

**Клієнтське приймальне обладнання на основі LINUX як  
наслідок цифрової революції в телебаченні**  
Стенура І.В.

*Інститут психології ім. Г. Костюка НАПН України, м. Київ, istep@ukr.net*

Introduction of the digital TV and radio led to the emergence of the special class of client equipment for receiving – air, cabal and satellite receivers. During receiver development stage receivers acquired microcomputer traits. The control of receivers by means of built-in systems which based on OS Linux are examined. We also speak about assistance of TV and video cards in stationary computers. We point out that requirements of licensing of the stated programmed systems give considerable price advantages and preferences in functional capabilities.

Цифрова революція в телебаченні (та радіо) розпочалася наприкінці 90-х років ХХ століття спочатку для супутникового прийому [7], а згодом і для кабельних та наземних ефірних трансляцій. Спочатку ОС Linux забезпечувала прийом телесигналу та функції відеозапису для персональних комп'ютерів, а сьогодні освоюється у вбудованих пристроях — телевізійних ресиверах. Останні при переході від аналогового мовлення на цифрове поступово набули рис мікрокомп'ютерів, а зв'язок з компонентами приймального обладнання (комутатори, конвертори, мотори, тощо) здійснюється за допомогою цифрових протоколів (DvbC) [2;7], при мінімумі кабелів. Для платного ТВ ресивери підтримують інтерфейси для карт доступу (CI); й застосовують шифри Viaccess, Conax, Irdeto, Mediaguard, DRE та ін.

Наприкінці 90-х років на ринку з'явилися плати для прийому аналогового ефірного телебачення для класичних комп'ютерів. Звичайно, що фірми-виробники були налаштовані на масову систему – Windows, але згодом для поширених моделей були написані драйвера під Linux. Хорошу підтримку в Linux мають “класичні” телетюнери (кодери Conexant VT878 (драйвер btv), CX2388x (cx88xx) и Philips SAA713x (saa7134)) [1]. Ми в цьому самі пересвідчилися, коли на дистрибутиві ASP Linux 12 в нас безпроблемно запрацював тюнер Manli Home (Philips7134) в програмах mplayer та tvtime. В нашій організації інженерно-технічним персоналом провадилися тестування різних Linux-дистрибутивів [6]. Окрім того, паралельно оформилась зацікавленість щодо обробки й відеосигналу [5].

В зв'язку з переходом на цифрове телебачення DVB-T2 та ймовірною можливістю його кодування, ринок телетюнерів буквально “завмер”, бо незрозуміло чи буде взагалі підтримка в них такого стандарту чи шифрування.

В цьому розрізі не можна не торкнутися, хоча б дотично, теми плат відеозапису, що має окрім того велике значення як в розрізі безпеки (системи відеонагляду), так і для спостереження за виробничими

процесами, чи в медичній сфері. Плата HW-LX404E (4 канали, з програмним стисканням H.264 / MPEG4) запроектована спеціально для використання в Linux-станціях; VEC8008/8016NB (8,16 каналів з апаратним стисканням H.264). Але сказати, що такі пристрої доступні для пересічного користувача чи небагатої установи важко — 8 канална апаратна плата NetVision DS-4008HCI коштує \$360 (Red Hat9, Fedora 3-8). Ці та інші плати побудовані на вже згаданих відеокодерах, додаючи сюди кодери Techwell TW68xx. Існують і спеціалізовані дистрибутиви Linux для відеонагляду – LinuxDVR.

У випадку супутникових плат ситуація схожа — драйвер video4linux, той же, що і застосовується для ефірних телетюнерів підтримує класичні супутникові плати, наприклад, цифрову SkyStar. Раніше були у продажу й супутникові карти аналогового сигналу.

Однак, ситуація з прийомом супутникового телебачення суттєво змінилася в зв'язку з розвитком стаціонарних клієнтських супутникових ресиверів. Останні отримують доступ до мережі, до них можна під'єднати зовнішній носій даних та писати на нього відеосигнал. Є ресивери, що мають і власний вбудований вінчестер. Раніше такі моделі були дуже коштовними, але зараз ситуація змінюється з виходом бюджетних моделей. Супутниковий ресивер має певний набір стандартизованих функцій (автоматичний та ручний пошук каналів, уведення параметрів частот сигналу, бітрейта, коефіцієнту корекції помилок та ін. [2]) які наявні в усіх пристроях, хоча оформлені з різним дизайном. Раніше фірми-виробники самостійно писали код для інтерфейсу своїх ресиверів, але поступово свою силу показали стандартизовані рішення, такі як Linux. Вбудованими системами для різних цифрових приладів на базі відкритої операційної системи зараз нікого не здивуєш (згадаємо Android для терміналів мобільного зв'язку), але деякі моделі ефірних (Аргентина) та супутникових ресиверів на базі Linux уже мають сильне наближення за функціональністю до персональних комп'ютерів.

Один з перших Linux – ресиверів був Nokia D-box (2000) який вирізнявся від своїх “звичайних” братів розширеною функціональністю. Легендарна німецька серія Dreambox (DM 5600, 7000S, 500S, 800 та ін. ) буквально створила революцію в супутниковому прийомі. Серія є похідною від ресивера Dbox2, який слугував приймачем для платного телебачення фірми KirchMedia. Зібрана на процесорах IBM PowerPC 250 Mhz, мала 32-128 ОЗП, порти USB, оптичний звуковий вихід, мережеву плату, модем [3]. В вигляді аксесуару продавалися клавіатури. Відкритий програмний код дозволяв гнучко міняти програмне забезпечення та залучити до розробок незалежних фахівців. Південнокорейський Linux-ресивер OpenBox 7200 CI PVR (за участі українських розробників з SAT Systems, Запоріжжя) отримав й можливості сучасного медіа-центру. Останні роки ми бачимо розробки компанії Kamacom (Угорщина) під маркою АМІКО, яка представляє власну продукцію на основі широкофункціональної вбудованої версії Linux у двох варіантах — Epigma та

Spark. Ці ресивери виводить сигнал в режимі HD (1080p), мають функціонал медіа-центрів (запис сигналу, відтворення файлів різних форматів), підтримується і інтернет-сервіси (вбудована мережева карта); деякі мають два приймача (можлива підтримка цифрового кабельного ТБ, стандарту DVB-T) [4;8].

Описані тенденції комп'ютеризації клієнтського приймального телевізійного обладнання, відкривають абсолютно новий ринок гібридних пристроїв, де Linux може зайняти сильні позиції в сегменті вбудованих систем. Відкритий код та вільне ліцензування дають таким технічним рішенням суттєві переваги.

### **Джерела:**

- 1) Видеозахват под Linux. – Режим доступа: <http://www.xard.ru/post/12425/default.asp> . - назва з екрану.
- 2) Данилин А.А. Спутниковое телевидение. Установка, подключение, ремонт / А.А. Данилин – М.: Солон-пресс, 2009. – 216 с.
- 3) Обзор цифровых спутниковых ресиверов на базе ОС Linux. – Режим доступа: <http://www.smolsat.com/shop/lin-receivers.html> . - назва з екрану.
- 4) Обзор спутникового ресивера Amiko SHD-8900 Alien. – Режим доступа: [http://www.agsat.com.ua/index.php?show\\_aux\\_page=42](http://www.agsat.com.ua/index.php?show_aux_page=42) . – назва з екрану.
- 5) Степура І.В. Освітній контент та супутниковий зв'язок / І.В.Степура // Актуальні проблеми психології. Психологічна теорія і технологія навчання / За ред. С.Д. Максименка, М.Л.Смульсон – К.: Інформ-аналіт. агенство, 2010. – Т.8. – Вип.7 – с. 225-235.
- 6) Степура І.В. До проблеми мовних засобів в операційних системах Windows та Linux / І.В.Степура // Актуальні проблеми психології. Етнічна психологія. Психолінгвістика. / За ред. С.Д. Максименка, М. Л. Чепи – К.: Міленіум, 2006. – Т.9. – Ч.1 – с. 97-106.
- 7) Стивенсон Д. Спутниковое телевидение. Практическое руководство / Д.Стивенсон; пер. с англ. – М.: ДМК, 2001. – 496 с.
- 8) Amiko Alien2 : Triple Tuner PVR for DVB-S2 and DVB-T/C Reception // TELE-satellite International – 06-07-08/2012.– p. 46-69.

### **Реалізація проекту порогової сегментації зображень в IDE CodeBlocks з використанням бібліотек *fftw* та *freemage* Сулимко Р.Т., Шувар Р.Я.**

*Львівський національний університет імені Івана Франка,  
факультет електроніки,  
rsulymko@ukr.net*

Development of program analysis and segmentation of raster images using free software.

У цій роботі розглянуто використання вільного програмного забезпечення для аналізу растрових зображень.

Авторами було реалізовано проект порогової сегментації растрових зображень ДЗЗ високої роздільної здатності. Проект був реалізований в