

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗКУ ІМ. О.С. ПОПОВА

Кафедра “Мережі зв'язку”

Русляченко М.С., Андрусенко О.А.

Трансляція медіаданих в локальній обчислювальній мережі

Методичні вказівки до лабораторної роботи
з дисципліни «Телекомунікаційні та
інформаційні мережі»

ЗАТВЕРДЖЕНО
методичною радою
академії зв'язку
Протокол №
від 2013 р.

Одеса 2013

Рецензент:

Русяченко М.С., Андрусенко О.А.

Телекомунікаційні та інформаційні мережі

Методичні вказівки до лабораторної роботи / Русяченко М.С., Андрусенко О.А.

– Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013 р

Телекомунікаційні та інформаційні мережі

Вивчення та запуск трансляції відео в локальній мережі по різноманітних протоколах та режимах передачі.

Висловлюємо подяку студенту 5к. ф-та ІМ Мельнічук Б. за допомогу в складанні методичних вказівок.

Схвалено
на засіданні кафедри
мереж зв'язку.
Протокол №
від 2013 р.

Тема: Трансляція медіаданих в локальній обчислювальній мережі

1 Мета роботи

1.1 Вивчення принципів трансляції медіаданих в локальній мережі по різноманітних протоколах в режимах передачі Unicast і Multicast.

1.2 Налаштування WEB-інтерфейсу VLC media player і організація трансляції медіаданих по різноманітних протоколах в режимах передачі Unicast і Multicast з використанням застосовання VLC media player.

1.3 Аналіз принципів передачі пакетів з медіаданими по IP-мережі при різних режимах і протоколах з використанням програмного аналізатора.

2 Ключові положення

2.1 Особливості передачі мультимедійного трафіку

IP-мережі створювалися для передачі трафіку даних, особливістю якого є нерівномірність передачі і вимога до цілісності передаваних даних. Наприклад, архівний файл повинен бути переданий з максимальною швидкістю і без помилок. Трафік даних нечутливий до часових параметрів. Такий трафік часто називають «еластичним». Так, при прогляданні вмісту web-сайту затримка відображення web-сторінки в межах декількох секунд неістотна.

Нові мережеві мультимедійні застосовання (прикладні програми з безперервними потоками даних) — відео, IP-телефонія, Internet-радіо, телеконференції, інтерактивні ігри, дистанційне навчання і багато що інше розвиваються великими темпами. Вимоги до мережевих служб у таких прикладних програмах істотно відрізняються від вимог до прикладних програм з еластичним трафіком (таких як електронна пошта, web, видалений термінал, FTP, Telnet, сумісне використання файлів). Для прикладних програм з еластичним трафіком довгі затримки не наносять істотного збитку, вони неприємні тільки користувачеві. Для таких застосовань виняткову важливість представляють повнота і цілісність передаваних даних.

Мультимедійний трафік носить інший характер. При передачі мультимедійного трафіку дані повинні передаватися рівномірним потоком. При цьому важливими параметрами є затримка пакету і дисперсія затримки (джиттер), тоді як допускається часткова втрата даних. Це пояснюється тим, що в багатьох

мультимедійних прикладних програмах передавана інформація повинна відтворюватися негайно. Якщо при передачі аудіотрафіку був втрачений один пакет за секунду, то користувач цього швидше за все не відмітить. Якщо ж пакети матимуть високу затримку або високу дисперсію затримки, то на приймальній стороні звук уриватиметься, і якість виявиться незадовільною.

2.2 Різновиди мультимедійних прикладних програм

Через Internet передають свої дані безліч мультимедійних прикладних програм. Існує три класи мультимедійних прикладних програм: записане потокове аудіо/відео, потокове аудіо/відео реального часу, а також інтерактивне аудіо/відео реального часу. Розглянемо особливості кожного класу більш детально.

2.2.1 Потокова передача даних

Потокова передача даних (streaming) – спосіб передачі даних малими порціями (пакетами). При цьому кожна передана порція може використовуватися без того, щоб чекати закінчення передачі всього файлу.

Потокова передача даних дозволяє передавати мультимедійну інформацію і одночасно забезпечує її прийом групою абонентів, територіально віддалених один від одного.

Сутність потокової передачі даних полягає в наступному. Передавані медіа-файли стискаються, пакетуються, а потім послідовно передаються користувачеві. Розмір пакетів визначається пропускною спроможністю ділянки мережі або каналу зв'язку між клієнтом і сервером, що передає медіасигнал. Накопичивши достатню кількість пакетів в буфер, програма-клієнт здійснює декомпресію і приступає до відтворення одного з них, одночасно отримуючи та виконуючи декомпресію наступних. Основним завданням, що стоїть перед буфером, є забезпечення плавного і безперервного відтворення медіасигналу. На практиці результати потокової передачі дуже сильно залежать від швидкодії пристрою, на якому інстальовано програму-клієнт, і від швидкості мережевого з'єднання. Тому якість передачі звуку/відео — це завжди компроміс. Швидкість потоку (бітрейт) безпосередньо впливає на якість відтворення, від неї також багато в чому залежить і те, чи можна буде дивитися відео по мережі. Швидкість потоку можна дізнатися у властивостях файлу, проте багато кодеків використовують динамічно змінний бітрейт, тому навіть вказаному значенню іноді не слід вірити. Перевага такого методу передачі файлів полягає в можливості відтворювати файл практично

миттєво. У випадку трансляції записаного аудіо/відео можна швидко прокручувати запис вперед, починати програвання з будь-якого місця, припиняти його, не витрачаючи при цьому час і ресурси мережі на повне завантаження файлу. Основною проблемою потокового віщання є якість відтворюваного продукту. Виробники шукають алгоритми, що дозволяють робити інтелектуальний аналіз для апроксимації (заміщення) втрачених даних, сподіваючись таким чином поліпшити якість передаваної інформації. Цим і обумовлена відсутність загального стандарту серед існуючих програм прийому потокового віщання.

Існує два способи відтворення віддалених медіа-файлів:

- використовувати комп'ютер або інший пристрій, здатний працювати з локальними і мережевими файлами. В цьому випадку досить знайти в мережі і запустити на відтворення потрібний файл. Він відтворюватиметься через ту мережеву файлову систему, яку використовує ОС пристрою-приймача. В більшості випадків це буде SMB (Server Message Block), що працює на верхніх рівнях стека TCP/IP.

- використовувати для відтворення медіа-сервер і протокол потокового віщання, який доставлятиме медіа-потік від сервера до клієнта пристрою-приймача. Для передачі потоку використовуються такі протоколи, як RTP і RTCP, що працюють поверх UDP.

2.2.2 Записане потокове аудіо/відео

До цього класу прикладних програм відносяться прикладні програми, за допомогою яких клієнт відправляє запит на перегляд медіафайлу, що зберігається на сервері. Медіафайл передається клієнту, як правило, в стислому вигляді і тут же відтворюється. У цих файлах можуть міститися, наприклад, аудіозаписи і відеозаписи лекцій, музика, архіви відомих радіопередач, історичні записи, повнометражні фільми, записи телевізійних шоу, документальні фільми, відеоархіви історичних подій, мультфільми або музичні відеокліпи.

Клієнт може відтворювати аудіо/відеодані вже через декілька секунд після того, як дані почнуть поступати з сервера. Це означає, що клієнт відтворює одну частину файлу, в той же час приймаючи по мережі наступні його частини.

Користувач може зупинити, перемотати медіафайл, наприклад фільм, вперед або назад, а також почати відтворення з початку будь-якої частини фільму. Час відгуку системи на подібні команди користувача не повинен перевищувати десяти секунд. Такий метод відтворення дозволяє не чекати завантаження всього файлу

(для чого може знадобитися досить багато часу) перед його відтворенням. Існує безліч поточкових мультимедійних продуктів, включаючи RealPlayer компанії RealNetworks, QuickTime компанії Apple, Windows Media Player виробництва корпорації Microsoft а також VLC media player.

2.2.3 Потокове аудіо/відео реального часу

Цей клас прикладних програм схожий з традиційною трансляцією радіо- і телепередач з тією лише різницею, що передача ведеться не в ефірі і не по спеціальному кабелю, а через Internet. Ці застосування дозволяють користувачеві отримувати теле- або радіопрограми з будь-якого куточка світу.

У застосуваннях з трафіком аудіо/відео реального часу відтворення мультимедіа почавшись, повинне продовжуватися стільки часу, скільки триває оригінальний запис (тобто безперервне відтворення).

Ця вимога накладає істотні обмеження на значення затримки в доставці даних. Дані з сервера повинні доставлятися вчасно. Хоча прикладні програми потокового мультимедіа реального часу пред'являють досить високі часові вимоги до служби доставки даних, обмеження, що накладаються ними, на крізну затримку передачі не такі строгі, як для інтерактивних прикладних програм реального часу, наприклад Internet-телефонії або відеоконференцій. Допустимими вважаються затримки в десятки секунд від моменту запиту користувача до початку відтворення.

Потокове аудіо/відео реального часу («живе» потокове аудіо/відео) не зберігається на пристроях, що запам'ятовують, тому клієнт не може здійснювати перемотування вперед. Проте, деякі застосування дозволяють користувачеві локально зберігати отримані дані і виконувати такі дії, як зупинка і перемотування назад. Досить часто у подібних радіо- або телепередач буває вельми широка аудиторія. Доставка даних відразу багатьом клієнтам, що приймають у цей момент передачу однієї тієї ж станції, може ефективно здійснюватися шляхом групової IP-маршрутизації (Multicast). Доставка мультимедійних даних частіше виконується шляхом вибіркової розсилки декількох окремих потоків.

2.2.4 Інтерактивне аудіо і відео реального часу

Цей клас прикладних програм дає можливість користувачам спілкуватися один з одним в режимі реального часу. Службу інтерактивного аудіо реального часу з передачею даних через Internet частіше називають Internet-телефонією (IP-телефонією), оскільки з погляду користувача вона нагадує традиційну телефонну

службу з комутацією каналів. Internet-телефонія може використовуватися для локального і міжміського телефонного зв'язку за дуже низькою ціною. Крім того, Internet-телефонія дозволяє спростити розгортання нових служб, які погано підтримуються традиційними мережами з комутацією каналів, таких як служби інтеграції телефонії в web, аудіоконференції, служби каталогів, служби фільтрації абонентів і так далі. На сьогоднішній день створені сотні програм підтримки Internet-телефонії. Наприклад, користувачі програми Instant Messenger компанії Microsoft можуть дзвонити з персонального комп'ютера на звичайний телефон або з одного персонального комп'ютера на інший. Інтерактивний відеозв'язок в реальному часі дозволяє користувачам не тільки чути, але і бачити один одного. Сьогодні на ринку пропонується безліч програмних продуктів, що забезпечують інтерактивний відеозв'язок через Internet в реальному часі, наприклад, програма NetMeeting корпорації Microsoft. Слід зазначити, що в інтерактивних аудіо/відео прикладних програмах реального часу користувач може рухатися і говорити. Для подібних прикладних програм затримка в доставці даних не повинна перевищувати декількох десятих долей секунди. Так, при передачі голосу затримки менше 150 мс не сприймаються слухачем, затримки в межах від 150 мс до 400 мс вважаються прийнятними, а затримки, що перевищують 400 мс, можуть сприйматися вже як істотні спотворення і вести до нерозбірливості мови.

2.3 Режими передачі

Існує три основні режими передачі трафіку в IP-мережах: Unicast, Broadcast і Multicast. Кожен з цих трьох режимів передачі використовує різні типи IP-адрес призначення відповідно до їх завдань, і є велика різниця в ступені їх впливу на об'єм споживаного трафіку.

Розуміння різниці між цими методами є дуже важливим для розуміння переваг IP-телебачення і для практичної організації трансляції відеотрафіка в IP-мережі..

Unicast-трафік (одноцільова передача пакетів) використовується, перш за все, для сервісів «персонального» характеру. Кожен абонент може запитати персональний медіа-контент в довільний, зручний йому час. Unicast-трафік прямує з одного джерела до однієї IP-адреси призначення. Ця адреса належить в мережі тільки одному єдиному комп'ютеру або абоненту.

Число абонентів, які можуть отримувати unicast трафік одночасно, обмежене доступною в магістральній частині мережі шириною потоку (швидкістю потоку). Для випадку мережі Gigabit Ethernet теоретична максимальна ширина потоку

даних може наближатися до 1 Гбіт/с за вирахуванням смуги, необхідної для передачі службової інформації і технологічних запасів устаткування.

Припустимо, що в магістральній частині мережі ми можемо, для прикладу, виділити не більше половини смуги для сервісів, яким потрібний Unicast-трафік. Легко підрахувати для випадку 5Мбіт/с на телевізійний канал MPEG2, що число абонентів, які одночасно одержують Unicast - трафік, не може перевищувати 100.

Broadcast-трафік (широкомовна передача пакетів) використовує спеціальну IP-адресу, щоб посилати один і той же потік даних до всіх абонентів даної IP-мережі. Така IP-адреса може закінчуватися на 255, наприклад 192.0.2.255, або мати 255 у всіх чотирьох полях (255.255.255.255).

Важливо знати, що Broadcast-трафік приймається всіма включеними комп'ютерами (або STB) в мережі незалежно від бажання користувача. З цієї причини цей вид передачі використовується в основному для службової інформації мережевого рівня або для передачі іншої виключно вузькосмугової інформації. Зрозуміло, для передачі відео-даних Broadcast-трафік не використовується.

Multicast-трафік (групові передачі пакетів) використовується для передачі потокового відео, коли необхідно доставити відео-контент необмеженому числу абонентів, не перенавантажуючи мережу. Це найбільш часто використовуваний тип передачі даних в IPTV - мережах, коли одну і ту ж програму дивляться велике число абонентів.

Multicast-трафік використовує спеціальний клас IP-адрес призначення в діапазоні 224.0.0.0 ... 239.255.255.255. Це можуть бути IP-адреси класу D.

На відміну від Unicast режиму, Multicast-адреси не можуть бути призначені індивідуальним комп'ютерам (або STB). Коли дані посилаються по одній з Multicast IP-адрес, потенційний приймач даних може ухвалити рішення приймати або не приймати їх. Такий спосіб передачі означає, що головне устаткування IPTV оператора передаватиме один єдиний потік даних по багатьох адресах призначення. На відміну від випадку передачі у режимі Broadcast, за абонентом залишається вибір - приймати дані чи ні.

Важливо знати, що для реалізації Multicast передачі в IP-мережі повинні бути маршрутизатори, підтримуючі режим Multicast. Для цього маршрутизатори використовують протокол IGMP для відстежування поточного стану груп розсилки (а саме, членство в тій або іншій групі того або іншого кінцевого вузла мережі).

Основні правила роботи протоколу IGMP наступні:

- кінцевий вузол мережі посилає пакет IGMP типу report для забезпечення запуску процесу підключення до групи розсилки;
- вузол не посилає ніяких додаткових пакетів при відключенні від групи розсилки;
- маршрутизатор Multicast через певні часові інтервали посилає в мережу запити IGMP. Ці запити дозволяють визначити поточний стан груп розсилки;
- вузол посилає у відповідь пакет IGMP для кожної групи розсилки до тих пір, поки є хоч би один клієнт даної групи.

Завантаження магістральної частини мережі Multicast-трафіком залежить тільки від числа трансльованих в мережі каналів. У ситуації з мережею Gigabit Ethernet, припустивши, що половину магістрального трафіку ми можемо виділити під Multicast - передачу, ми отримуємо близько 100 телевізійних каналів MPEG-2, кожен з яких має швидкість потоку даних 5 Мб/с.

Зрозуміло, в IPTV-мережі присутні одночасно всі 3 види трафіку: broadcast, multicast і unicast. Оператор, плануючи оптимальну величину пропускної спроможності мережі, повинен враховувати різний механізм впливу різних технологій IP-адресації на об'єм трафіку. Наприклад, оператор повинен ясно уявляти собі, що надання послуги «відео на замовлення» великому числу абонентів вимагає дуже високої пропускної спроможності магістральної мережі. Одним з вирішень цієї проблеми є децентралізація в мережі відео-серверів. В цьому випадку центральний відео-сервер замінюється на декілька локальних серверів, рознесених між собою і наближених до периферійних сегментів багаторівневої ієрархічної архітектури IP-мережі.

2.4 Протоколи передачі мультимедійного трафіку

У IP-мережах можлива втрата пакетів і зміна їх порядку в процесі доставки. Для узгодження вимог мультимедійних прикладних програм з можливостями IP-мереж був розроблений протокол транспортного рівня RTP (Real-Time Protocol), призначений для доставки даних в реальному масштабі часу. RTP зазвичай використовує UDP як транспортний протокол. RTP підтримує режим Multicast, якщо даний режим підтримується мережевим рівнем.

Сам по собі RTP не забезпечує своєчасної доставки і не надає яких-небудь гарантій QoS. Цей протокол не може гарантувати також коректного порядку доставки даних. Відновлення потоку даних може бути забезпечене приймаючою стороною за допомогою порядкових номерів пакетів, які надає протокол RTP.

При необхідності дотримання конфіденційності інформація і пакети управління можуть бути зашифровані. При аудіо-конференціях кожен з учасників пересилає невеликі закодовані звукові фрагменти тривалістю порядку 20 мсек, кожен з яких поміщається в поле даних RTP-пакета, який у свою чергу вкладається в UDP-дейтаграму.

Заголовок пакету RTP визначає, який вид кодування звуку застосований, що дозволяє відправникові при необхідності змінити метод кодування. При передачі звуку вельми важливим стає взаємне положення закодованих фрагментів в часі. Для вирішення завдання коректного відтворення заголовки пакетів RTP містять часову інформацію і порядкові номери. Порядкові номери дозволяють не тільки відновити правильний порядок фрагментів, але і визначити число втрачених пакетів-фрагментів.

На практиці протокол RTP використовується у поєднанні з протоколом RTCP (RTP control protocol). RTCP служить для моніторингу якості обслуговування (QoS), організації зворотнього зв'язку у разі перевантаження, а також ідентифікації відправника. Він базується на періодичній передачі пакетів, що управляють, всім учасникам сесії. Цей протокол не має самостійного значення і використовується лише спільно з RTP. При організації аудіо-конференції кожен учасник повинен мати адресу і два порти, один для звукових даних, інший для RTCP-пакетів, що управляють.

Оскільки учасники конференції можуть з'являтися і зникати, корисно знати, хто з них присутній в мережі в даний момент, і як до них доходять передавані дані. Для цієї мети періодично кожен з учасників транслює через порт RTCP Multicast-повідомлення, що містить ім'я учасника і діагностичні дані. Також, учасник конференції за допомогою RTCP пересилає повідомлення, якщо він покидає сесію. Якщо передається не тільки звук, але і зображення, вони передаються як два незалежні потоки. RTCP-пакети посилаються незалежно для кожної з цих двох сесій.

При підключенні одного з учасників конференції через вузькосмуговий канал, для узгодження швидкостей можна встановити перетворювач, званий змішувачем, в безпосередній близькості від вузькосмугової області. Змішувач перетворить потік аудіо-пакетів в послідовність пакетів, відповідну можливостям вузькосмугового каналу. Ці пакети можуть бути адресованими одному одержувачеві або передаватися в режимі Multicast.

Деякі учасники конференції можуть бути недоступними для IP- Multicast (наприклад, знаходитися за Firewall). Для таких вузлів використовується RTP-трансляція. Встановлюється два транслятори поодиноці з кожною із сторін Firewall.

Зовнішній транслятор передає Multicast -пакети внутрішньому транслятору, а внутрішній транслятор розсилає їх у внутрішню мережу звичайним способом.

Протокол прикладного рівня RTSP надає користувачеві можливість управління медіапотокм. За допомогою протоколу RTSP можна реалізувати такі функції, як “пауза”, “перемотування вперед/назад” тощо. RTSP не займається транспортом даних. RTSP багато в чому подібний HTTP. Кожен медіафайл ідентифікується своїм URL виду “rtsp://..”.

Для того щоб інформувати маршрутизатор про наявність учасників Multicast -обміну в субмережі, пов'язаної з тим чи іншим інтерфейсом, використовується протокол IGMP. Протокол IGMP (internet group management protocol) використовується для відеоконференцій, передачі звукових повідомлень, а також групового виконання команд різними кінцевими пристроями. Цей протокол використовує групову адресацію (Multicast).

Групова форма адресації потрібна тоді, коли якесь повідомлення або послідовність повідомлень необхідно надіслати кільком (але не всім) адресатам одночасно. При цій формі адресації прикінцева система має можливість вибрати, чи хоче вона брати участь у цій процедурі. Коли група вузлів хоче взаємодіяти один з одним, використовується одна Multicast-адреса. При груповій адресації один і той же пакет може бути доставлений заданій групі. Членство в цій групі може динамічно змінюватися з часом. Будь-який вузол може увійти в групу і вийти з групи в будь-який час за своєю ініціативою. У той же час вузол може бути членом великого числа таких груп. Вузол може посилати пакети членам групи, не будучи їм самим. Кожна група має свою адресу класу D (рис. 2.1).

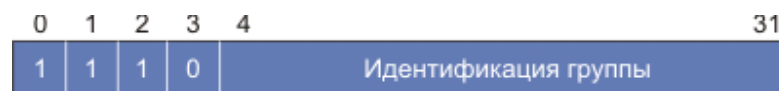


Рисунок 2.1 - Формат групової адреси

Адреса 224.0.0.1 призначена для звернення до всіх груп (всі вузли і сервери залучені в даний момент в мультікастинг - обмін, наприклад, беруть участь у відеоконференції).

Для того щоб брати участь в колективних обмінах в локальній мережі вузол повинний бути забезпечений програмою, яка підтримує цей режим. При цьому сервер локальної мережі інформується про намір використовувати режим Multicast. Сервер передає цю інформацію іншим зовнішнім серверам IP -мережі. Слід мати на увазі, що Multicast також як і ширококомовний режим, помітно завантажує мережу. IGMP для передачі своїх повідомлень використовує IP-дейтаграми. Для підключення до групи спочатку надсилається IGMP -повідомлення "всім вузлам" про включення до групи, при цьому локальний Multicast-сервер готує маршрут. Локальний Multicast-сервер час від часу перевіряє

вузли і визначає, чи не покинули вони групу (вузол не підтверджує своє членство в групі) . Всі обміни між вузлами і Multicast –сервером здійснюються в режимі ip - Multicast, тобто, будь-яке повідомлення адресується всім вузлам групи. Вузол, який не належить групі, IGMP-повідомлень не отримує, що скорочує завантаження мережі.

2.5 VLC media player

Застосовання VLC media player (VideoLAN Client) — це вільний медіаплеер. Програма працює на більшості сучасних операційних систем.

Плеєр VLC можна використовувати як сервер для трансляції потоку аудіо/відео по мережі (підтримує протоколи IPv4 і IPv6). Для відтворення файлів мультимедіа не потрібна установка додаткових кодеків, вони вже «вбудовані» в програму. VLC може відтворювати DVD і потокове незашифроване (безкоштовне) відео (IPTV) і Internet-радіо. Також програма може записувати потокове аудіо/відео на комп'ютер.

VLC відтворює зіпсовані або пошкоджені файли, наприклад з пошкодженими індексами.

Підтримувані формати

VLC може читати різні формати, в залежності від того, на якій ОС він запущений.

Вхідні

UDP / RTP unicast або multicast, HTTP, FTP, MMS, DVD, VCD, SVCD, Audio CD , DVB (тільки в Linux), Video acquisition (через V4l і DirectShow), розсилки RSS/Atom. У версії 1.0 додана експериментальна підтримка дисків Blu- Ray і папок AVCHD.

Контейнерні формати (цифрові)

3GP, ASF, AVI, FLV, MKV, QuickTime , MP4, Ogg, OGM, WAV, MPEG -2 (ES , PS , TS , PVA , MP3), AIFF, Raw audio, Raw DV, MXF, VOB.

Відеоформати зі стисненням

Сінерак, DV, H.263, H.264, HuffYUV, Indeo 3, MJPEG, MPEG -1, MPEG -2, MPEG-4 Part 2, Sorenson (підтримується пряме відтворення файлів , стислих модифікованим кодеком Sorenson H.263 і викачаних з YouTube), Theora, VC -1, VP5 , VP6 ,VP8, WMV.

Субтитри

DVD, SVCD, DVB, OGM, (частково) SubStation Alph , SubRip, (частково) Advanced SubStation Alpha , MPEG -4 Timed Text , текстовий файл , Vobsub, MPL2 , телетекст .

Аудіоформати

AAC, AC3, ALAC, AMR, DTS, DV Audio, XM, FLAC, MACE, MP3, QDM2/QDMC, RealAudio, Speex , Screamertracker 3/S3M , TTA , Vorbis , WavPack, WMA .

Формати для потокового виводу / конвертації

Підтримувані (реалізовані) формати для виведення/кодування розрізняються залежно від використовуваної ОС.

Контейнерні формати

ASF, AVI, FLV, MP4, Ogg, Wav, MPEG-2 (ES, PS, TS, PVA, MP3), MPJPEG, FLAC, MOV

Відеоформати

H.263, H.264/MPEG-4 AVC, MJPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 Part 2, VP5, VP6, , Theora, DV

Аудіоформати

AAC, AC3, DV Audio, FLAC, MP3 [18], Speex, Vorbis

Потокові протоколи

UDP, HTTP, HTTPS, RTP, RTSP, MMS, File

3 Ключові питання

- 3.1 Дати визначення мультимедійному трафіку.
- 3.2 Перелічте протоколи передачі мультимедійного трафіку та дайте їх характеристику.
- 3.3 Що таке режим віщання Multicast?
- 3.4 Який спеціальний клас IP-адрес використовує Multicast трафік?
- 3.5 Що таке режим віщання Unicast?
- 3.6 У чому відмінність мультимедійного трафіку від трафіку даних?
- 3.7 Перелічте різновиди мультимедійного трафіку.
- 3.8 Чим відрізняються між собою інтерактивне аудіо/відео реального часу і живе потокове аудіо/відео?
- 3.9 Що таке QoS?
- 3.10 Поясніть призначення протоколу IGMP під час передавання мультимедійного трафіку.

4 Домашнє завдання

- 4.1 Вивчити ключові положення.
- 4.2 Підготувати відповіді на ключові питання.
- 4.3 Підготувати таблиці для заповнення.

Таблиця 4.1 – Мовлення по протоколу

Час	Джерело	Призначення	Протокол	Інформація

5 Лабораторне завдання

- 5.1 Ознайомитись з VLC плеєром. Запустити декілька вікон з ним.

- Комп'ютер бригади №1 здійснюватиме трансляцію на комп'ютер бригади № 2, тобто в цьому випадку комп'ютер під №1 буде сервером, а комп'ютер під № 2- клієнтом.

- Запустити трансляцію потокового мовлення з комп'ютера №1 на комп'ютер №2 по протоколу HTTP.

- Відкрити запущену трансляцію на комп'ютері -клієнті.

5.2 Здійснити трансляцію по протоколах RTSP, RTP unicast, RTP multicast.

- Виконати це ж завдання, налаштувавши на комп'ютері №2 режим сервера, а на комп'ютері №1 - клієнта.

5.3 Налаштувати WEB інтерфейс VLC media player, для здійснення можливості управляти сервером з будь-якої машини через WEB- інтерфейс.

5.4 Виконати аналіз механізму передачі за допомогою застосування Wireshark, для чого

5.5 Ознайомитися з програмою Wireshark. Запустити її.

5.6 Запустити трансляцію потокового мовлення на інший комп'ютер по протоколу HTTP.

5.7 Активізувати в Wireshark режим захоплення пакетів.Занести в протокол зображення прийнятих пакетів.

5.8 Зробити висновки про відмінності прийнятих пакетів на основі інформації, занесеної в протокол.

6 Хід виконання роботи

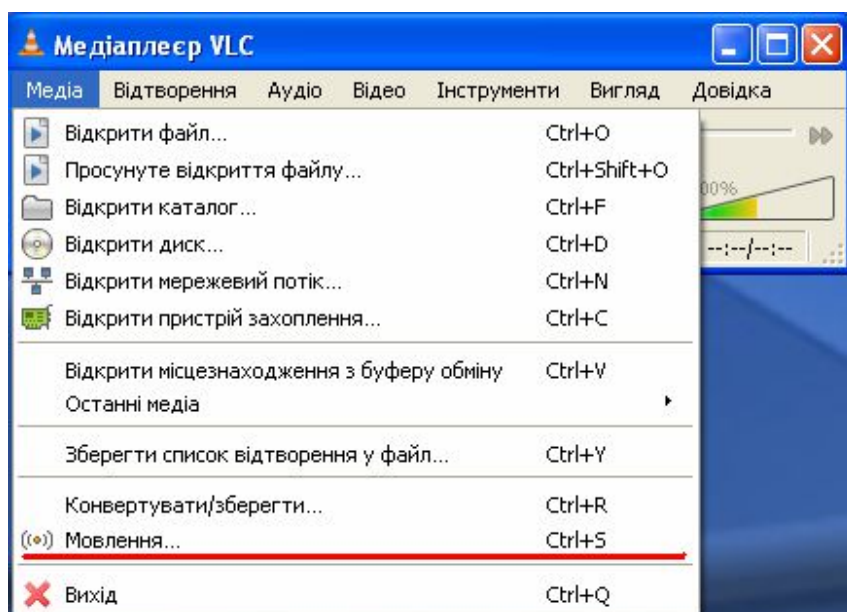
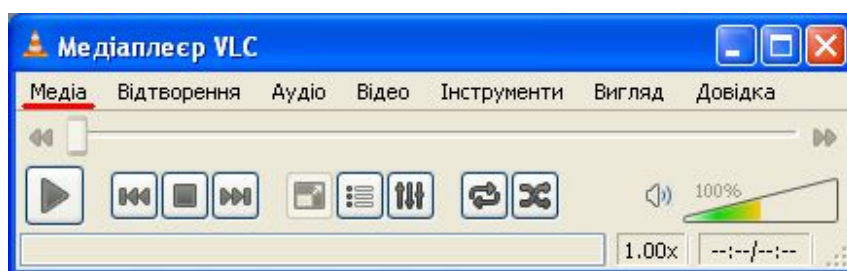
Організація потокового мовлення з використанням VLC Player

У основу роботи застосування Медіаплеєр VLC покладено клієнт-серверну архітектуру. Тому, для організації трансляції слід провести налаштування серверу і налаштування клієнту.

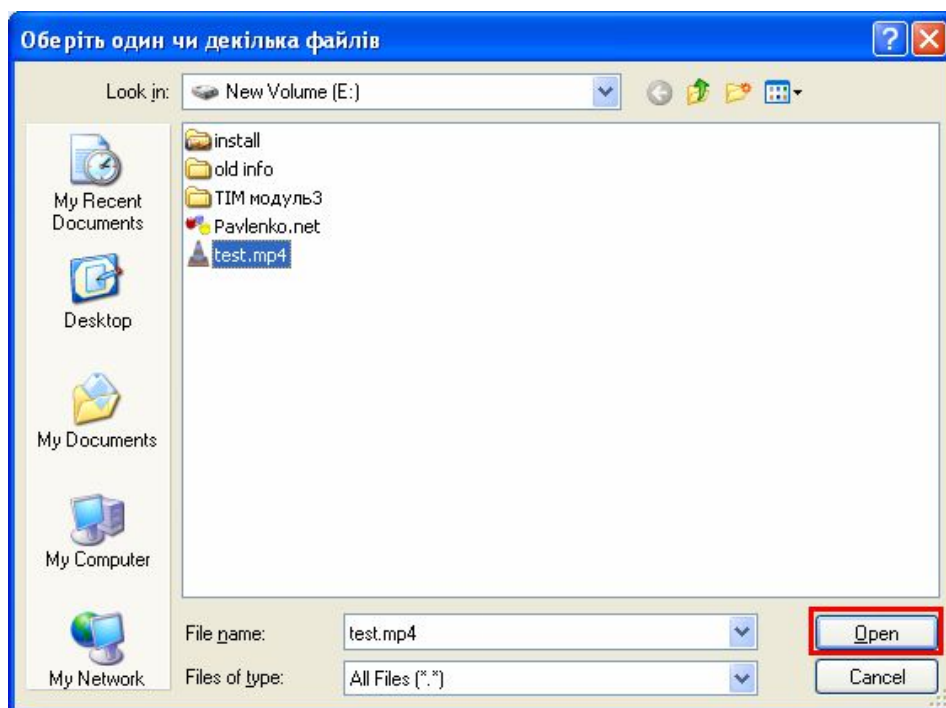
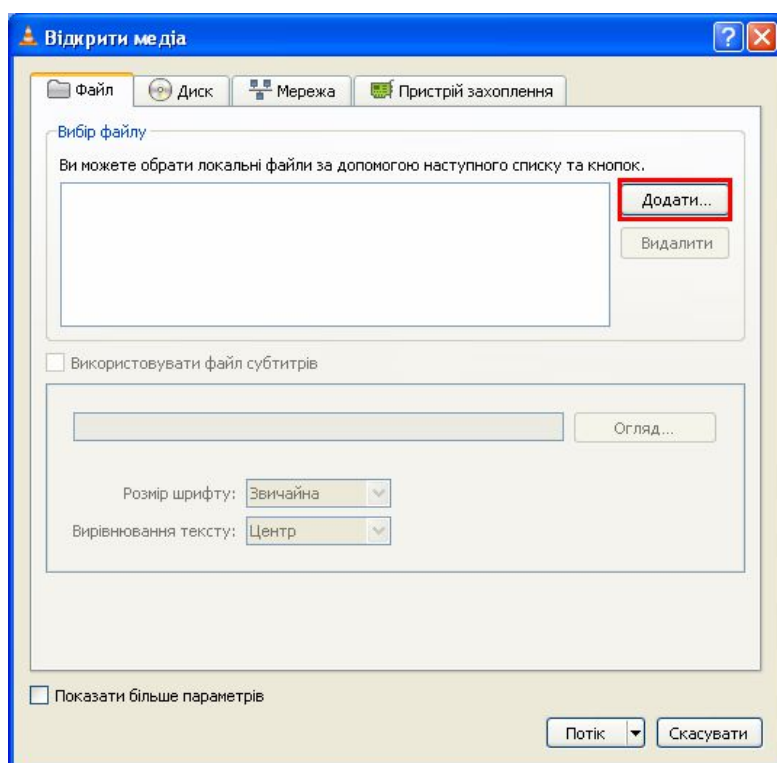
Дії, необхідні для налаштування, приведенні нижче.

Налаштування серверу

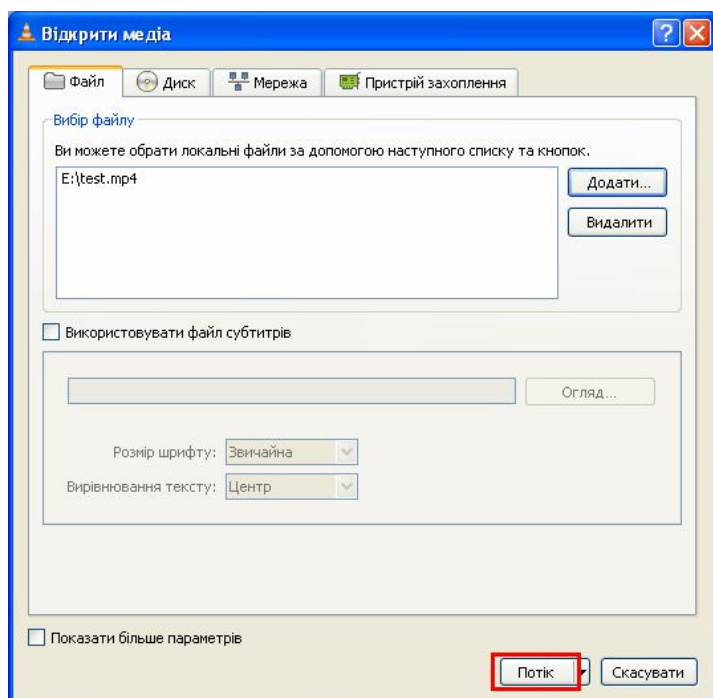
1. Трансляція потоку з використанням протоколу HTTP



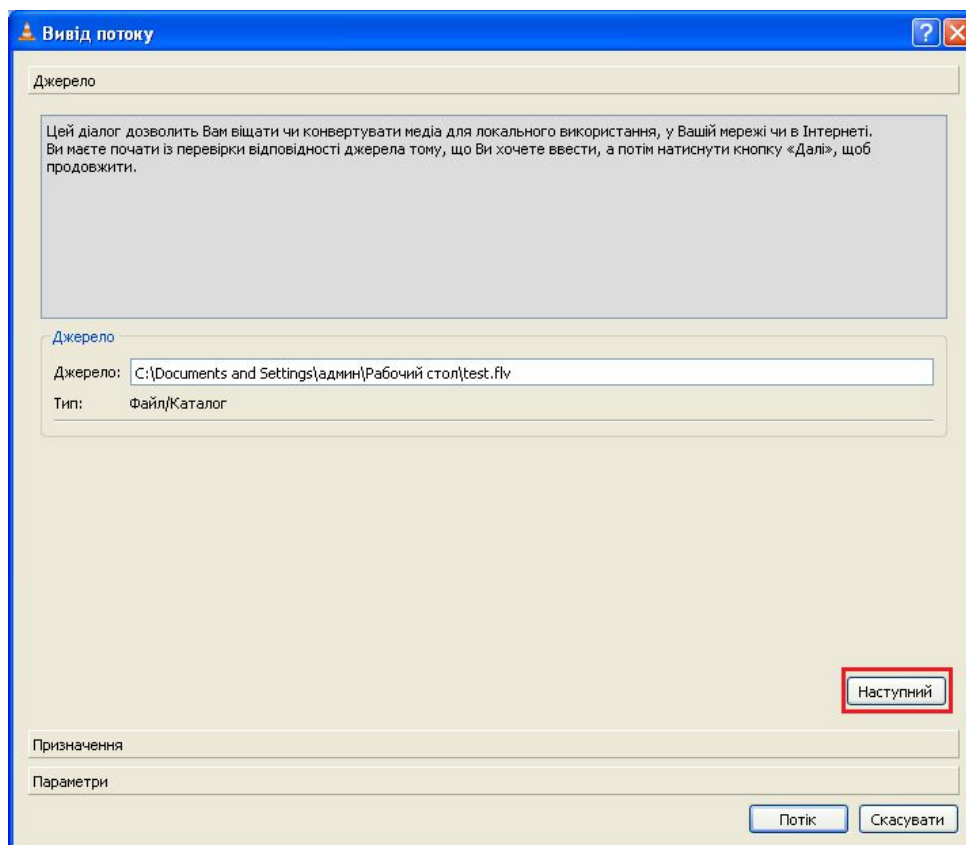
1. Запустити VLC Player.
2. У меню «Медіа» вибрати пункт «Мовлення».



3. У з'явившемся вікні натиснути кнопку «Додати».
4. Після чого виберіть файл зі з'явившогося вікна та натисніть кнопку «Open».



5. Натисніть кнопку «Потік».



6. У відкритшомуся вікні натисніть «Наступний».

Вивід потоку

Джерело

Призначення

Призначення

Додати призначення відповідно методам мовлення, які Вам потрібні. Впевніться перевіркою перекодування, що формат сумісний із використовуваним методом.

Нове призначення: HTTP

☒ Показувати локально

Додати

Налаштування перекодування

☐ Активувати перекодування

Профіль: Video - H.264 + AAC (MP4)

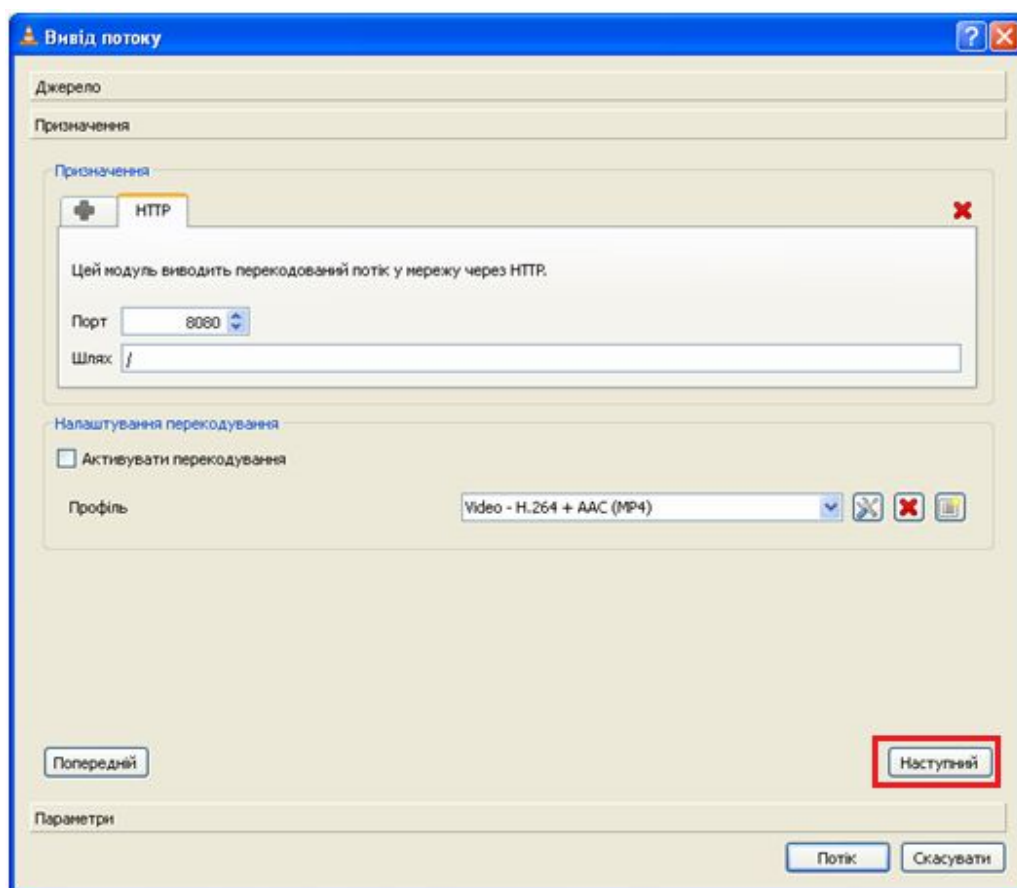
Попередній

Наступний

Параметри

Потік

Скасувати



7. Далі зробіть наступні налаштування:

- виберіть протокол НТТР;
- установіть галку біля пункту «Показувати локально» (для виведення трансльованого потоку локально (на моніторі вашого ПК));
- зніміть галку біля пункту «Активувати перекодування» (для відключення перекодування відео перед трансляцією);
- натисніть (Обов'язково!) кнопку «Додати».

8. Натисніть «Наступний».

Вивід потоку

Джерело

Призначення

Параметри

Інші налаштування

☐ Надсилати усі елементарні потоки

☐ Повідомлення по SAP Ім'я групи

«Час життя» (TTL)

Генерований рядок вихідного потоку

```
:sout=#duplicate{dst=http{mux=ffmpeg{mux=flv},dst=:8080/},dst=display} :no-sout-rtsp-sap :no-sout-standard-sap :ttl=1 :sout-keep
```

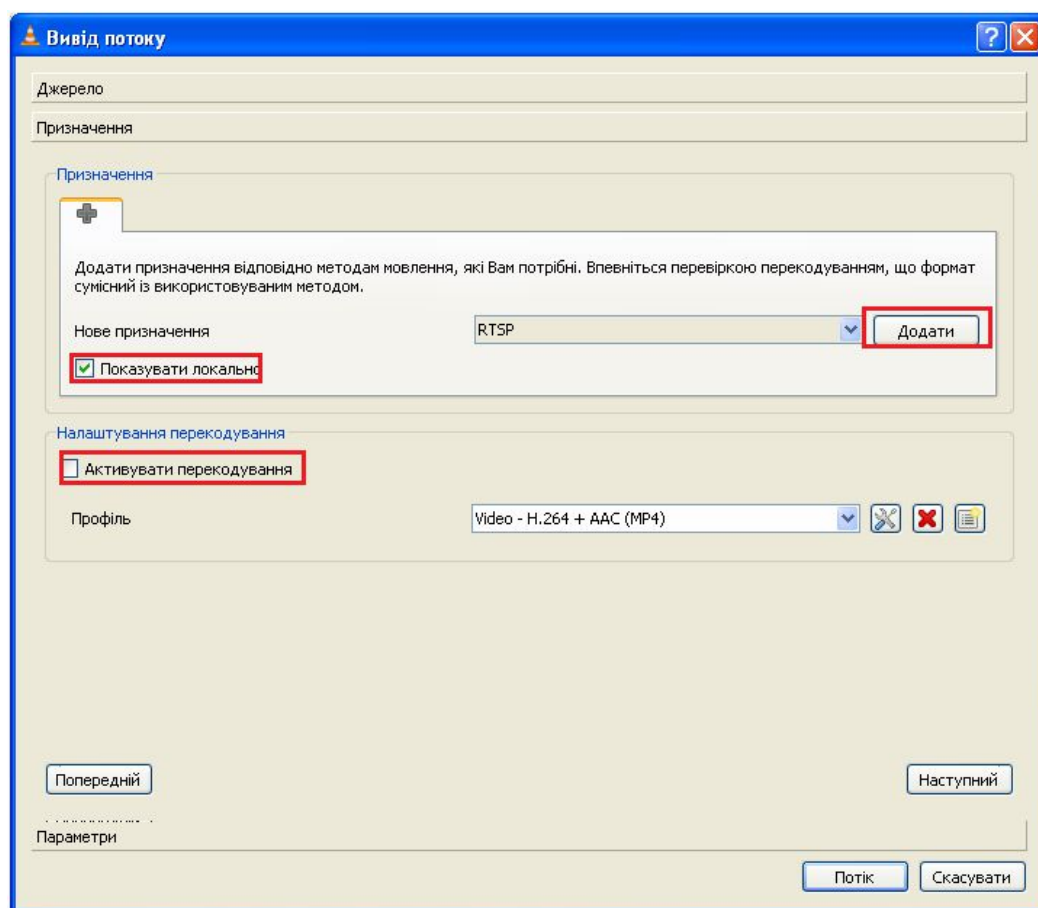
Попередній

Потік Скасувати

9. У вікні, що відкрилося, натисніть «Потік»

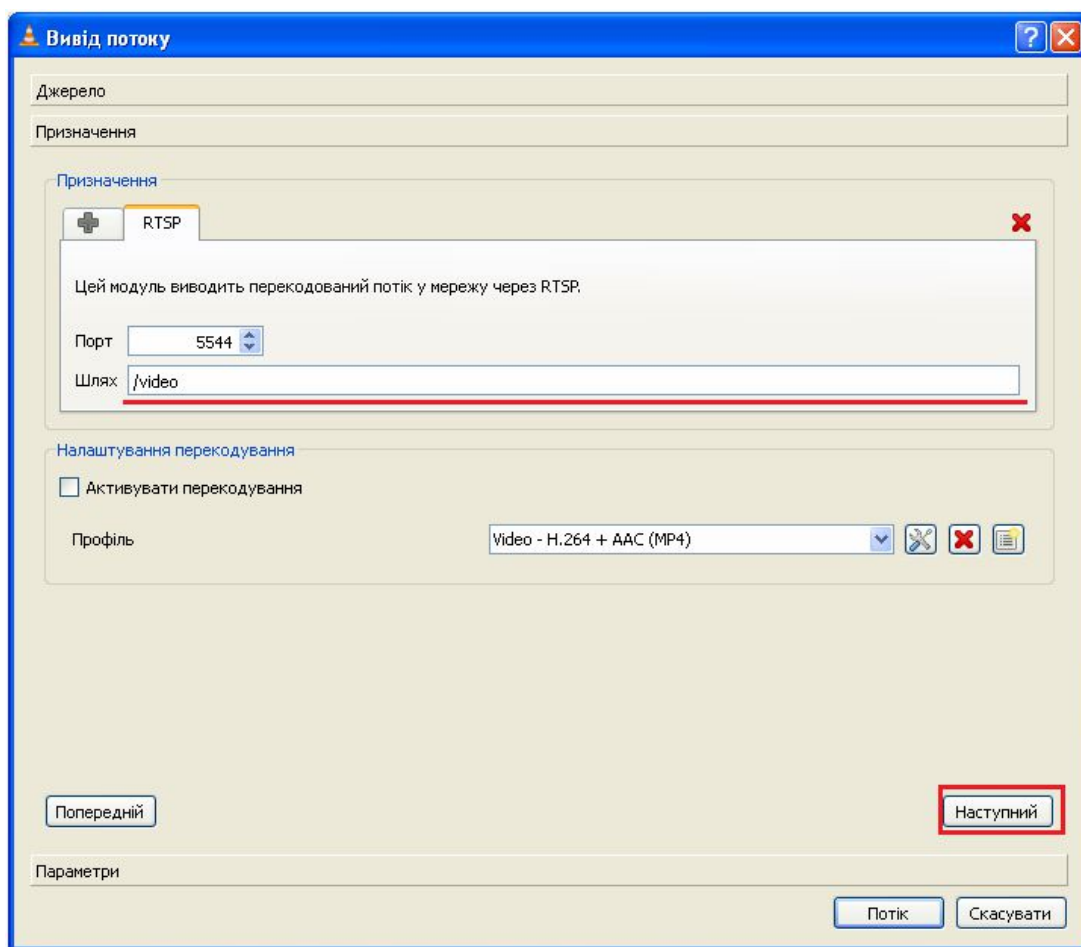
2. Трансляція потоку з використанням протоколу RTSP

Виконайте пункти 1-6 з інструкції для протоколу HTTP. Та приступайте до виконання наступних налаштувань.



7. Далі зробіть наступні налаштування:

- виберіть протокол RTSP;
- установіть галку біля пункту «Показувати локально» (для виведення трансльованого потоку локально (на моніторі вашого ПК));
- зніміть галку біля пункту «Активувати перекодування» (для відключення перекодування відео перед трансляцією);
- натисніть (Обов'язково!) кнопку «Додати».

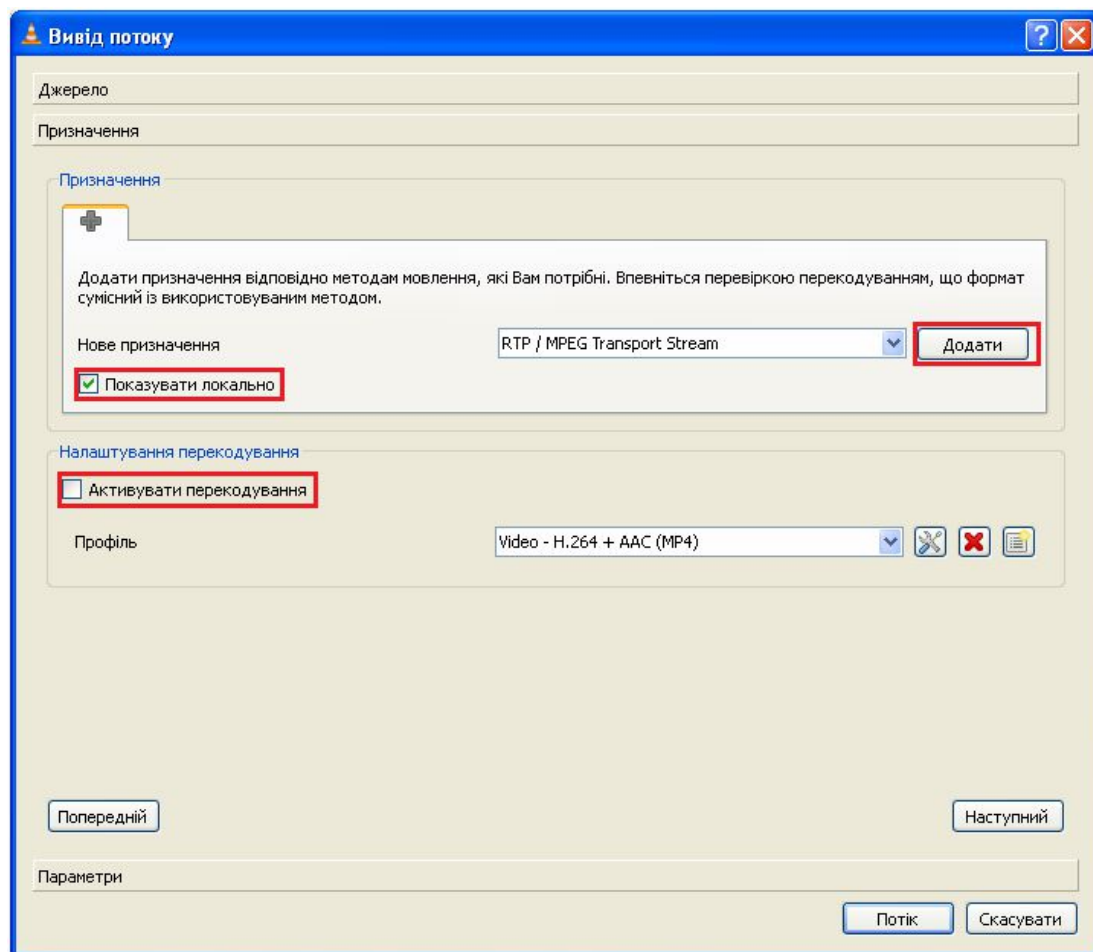


8. Біля пункту «Шлях» після символу «/» введіть *назву потоку* (наприклад: «video»). Шлях має бути наступного виду «/video».

Далі повторіть пункти 8-9 з інструкції для трансляції потоку з використанням протоколу HTTP.

3. Трансляція потоку з використанням протоколу RTP у режимі unicast

Виконайте пункти 1-6 з інструкції для протоколу HTTP. Та приступайте до виконання наступних налаштувань.



7. Далі зробіть наступні налаштування:

- виберіть протокол RTP / MPEG Transport Stream;
- установіть галку біля пункту «Показувати локально» (для виведення трансляованого потоку локально (на моніторі вашого ПК));
- зніміть галку біля пункту «Активувати перекодування» (для відключення перекодування відео перед трансляцією);
- натисніть (Обов'язково!) кнопку «Додати».

Вивід потоку

Джерело

Призначення

Призначення

+ RTP/TS

Цей модуль виводить перекодований потік у мережу через RTP.

Адреса 192.168.0.141

Базовий порт 5004

Налаштування перекодування

☐ Активувати перекодування

Профіль Video - H.264 + AAC (MP4)

Попередній

Наступний

Параметри

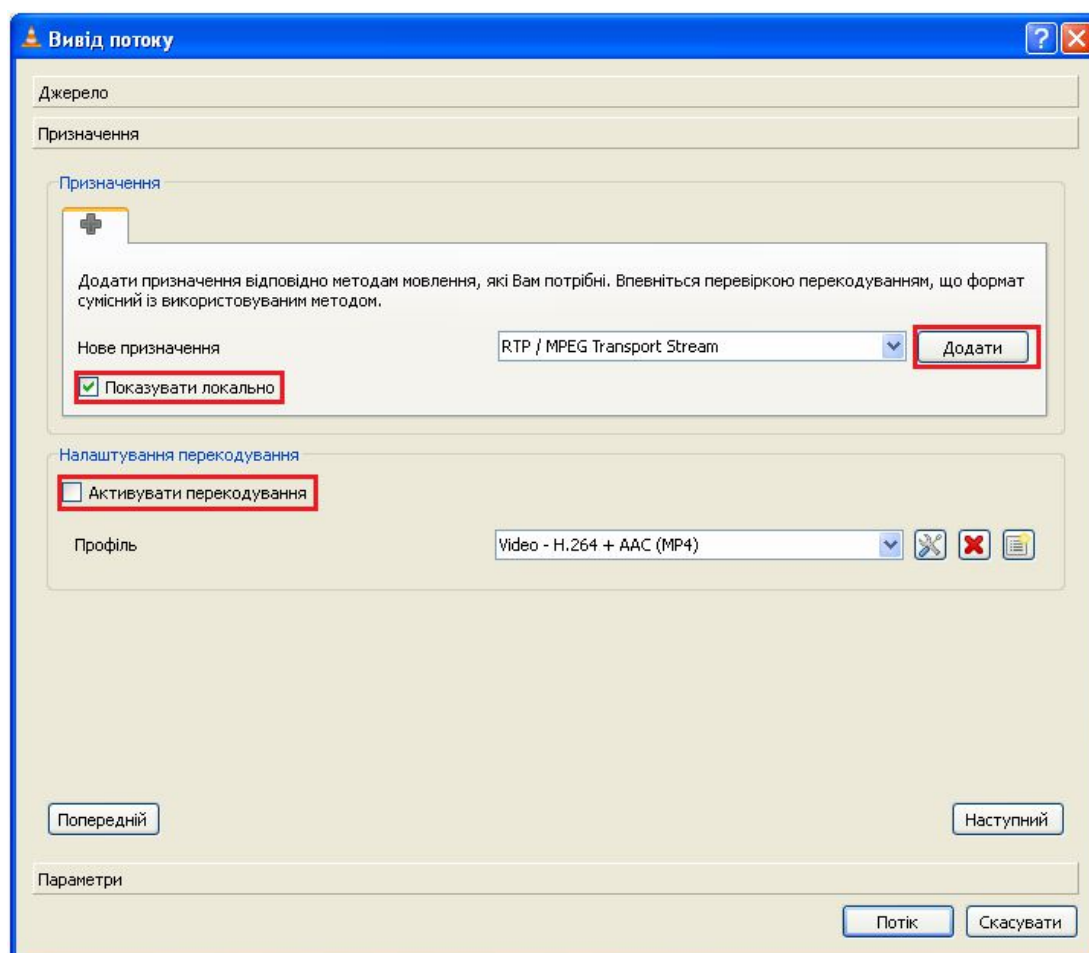
Потік Скасувати

8. Біля пункту «Адреса» введіть ір-адресу клієнта.

Далі повторіть пункти 8-9 з інструкції для протоколу HTTP.

4. Трансляція потоку з використанням протоколу RTP у режимі multicast

Виконайте пункти 1-6 з інструкції для протоколу HTTP.



7. Далі зробить наступні налаштування:

- виберіть протокол RTP / MPEG Transport Stream;
- установіть галку біля пункту «Показувати локально» (для виведення трансльованого потоку локально (на моніторі вашого ПК));
- зніміть галку біля пункту «Активувати перекодування» (для відключення перекодування відео перед трансляцією);
- натисніть (Обов'язково!) кнопку «Додати».

Вивід потоку

Джерело

Призначення

Призначення

+ RTP/TS

Цей модуль виводить перекодований потік у мережу через RTP.

Адреса 224.0.0.1

Базовий порт 5004

Налаштування перекодування

☐ Активувати перекодування

Профіль Video - H.264 + AAC (MP4)

Попередній

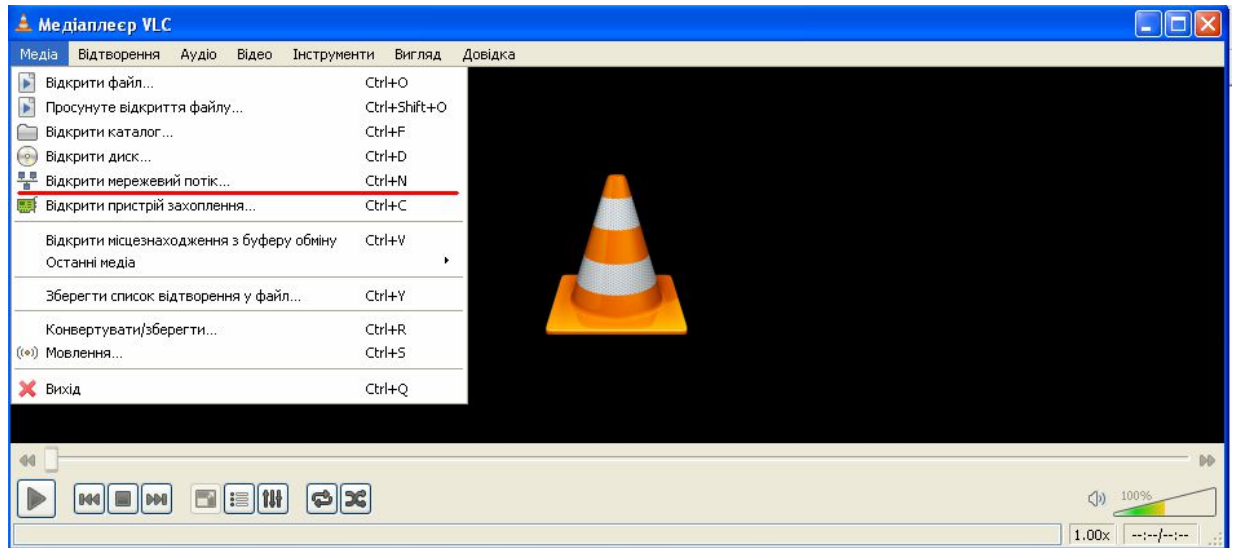
Наступний

Потік

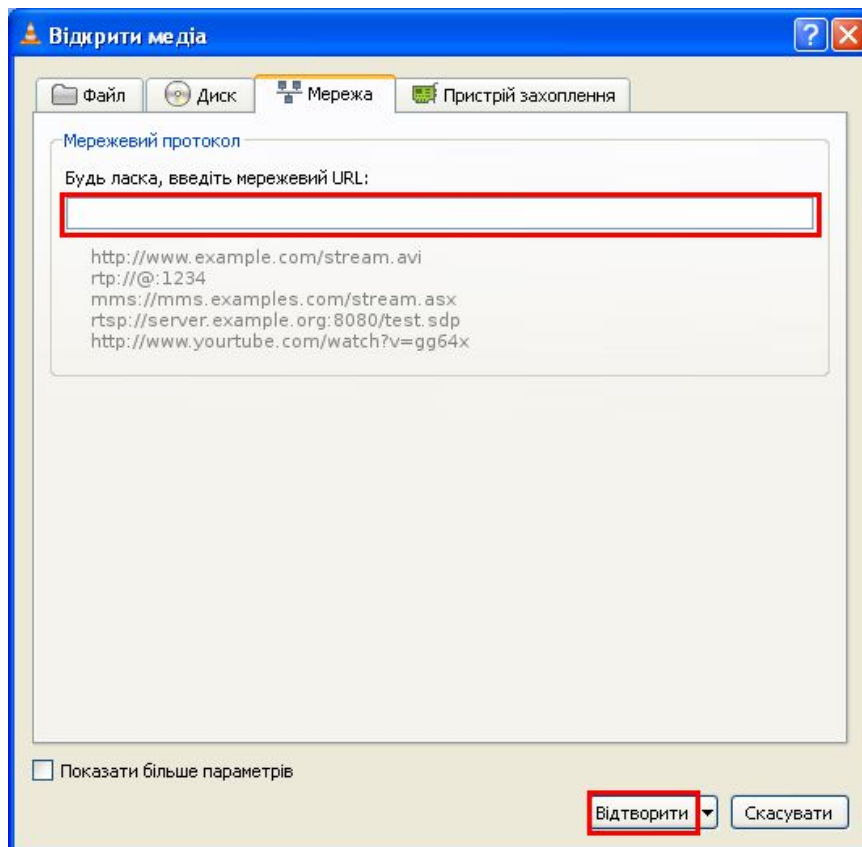
Скасувати

8. Біля пункту «Адреса» введіть multicast адресу (наприклад: 224.0.0.1).
Далі повторіть пункти 8-9 з інструкції для протоколу HTTP.

Налаштування клієнта



1. Запустіть програму Медіаплеєр VLC.
2. У меню «Медіа» вибрати пункт «Відкрити мережевий потік».



3. У відкрившемся вікні введіть адресу трансляції:

- для протоколу HTTP адресу у форматі: «http://ip-адреса_сервера:8080/» (наприклад: http://192.168.0.149:8080/);
- для протоколу RTSP адресу у форматі: «rtsp://ip-адреса_сервера:5544/назва_потoku» (наприклад: rtsp://192.168.0.149:5544/video);
- для протоколу RTP unicast адресу у форматі: «rtp://ip-адреса_клієнта:5004/» (наприклад: rtp://192.168.0.141:5004);
- для протоколу RTP multicast адресу у форматі «rtp://multicast_адреса:5004/» (наприклад: rtp://224.0.0.1:5004);

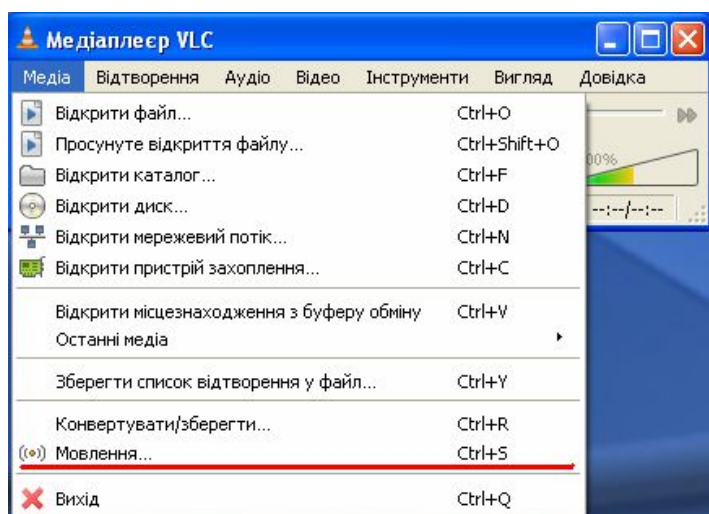
4. Натисніть кнопку «Відтворити»

Організація трансляції з web-камери використовуючи VLC Player.

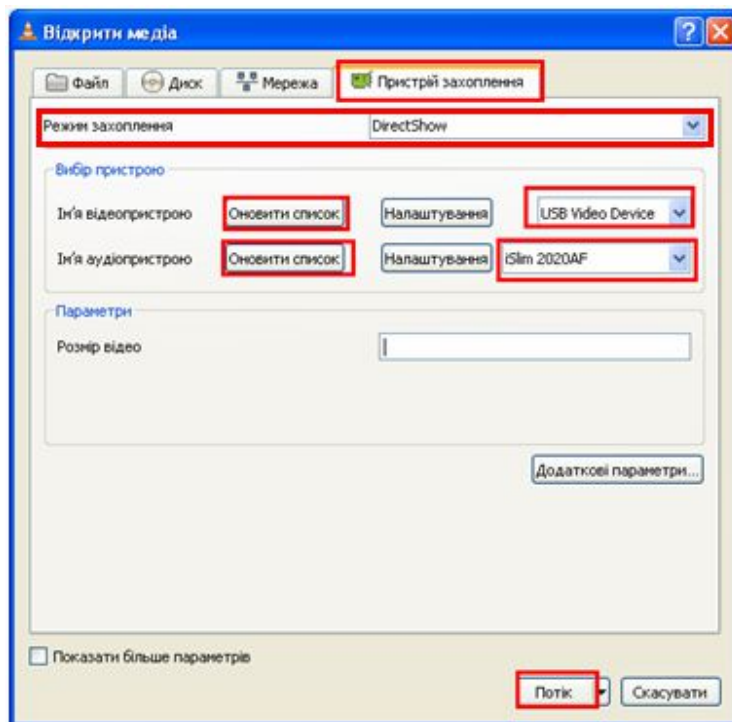
Механізми транслявання зображення з web-камери такі самі, як й при трансляції файлу з ПК. Різниця лиш у тому, що у мережу транслюється відео, захоплене з камери, а не вже існуюче на жорсткому диску ПК.

Налаштування будуть відрізнятись лише використанням іншого джерела для мовлення та активуванням попереднього перекодування.

Налаштування серверу.

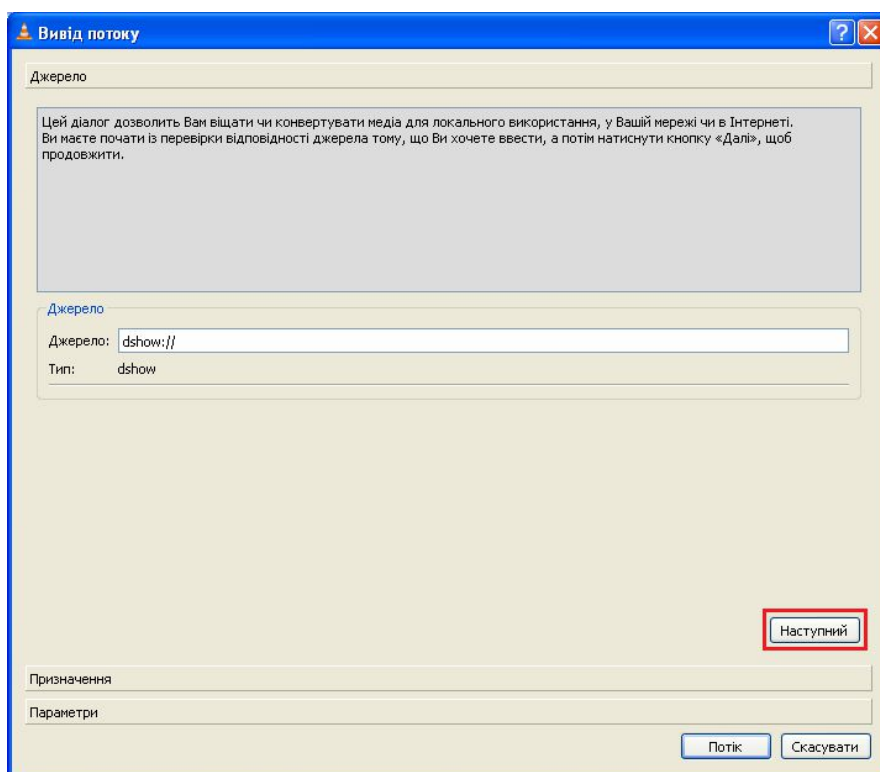


1. Запустити застосовання Медіаплеєр VLC.
2. У меню «Медіа» вибрати пункт «Мовлення».

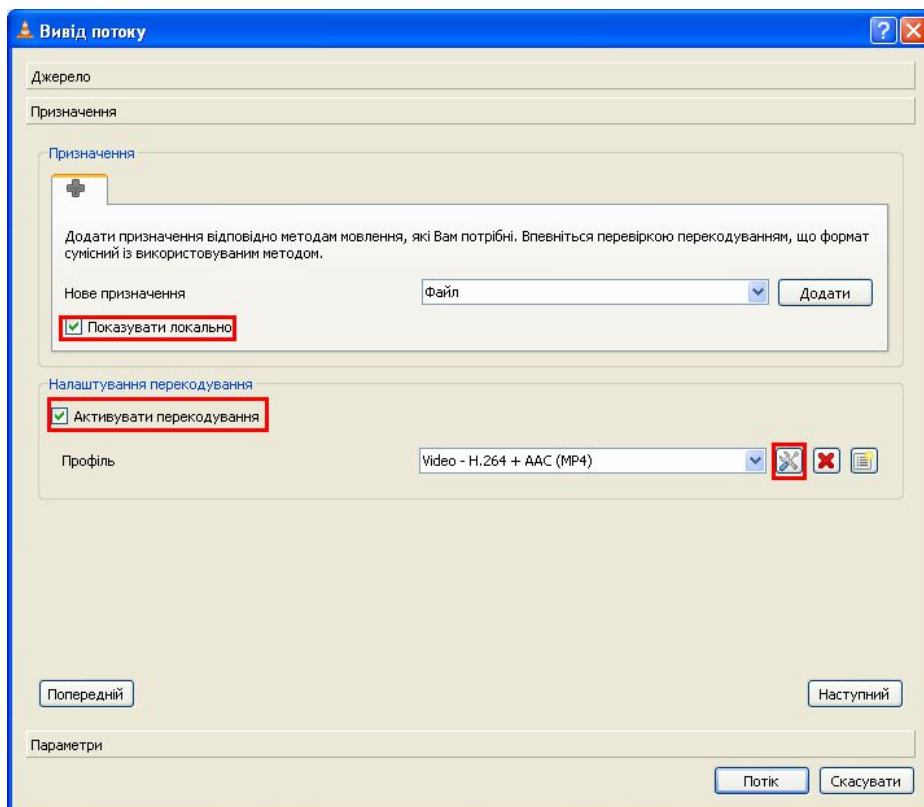


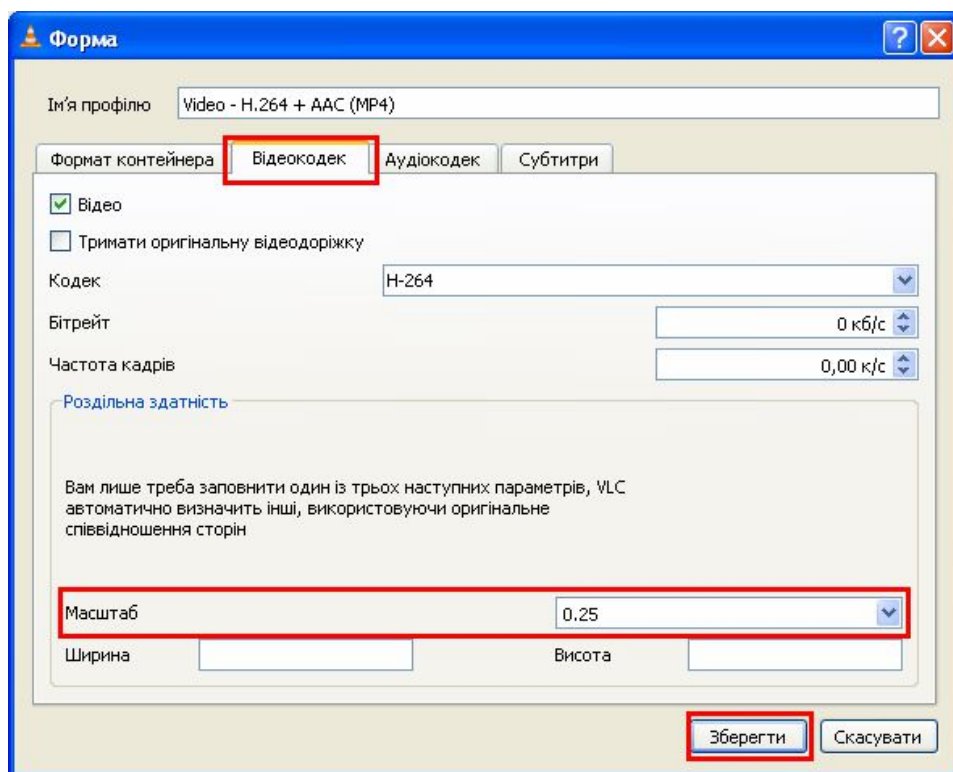
3. У з'явившемся вікні перейти до вкладки «Пристрій захоплення». Виконати наступні налаштування:

- навпроти пункту «Режим захоплення» з випадаючого списку вибрати «DirectShow»;
- навпроти пункту «Ім'я відеопристрою» натиснути на кнопку «Оновити список» та з випадаючого списку вибрати пристрій (наприклад: «USB Video Device»);
- навпроти пункту «Ім'я аудіопристрою» натиснути на кнопку «Оновити список» та з випадаючого списку вибрати пристрій (наприклад: «iSlim 2020AF»);
- натиснути кнопку «Потік».



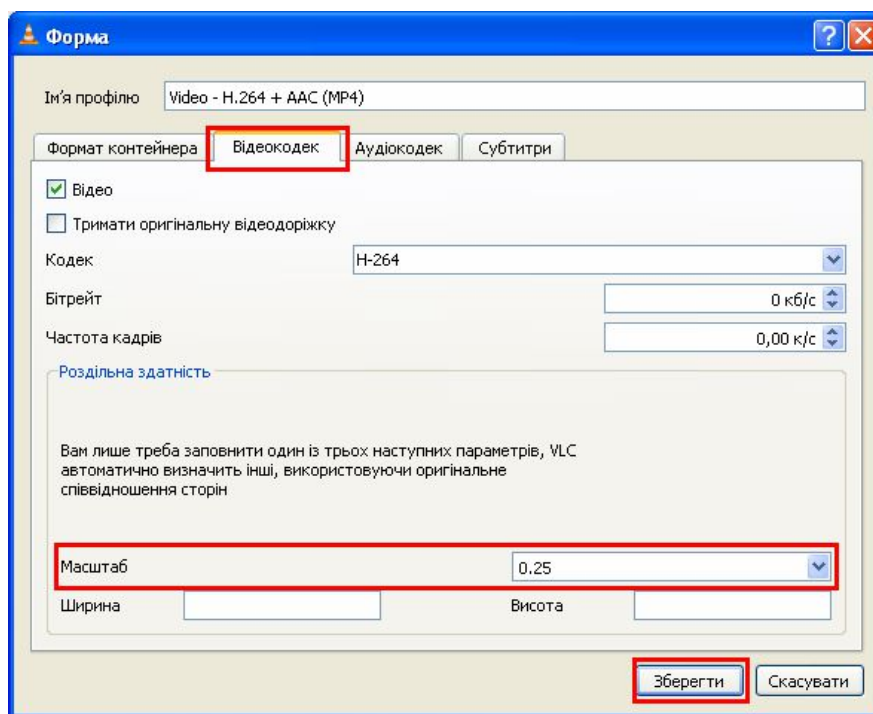
4. У відкритшомуся вікні натисніть «Наступний».



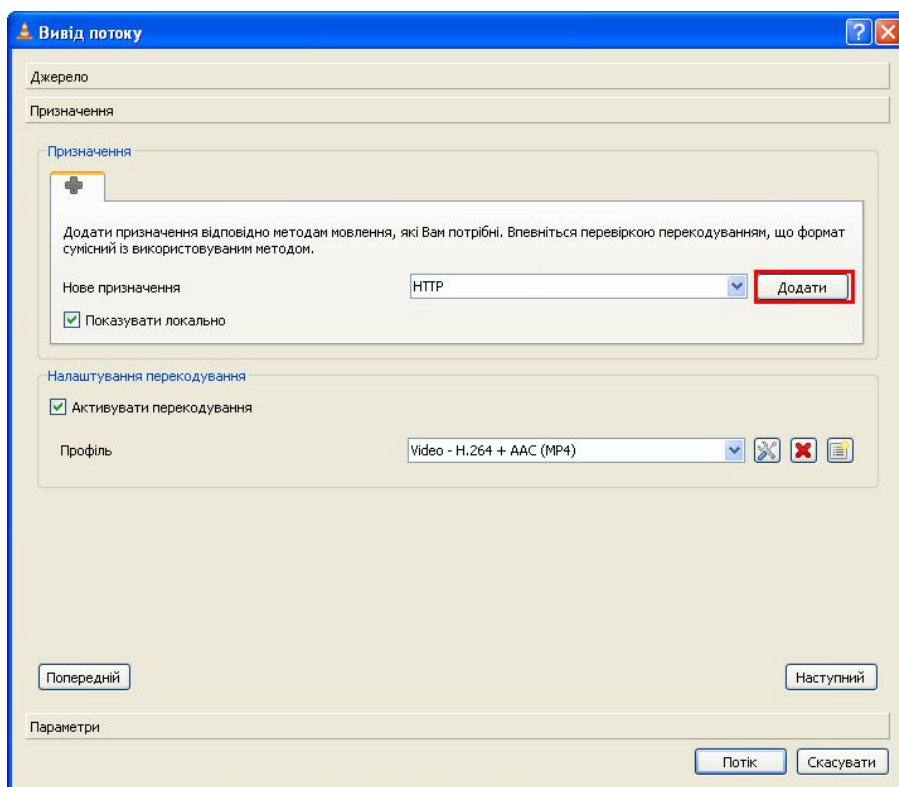


5. Далі зробить наступні налаштування:

- установіть галку біля пункту «Показувати локально» (для виведення трансльованого потоку локально (на моніторі вашого ПК));
- установіть галку біля пункту «Активувати перекодування» (для включення перекодування відео перед трансляцією);
- біля пункту «Профіль» з випадаючого меню виберіть «Video - H264 + AAC(MP4)»;
- біля випадаючого меню (з попереднього пункту) натисніть кнопку налаштувань  (піктограма з ключем та викруткою).



6. У відкритшомуся вікні «Форма»:
- перейдіть до вкладки «Відеокодек»;
 - на якій, поруч з пунктом «Масштаб» з випадаючого списку виберіть параметр «0,25»;
 - натисніть кнопку «Зберегти».



7. Далі:

- виберіть протокол для мовлення;
- натисніть кнопку «Додати»;
- та продовжіть налаштування наданні раніше, згідно з використовуваним протоколом.

Налаштування клієнта

Налаштування клієнта аналогічні налаштуванням з попереднього розділу. Загрузка трансляції може тривати кілька хвилин, тому якщо VLC Player не показує помилку треба зачекати. Якщо потік всеодно не відкривається перезапустіть трансляцію.