

ОРГАНІЗАЦІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ПІДСВІТКИ ДЛЯ МОНІТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі досліджено основні підходи щодо організації інтелектуальної фонові підсвітці для комп'ютерного монітора, яка буде виконувати функції відомої технології Ambilight від компанії Philips. Наведено принцип дії інтелектуальної підсвітці для телевізорів. Проаналізовано переваги та недоліки основних способів вирішення цієї задачі.

Ключові слова: інтелектуальна підсвітка, Philips Ambilight, AmbiBox, монітор.

Abstract

This paper explores the main approaches to organizing intelligent backlighting for a computer monitor, which will perform the functions of the well-known Ambilight technology from Philips. The principle of operation of intelligent backlighting for TVs is presented. The advantages and disadvantages of the main methods for solving this problem are analyzed.

Keywords: providing intelligent lighting, Philips Ambilight, AmbiBox, monitor.

Вступ

Актуальність даного дослідження визначається потребою створення комфортного освітлення зони, розташованої позаду комп'ютерного монітора. Оптимальний ефект досягається у випадку, коли кольорова гама, що відображається на екрані, дублюється позаду нього, висвітлюючи задню область за пристроєм [1]. Концепція "розширення" зображення за допомогою відповідного освітлення була розроблена компанією Philips для телевізорів свого бренду. Вбудована система аналізує кольорову палітру кадру на екрані телевізора та розсіює світло по всьому периметру задньої частини пристрою. Таким чином, поверхня стіни за корпусом телевізора динамічно освітлюється, створюючи світловий ореол, що підсилює інтенсивність зображення на екрані та візуально збільшує його розміри.

Застосування такого адаптивного фонові підсвічування нівелює межі телевізора, розширюючи зону перегляду. Адаптивне підсвічування зменшує зорове напруження, знижує ймовірність головного болю, запобігає ефекту сухості очей. Підсилюється ефект присутності при перегляді фільмів, особливо помітний під час трансляції спортивних змагань [2].

Метою дослідження є створення автоматизованої інтелектуальної підсвітці для комп'ютерного монітору.

Результати дослідження

Телевізори та монітори пройшли стрімкий еволюційний шлях, результатом якого стали надзвичайно тонкі та легкі сучасні пристрої. Паралельно з цим їх функціональні можливості значно розширилися порівняно з нещодавнім минулим – сьогодні будь-який сучасний телевізор може легко підключатися до мережі Інтернет, надаючи користувачеві доступ до всіх переваг технології SMART-TV.

Одна з найбільш інноваційних технологій для домашніх телевізійних систем, що підвищує видовищність та імерсивність перегляду відеоконтенту – це фонове підсвічування задньої сторони пристрою. Ця технологія наразі доступна тільки для обмеженої серії телевізорів виробництва Philips і зовсім не представлена в пристроях інших брендів [2].

Завдання цього дослідження полягає в інтеграції такої прогресивної функції практично в будь-який комп'ютерний монітор, хоча й з певними технічними обмеженнями.

Ambilight (абревіатура від англ. Ambient Lighting Technology — «Технологія Навколишнього

Освітлення») — запатентована компанією Philips Electronics технологія фонового підсвічування для телевізорів (рис. 1) [2].



Рисунок 1 – Приклад роботи технології Ambilight від компанії Philips

Ця система інтегрована в рідкокристалічні телевізори з фоновим підсвічуванням, яке аналізує кольорову гаму зображення на екрані та проєктує відповідне розсіяне світло по периметру задньої стінки телевізора. Завдяки цьому поверхня стіни за корпусом пристрою динамічно освітлюється, створюючи світловий ореол, що посилює інтенсивність екранного зображення та візуально розширює його розміри [3].

Технологія Ambilight оперує такими параметрами як колір, яскравість, контрастність, напрям світлового потоку, інтенсивність та динаміка зміни підсвічування.

Для досягнення максимального ефекту необхідна попередня конфігурація телевізора з визначенням кольору стіни за телевізором. Суттєвим фактором також є відстань між телевізором та стіною – Philips рекомендує дотримуватися дистанції в 25 сантиметрів.

За бажанням, в режимі очікування можливе використання функції Lounge light – опції Ambilight, що дозволяє використовувати фонове підсвічування телевізора як м'яке освітлення приміщення.

Існує декілька способів реалізації технології Ambilight, які залежать від джерела відеосигналу.

Найекономічніший, найдоступніший і найрезультативніший варіант – використання комп'ютера з операційними системами Windows, Mac OS X або Linux як джерела сигналу. Сьогодні надзвичайно популярними є Windows-пристрої на базі процесорів Atom вартістю від 70\$. Усі вони прекрасно підходять для впровадження системи Ambilight. Апаратна конфігурація цього варіанту є однаковою для всіх згаданих операційних систем.

Другий спосіб – використання медіаприладу на платформі Android як джерела сигналу. Цей спосіб є найбільш проблематичним. По-перше, підсвічування функціонуватиме виключно в медіацентрі Kodi (та його похідних проєктах). По-друге, у більшості випадків система працює лише з вимкненим апаратним декодуванням відео, що для більшості пристроїв є неприйнятним. Апаратна реалізація проєкту також накладає певні обмеження [3].

Третій варіант – автономне рішення, незалежне від джерела сигналу. Це найвитратніший, але абсолютно універсальний підхід, оскільки сигнал отримується безпосередньо з HDMI кабелю. Для його реалізації потрібен достатньо потужний мінікомп'ютер (наприклад, Raspberry Pi), HDMI розгалужувач, перетворювач HDMI-RCA AV та USB 3.0 пристрій захоплення аналогового відео. Тільки такий варіант дозволяє гарантовано використовувати Ambilight з будь-яким обладнанням: TV-приставками/ресиверами, Android-боксами, Apple TV, ігровими консолями (зокрема, Xbox One, PlayStation 4) та іншими пристроями з HDMI виходом. Для варіанту з підтримкою роздільної здатності 1080p60 вартість компонентів (без світлодіодної стрічки) становитиме близько 70\$, а для роздільної здатності 2160p60 – приблизно 100\$.

Насамперед необхідно усвідомити принцип роботи системи. Спеціальний модуль фіксує та обробляє зображення на екрані для визначення кольорів областей по периметру матриці. Після цього на адресну RGB-стрічку, розташовану позаду екрану, подається відповідний сигнал. Захоплення відеосигналу відбувається кілька разів за секунду, з такою ж частотою оновлюється освітлення діодної стрічки. Очевидно, для цього необхідні значні обчислювальні ресурси. Чим вища роздільна здатність зображення, тим більшу кількість пікселів потрібно опрацювати під час захоплення.

Усі технічні рішення, що відтворюють технологію Ambilight, поділяються на два основні типи: на

базі зовнішнього декодера або телевізійної приставки [4].

Перший тип представляє собою окремий блок з HDMI-входом і відповідним виходом. Всередині розміщується компактний одноплатний комп'ютер (зазвичай на базі Raspberry Pi), який приймає сигнал з будь-якого джерела. На вхід можуть бути підключені телевізійні приставки або ігрові консолі. Всередині пристрою відбувається процес захоплення, а на виході зображення передається на телевізор (рис. 2).

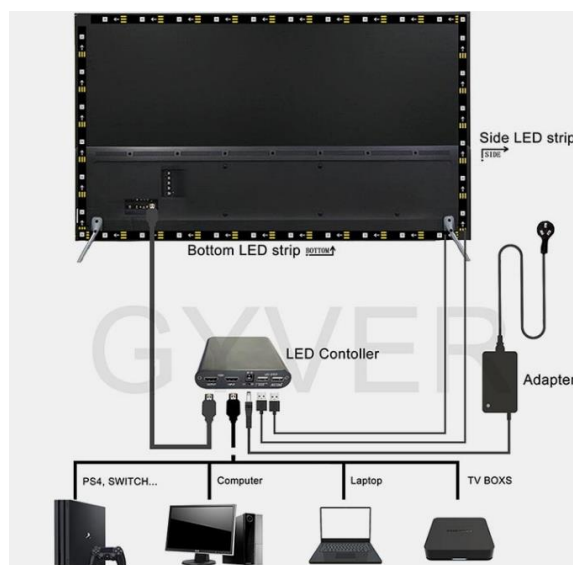


Рисунок 2 – Приклад організації підсвітки Ambilight

Перевагою такого підходу є простота підключення. Відсутні складні схеми, додаткове програмне забезпечення та процедури налаштування. Пристрій просто встановлюється між джерелом сигналу та його приймачем (телевізором).

Недолік такого рішення також очевидний – зазвичай він відтворює зображення гіршої якості, ніж на вході. Потужності модуля може бути недостатньо для ретрансляції 4K-контенту, що призводить до погіршення якості зображення. Інколи відсутня підтримка HDR, що також негативно впливає на насиченість та контрастність картинки.

Другий варіант є більш доступним, процес захоплення при цьому здійснюється безпосередньо на телевізійній приставці за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення [5]. У такому випадку необхідний лише невеликий малопотужний модуль для керування адресною світлодіодною стрічкою (рис. 3).



Рисунок 3 – Приклад організації підсвітки на базі спеціального ПЗ

Головна перевага такої системи полягає в доступній ціні. Натомість основні недоліки пов'язані з високими вимогами до телевізійної приставки. Необхідний досить потужний процесор, який зможе одночасно забезпечити відтворення контенту та здійснювати захоплення зображення для декодування.

Метою даного дослідження є створення аналога пристрою інтелектуального підсвічування для

комп'ютерного монітора, який матиме значно нижчу вартість порівняно з комерційними аналогами.

Для практичної реалізації такого пристрою автоматизованої інтелектуальної підсвітки монітора необхідні лише 4 ключові компоненти: керована світлодіодна стрічка RGB, блок живлення, мікроконтролер Arduino та спеціалізоване програмне забезпечення AmbiBox для захоплення зображення від комп'ютера, до якого буде підключено монітор.

Висновки

В даному дослідженні було описано дуже корисний функціонал від компанії Philips для телевізорів свого бренду – технологія Ambilight, фонове підсвічування задньої сторони телевізора для посилення інтенсивності екранного зображення та візуального розширення його розмірів. Проаналізовано переваги та недоліки реалізації такої технології для інших пристроїв, зокрема комп'ютерних моніторів. Обґрунтовано використання певних технічних засобів для реалізації такої функції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Використання технології фонового підсвічування для телевізорів фірми Philips Ambilight – Вікіпедія: веб-сайт. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Ambilight>
2. Телевізори Philips: технології, моделі та особливості – Режим доступу: <https://xpark.kyiv.ua/blogy/televizory-philips-tehnologiyi-modeli-ta-osoblyvosti/>
3. Що таке Ambilight TV? Чому варто мати такий телевізор? – Режим доступу: <https://www.philips.ua/c-e/so/tv-buying-guide/what-is-ambilight-tv>
4. Розумна Динамічна LED підсвітка монітора – Режим доступу: <https://hohhol.com.ua/ua/p2574116861-umnaya-led-podsvetka.html?srltid=AfmBOoqrBWQsoHn9D9HFczK1cSphtY-v5DzS2y5zyn0u22FPcg7zvqp4>
5. Адаптивне фонове підсвічування Ambient Ambilight RGB для монітора – Режим доступу: <https://prom.ua/ua/p1787422534-adaptivnaya-fonovaya-podsvetka.html>

Бісікало Олег Володимирович — доктор техн. наук, професор, завідувач кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Базелюк Олександр Іванович — студент групи АКІТР-23мс, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Bisikalo Oleg V. — Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Bazelyuk Oleksandr I. — student of Faculty of Intellectual Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.