

ОЗМ

Відео формати

Зміст

1 Відеокодек	1
1.1 Поширені стандарти та кодеки	1
1.1.1 Кодеки без втрат	1
1.1.2 Кодеки з втратами	1
1.2 Див. також	1
2 Moving Picture Experts Group	2
2.1 Характеристики	2
2.2 Стандарти	2
2.3 Терміни	3
2.4 Примітки	3
2.5 Див. також	3
2.6 Посилання	3
3 MPEG-1	4
3.1 MPEG-1 відео	4
3.2 Див. також	4
3.3 Посилання	4
4 MPEG-2	5
4.1 Посилання	5
5 MPEG-4	6
5.1 Посилання	6
6 RealVideo	7
6.1 Див. також	7
6.2 Джерела	7
7 Windows Media Video	8
7.1 Див. також	8
7.2 Посилання	8
8 H.261	9
8.1 Алгоритм	9

8.2	Примітки	9
8.3	Див. також	9
8.4	Посилання	9
9	H.263	10
9.1	Застосування	10
9.2	Посилання	10
10	H.264	11
10.1	Історія	11
10.2	Загальний принцип	11
10.2.1	Процес кодування	11
10.2.2	Процес декодування	12
10.3	Див. також	12
10.4	Джерела	13
10.5	Примітки	13
11	Video CD	14
11.1	Технічні характеристики	14
11.1.1	Відео	14
11.1.2	Аудіо	14
11.2	Новітні альтернативи Video CD	14
11.3	Посилання	15
12	DivX	16
12.1	Склад пакету	16
12.2	Див. також	16
12.3	Посилання	16
13	Xvid	17
13.1	Історія розробки	17
13.2	Відтворення Xvid-кодованих файлів	17
13.3	Примітки	17
13.4	Посилання	17
14	HuffYUV	19
14.1	Реалізації	19
14.2	Див. також	19
14.3	Посилання	19
15	Theora	20
15.1	Технічні деталі	20
15.2	Історія	20
15.3	Виноски	20

15.4	Посилання	20
15.5	Джерела, дописувачі та ліцензії тексту і зображень	21
15.5.1	Текст	21
15.5.2	Зображення	21
15.5.3	Ліцензія вмісту	22

Розділ 1

Відеокодек

Відеокодек — прилад або програмне забезпечення, що виконує функції кодування та декодування цифрового відео потоку. Кодування, як правило, полягає в стисненні з втратами інформації. Історично, відео інформація зберігалася в аналоговому вигляді на магнітних касетах. Але коли на ринок вийшли компакт диски, з'явилась потреба зберігати та обробляти відео в цифровому вигляді.

Аудіо та відео інформація вимагає спеціалізованих методів стиснення. Інженери та математики спробували застосувати кілька методів для розв'язання цієї проблеми.

Існує складний баланс між якістю отриманого відео, кількістю інформації, необхідної для його відтворення (відома як біт-рейт, англ. *bitrate*), складністю алгоритмів кодування та декодування, стійкістю до втрат даних та помилок, зручністю для редагування, довільного доступу, якістю алгоритмів, затримкою в каналах зв'язку та іншими факторами.

1.1 Поширені стандарти та кодеки

1.1.1 Кодеки без втрат

- HuffYUV
- CorePNG (OpenSource)
- LCL-Codec
- Lagarith
- FFv1
- MSU Lossless
- AZW

1.1.2 Кодеки з втратами

- MPEG-1 Part 2 (Типове застосування: Video-CD (VCD))

- MPEG-2 Part 2 (Типову застосування: SuperVideo-CD (SVCD), MVCD, KVCD, DVD, DVB, HDTV)
- MPEG-4 Part 2 (Часто використовується разом із AVI-файлами створеними в DivX або XviD)
- MPEG-4 Part 10 та AVC та H.264 (Типове застосування: HD-DVD, DVB-S2, HDTV, iTunes)
- Windows Media Video та VC-1 (Типове застосування: Internet Streaming)
- RealVideo (Типове застосування: Internet Streaming)
- Sorenson (Типове застосування: раніше у відеопотоках Quicktime- та Flash)
- Theora (позиціонується як відкритий конкурент MPEG-4 та аналогів)
- VP6 (Типове застосування: у відеопотоках Flash до Flash версії 8)

1.2 Див. також

- Кодек
- Мультимедійний контейнер
- Стиснення відео

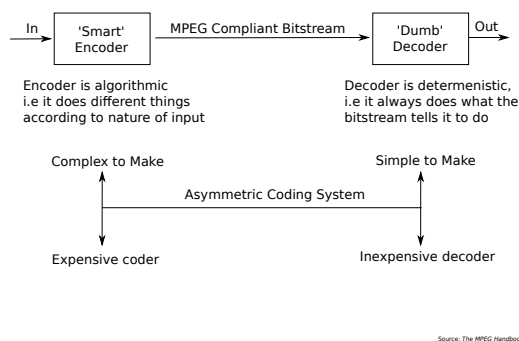
Розділ 2

Moving Picture Experts Group

Moving Picture Experts Group (MPEG) (англ. *Moving Picture Experts Group* — укр. *Експертна група з питань рухомого зображення*) — група фахівців у підпорядкуванні ISO, що збирається для вироблення стандартів стиснення цифрового відео і аудіо. Перші збори відбувалися в 1988 році в Ганновері.

Офіційне позначення групи **ISO/IEC JTC1/SC29 WG11**.

2.1 Характеристики



Методологія стиснення

Методи стиснення MPEG *асиметричні*, оскільки алгоритми кодування набагато складніші за алгоритми декодування.^[1] Кодер має бути алгоритмічним або адаптивним, в той час як декодер простий та виконує обмежений набір дій.^[1] Такий підхід застосовано для спрощення використання в задачах мовлення, оскільки складних та дорожчих кодерів набагато менше, аніж простіших та дешевших декодерів. Застосований підхід незвичний для ISO, оскільки стандартизовано не кодери; натомість, визначено алгоритм обробки декодером потоку даних. Декодер, здатний коректно обробляти потік даних називається *сумісним*.^[1] Перевага стандартизації декодерів полягає в тому, що в майбутньому алгоритми кодування можуть поліпшуватись, а сумісні декодери зможуть обробляти створені потоки даних.^[1] Стандарти MPEG містять не багато інформації про стру-

ктуру та дію кодерів, тому реалізації можуть бути пропрієтарними.^[2] Це створює умови для конкуренції між різними реалізаціями кодерів, що означає, що найкращі реалізації можуть розвиватись, а користувачі матимуть вибір з-поміж різних пропозицій якості та ціни, а сумісні декодери працюватимуть зі всіма кодерами.^[2]

Стандартом MPEG також описано протокол та синтаксис, які дозволяють суміщати (див. *мультиплексування*) аудіо та відео дані аби створити цифровий еквівалент телепрограми. Декілька програм можуть бути суміщені в один потік даних, й MPEG визначає стандарт створення та передачі цих мультиплексів. Також визначаються *метадані*, що використовуються декодерами для коректного демультіплексування.^[3]

2.2 Стандарти

MPEG (вимовляється, як ем-пег) стандартизувала такі стандарти стиснення і допоміжні стандарти:

- **MPEG-1:** Вихідний стандарт відео й аудіо компресії. Пізніше застосований, як стандарт для Video CD, також включає популярний формат MP3.
- **MPEG-2:** Транспортні, відео і аудіо стандарти для широкомовного телебачення. Використовується в цифровому телебаченні ATSC, DVB та ISDB, цифрових супутникових ТВ службах, таких як Dish Network, цифровому кабельному телебаченні, і (з невеликими змінами) у DVD.
- **MPEG-3:** Початково розроблявся для HDTV, але від нього відмовилися, коли виявилось, що MPEG-2 (цілком достатньо для HDTV. (Не плутати з MP3, який є MPEG-1 Layer 3.)
- **MPEG-4:** Розширює MPEG-1 для підтримки відео/аудіо «об'єктів», 3D контенту, стиснення з низьким бітрейтом і DRM. У нього включено декілька нових вискоєфективних відео стандартів (альтернатив MPEG-2), зокрема:

- MPEG-4 Part 2 (ASP) та
- MPEG-4 Part 10 (або AVC, або H.264). MPEG-4 Part 10 може бути використаний в HD-DVD і Blu-Ray дисках.
- MPEG-4 Part 14 (MP4)

Також є стандарти, що описують різні мови опису:

- MPEG-7: Формальна система для опису мультимедійного вмісту.
- MPEG-21: MPEG описує стандарт, як мультимедійне середовище розробки.

2.3 Терміни

В MPEG-1 та MPEG-2 послідовність кадрів ділиться на групи (англ. *GOP*: англ. *group of pictures*). В групі присутні кадри трьох типів.^[4]

- **I-кадри** (англ. *intraframe* — внутрішньокадрові): передаються з внутрішньокадровим кодуванням, виступають як опорні кадри для декодування решти кадрів у групі, забезпечують можливість початку декодування та відтворення відео практично в будь-який момент часу;
- **P-кадри** (англ. *predictive* — передбачені): для передачі кадрів цього типу використовується міжкадрове кодування з компенсацією руху по відношенню до найближчого I-кадра або P-кадра (деякі фрагменти P-кадра можуть кодуватись без передбачення методом внутрішньокадрового кодування);
- **B-кадри** (англ. *bidirectional* — двонаправлені): передаються з міжкадрове кодування, компенсація руху відбувається за найближчими кадрами попереду так і позаду від них I-кадрами та P-кадрами. Самі B-кадри не можуть бути використані для передбачення інших кадрів (деякі фрагменти B-кадрів можуть кодуватись внутрішньокадровим методом).

Стандартом MPEG-4 запроваджено об'єктно-орієнтований підхід: зображення та звукові дорожки представлено у вигляді *об'єктів*.

Відеооб'єктами (англ. *Video object*, VO) можуть бути зображення людей, предметів, що рухаються на нерухомому тлі, та саме тло. *Аудіооб'єктами* (англ. *Audio object*, AO) можуть бути голоси людей, музика, інші звуки. Пов'язані відео- та аудіо- об'єкти утворюють *аудіо-візуальний об'єкт* (англ. *Audio-visual object*, AVO). Відео- та аудіо- об'єкти утворюють *сцену*. Стандартом MPEG-4 визначено спеціалізовану мову

для двійкового кодування сцен — англ. *Binary format for scenes*, BIFS.

На відміну від стандартів MPEG-1 та MPEG-2, в яких використовується фіксований стандартний алгоритм кодування, стандарт MPEG-4 використовує набір методів кодування, як подібних до використаних в MPEG-1,2 так і принципово відмінні.

2.4 Примітки

[1] John Watkinson, *The MPEG Handbook*, p.1

[2] John Watkinson, *The MPEG Handbook*, p.2

[3] John Watkinson, *The MPEG Handbook*, p.3

[4] А. В. Смирнов. *Основы цифрового телевидения*. с. 99. ISBN 5-93517-059-0.

2.5 Див. також

- Стиснення відео,
- Відеокодек.

2.6 Посилання

- Офіційна сторінка MPEG
- MPEG-related pointers & resources
- MPEG2 Огляд
- Open list of MPEG papers, libraries, sources

Розділ 3

MPEG-1

MPEG-1 означає групу стандартів на цифрове стиснення аудіо й відео, прийняту MPEG (*Moving Picture Experts Group* — Групою Експертів в області Відео). MPEG-1 відео використовується у форматі **Video CD**.

MPEG-1 audio layer 3 — це повне ім'я досить популярного формату стиснення аудіо MP3. З появою дешевшого і потужнішого апаратного забезпечення для кодування/декодування були розроблені досконаліші формати MPEG-2 і MPEG-4. Алгоритми цих форматів складніші й вимагають більших обчислювальних потужностей, однак вони дозволяють досягти більшої ефективності кодування, тобто кращого співвідношення якості/bitrate.

MPEG-1 складається з кількох частин:

1. Синхронізація й мультиплексування аудіо й відео (MPEG-1 Program Stream).
2. кодек для відео із прогресивним розгорткою.
3. кодек для звуку. Стандарт MPEG-1 визначає три рівні стиснення звуку.
 - (а) MP1 або MPEG-1 частина 3 рівень 1 (англ. *MPEG-1 Audio Layer 1*)
 - (б) MP2 или MPEG-1 частина 3 рівень 2 (англ. *MPEG-1 Audio Layer 2*)
 - (в) MP3 або MPEG-1 частина 3 рівень 3 (англ. *MPEG-1 Audio Layer 3*)
4. Процедури тестування продуктивності.
5. Еталоне ПО (Reference software).

3.1 MPEG-1 відео

MPEG-1 відео був початково розроблений з метою досягти прийнятної якості для відео на потоках 1.5 Мегабіт/с і розділенні 352x240. Попри те, що MPEG-1 застосовується для кодування з низьким розділенням і низьким бітрейтом, стандарт дозволяє використовувати будь-яке розділення до 4095x4095. Більшість реалізацій розроблені з урахуванням специфікації **Constrained Parameter Bitstream**.

У цей час MPEG-1 — найбільш сумісний формат у сімействі MPEG — він програватиметься практично на всіх комп'ютерах з VCD/DVD програвачами.

Найбільшим недоліком MPEG-1 відео є підтримка тільки прогресивної розгортки. Через цей недолік свого часу досить швидко отримав визнання більш універсальний стандарт MPEG-2.

3.2 Див. також

- Н.261, Н.263, Н.264.

3.3 Посилання

- Детальніше про MPEG-1(англ.)
- Moving Picture Experts Group (MPEG) Офіційний веб-сайт

Розділ 4

MPEG-2

MPEG-2 означає групу стандартів на цифрове стиснення аудіо й відео, прийняту MPEG (*Moving Picture Experts Group* — Групою Експертів в області Відео) у 1994 році. Стандарт MPEG-2 переважно використовується для кодування відео й аудіо при мовленні, включаючи супутникове мовлення і кабельне телебачення. MPEG-2 з деякими модифікаціями також активно використовується як стандарт для стиснення DVD. Використання MPEG-2 вимагає сплати ліцензійних відрахувань власникам патентів через MPEG Licensing Association.

4.1 Посилання

- Детальніше про MP2
- Moving Picture Experts Group (MPEG) Офіційний веб-сайт

Розділ 5

MPEG-4

MPEG-4 — група стандартів на цифрове стиснення аудіо й відео, прийняту MPEG (*Moving Picture Experts Group* — Групою Експертів в області Відео). З'явився у 1998 році і містить у собі групу стандартів стиснення аудіо і відео і суміжні технології, схвалені ISO — Міжнародною Організацією по стандартизації/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG). Стандарт MPEG-4 в основному використовується для мовлення (потоків відео), запису дисків з фільмами CD, відеотелефонії (відеотелефон), і Широкомовлення, що активно використовує стиснення цифрових відео й аудіо.

MPEG-4 містить у собі багато функцій MPEG-1, MPEG-2 й інших подібних стандартів, додаючи такі функції як підтримка мови віртуально розмітки VRML для показу 3D-об'єктів, об'єктно-орієнтовані файли, підтримка керування правами й різні типи інтерактивного медіа. AAC був стандартизований як доповнення до MPEG-2 (частина 7), був також розширений і включений в MPEG-4.

5.1 Посилання

- MPEG-4: Нове покоління
- MPEG-4 Аудіо: AAC
- MPEG Індустріальний форум MPEG-4
- Moving Picture Experts Group (MPEG) Офіційний веб-сайт
- MPEG-4 SP/ASP Порівняння відео кодеків
- JM MPEG-4 Референсна версія
- MPEG-4 simplified
- Вільний інструмент конверсії MPEG-4
- Посібник з потокової компресії Mpeg-4
- MPEG-4 part 20: LASCeR
- MPEG-4 Посібник з відеокомпресії
- MPEG-4 — Інформація з MPEG-4 для новачків.

Розділ 6

RealVideo

RealVideo - формат даних і відеокодек, розроблений RealNetworks. Він був вперше опублікований в 1997 році. У 2004 році побачила світ 10 версія.

RealVideo використовується для передачі потокового відео в мережах на основі TCP/IP (Інтернет). Тепер є можливість отримувати RealVideo і на ПК і на мобільних телефонах і КПК.

RealVideo нормально працює з RealAudio, з яким він утворює єдине ціле у вигляді пакету RealMedia. Головний програвач RealMedia - RealPlayer (створений RealNetworks).

В RealPlayer неможливо зберегти потокове RealVideo у вигляді файлу. Можливо зробити це за допомогою MPlayer або Streambox відеомагнітофона.

6.1 Див. також

6.2 Джерела

- [RealVideo 10 codec Product Page\(англ.\)](#)

Розділ 7

Windows Media Video

Windows Media Video (WMV) — назва цілого набору технологій відеокодека, розробленого Microsoft, частина структури Windows Media. Кодеки Windows Media Video спочатку були розроблені для потокових застосунків з низькою швидкістю передачі даних. Тим не менш, у 2003 році Майкрософт підготувала специфікації відеокодека, заснованого на Windows Media Video версії 9, і представила його SMPTE для стандартизації. Стандарт був офіційно схвалений у березні 2006 року як SMPTE 421M, тим самим зробивши Windows Media Video 9 «не приватним». Ранні версії кодека (7 та 8) все ще вважаються приватними, оскільки вони не вписуються в стандарти SMPTE 421M. VC-1 (Video Codec 1) - це більш проста назва відеокодека SMPTE 421M.

Відеопотік в основному комбінується з аудіопотоком Windows Media Audio й міститься в файлах Advanced Systems Format, що носять розширення. Asf або. Wmv.

Файли WMV програватимуться плеєрами MPlayer або Windows Media Player, останній доступний тільки для Microsoft Windows і систем Macintosh. Існує багато сторонніх програвачів для різних платформ, таких як Linux, який використовує реалізацію FFmpeg в кодеках WMV.

7.1 Див. також

7.2 Посилання

-

Розділ 8

H.261

H.261 — стандарт відеокодека організації ІТУ-Т, затверджено в 1990 році. Цей стандарт було розроблено для передачі інформації по ISDN, де швидкості передачі даних кратні 64 кБіт/с.

Стандарт H.261 належить до сімейства стандартів H.26x кодування відео-інформації, знаходиться у відповідальності Групи Експертів з Кодування Відео організації (англ. VCEG) ІТУ-Т. Алгоритм кодування розроблявся для передачі відео зі швидкістю в діапазоні від 40 кБіт/с до 2 МБіт/с.

Стандартом підтримується два формати кадрів: CIF (352x288 люми 176x144 хромат.) та QCIF (176x144 разом з 88x72 хромат.) використовуючи 4:2:0 схему. Він також зворотно-сумісний з передачею сталих зображень з роздільною здатністю 704x576 люми та 352x288 хромат.

8.1 Алгоритм

Відеокодек стандарту H.261 кодує кадри відеопослідовності, використовуючи дискретне косинусне перетворення (ДКП, англ. DCT) блоків пікселів 8x8. Початковий кадр відео послідовності кодується незалежно (intra-frame) від інших. Наступні кадри, які змінюються в порівнянні з початковим незначно внаслідок малої рухливості об'єктів в кадрі, кодуються в режимі inter-frame (міжкадровий) з використанням компенсації руху. Не заглиблюючись в технічні тонкощі процесу можна сказати, що замість передачі повного кадру розбитого на блоки і закодованого із застосуванням DCT, в цифровому потоці передається інформація:

- про блоки схожі на блоки попереднього кадру ,
- їх переміщенню по кадру ,
- різницю між цими схожими блоками, закодовану за застосуванням ДКП^[1].

8.2 Примітки

[1] H.261 відео кодек(рос.)

8.3 Див. також

- Колірна субдискретизація

8.4 Посилання

- H.261 (03/93): Video codec for audiovisual services at p x 64 kbit/s (ITU)

Розділ 9

H.263

H.263 — стандарт на відеокодеки розроблений ІТУ-Т в рамках проекту, який завершився в 1995/1996. Стандарт визначає формат даних для відеоконференцій через канали зв'язку з низькою пропускнуою спроможністю. Належить до сімейства стандартів H.26x над якими працює група експертів з кодування відео (англ. *Video Coding Experts Group*, VCEG) ІТУ-Т.

H.263 розроблявся як еволюційне вдосконалення на основі досвіду отриманого від розробки попереднього стандарту ІТУ-Т — H.261, та стандартів MPEG-1 та MPEG-2. Розробку першої версії стандарту було завершено в 1995 р., перша версія була адекватною заміною стандарту H.261 на всіх бітрейтах. Стандарт було вдосконалено в проектах відомих як H.263v2 (також H.263+ або H.263 1998) та H.263v3 (також H.263++ або H.263 2000).

Наступною вдосконаленою версією кодека, розробленою групою VCEG ІТУ-Т (разом із MPEG) після H.263 є стандарт H.264, також відомий як AVC та MPEG-4 частина 10. Оскільки H.264 має істотні переваги над H.263, стандарт H.263 тепер вважається застарілим. Більшість продуктів для відеоконференцій мають підтримку стандартів H.264, та H.263 і H.261.

9.1 Застосування

- Відео в форматі H.263 може декодуватись вільною (LGPL) бібліотекою `libavcodec` (є частиною проекту `ffmpeg`), яка використовується в таких програмах як `ffdshow`, `VLC media player` та `MPlayer`.
- Деякі файли `Flash Video` (як, приміром, на `YouTube`, `Google Video`, `MySpace` і т.д.) закодовано в цьому форматі, хоча, разом із появою `Flash 8` здобуває поширення кодування `VP6`.
- Перші версії кодека `RealVideo` були побудовані на основі H.263 до виходу `RealVideo 8`.

9.2 Посилання

- The ITU-T specification for H.263
- IETF AVT Working Group — Група, яка переглядає пакетизацію для RTP
 - RFC 4629 — RTP Payload Format for ITU-T Rec. H.263 Video
 - RFC 2429 — RTP Payload Format for the 1998 Version of ITU-T Rec. H.263 Video (H.263+) (Obsolete)
 - RFC 2190 — RTP Payload Format for H.263 Video Streams (Historic)
- Intel® Integrated Performance Primitives
- H.263 video codec
- Реалізація H.263 на vic (доступні вихідні коди)

Розділ 10

H.264

H.264/MPEG-4 AVC — міжнародний стандарт відеокомпресії. Був розроблений групою фахівців організації ITU (Study Group 16, фахівці з відеокодування) під назвою H.26L. У 2001 році група ITU об'єдналась з MPEG-Visual та розробку стандарту було продовжено в команді Joint Video Team (JVT). Метою проекту була розробка методів стиснення відеоданих, що гарантували б, у порівнянні з існуючими, щонайменше вдвічі менший бітрейт зі збереженням рівня якості як для мобільних приладів, так і для телебачення. У 2003 році обидві організації затвердили стандарт. Назва стандарту ITU: H.264. Стандарт ISO/IEC має назву **MPEG-4/AVC** (*Advanced Video Coding*) і є десятою частиною стандарту MPEG-4 (*MPEG-4/Part 10, ISO/IEC 14496-10*).

З прийняттям розширення **Scalable Video Coding (SVC)** до стандарту були додані три профілі, що відповідають базовим, з додаванням можливості включати потоки більш низької роздільної здатності.

- Scalable Baseline Profile
- Scalable High Profile
- Scalable High Intra Profile

Додавання розширення **Multiview Video Coding (MVC)** принесло ще два додаткових профілі:

- Stereo High Profile — розрахований на стереоскопічне 3D-відео (два зображення).
- Multiview High Profile — підтримує два або кілька зображень (каналів) в потоці з використанням як міжкадрового, так і міжканального стиснення, але не підтримує деякі можливості MVC.

10.1 Історія

На початку 1998 р. "Експертна група з кодування відео" (Video Coding Experts Group) (VCEG – ITU-T SG16 Q.6) оголосила конкурс пропозицій щодо проекту під назвою H.26L, метою якого було збільшити

вдвічі ефективність кодування (що означає зменшення необхідного бітрейту вдвічі для даного рівня якості) в порівнянні з будь-яким іншим стандартом відеокодування. VCEG очолив Гаррі Салліван (Microsoft, попередньо PictureTel, США). Перший проект дизайну для цього нового стандарту був прийнятий в серпні 1999 р.. У 2000 р., Thomas Wiegand (Heinrich Hertz Institute, Німеччина) став співголовою VCEG.

В грудні 2001 р., VCEG і Moving Picture Experts Group (MPEG – ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11) створили Joint Video Team (JVT), з метою доопрацювати стандарт кодування відео.^[1] Офіційне затвердження специфікації відбулося в березні 2003 року. JVT очолював (і очолює) Gary Sullivan, Thomas Wiegand, і Ajay Luthra (Motorola, США: згодом Arris, США). У червні 2004 року, проект розширення точності відтворення (FRExt) був завершений. З січня 2005 по листопад 2007 року JVT працював над розширенням стандарту H.264/AVC в напрямку масштабованості, за допомогою підтримки Annex (G), і це розширення має назву Scalable Video Coding (SVC). До адміністративної команди JVT долучився Jens-Rainer Ohm (Університет Аахена, Німеччина). З липня 2006 року по листопад 2009 року, JVT працювала над Multiview Video Coding (MVC), додатком до H.264/AVC для об'ємного телебачення і тривимірного телебачення. Ця робота включала в себе створення двох нових розділів стандарту: "Multiview High Profile" і "Stereo High Profile".

10.2 Загальний принцип

Енкодер H.264 виконує процеси прогнозування, перетворення і кодування для створення стисненого потоку біт в форматі H.264. Декодер H.264 виконує відповідний процес декодування, зворотнього перетворення і реконструкції для відтворення відео послідовності.

10.2.1 Процес кодування

Прогнозування

Енкодер обробляє кадр по частинам, які називаються макроблоками (16x16 пікселів зображення). Він отримує дані для прогнозування макроблоків на основі попередньо-закодованих даних, або на основі поточного кадру (Інтра прогнозування) або на основі інших кадрів, які вже було закодовано і передано (Інтер прогнозування). Енкодер виділяє прогнозовану інформацію із поточного макроблоку і утворює залишок (корисну різницю). Пошук підходящого інтер прогнозування зазвичай описують як оцінку руху, а виділення інтер прогнозування із поточного макроблоку як компенсацію руху.

Методи прогнозування, які використовуються в стандарті H.264 є більш гнучкими, ніж ті що використовувались в попередніх стандартах, що дозволяє робити точне передбачення, а як наслідок більш ефективне стиснення. Інтра прогнозування використовує розміри блоків 16x16 і 4x4 для того, щоб передбачати макроблок із оточуючих, попередньо закодованих пікселів в рамках одного і того ж кадру.

Інтер прогнозування використовує набір з різних розміром блоків (від 16x16 до 4x4) для прогнозування пікселів в поточному кадрі із схожих регіонів попередньо закодованих кадрів.

Перетворення і квантування

Блок виділених зразків перетворюється за допомогою цілочисленого перетворення розмірністю 4x4 або 8x8, що є приблизно подібною формою дискретного косинусного перетворення (ДКП). Перетворення дає в результаті набір коефіцієнтів, кожен з яких є зваженим значенням для стандартного базисного зразку. При поєднанні, зважений базисний зразок відтворює блок виділених зразків.

Результат перетворення, блок коефіцієнтів перетворення, квантується, тобто кожен коефіцієнт ділиться на ціле значення. Квантування знижує точність коефіцієнтів перетворення відповідно до значення параметру квантування (QP). Зазвичай, результатом є блок, в якому більшість коефіцієнтів дорівнюють нулю, із декількома не нульовими коефіцієнтами. Великі значення QP означатимуть, що більше коефіцієнтів будуть мати значення нуль, що призведе до сильного стиснення, що коштуватиме поганою якістю зображення. Мале значення параметру QP означатиме, що більше не нульових коефіцієнтів залишаться після квантування, що дасть кращу якість декодованого зображення, але малу ефективність стиснення.

Кодування бітового потоку

Процес відео кодування утворює в результаті набір значень, які повинні кодуватися для того, щоб утво-

рити стиснений бітовий потік. Цими даними є:

- Квантовані коефіцієнти перетворення
- інформація необхідна декодеру для відтворення прогнозування
- інформація про структуру стиснених даних і засоби стиснення, що використовувалися під час кодування
- інформація про повну відео послідовність.

Ці значення і параметри (синтаксичні елементи) перетворюються в бінарні коди із використанням кодування змінної довжини і/або арифметичного кодування. Кожен з цих методів кодування дозволяє отримати ефективне, компактне бінарне представлення інформації. Закодований бітовий потік можна зберігати і/або передавати.

10.2.2 Процес декодування

Декодування бітового потоку

Відео декодер отримує стиснений бітовий потік H.264, розбирає всі синтаксичні елементи і декодує інформацію описану вище (квантовані коефіцієнти трансформації, інформацію прогнозування, і ін.). Ця інформація використовується для зворотнього процесу кодування і відтворення послідовності відео зображень.

Масштабування і зворотне перетворення

Коефіцієнти перетворення масштабовано. Кожен коефіцієнт помножено на ціле число, для збереження його початкової розмірності. При зворотньому перетворенні поєднуються стандартні базисні зразки, зваженими за допомогою перемасштабованих коефіцієнтів, щоб відновити кожен блок із залишкових даних. Ці блоки поєднуються разом, щоб сформувати макроблок із залишку.

Реконструкція

Для кожного макроблоку, декодер формує едентичне прогнозування тому що було створено енкодером. Декодер додає дані прогнозування до декодованого залишку для відтворення декодованого макроблоку, який далі можна відобразити як частину відео кадру.

10.3 Див. також

- Advanced Video Codec High Definition

- Network Abstraction Layer (NAL)

10.4 Джерела

- Richardson, Iain E. G. (January 2011). Learn about video compression and H.264. *VCODEX*. Vcodex Limited. Процитовано January 31, 2011.

10.5 Примітки

[1] Joint Video Team, ITU-T web site.

Розділ 11

Video CD



Video Compact Disc (VCD) — формат запису цифрового потоку аудіо-відео на компакт-диск. Цей формат є попередником DVD. Стандарт VCD 1.1 було впроваджено 1993 року концернами Philips і Sony. У 1995 році було прийнято вдосконалений стандарт VCD 2.0.

11.1 Технічні характеристики

11.1.1 Відео

- Кодек: MPEG-1
- Роздільність:
 - NTSC: 352x240
 - PAL/SECAM: 352x288
- Формат:
 - NTSC: 107:80 (на 0,3% відрізняється від 4:3)
 - PAL/SECAM: 4:3
- Кількість повних кадрів на секунду:
 - NTSC: 29,97 (30/1,001) *lub* 23,976 (24/1,001)
 - PAL/SECAM: 25
- Бітрейт: 1 150 кб/с (сталий)

Якість зображення, записаного у стандарті VCD, загалом має відповідати VHS, але артефакти стиснення можуть її погіршити.

Відеоформат VCD сумісний з більшістю стандартів DVD-Video, за винятком відео, що записані із частотою 23,976 кадрів на секунду, оскільки стандарт DVD-Video вимагає, щоб потік відео MPEG-1 мав частоту кадрів рівну 25 або 29,97 кадрів на секунду.

11.1.2 Аудіо

- Кодек: MPEG-1 Audio Layer II
- Частота дискретизації: 44 100 Гц
- Канали: два моно, або один стерео
- Бітрейт: 224 кб/с (сталий)

Як і у більшості CD стандартів, аудіо VCD несумісне зі стандартом DVD-Video через різницю у частоті дискретизації — VCD використовує 44.1 кГц, тоді як DVD вимагає 48 кГц.

11.2 Новітні альтернативи Video CD

Вдосконаленою версією VCD є стандарт SVCD, що дозволяє записати на стандартному диску CD фільм, скомпресований кодеком MPEG-2 — тим самим, що використовує DVD, але з меншою роздільністю зображення.

Серед модифікацій VCD, слід зазначити XVCD, що дозволяє поліпшити якість за рахунок зменшення тривалості запису. Проте не всі програвачі VCD здатні відтворити дані модифікації.

На сьогодні найефективнішим методом запису фільму на CD-R є використання одного з новітніх кодеків. Наприклад, формат XviD сумісний з MPEG-4 і зрахований на новітні програвачі.

11.3 Посилання

- Що таке VCD? — від VideoHelp.com
- VCD Help
- How Do You Play VCDs?
- How to Play VCD on Mac/Windows computer, DVD Player — від Mireth Technology
- VCD / SVCD / miniDVD FAQ — від Doom9.org

Розділ 12

DivX



Логотип DivX

DivX — відеокодек стандарту MPEG-4 Part 2; технологія відеозапису та пакет програм на її основі, що дозволяють створювати і переглядати медіа файли з високим ступенем стиснення.

DivX 8 включає ряд удосконалень, розрахованих на роботу з відео високої чіткості у форматі H.264 і контейнерів MKV.

12.1 Склад пакету

DivX Plus Player Безкоштовна версія програвача для відтворення файлів у форматах DivX, AVI, MKV, MP4, MOV з функцією DivX To Go (швидке перенесення відео з комп'ютера на різні пристрої, що підтримують DivX (DVD-плеєри, телевізори, ігрові консолі тощо)).

DivX Plus Codec Pack Безкоштовний набір кодеків для відтворення DivX і MKV файлів в будь-якому програвачі.

DivX Plus Web Player Програма для програвання поточкових DivX, AVI і MKV файлів, інтегрується в популярні браузері.

DivX Plus Converter Конвертер відео (15-ти денна пробна версія).

12.2 Див. також

- Xvid
- QuickTime

12.3 Посилання

- [Офіційний сайт.](#)

Розділ 13

Xvid

Xvid(раніше «**XviD**») — відекодек стандарту MPEG-4, є основним конкурентом кодека DivX Pro (Xvid це DivX навпаки).

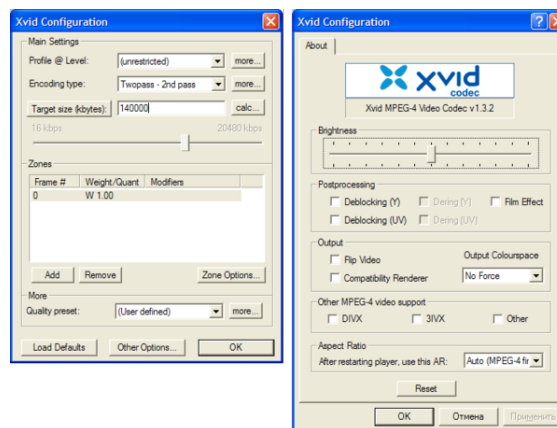
На противагу кодеку DivX — пропрієтарному програмному забезпеченню, розробленому компанією DivX, Inc., Xvid — це вільна програма, заснована на колись відкритому вихідному коді іншого кодека — DivX і розповсюджується під ліцензією GNU General Public License. Це також означає, що на відміну від кодека DivX, випущеного тільки для платформ Microsoft Windows і Mac OS X, Xvid можна використовувати на всіх платформах і операційних системах, для яких можна скомпілювати вихідний код кодека, наприклад, для FreeBSD^[1]. Однак методи стиснення відео, що використовуються в MPEG-4, запатентовані, тому використання Xvid в деяких країнах може бути нелегальним.

13.1 Історія розробки

- 1 листопада 2006 вийшла версія 1.1.2.
- 28 червня 2007 вийшла версія 1.1.3.
- 30 листопада 2008 вийшла версія 1.2.0, яка додала в кодек підтримку 64-бітних ОС і підтримку багатоядерних процесорів.
- 4 грудня 2008 версія 1.2.1, в якій в основному виправляються помилки.
- 29 травня 2009 вийшла версія 1.2.2.
- 22 лютого 2011 реліз версії 1.3.0.
- 24 березня 2011 вийшла версія 1.3.1.
- 31 травня 2011 вийшла версія 1.3.2.
- 6 квітня 2014 вийшла версія 1.3.3

13.2 Відтворення Xvid-кодованих файлів

Xvid — це не формат відео. Оскільки Xvid використовує стиснення MPEG-4 Advanced Simple Profile



Вікна конфігурації кодера і декодера

(ASP), будь-яке стиснуте ним відео має формат «MPEG-4 ASP відео», а не «Xvid-відео», і тому може бути декодовано яким MPEG-4 ASP-сумісним декодером. В тому числі це численні програвачі та декодери, засновані на вільній бібліотеці libavcodec з пакета FFmpeg (наприклад, MPlayer, VLC, ffdshow або Perian).

Файли, стиснені кодеком Xvid, можуть бути записані на CD або DVD і програні на DivX-сумісному DVD-плеєрі. Однак, в Xvid можна задіяти можливості кодування відео, які не підтримуються більшістю DivX-сертифікованих плеєрів. Файли, кодовані з використанням глобальної компенсації руху, Qpel, MPEG-квантуванням, множинними B-кадрами, а також файли, в яких перевищені обмеження VBV, можуть відтворюватися некоректно на DivX-сертифікованих пристроях.

13.3 Примітки

[1] FreeBSD Ports: Multimedia(англ.)

13.4 Посилання

- Офіційний сайт Xvid(англ.)

- [Сторінка завантаження вихідного коду Xvid\(англ.\)](#)

Розділ 14

HuffYUV

HuffYUV — кодек, призначений для стиснення відео без втрат у цілях заміни нестисненого YCbCr як формату відео захоплення. Незважаючи на «YUV» у назві, він використовує колірний простір не YUV, а YCbCr. «Без втрат» означає, що результат декомпресії біт-в-біт ідентичний потоку перед компресією (за умови, що не проводилося перетворення колірного простору). Алгоритм HuffYUV передбачає кожен піксель кадру і потім кодує похибку за алгоритмом Хаффмана.

14.1 Реалізації

Оригінальна реалізація була написана Ben Rudiak-Gould для Windows і видана на умовах GPL. Реалізація вважається дуже швидкою, дає пропускну здатність стиснення до 38 МБ в секунду на Celeron 416 МГц. Оригінальний HuffYUV не оновлювався з 2002 р. Більш сучасний форк кодека доступний в проєкті Lagarith. Проєкт FFmpeg також містить реалізацію HuffYUV, що дозволяє створювати і програвати файли HuffYUV на Linux і Mac OS X. Також це означає, що багато програм, які використовують FFmpeg як основу, можуть також програвати/створювати файли HuffYUV, наприклад Медіапрогравач VLC, MPlayer і ffmpegshow.

14.2 Див. також

- Стиснення без втрат

14.3 Посилання

- Офіційний сайт HuffYUV (англ.)

Розділ 15

Theora

Theora — відеокодек, розроблений Фондом Xiph.Org як частина їхнього проекту «Ogg» (Метою цього проекту є інтеграція відеокодека On2 VP3, аудіокодека Vorbis та мультимедіа-контейнера Ogg у одне мультимедійне рішення, на зразок MPEG-4). Один із (*достатньо відомих*) вільних (інший вільний Xvid) кодеків. Аналог кодеків MPEG-4 (таких, наприклад, як H.264 і DivX), RealVideo, Windows Media Video та інших.

Названий на честь Теори Джонс, героїні британського телевізійного серіалу *Max Headroom*, яку зіграла Аманда Пейс.

15.1 Технічні деталі

Theora є форматом стискування відео з втратами, заснованим на кодеку On2 VP3. Стиснуте в цьому форматі відео може бути збережене в будь-якому відповідному мультимедіа-контейнері. На 2007-й рік для цієї мети найчастіше використовується контейнер Ogg, у поєднанні із звуком у форматі Ogg Vorbis.

Комбінація з контейнера Ogg, відео в Theora та звуку в Ogg Vorbis є повністю відкритий, вільний в ліцензійному відношенні мультимедіа-формат. Багато поширених аналогів (MPEG-4, MP3) захищені патентами і платні для комерційного використання.

15.2 Історія

Попередник кодека, VP3, відпочатку був власницьким і патентованим відео-кодеком, який розробляв On2 Technologies. У вересні 2001 On2 віддав VP3 загальному як публічний і вільне програмне забезпечення та оголосив всі права на нього (включно з власними патентами на технологію) доступними кожному для використання Theora і інших похідних від VP3 кодеків у будь-яких цілях.^[1] 2002 On2 уклав угоду з Xiph.Org Foundation щоб зробити VP3 основою для нового вільного відео-кодека, Theora. On2 також оголосив Theora наступником лінійки продуктів VP3.

Після кількох років перебування в альфа і бета ста-

діях розробки, 3 листопада 2008 Xiph.Org оголосив про вихід Theora 1.0.^[2]

Ogg Theora певний час розглядався як частина специфікації HTML 5 як відеокодек, але був виключений через протест Apple і Nokia.^{[3][4]}

15.3 Виноски

- [1] *VP3.2 Public License 0.1*. 2001. Прочитовано 2008-02-10.
- [2] The Xiph.Org Foundation announces the release of Theora 1.0
- [3] Ogg Vorbis / Theora Language Removed From HTML5 Spec
- [4] HTML 5 теряет open-source відеокодек

15.4 Посилання

- Theora.org (англ.)
- Специфікації Theora I (англ.)
- Стаття «Створення власної вебкамери з використанням вбудованого Linux на ПЛІС і відеокодека Ogg Theora»(рос.)
- Ogg Theora. Архів оригіналу за 2012-12-06. (англ.)
- ffmpeg2theora (англ.)
- Список програвачів, що підтримують Theora на сайті v2vwiki (англ.)
- Приклади відео, закодовані Теорою, на Xiph.org
- Стаття «Чому Ogg Theora краще для створення Internet TV»

15.5 Джерела, дописувачі та ліцензії тексту і зображень

15.5.1 Текст

- **Відеокодек** *Джерело:* <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA?oldid=19409549> *Дописувачі:* Albedo, SamOdin, VictorAnyakin, JAnDbot, TXiKiBoT, Deineka, D.M. from Ukraine, Ginosbot, Luckas-bot, Victor Kot, ArthurBot, Olexa Riznyk, RedBot, DixonDBot, EmausBot, McZusatz, Makecat-bot, Shynkar, Addbot і Аноніми: 3
- **Moving Picture Experts Group** *Джерело:* https://uk.wikipedia.org/wiki/Moving_Picture_Experts_Group?oldid=17261753 *Дописувачі:* Gutsul, A1, VictorAnyakin, Thijs!bot, Aibot, TXiKiBoT, SieBot, Deineka, Vovk, Alexbot, Darkicebot, Xqbot, RedBot, Іванко1, RLutsBot, Shvili1962, Mediafond і Аноніми: 2
- **MPEG-1** *Джерело:* <https://uk.wikipedia.org/wiki/MPEG-1?oldid=12642348> *Дописувачі:* YurikBot, A1, VictorAnyakin, Thijs!bot, Aibot, VolkovBot, Movses-bot, Begemot-Bot, Deineka, Yakiv Gluck, Alexbot, WikiDreamer Bot, Amirobot, Dinamik-bot, EmausBot, Basio, Іванко1, IvanBot, RLutsBot і Lystopad
- **MPEG-2** *Джерело:* <https://uk.wikipedia.org/wiki/MPEG-2?oldid=18953306> *Дописувачі:* Temporary, A1, JAnDbot, Aibot, VolkovBot, Movses-bot, SieBot, Deineka, PipepBot, Yakiv Gluck, Ilyaroz, Alexbot, Alecs.bot, Ptbogourou, Obersachsebot, Salam32, Addbot і Glovacki
- **MPEG-4** *Джерело:* <https://uk.wikipedia.org/wiki/MPEG-4?oldid=17069709> *Дописувачі:* Albedo, YurikBot, A1, VictorAnyakin, Thijs!bot, Movses-bot, Begemot-Bot, TXiKiBoT, Deineka, Alexbot, VanBot, Author23, WikiDreamer Bot, SilvonenBot, Xqbot, NobelBot, RLutsBot, Stas000D, Dexbot і Аноніми: 1
- **RealVideo** *Джерело:* <https://uk.wikipedia.org/wiki/RealVideo?oldid=17512377> *Дописувачі:* Author23, EmausBot і Shynkar
- **Windows Media Video** *Джерело:* https://uk.wikipedia.org/wiki/Windows_Media_Video?oldid=18652095 *Дописувачі:* VolkovBot, TXiKiBoT, Іван Болгар, Deineka, Yakiv Gluck, Дядько Irop, Luckas-bot, Victor Kot, ArthurBot, Rubinbot, Mjbmrbot, RLutsBot, Vagobot, MAXXX-309, Shynkar і Віщун
- **H.261** *Джерело:* <https://uk.wikipedia.org/wiki/H.261?oldid=19130632> *Дописувачі:* VictorAnyakin, Володимир Ф, VolkovBot, TXiKiBoT, SieBot, Yakiv Gluck, FoxBot, WikitanvirBot, RLutsBot, Inna Z, Shynkar і Аноніми: 1
- **H.263** *Джерело:* <https://uk.wikipedia.org/wiki/H.263?oldid=14489691> *Дописувачі:* VictorAnyakin, VolkovBot, Yakiv Gluck, VanBot, Alecs.bot, Luckas-bot, Kwjbot, IvanBot, RLutsBot, Dexbot і RotlinkBot
- **H.264** *Джерело:* <https://uk.wikipedia.org/wiki/H.264?oldid=18927081> *Дописувачі:* SamOdin, VictorAnyakin, Thijs!bot, JAnDbot, Володимир Ф, SieBot, Loveless, Yakiv Gluck, Ilyaroz, BOTarate, ButkoBot, MelancholieBot, WikiDreamer Bot, Luckas-bot, Nallimbot, DixonDBot, EmausBot, IvanBot, RLutsBot, Stas000D, Inna Z, Shynkar і Аноніми: 1
- **Video CD** *Джерело:* https://uk.wikipedia.org/wiki/Video_CD?oldid=13808339 *Дописувачі:* Albedo, Yakudza, Butko, ReAl, A1, Thijs!bot, JAnDbot, Aibot, Movses-bot, Begemot-Bot, Arkony, SieBot, Deineka, BOTarate, ArthurBot, Xqbot, RedBot, EmausBot, Basio, IvanBot і KLBot2
- **DivX** *Джерело:* <https://uk.wikipedia.org/wiki/DivX?oldid=17069706> *Дописувачі:* ReAl, Author23, DixonDBot, KuRaG, Jeromjerom і Green Zero
- **Xvid** *Джерело:* <https://uk.wikipedia.org/wiki/Xvid?oldid=15599544> *Дописувачі:* ReAl, Kibeee, RedBot, РобоСтася, MastiBot, Василь Качмар, Іванко1, RLutsBot, Minsbot, Oneonfire і Аноніми: 1
- **HuffyUV** *Джерело:* <https://uk.wikipedia.org/wiki/HuffyUV?oldid=17069742> *Дописувачі:* Author23, Khodakov Pavel і Shynkar
- **Theora** *Джерело:* <https://uk.wikipedia.org/wiki/Theora?oldid=18754659> *Дописувачі:* JAnDbot, VolkovBot, Begemot-Bot, TXiKiBoT, Deineka, Yakiv Gluck, Dubyk, Luckas-bot, Xqbot, TobeBot, Webknjaz, EmausBot, Іванко1, Ejensyd, KLBot2, Rotlink і MobyVan

15.5.2 Зображення

- **Файл:Commons-logo.svg** *Джерело:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Commons-logo.svg> *Ліцензія:* Public domain *Дописувачі:* This version created by Pumbaa, using a proper partial circle and SVG geometry features. (Former versions used to be slightly warped.) *Художник:* SVG version was created by User:Grunt and cleaned up by 3247, based on the earlier PNG version, created by Reidab.
- **Файл:Crystal_Clear_app_korganizer.png** *Джерело:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e9/Crystal_Clear_app_korganizer.png *Ліцензія:* LGPL *Дописувачі:* All Crystal Clear icons were posted by the author as LGPL on kde-look; *Художник:* Everaldo Coelho and YellowIcon;
- **Файл:Desktop_computer_clipart_-_Yellow_theme.svg** *Джерело:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d7/Desktop_computer_clipart_-_Yellow_theme.svg *Ліцензія:* CC0 *Дописувачі:* <https://openclipart.org/detail/17924/computer> *Художник:* AJ from openclipart.org
- **Файл:Divx_logo.svg** *Джерело:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/Divx_logo.svg *Ліцензія:* Public domain *Дописувачі:* divx.com (Direct link) *Художник:* Uploaded by Keeperofakeys at en.wikipedia
- **Файл:Emoji_u1f4bb.svg** *Джерело:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d7/Emoji_u1f4bb.svg *Ліцензія:* Apache License 2.0 *Дописувачі:* <https://code.google.com/p/noto/> *Художник:* Google
- **Файл:MPEG_Compression_Overview.svg** *Джерело:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f6/MPEG_Compression_Overview.svg *Ліцензія:* CC-BY-SA-3.0 *Дописувачі:* Власна робота *Художник:* Nvineeth
- **Файл:Portal.svg** *Джерело:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c9/Portal.svg> *Ліцензія:* CC BY 2.5 *Дописувачі:*
 - Portal.svg

Художник: Portal.svg: Perpetps

- **Файл:Question_book-new.svg** Джерело: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Question_book-new.svg Ліцензія: CC-BY-SA-3.0 Допи́сувачі: Перенесено з en.wikipedia на Вікісховище. Created from scratch in Adobe Illustrator. Based on Image: Question book.png created by User:Equazcion Художник: Tkgd2007
- **Файл:Symbol_template_class.svg** Джерело: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Symbol_template_class.svg Ліцензія: Public domain Допи́сувачі: Власна робота (Original text: *I created this work entirely by myself.*) Художник: [User:Killervogel5](https://en.wikipedia.org/wiki/User:Killervogel5) **KV5** [User talk:Killervogel5](https://en.wikipedia.org/wiki/User_talk:Killervogel5) Squawk box [WP:PHILLIES](https://en.wikipedia.org/wiki/WP:PHILLIES) Fight on!
- **Файл:System-installer.svg** Джерело: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/System-installer.svg> Ліцензія: Public domain Допи́сувачі: The Tango! Desktop Project Художник: The people from the Tango! project
- **Файл:VCDlogo.svg** Джерело: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/VCDlogo.svg> Ліцензія: Public domain Допи́сувачі: From a SOMBA graphic file, converted to .svg image. Художник: Jnavas з англійська Wikipedia
- **Файл:Xvid_e_and_d_1.3.2.png** Джерело: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/48/Xvid_e_and_d_1.3.2.png Ліцензія: Public domain Допи́сувачі: Screenshot of the UserInterface Художник:
 - Software: Xvid team
 - Screenshot: F1L
- **Файл:Xvid_logo.svg** Джерело: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/ff/Xvid_logo.svg Ліцензія: Public domain Допи́сувачі: http://www.syjmovie.com/v2/content/movie/xvid/xvid_logo.jpg Художник: Xvid Solutions GmbH
Ossecker Str. 172 95030 Hof
Germany

15.5.3 Ліцензія вмісту

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0