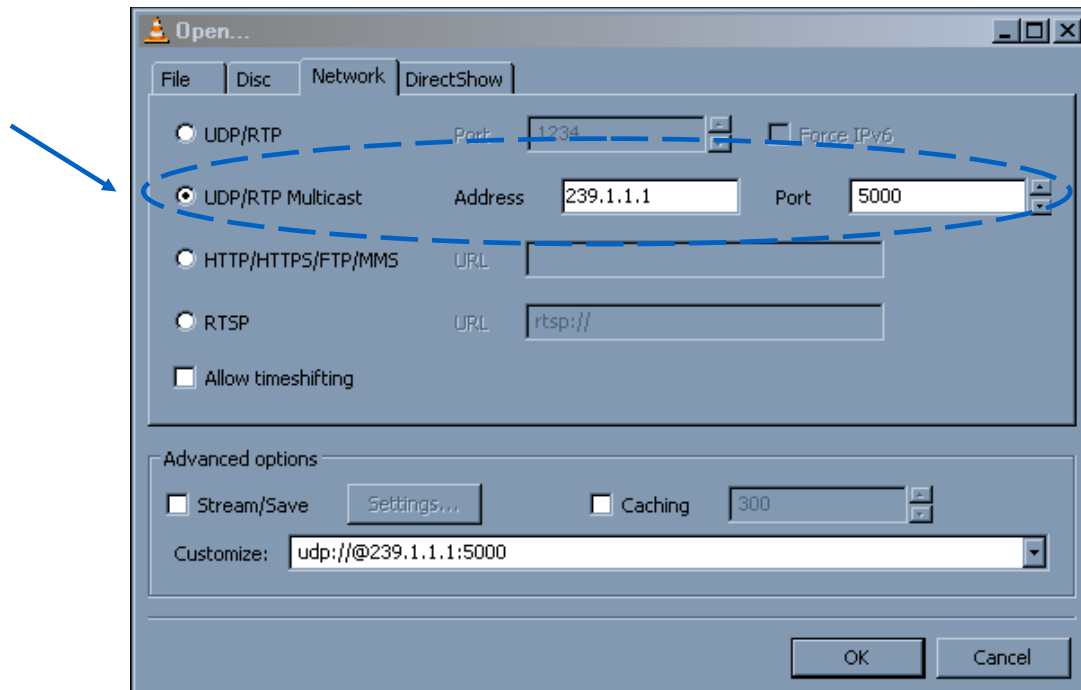
### 3.1.2. Nastavitev odjemalca multicast

1. V zavihku **File=>Open network stream (Sl. 8)** opcija **Network (Sl. 9)** določimo multicast kanal (239.1.1.1) na katerega se prijavlja odjemalec ter port UDP (5000) na katerem posluša.



**Sl. 8:** Aplikacija VLC – odjemalec multicast





**SI. 9:** Določitev multicast kanala na katerem posluša odjemalec

#### 4. Vprašanja

1. Nastavite parametre IP na usmerjevalnikih in računalnikih. Poleg tega nastavite usmerjevalni protokol RIP. Z aplikacijo *ping* preverite dosegljivost med posameznimi računalniki in multicast strežnikom.

Ali je multicast strežnik dosegljiv z računalnika? \_\_\_\_\_

2. Z analizatorjem prometa Wireshark prožite zajem prometa med usmerjevalnikom in računalnikom.

3. Na usmerjevalnikih nastavite multicast usmerjanje. Nastavite multicast parametre stikala.

Kateri multicast usmerjevalni protokol ste uporabili? \_\_\_\_\_

4. Nastavite multicast strežnik in odjemalce (VLC media player). Kateri multicast IP in port ste nastavili?

Multicast IP: \_\_\_\_\_ Port: \_\_\_\_\_

5. Napišite preslikavo multicast IP - multicast MAC za vaš primer:

\_\_\_\_\_

Razložite postopek preslikave multicast IP => multicast MAC.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Opazujte promet zajet z Wiresharkom. Katera verzija IGMP se uporablja?

\_\_\_\_\_

7. Katera IGMP sporočila si izmenjujeta računalnik in usmerjevalnik?

Sporočilo	Izvorni naslov	Ciljni naslov

8. Katero sporočilo pošlje računalnik ob odjavi iz multicast skupine. Na kateri naslov?

Sporočilo: \_\_\_\_\_ Naslov: \_\_\_\_\_