



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **84557** (13) **C2**
(51) **МПК (2006)**
H04L 1/00
H04N 7/64

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ТА ВУЗОЛ ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ І ПРИЙОМУ ДАНИХ (ВАРІАНТИ), ПРИСТРІЙ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

1

(21) a200508116
(22) 05.03.2004
(24) 10.11.2008
(86) PCT/IB2004/050204, 05.03.2004
(31) 0306220.5
(32) 18.03.2003
(33) GB
(31) 0309093.3
(32) 22.04.2003
(33) GB
(31) 0309234.3
(32) 23.04.2003
(33) GB
(31) 10/382,334
(32) 05.03.2003
(33) US
(31) PCT/US03/12682
(32) 23.04.2003
(33) US
(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.
(72) ПЕКОНЕН ГАРРІ, ПУПУТТІ МАТТІ, МЮЛЛЕР
ДОМІНІК, БОРШОШ АНДРАШ, ВЕСМАЮССІ
(73) НОКІА КОРПОРЕЙШН
(56) US 5642365 A, 24.07.1997
WO 0036755 A1, 22.06.2000
US 5159452 A, 27.10.1992
(57) 1. Спосіб передачі даних, який включає:
– розміщення одного або декількох сегментів даних у двовірній структурі даних, яка має перші спрямовані конфігурації і другі спрямовані конфігурації, з яких зазначені перші спрямовані конфігурації є функціонально перпендикулярними до зазначених других спрямованих конфігурацій, а розміщення зазначених сегментів даних здійснюється відповідно до зазначених перших спрямованих конфігурацій;
– додання до кожної з зазначених других спрямованих конфігурацій одного або декількох відповідних обчислених характеристичних значень;
– передачу вмісту однієї або декількох зазначених перших спрямованих конфігурацій, що містять частини зазначених характеристичних значень; і
– передачу зазначених одного або декількох сегментів даних,
причому сегменти даних, розміщені у зазначеній двовірній структурі, передаються згідно з першим визначеним форматом, а зазначені перші спрямо-

2

вані конфігурації, що містять частини зазначених характеристичних значень, передаються згідно з другим визначеним форматом у транспортному потоці.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що передача згідно з першим визначеним форматом включає інкапсуляцію сегментів даних, розміщених у зазначеній двовірній структурі, в один або декілька пакетів даних, які мають перший заголовок.

3. Спосіб за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що передача згідно з другим визначеним форматом включає інкапсуляцію даних з кожної першої спрямованої конфігурації, яка містить частини зазначених характеристичних значень, у пакет даних, який має другий заголовок.

4. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що заголовок щонайменше одного з зазначених пакетів даних включає інформацію про розміщення структури даних.

5. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що заголовок щонайменше одного з зазначених пакетів даних включає дані, що вказують межі сегмента даних.

6. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що інкапсульований вміст однієї або декількох перших спрямованих конфігурацій, що містять частини зазначених характеристичних значень, передається у пакетах, відрізняючись від зазначених інкапсульованих сегментів даних.

7. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що характеристичні значення призначаються для прямої корекції помилок.

8. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що характеристичні значення є кодами Ріда-Соломона.

9. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що перші спрямовані конфігурації відповідають стовпчикам, а другі спрямовані конфігурації відповідають рядкам масиву даних.

10. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що сегменти даних включають секції MPE, а дані, що відповідають характеристичним значенням, містяться у секціях MPE-FEC, причому зазначені секції мають відповідні заголовки.

11. Спосіб за п. 10, який **відрізняється** тим, що секції MPE включають таблицю, і тим, що включає

(13) **C2**

(11) **84557**

(19) **UA**

заповнення незаповнених частин таблиці даними-вставками.

12. Спосіб за п. 11, який **відрізняється** тим, що включає сигналізацію про об'єм заповнення таблиці даними-вставками.

13. Спосіб за п. 12, який **відрізняється** тим, що включає сигналізацію у заголовку про кількість стовпчиків даних-вставок у таблиці.

14. Спосіб за п. 11 або п. 12, який **відрізняється** тим, що заповнення незаповнених частин таблиці даними-вставками включає заповнення даними-вставками однієї або більше повністю незаповнених перших спрямованих конфігурацій.

15. Спосіб за п. 14, який **відрізняється** тим, що включає сигналізацію у заголовку кожної секції MPE-FEC про кількість зазначених однієї або більше перших спрямованих конфігурацій, повністю заповнених даними-вставками.

16. Спосіб за будь-яким з пп. 10-15, який **відрізняється** тим, що включає передачу зазначених секцій MPE і зазначених секцій MPE-FEC в одному елементарному потоці.

17. Спосіб за будь-яким з пп. 10-16, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з заголовків містить параметр кадру, який відповідає кадру, що включає сукупність зазначених секцій MPE і MPE-FEC.

18. Спосіб за будь-яким з пп. 10-17, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з заголовків містить параметр кадру, який відповідає таблиці, що включає сукупність зазначених секцій MPE або MPE-FEC.

19. Спосіб за п. 17 або п. 18, який **відрізняється** тим, що параметр вказує останню з зазначених секцій, яка відповідає кадру або таблиці.

20. Спосіб за будь-яким з пп. 10-19, який **відрізняється** тим, що дані у заголовках включають параметри реального часу, які відповідають конфігурації секцій.

21. Спосіб за п. 20, який **відрізняється** тим, що дані реального часу включають інформацію про квантування часу.

22. Спосіб за будь-яким з пп. 10-21, який **відрізняється** тим, що включає захист зазначених секцій MPE і MPE-FEC з використанням циклічного надлишкового коду (CRC).

23. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що включає сигналізацію про кількість других спрямованих конфігурацій.

24. Спосіб за п. 23, який **відрізняється** тим, що сигналізація про кількість других спрямованих конфігурацій включає точне визначення даних у дескрипторі.

25. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що сегменти даних включають датаграми IP.

26. Спосіб за п. 25, який **відрізняється** тим, що дані заголовка переносяться у позиції байта, резервованого для адреси MAC датаграм.

27. Спосіб за п. 25 або п. 26, який **відрізняється** тим, що включає передачу датаграм IP у тому ж порядку, в якому вони завантажуються у двомірну структуру даних.

28. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що включає виколювання да-

них, які відповідають характеристичним значенням.

29. Спосіб за п. 28, який **відрізняється** тим, що виколювання зазначених даних включає відкидання щонайменше однієї з зазначених перших спрямованих конфігурацій, які містять частини зазначених характеристичних значень.

30. Спосіб за п. 28 або п. 29, який **відрізняється** тим, що перша кількість виколювань для першого набору даних у зазначеній двомірній структурі даних відрізняється від другої кількості виколювань для другого набору даних у зазначеній двомірній структурі даних.

31. Спосіб за п. 30, який **відрізняється** тим, що не включає сигналізації про зазначену другу кількість виколювань.

32. Спосіб за п. 28 або п. 29, який **відрізняється** тим, що включає обчислення кількості відкинутих перших спрямованих конфігурацій, які містять частини характеристичних значень, у залежності від номера останнього сегмента даних.

33. Спосіб за п. 32, який **відрізняється** тим, що обчислення зазначеної кількості відкинутих перших спрямованих конфігурацій, які містять частини характеристичних значень, включає отримання результату віднімання зазначеного номера останнього сегмента даних від константи - цілого позитивного числа.

34. Передавальний вузол, конфігурація якого забезпечує реалізацію способу за будь-яким з попередніх пунктів.

35. Спосіб прийому даних, який включає:

– прийом одного або декількох сегментів даних у транспортному потоці;

– створення двомірної структури даних, яка має перші спрямовані конфігурації і другі спрямовані конфігурації, з яких зазначені перші спрямовані конфігурації є функціонально перпендикулярними до зазначених других спрямованих конфігурацій і в яких розміщення зазначених сегментів даних здійснюється відповідно до зазначених перших спрямованих конфігурацій, і при цьому сегменти даних, що розміщуються у зазначених двомірних структурах, приймаються згідно з першим визначеним форматом;

– прийом у зазначені перші спрямовані конфігурації також частини характеристичних значень, що були прийняті згідно з другим визначеним форматом у транспортному потоці; і

– обробку сегментів даних відповідно до других спрямованих конфігурацій з використанням прийнятих характеристичних значень для формування коригованих сегментів даних, що відповідають першим спрямованим конфігураціям.

36. Спосіб за п. 35, який **відрізняється** тим, що характеристичні значення призначаються для прямої корекції помилок.

37. Спосіб за п. 35 або п. 36, який **відрізняється** тим, що характеристичні значення є кодами Ріда-Соломона.

38. Спосіб за будь-яким з пп. 35-37, який **відрізняється** тим, що перші спрямовані конфігурації відповідають стовпчикам, а другі спрямовані конфігурації відповідають рядкам масиву даних.

39. Спосіб за будь-яким з пп. 35-38, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з зазначених заголовків пакетів даних включає інформацію про розміщення даних у структурі даних і включає використання цієї інформації про розміщення даних у структурі для контролю завантаження прийнятих характеристичних значень і/або сегментів даних у двомірну структуру даних.

40. Спосіб за будь-яким з пп. 35-39, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з зазначених заголовків пакетів даних включає інформацію, яка вказує межі сегмента даних, і включає використання цієї інформації про межі сегмента даних для контролю завантаження прийнятих характеристичних значень і/або сегментів даних у двомірну структуру даних.

41. Спосіб за будь-яким з пп. 35-40, який **відрізняється** тим, що сегменти даних включають секції MPE і дані, що відповідають характеристичним значенням, розміщеним у секціях MPE-FEC, які мають відповідні заголовки, і тим, що включає використання даних у заголовках для контролю завантаження секцій у двомірний масив.

42. Спосіб за п. 41, який **відрізняється** тим, що включає прийом зазначених секцій MPE і зазначених секцій MPE-FEC в одному елементарному потоці.

43. Спосіб за п. 41 або п. 42, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з заголовків містить дані, відповідні кадру, який включає сукупність зазначених секцій MPE і MPE-FEC.

44. Спосіб за будь-яким з пп. 42-43, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з заголовків містить дані, відповідні таблиці, яка включає сукупність зазначених секцій MPE або MPE-FEC.

45. Спосіб за будь-яким з пп. 41-43, який **відрізняється** тим, що включає прийом лише деяких з зазначених секцій MPE-FEC.

46. Спосіб за будь-яким з пп. 41-45, який **відрізняється** тим, що зазначені заголовки містять інформацію про квантування часу і включають операції контролю приймального вузла згідно з цією інформацією про квантування часу.

47. Спосіб за будь-яким з пп. 41-46, який **відрізняється** тим, що включає внесення даних-вставок у таблицю в залежності від даних у заголовку секції MPE-FEC.

48. Спосіб за п. 47, який **відрізняється** тим, що включає маркування зазначених даних-вставок, внесених у таблицю, як надійних.

49. Спосіб за будь-яким з пп. 35-48, який **відрізняється** тим, що включає внесення перших спрямованих конфігурацій замість відкинутих перших спрямованих конфігурацій, які містять частини характеристичних значень даних, залежно від номера останнього сегмента даних.

50. Спосіб за п. 49, який **відрізняється** тим, що включає маркування зазначених даних, внесених у таблицю, як ненадійних.

51. Спосіб за будь-яким з пп. 35-50, який **відрізняється** тим, що включає інспекцію заголовків пакетів даних для отримання інформації про розміщення структури даних.

52. Спосіб за п. 51, який **відрізняється** тим, що включає розміщення зазначеної структури даних у

таблиці згідно з зазначеною інформацією про розміщення структури даних.

53. Приймальний вузол, конфігурація якого забезпечує реалізацію способу за будь-яким з пп. 35-52.

54. Вузол передачі даних, який включає:

– процесор, призначений оперативно розміщувати один або більше сегментів даних у двомірній структурі даних, яка має перші спрямовані конфігурації і другі спрямовані конфігурації, з яких зазначені перші спрямовані конфігурації є функціонально перпендикулярними до зазначених других спрямованих конфігурацій, а розміщення зазначених сегментів даних відповідає зазначеним першим спрямованим конфігураціям, причому процесор оперативно додає до кожної з зазначених других спрямованих конфігурацій одне або більше відповідних обчислених характеристичних значень; і

– передавач, конфігурація якого забезпечує оперативну передачу вмісту однієї або більше зазначених перших спрямованих конфігурацій, які містять частини зазначених характеристичних значень, і передачу зазначених одного або більше сегментів даних у транспортному потоці, причому сегменти даних, розміщені у зазначеній двомірній структурі, передаються згідно з першим визначеним форматом, а зазначені перші спрямовані конфігурації, що містять частини зазначених характеристичних значень, передаються згідно з другим визначеним форматом у цьому транспортному потоці.

55. Вузол за п. 54, який **відрізняється** тим, що перший визначений формат включає розміщені у зазначеній двомірній структурі сегменти даних, інкапсульовані в один або декілька пакетів даних, які мають перший заголовок.

56. Вузол за п. 54 або п. 55, який **відрізняється** тим, що другий визначений формат включає дані у першій спрямованій конфігурації, що містить частини зазначених характеристичних значень, інкапсульовані у пакет даних, який має другий заголовок.

57. Вузол за будь-яким з пп. 54-56, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з зазначених заголовків пакетів даних включає інформацію про розміщення структури даних.

58. Вузол за будь-яким з пп. 54-57, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з зазначених заголовків пакетів даних включає дані, що вказують межі сегмента даних.

59. Вузол за будь-яким з пп. 54-57, який **відрізняється** тим, що вміст однієї або декількох перших спрямованих конфігурацій, які містять частини зазначених характеристичних значень, передаються у пакетах, відмінних від зазначених сегментів даних.

60. Приймальний вузол для прийому даних, який містить:

– схему обробки, призначену приймати один або більше сегментів даних згідно з першим визначеним форматом і частини характеристичних значень згідно з другим визначеним форматом у транспортному потоці і створювати двомірну структуру даних, яка має перші спрямовані конфігурації і другі спрямовані конфігурації, з яких зазначені перші спрямовані конфігурації є функціонально

перпендикулярними до зазначених других спрямованих конфігурацій, а розміщення зазначених сегментів даних і характеристикних значень відповідає зазначеним першим спрямованим конфігураціям, причому ця схема обробки оперативно обробляє сегменти даних відповідно до других спрямованих конфігурацій, використовуючи прийняті характеристикні значення для отримання коригованих сегментів відповідно до перших спрямованих конфігурацій.

61. Вузол за п. 60, який **відрізняється** тим, що перший визначений формат включає розміщені у зазначеній двомірній структурі сегменти даних, інкапсульовані в один або декілька пакетів даних, які мають перший заголовок.

62. Вузол за п. 60 або п. 61, який **відрізняється** тим, що другий визначений формат включає дані у першій спрямованій конфігурації, що містить частини зазначених характеристикних значень, інкапсульовані у пакет даних, який має другий заголовок.

63. Вузол за пп. 60, 61 або 62, який **відрізняється** тим, що перші спрямовані конфігурації відповідають стовпчикам, а другі спрямовані конфігурації відповідають рядкам масиву даних.

64. Вузол за будь-яким з пп. 60-63, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з зазначених заголовків пакетів даних включає інформацію про розміщення структури даних, а схема обробки оперативно використовує цю інформацію про розміщення структури для контролю завантаження

прийнятих характеристикних значень і/або сегментів даних у двомірну структуру даних.

65. Вузол за будь-яким з пп. 60-64, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з зазначених заголовків пакетів даних включає інформацію, яка вказує межі сегмента даних, а схема обробки використовує цю інформацію про межі сегмента даних для контролю завантаження прийнятих характеристикних значень і/або сегментів даних у двомірну структуру даних.

66. Вузол за будь-яким з пп. 60-65, який **відрізняється** тим, що характеристикні значення призначаються для прямої корекції помилок.

67. Вузол за будь-яким з пп. 60-66, який **відрізняється** тим, що характеристикні значення є кодами Ріда-Соломона.

68. Приймальний вузол за будь-яким з пп. 60-67, який **відрізняється** тим, що виконаний у вигляді мобільного пристрою зв'язку.

69. Пристрій передачі даних, який містить:

– процесор, призначений оперативно створювати структуру даних з рядками і стовпчиками, призначену для завантаження датаграм IP у відповідні стовпчики для формування секцій прикладних даних, які разом утворюють таблицю прикладних даних, і, крім того, створювати стовпчики даних для корекції помилок, які відповідають рядкам секцій прикладних даних, причому дані для корекції помилок утворюють таблицю корекції помилок, в якій стовпчики включають секції корекції помилок; і

– передавач для передачі зазначених секцій.

Винахід стосується способу і системи для прямої корекції помилок.

Обслуговування мобільних ручних терміналів потребує відносно вузької смуги частот. Оцінка максимальної бітової швидкості для потоку відеоданих, де використано сучасну систему компресії, наприклад, MPEG-4, становить приблизно декілька сотень кбіт/с, до 384 кбіт/с для середовища 3G. Інші типи послуг, наприклад, завантаження файлів, можуть потребувати значної ширшої смуги. Цим породжується вимога гнучкості.

Система передачі DVB (радіомовна передача цифрового відео) звичайно надає смугу шириною 10 Мбіт/с або більше. Це дозволяє значно знизити середнє споживання потужності приймачем DVB завдяки застосуванню схеми, базованої на мультимплексуванні з розділенням часу (TDM). Таку схему називають квантуванням часу.

Ідея квантування часу полягає у надсиланні даних пакетами з використанням смуги частот, значно вужчої за смугу, потрібну для передачі даних у статичній смузі. Пакет містить час початку наступного пакету (дельта t). У проміжках між пакетами дані послуг не передаються, що дозволяє іншим послугам використовувати цю смугу. Завдяки цьому приймач залишається активним протягом лише частини часу, а саме, протягом прийому пакетів викликаного послуги. Якщо мобільний ручний

термінал вимагає постійної нижчої бітової частоти, це може бути надане буферуванням пакетів.

Крім того, перевагою квантування часу є можливість використовувати приймач для моніторингу сусідніх комірок протягом пауз. Завдяки перемикаю з одного транспортного потоку до іншого у паузах прийом послуги сприймається як безперервний. У звичайних системах DVB-T така гладка передача зв'язку потребує наявності у терміналі двох вхідних каскадів.

Дані формуються, наприклад, багатопроTOCOLним інкапсулятором згідно з Розділом 7 Європейського Стандарту EN 301 192 "Digital Video Broadcasting (DVB); DVB specification for data broadcasting (Радіомовна трансляція цифрового відео (DVB); специфікація DVB для трансляції даних)". БагатопроTOCOLний інкапсулятор інкапсулює дані для цифрового радіомовного передавача для радіомовної передачі до приймача у вигляді сигналу квантованого часу, який містить безперервну послідовність переданих пакетів.

Подальші дані стосовно DVB можна знайти у документах ETSI (Європейський Інститут Стандартів Зв'язку), включених у цей опис посиланням:

ETSI TR 101202 Digital Video Broadcasting (DVB) "Implementation guidelines for Data Broadcasting"

ETSI EN 300468 Digital Video Broadcasting

(DVB) "Specification for Service Information (SI) in DVB systems"

ETSI EN 300 744 "Digital Video Broadcasting (DVB) Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television"

В останні роки спостерігалось поширення використання провідних і безпроводних мереж різного призначення. Наприклад, поширюється використання мереж для передачі і прийому медіа даних, різних застосувань і персонального зв'язку, і тому виникає зацікавленість у технологіях, що можуть бути застосовані у таких мережах. Передача і прийом даних можуть породити проблеми, пов'язані з якістю і, отже, потребу в інших типах схем корекції помилок, особливо у випадках, коли мобільний термінал має потребу у використанні іншої інформації для даних корекції помилок і даних, що потребують такої корекції.

Задачею винаходу є спосіб передачі даних, який включає: розміщення одного або декількох сегментів даних у двомірній структурі даних, яка має перші спрямовані конфігурації і другі спрямовані конфігурації, з яких зазначені перші спрямовані конфігурації є перпендикулярними до зазначених других спрямованих конфігурацій, і в яких розміщення здійснюється згідно з зазначеними першими спрямованими конфігураціями; додання до кожної з зазначених других спрямованих конфігурацій одного або декількох відповідних обчислених характеристичних значень; передачу вмісту однієї або декількох зазначених перших спрямованих конфігурацій, що містять частини зазначених характеристичних значень; і передачу зазначених одного або декількох сегментів даних, причому сегменти даних, розміщені у зазначеній двомірній структурі, передаються відповідно до першого визначеного формату, а зазначені перші спрямовані конфігурації, що містять частини зазначених характеристичних значень, передаються відповідно до другого визначеного формату у транспортному потоці.

Передача згідно з першим визначенням форматом може включати інкапсуляцію сегментів даних, розміщених у зазначеній двомірній структурі, в один або декілька пакетів даних, які мають перший заголовок, а передача згідно з другим визначенням форматом може включати інкапсуляцію даних у кожній першій спрямованій конфігурації, яка утримує частини зазначених характеристичних значень, у пакет даних, який має другий заголовок.

Заголовок кожного пакету може включати інформацію про розміщення структури даних і/або дані, що вказують межі сегменту даних.

Інкапсульований вміст однієї або декількох перших спрямованих конфігурацій, що утримують частини зазначених характеристичних значень, можуть бути передані у пакетах, відділених від зазначених інкапсульованих сегментів даних.

Винахід включає також передавальний вузол, призначений для реалізації цього способу.

В об'єм винаходу входить також спосіб прийому даних, який включає: прийом одного або декількох сегментів даних у транспортному потоці, створення двомірної структури даних, яка має перші спрямовані конфігурації і другі спрямовані

конфігурації, в яких зазначені перші спрямовані конфігурації є функціонально перпендикулярними до зазначених других спрямованих конфігурацій, в яких розміщення зазначених сегментів даних здійснюється згідно з зазначеними першими спрямованими конфігураціями; при цьому сегменти даних, що розміщуються у зазначених двомірних структурах, приймаються згідно з першим визначенням форматом; прийом зазначеними першими спрямованими конфігураціями також частини характеристичних значень згідно з другим визначенням форматом у транспортному потоці; і обробку сегментів даних відповідно до других спрямованих конфігурацій з використанням прийнятих характеристичних значень для формування коригованих сегментів даних відповідно до перших спрямованих конфігурацій.

Винахід також включає приймальний вузол, призначений для реалізації цього способу прийому даних. Подальші ознаки і переваги винаходу можна уявити з Формули винаходу.

Для кращого розуміння винаходу далі наведено опис втілень винаходу з посиланнями на креслення, в яких:

Фіг.1 - система зв'язку згідно з першим втіленням винаходу;

Фіг.2 - схема операцій на прикладі передачі даних згідно з втіленнями винаходу;

Фіг.3 - схема операцій на прикладі передачі даних згідно з втіленнями винаходу;

Фіг.4 - схема першої процедури завантаження згідно з втіленнями винаходу;

Фіг.5 - схема другої процедури завантаження згідно з втіленнями винаходу;

Фіг.6 - приклад застосування комп'ютера загального призначення згідно з втіленнями винаходу;

Фіг.7 - функціональна блок-схема типового вузла, призначеного для використання у втіленнях винаходу;

Фіг.8 - схема стеку протоколів згідно з втіленням винаходу;

Фіг.9 - схема формату заголовка секції MPE-FEC і секції MPE.

Фіг.10 - структура кадру MPE-FEC згідно з втіленням винаходу;

Фіг.11 - таблиця синтаксису секцій MPE і MPE-FEC.

Фіг.1 містить блок-схему системи 1 зв'язку згідно з першим втіленням винаходу. Система зв'язку включає постачальника вмісту 2, який має доступ до таких джерел 3, 4 вмісту, як аудіовізуальний вміст, файли даних або зображення. Вміст може бути переданий з використанням Протоколу Інтернету (IP) через цифрову широкосмтову мережу, наприклад, мережу DVB-T за допомогою сервісу, відомого як IP Datacasting (IPDC), до одного або декількох приймальних пристроїв 5a, 5b. Конфігурація приймальних пристроїв 5a, 5b, наприклад, мобільних телефонів з відеофункціями, дозволяє приймати дані з щонайменше двох різних каналів зв'язку.

Дані вмісту передаються до елемента 6 мережі, який є сервером, призначеним приймати ці дані і генерувати відновлювальні дані для використання у прямій корекції помилок у даних вмісту. Дані

вмісту передаються до приймальних пристроїв 5a, 5b через перший канал. У цьому прикладі перший канал зв'язку забезпечується мережею 7 Digital Broadcasting (подібною до DVB-T), яка включає передавач 8. Радіомовленням, широкомовленням або одно-спрямованою передачею вміст передається до всіх відповідних приймальних пристроїв 5a, 5b комірки, пов'язаної з першою мережею 7 зв'язку.

Відновлювальні дані передаються до приймальних пристроїв 5a, 5b через другий канал зв'язку, наданий, наприклад, мобільною мережею 9 Третього Покоління (3G), яка включає щонайменше передавач 10.

Слід відзначити, що шлях зв'язку для вмісту і відновлювальних даних показані на Фіг.1 у спрощеній формі. На цьому шляху можуть, крім того, знаходитись такі елементи, як передавачі, мережеві елементи або мережі. Зрозуміло, що мережа Фіг.1 забезпечує передавальний вузол для передачі даних до приймачів 5a 5b, які утворюють приймальні вузли. Такі терміни вживатимуться далі.

Різні втілення винаходу стосуються систем і способів передачі і прийому даних. Згідно з різними типовими втіленнями, передбачено створення двовірного масиву або зони пам'яті подібної структури з можливістю адресації і/або забезпечення доступу до них для передавального вузла.

Можна відзначити (Фіг.2), що у таких втіленнях пакети або подібні утворення, що відповідають даним, призначеним для передачі вузлом, можливо, у визначеному інформаційному пакеті, можуть бути завантажені у двовірний масив або подібну структуру як стовпчики (опер. 101). Такими пакетами або подібними утвореннями можуть бути, наприклад, пакети Протоколу Інтернету (IP). Відповідно, вміст завантаженого пакету або подібного утворення може займати одну або більше зон пам'яті з адресами, які належать до одного або більше стовпчиків.

Далі одне або декілька характеристичних значень можуть бути обчислені відповідно до кожного рядка двовірного масиву або подібної структури (опер. 103). Такими характеристичними значеннями можуть бути, наприклад, дані для прямої корекції помилок (FEC). Наприклад, даними FEC можуть бути дані для корекції помилок Рида-Соломона (RS). Далі обчислені характеристичні значення, що відповідають рядку, можуть бути записані у рядок як дані FEC. Відповідно, характеристичні значення можуть займати одну або більше зон пам'яті цього рядка з адресами.

Слід відзначити, що у різних втіленнях спосіб обчислення характеристичних значень може динамічно варіюватись. Наприклад, коли характеристичні значення, що відповідають даним FEC (наприклад, даним Рида-Соломона), кількість даних, що мають додаватись, може динамічно змінюватись. Наприклад, якщо у мережі виникають умови, які можуть призвести до збільшення помилок передачі, можна додавати більшу кількість даних стосовно парності. Крім того, можна оцінювати якість передачі і приймати відповідне рішення щодо корекції помилок.

Наступною операцією двовірний масив або

подібна структура вивантажується стовпчиками (опер. 105). При такому вивантаженні можуть бути витягнуті первісні завантажені пакети або подібні утворення.

У різних втіленнях кожний первісно завантажений пакет може бути модифікований вузлом для включення індикації місця зберігання у масив або подібній структурі. Ця індикація може, наприклад, вказувати адресу рядка і/або стовпчика, що відповідає першій зоні пам'яті з адресами, в якій лежить пакет або подібне утворення.

Така індикація може, наприклад, зберігатись у заголовку, що відповідає пакету або подібному утворенню. Індикація, що відповідає пакету або подібному утворенню, може бути, наприклад, додана до цього пакету або подібного утворення вузлом негайно після його розміщення у масив або подібній структурі. В іншому варіанті вузол може розміщувати індикацію безпосередньо перед вивантаженням пакету з масиву або подібної структури.

Крім того, при вивантаженні стовпчиків дані, що відповідають обчисленим характеристичним значенням, вивантажуються і розміщуються в одному або декількох пакетах або подібних утвореннях (опер. 107). Ці пакети або подібні утворення можуть бути, наприклад, пакетами типу IP. Такі пакети можуть, наприклад, містити всі дані, що відповідають обчисленим характеристичним значенням, збереженим у певному стовпчику масиву або подібної структури. Відповідно, такий пакет може містити дані, що відповідають декільком характеристичним значенням. Наприклад, такий пакет може містити частини даних, що відповідають кожному з певних характеристичних значень. Слід відзначити, що дані, які відповідають визначеним характеристичним значенням, можуть бути розподілені між декількома такими пакетами. У різних втіленнях до такого пакету може бути додана індикація місця, де зберігались ці дані у масиві або подібній структурі. Індикацією може, наприклад, бути адреса стовпчика, що відповідає першій зоні пам'яті з адресами, в якій зберігались дані пакету.

Далі передавальний вузол виконує операції передачі до одного або декількох приймальних вузлів створених пакетів або подібних утворень, які містять характеристичні значення або їх частини разом з визначеними заголовками секції і модифіковані первісні завантажені пакети або подібні утворення. Слід відзначити, що у різних втіленнях, створені пакети або подібні утворення, які містять характеристичні значення, можуть бути розміщені в окремих інформаційних пакетах, можливо відмінних від первісно завантажених пакетів або подібних утворень. У різних втіленнях винаходу характеристичні значення або їх частини можуть бути додані до модифікованих первісно завантажених пакетів або подібних утворень.

Описані пакети або подібні утворення (Фіг.3) надходять до приймального вузла (опер. 205). Слід відзначити, що приймальний вузол може використовувати або не використовувати характеристичні значення, надіслані передавальним вузлом. Наприклад, приймальний вузол може бути не здатним використовувати характеристичні значення.

В іншому варіанті користувач, що відповідає приймальному вузлу, може зазначити, можливо, через користувацький графічний інтерфейс (GUI) або інший інтерфейс, що характеристичні значення не слід використовувати у цьому вузлі. Згідно з ще одним варіантом, приймальний вузол може, як це розглядається нижче, сам вирішити, використовувати або ні ці характеристичні значення.

Слід відзначити, що приймальний термінал, який, наприклад, не може використати характеристичні значення і/або визначив, і/або прийняв індикацію, що не може або не має дозволу використовувати характеристичні значення, може, згідно з різними втіленнями, взагалі не приймати пакети або подібні утворення, передані передавальним вузлом, або приймати їх і зберігати їх частину або всі у спосіб за власним вибором. Після цього вузол може використати прийняті, можливо модифіковані, первісно завантажені пакети або подібні утворення звичайним чином. Вузол може стерти з пам'яті прийняті пакети, які відповідають характеристичним значенням. Такі пакети можуть бути розпізнані, наприклад, таким ідентифікуючим пристроєм, як PED (програмний ідентифікатор) тощо.

В іншому варіанті приймальний вузол може відкинути пакети або подібне утворення, які містять характеристичні значення, не зберігаючи їх. Згідно з іншими втіленнями, вузол може розпізнавати такі пакети або подібні утворення. Наприклад, такі пакети можуть бути розпізнані за їх заголовками. Зокрема, заголовки таких пакетів можуть вказувати, наприклад, іншу адресу джерела IP тощо, відмінну від зазначених у заголовках первісно завантажених, можливо модифікованих пакетів або подібних утворень.

Коли приймальний вузол визначає і/або отримує індикацію, що він може використовувати характеристичні значення, він, можливо після зберігання пакетів або подібних утворень у спосіб за власним вибором, може виконати належні дії для визначення, чи можуть бути використані ці характеристичні значення. Таке визначення розглядатиметься нижче. Якщо ж приймальний вузол визначає і/або отримує індикацію, що він не може використовувати характеристичні значення, він, можливо після зберігання пакетів або подібних утворень у спосіб за власним вибором, використовує прийняті первісно завантажені, можливо модифіковані, пакети звичайним чином.

Коли приймальний вузол визначає і/або отримує індикацію, що він може використовувати характеристичні значення, він може створити двомірний масив або подібну структуру або отримати доступ до структур, подібних до таких двомірного масиву або подібної структури, що були створені у передавальному вузлі. Створені і/або забезпечені через доступ двомірний масив або подібна структура у приймальному вузлі мати одну або більше властивостей, таких, які мають двомірний масив або подібна структура, створені або надані через доступ у передавальному вузлі. Наприклад, створені і/або забезпечені через доступ двомірний масив або подібна структура у приймальному вузлі можуть бути такого ж розміру і/або з такою ж ад-

ресацією, як двомірний масив або подібна структура, створені або надані через доступ у передавальному вузлі.

У різних втіленнях передавальний вузол може, наприклад, надіслати до приймального вузла індикацію властивостей створених і/або наданих через доступ масиву або подібної структури. Такі властивості можуть включати, наприклад, розмір стовпчика масиву або подібної структури, розмір рядка, інформацію про адресацію тощо. Наприклад, зазначені таким чином властивості мають встановлюватись в усіх зазначених передавальних і приймальних вузлах. Такі властивості встановлюються адміністратором системи.

Після виконання операцій, необхідних для створення масиву або подібної структури, або отримання доступу до них приймальний вузол завантажує у цей масив масив або подібну структуру прийняті пакети або подібні утворення, що містять характеристичні значення і первісно завантажені, можливо модифіковані, пакети або подібні утворення (опер. 207). Завантаження може здійснюватись відповідно до будь-якої визначеної індикацією адресації рядків і/або стовпчиків описаного вище типу. Відповідно, після такого завантаження, масив або подібна структура приймача може отримати вміст, відповідний вмісту масиву або подібної структури передавального вузла перед його вивантаженням. Слід відзначити, що у різних втіленнях така індикація адресації не обов'язково має бути прийнята для того, щоб приймальний вузол міг завантажити його масив або подібну структуру відповідно до масиву або подібної структури передавального вузла перед вивантаженням. Наприклад, при застосуванні багатопотокової інкапсуляції (MPE) приймальний вузол може використати значення лічильника тривалості транспортного потоку (TS) при такому завантаженні його масиву або подібної структури.

Передавальний вузол після приведення його масиву або подібної структури масив у відповідність масиву або подібної структури передавального вузла перед його вивантаженням має перепорядкувати описані вище характеристичні значення (опер. 209). Наступною операцією приймальний вузол може застосувати одне або більше цих характеристичних значень його відповідного рядка масиву або подібної структури (опер. 211). Таким застосуванням, наприклад, може бути виконання FEC відповідно до первісно завантажених, можливо, модифікованих, пакетів або подібних утворень.

Слід відзначити, що у деяких втіленнях використовуються не всі характеристичні значення. Наприклад, якщо рядку відповідають декілька характеристичних значень, для цього рядка можуть бути використані не всі ці значення. В іншому прикладі, відповідні характеристичні значення можуть бути використані для декількох певних рядків, а для інших рядків ці значення взагалі не використовуються.

Наступною операцією приймальний вузол може розвантажати його масив або подібну структуру, тобто стовпчики, для отримання первісно завантажених, можливо, модифікованих пакетів або

подібних утворень, можливо з змінами (наприклад, з корекцією) згідно з одним або декількома характеристичними значеннями (опер. 213). Після цього вузол може у звичайний спосіб використати отримані пакети або подібні утворення.

Хоча в описаних операціях приймального вузла, внесення змін (наприклад, коригування) у первісно завантажені, можливо, модифіковані пакети або подібні утворення здійснюється при зберіганні їх у масиві або подібній структурі, слід відзначити, що в інших втіленнях такі дії можуть бути виконані, наприклад, після отримання пакетів з масиву або подібної структури. Крім того, в інших втіленнях, у приймачі характеристичні значення (наприклад, дані Рида-Соломона) можуть використовуватись ітеративно. Наприклад, може бути застосоване турбо-декодування. Виконання такого турбо-декодування може включати наприклад, ітеративну обробку рядків і стовпчиків з використанням характеристичних значень і/або результатів застосування цих значень. Ітерація може проводитись між запропонованим декодуванням FEC і певним нижчим рівнем декодування FEC, здатним генерувати м'яку бітову інформацію.

Крім того, хоча втілення, що розглядаються, передбачають роботу з пакетами або подібними утвореннями, винахід може бути у подібний спосіб застосований, наприклад, до потоків біт тощо. Слід також відзначити, що, хоча розглянуті втілення передбачають обчислення характеристичних значень відповідно до рядків, можуть бути застосовані і інші процедури, наприклад, вони можуть бути обчислені у зигзагоподібному порядку.

Хоча втілення, що розглядаються, передбачають завантаження масиву або подібної структури стовпчиками, інші втілення можуть передбачати інші дії. Наприклад, таке завантаження може здійснюватись рядками. Дії у таких втіленнях є подібними до вже описаних, але операції, що проводились з стовпчиками, треба проводити з рядками і навпаки.

Характеристичні значення і групи характеристичних значень можна обчислити, вибираючи певну кількість елементів даних з масиву сегментів даних, що включає один або більше елементів даних, розміщених рядками або стовпчиками у масиві, і виконуючи обчислення для вибраних елементів з розміщенням отриманих характеристичних значень в одному або більше заздалегідь визначених місцях, призначених для характеристичних значень у тому ж або іншому масиві. Обрання даних елементів може включати всі або деякі елементи одного рядка або стовпчика. Можна обирати елементи і в інший спосіб, наприклад, з однієї або більше діагоналей у масиві (зигзагом).

Крім того, у різних втіленнях, елементи даних у фіксованій кількості вибираються з масиву рандомізовано, причому передавач і приймач знають принцип вибору. У деяких втіленнях винаходу не всі елементи даних у масиві використовуються в обчисленнях, а в інших втіленнях винаходу деякі елементи використовуються декілька разів в обчисленнях одного або більше характеристичних значень.

Далі розглядається одне з типових втілень ви-

находу. У цьому втіленні, що мають бути передані, обробляються інкапсулятором DVB, який може приймати пакети IP, принесені кадрами Ethernet, і формувати на виході пакети TS.

Першою операцією у цьому втіленні модифікований інкапсулятор приймає послідовно кадри Ethernet. Інкапсулятор може упорядкувати кадри і/або відкинути їх, базуючись, наприклад, на адресі Ethernet MAC і/або адресі пакету IP. Критерії можуть бути визначені заздалегідь, наприклад, виходячи з природи даних, що мають бути передані. У цій операції видаляється кадрова структура Ethernet.

Наступною операцією вибрані пакети IP розміщуються у секціях багатопроTOCOLьної інкапсуляції (MPE), наприклад, у секціях DSM-CC (Digital Storage Media Команди і Контроль Зберігання Цифрових Медіа).

Далі у цьому втіленні датаграми рівня-3 (наприклад, IP) заносяться стовпчиками у кодову таблицю або масив. Кожна адреса IP-датаграми у пам'яті зберігається у заголовку. Наприклад, адреса IP-датаграми у пам'яті може зберігатись в адресних байтах MAC (контроль доступу до медіа) її заголовку. У цій фазі можуть бути введені параметри реального квантування часу.

Після занесення у пам'ять бажаної кількості IP-датаграм виконується порядкове обчислення FEC. Слід відзначити, що, коли IP-датаграми зберігаються у рядках, а не стовпчиках, FEC обчислюється по стовпчиках. У будь-якому випадку зберігання IP-датаграм і обчислення FEC можна розглядати, як операції, розташовані під кутом 90° одна до одної. Слід також відзначити, що IP-датаграми можна передавати одночасно з обчисленням FEC. У такому разі копії IP-датаграм можуть бути залишені у пам'яті для використання при обчисленні FEC. Кожна адреса секції MPE-FEC у пам'яті зберігається у заголовку. Наприклад, деякі з адресних байтів MAC у заголовку секції MPE можуть бути збережені саме для цього, і тоді адреса секції MPE-FEC може бути збережена у адресних байтах MAC.

Після завершення обчислення FEC, обчислені байти FEC, тобто дані FEC у таблиці даних RS (транспортованих у секціях MPE-FEC) відокремлюються від даних застосування (транспортованих у секціях MPE). Прикладні дані транспортуються у секціях MPE, а дані RS - у секціях MPE-FEC. Для запобігання змішуванню кадрів MPE-FEC під час передачі кожна секція MPE і секція MPE-FEC несуть дані лише одного кадру MPE-FEC. Для транспортування всіх даних кадру MPE-FEC можуть знадобитись множинні секції MPE і/або MPE-FEC. Після цього всі IP-датаграми у форматі MPE і дані FEC у форматі MPE-FEC вносяться у корисний вміст пакету TS як кадр MPE-FEC (Fig.10). У цьому втіленні, прикладні дані і дані RS надсилаються у пакетах TS з однаковим значенням PID. Знов таки, щоб запобігти змішуванню різних кадрів MPE-FEC, переміщення секцій MPE і MPE-FEC, які несуть дані від різних кадрів MPE-FEC, не виконується.

Операції у приймальному вузлі у випадку, коли вузол виконує обчислення FEC, розглядаються далі згідно з одним з втілень винаходу.

Першою операцією приймальний вузол, можливо після фільтрування бажаних пакетів TS (наприклад, пакетів з яких PID має значення "A"), видаляє заголовки пакету TS і формує відповідну таблицю, як і у передавальному вузлі, з відповідних IP-датаграм і даних FEC корисної частини даних TS.

Далі приймальний вузол вносить прийняті прикладні дані (передані у секціях MPE) і дані RS (передані у секціях MPE-FEC) у декодувальну таблицю або масив. При цьому приймальний вузол використовує значення адрес з заголовків секцій MPE і заголовків секцій. Приймач заносить прийняті дані у буферну пам'ять приймача, базуючись на "адресних" бітах з параметрів реального часу (заголовок секції). Адреса визначає місце датаграми прикладних даних у прикладній таблиці і корисного вмісту секції MPE-FEC у таблиці FEC (RS).

Потім приймальний вузол декодує FEC для прийнятих даних. Перші і останні секції кадрів MPE-FEC ідентифікуються адресою і граничними бітами пакету відповідно. Флаги "table_boundary" і "frame_boundary" включаються у заголовки секції MPE і/або MPE-FEC. Наприклад, для кадру MPE-FEC, флаг frame_boundary=0 для всіх секцій, за винятком секції MPE-FEC FEC і останньої секції MPE-FEC кадру, флаг frame_boundary=1 означає кінець кадру. Подібним чином, table_boundary може мати значення 0 для всіх секцій прикладних даних за винятком останньої і для таблиці даних RS (Fig.11). Для визначення розміру кадру MPE-FEC, якщо відомо є кількість стовпчиків, може бути застосована така процедура: вважаючи, що розміри секцій MPE і кадру MPE-FEC є однаковими, кількість рядків буде дорівнювати розміру корисного вмісту однієї секції MPE-FEC, помноженому на кількість секцій MPE-FEC, з поділенням результату на кількість стовпчиків у таблиці даних RS. Поле "last_section_number" кожної секції MPE-FEC визначає кількість секцій MPE-FECs у кадрі MPE-FEC.

Після цього кориговані IP-датаграми, що містять пакети даних IP заносяться, бажано, у ту ж пам'ять для переміщення і передаються до стеку IP терміналу приймача. Наступною операцією послідовно обробляються IP-датаграми і заголовки IP-датаграм, а трейлери видаляються. Отримані пакети IP надходять далі для звичайного використання.

В одному з втілень використовується мультиплексування з розділенням часу (TDM) і схему квантування часу, в якій приймач вмикається лише для прийому. Приймач визначає початок і/або кінець пакету, а також початок і/або кінець кадру. Тут кадр MPE-FEC і квантування часу можуть використовуватись разом, і тоді пакет квантування часу відповідає кадру MPE-FEC. Але можна також використовувати FEC без квантування часу і квантування часу без FEC.

Секції MPE і секції MPE-FEC у такому випадку можуть транспортуватись в одному пакеті, а розмір пакету підраховується для MPE і MPE-FEC разом.

Секції MPE і MPE-FEC, що об'єднуються, передаються у одному елементарному потоці (ES).

Цей ES ідентифікується PID, який є атрибутом заголовка пакету транспортного потоку (пакети транспортного потоку утворюють рівень MPEG-2 у стеку протоколів).

Якщо FEC використовується без квантування часу, термінал знає, які секції MPE і секції MPE-FEC належать до одного кадру MPE-FEC, завдяки наявності FEC_frame_continuity_counter (один з параметрів реального часу, транспортований у заголовках секції MPE і MPE-FEC відповідно).

Якщо FEC використовується з квантуванням часу, FEC_frame_continuity_counter є не потрібним. Термінал знає, які секції MPEs і секції MPE-FEC належать до одного кадру MPE-FEC (ідентичного пакету) завдяки таймеру, який прокидається на час прийому секції MPE і MPE-FEC пакету і потім переходить у пасивний стан до початку наступного пакету.

Для формування різних пакетів для секції MPE і секції MPE-FEC можна використати передавальний засіб квантування часу, і у такому випадку секція MPE переноситься у "первісному пакеті", а секція MPE-FEC у "копії пакету". Розрізнити "первісний пакет" і "копію пакету" можна, використовуючи параметри реального часу разом з заголовком MPE: дескриптор SI:

режим	1 (одиначний) або 2 (трирежимний) біти
max_burst_duration	3 біти
max_frame_size	N біт
data_padding_columns	N біт
rs_padding_columns	N біт

Параметри реального часу:

delta_t/frame_index	12 біт
table_boundary	1 біт
frame_boundary	1 біт
address	18 біт
application_data_padding	8 біт

У цьому прикладі, кожний пакет має обмеження 2 Мбіт. Застосування окремих пакетів для секцій MPE і секцій MPE-FEC може бути небажаним, оскільки приймач залишається ввімкнутим триваліше і тому споживає більше потужності. В одному елементарному потоці всі секції між першою і останньою секціями кадру MPE-FEC належать тому ж кадру MPE-FEC, що і перша і остання секції, і, крім того, всі секції кадру передаються між (включаючи) першою і останньою секціями того ж кадру (тобто переміщення секцій різних кадрів MPE-FEC не дозволено). Секції між першою і останньою у одному кадрі можуть передаватись упорядковано або ні. Кадри MPE-FEC в одному елементарному потоці можуть розпізнаватись, наприклад, через першу і останню секції у кадрі згідно з такими варіантами:

Лічильник тривалості або підсумовування тривалості між кадрами MPE-FEC можна реалізувати, наприклад, надсиланням одного кадру протягом пакетів квантованого часу, тобто, виявляючи початок і/або кінець пакету, а приймач виявляє також початок і/або кінець кадру, відповідно.

Розпізнавання потоків кадрів MPE-FEC (що включає послідовність кадрів MPE-FEC) можна здійснити через ідентифікатор (PID у DVB) прото-

колу нижчого рівня (TS у DVB) для розпізнавання окремих кадрів, тобто у DVB треба використовувати один елементарний потік (наприклад, ідентифікований PID) на потік кадрів MPE-FEC.

Завантаження, адресація і визначення розміру двовірних масивів або подібних структур

Двовірний масив або подібна структура типу, описаного вище, можна, згідно з різними втіленнями винаходу, завантажувати різними шляхами. Наприклад, у різних втіленнях, в яких завантаження здійснюється стовпчиками, це можна здійснити так, щоб лише один пакет або подібне утворення (наприклад, пакет IP) припадав на стовпчик.

У таких втіленнях, розмір стовпчика і/або рядка можна вибрати таким, щоб стовпчик міг прийняти пакет або подібне утворення. При завантаженні у стовпчик пакету розміру, меншого за максимальний, решта стовпчика може бути заповнена "даними-вставками", наприклад, нулями.

Згідно з Фіг.4, типовий пакет або подібне утворення 301 має максимальний розмір і тому дані-вставки не додаються у стовпчик 303, де міститься цей пакет. З іншого боку, у стовпчик вносяться пакет або подібне утворення 305 меншого розміру і дані-вставки 307, і тоді цей стовпчик містить комбінацію пакету або подібного утворення 305 і даних-вставок 307. Може статись, що один або більше стовпчиків містять лише дані-вставки. Такі стовпчики можна розташовувати перед, між або після стовпчиків з даними.

В іншому варіанті завантаження, коли воно здійснюється у стовпчики, це можна зробити таким чином, що, коли пакет або подібне утворення не повністю займає завантажений ним стовпчик, завантаження стовпчика можна продовжувати наступним пакетом або подібним утворенням. Якщо пакет при завантаженні у стовпчик не розміщується весь у цьому стовпчику, частини, що не розмістились, можуть бути розміщені в одному або більше додаткових стовпчиках.

Таку процедури можна реалізувати, наприклад, таким чином, що, коли певний пакет або подібне утворення не поміщається повністю у стовпчику, стовпчик можна заповнити вмістом цього пакету або подібного утворення до адреси останнього елемента цього стовпчика (наприклад, елемента стовпчика з найвищою адресою рядка), а решту цього пакету або подібного утворення можна розмістити у наступному стовпчику, починаючи з адреси першого елемента (наприклад, елемента стовпчика з найнижчою адресою рядка).

Згідно з Фіг.5, типовий пакет або подібне утворення 401 не повністю заповнює стовпчик 403 і решта стовпчика 403 відповідно заповнюється частинами пакету або подібного утворення 405. Однак, оскільки пакет або подібне утворення 405 не поміщається повністю у незаповнений пакетом 401 частині стовпчика 403, решта цього пакету або подібного утворення вноситься у стовпчик 407, починаючи у цьому прикладі, з першого елемента (наприклад, елемента стовпчика з найнижчою адресою рядка).

Слід відзначити, що у різних втіленнях, подібних описаному, між розміщеними пакетами або подібними утвореннями можуть бути розміщені

дані-вставки. Для цього довжини пакетів або подібних утворень можуть бути округлені таким чином, що довжина пакету або подібного утворення і пов'язані з ним дані-вставки матимуть, наприклад, довжину, кратну довжині слова (байта). У таких втіленнях схема адресації у відповідному масиві або подібній структурі може бути спрощена, оскільки при завантаженні стовпчиками адресація рядків може бути побайтовою. У таких втіленнях можна мати стовпчики, заповнені даними-вставками між стовпчиками, заповненими даними, перед або після стовпчиків, заповнених даними, або з комбінуванням цих способів.

Слід відзначити, що у втіленнях, де у кожний стовпчик завантажуються лише один пакет або подібне утворення, індикація того, які визначені пакети або подібні утворення розміщуються у відповідному масиві або подібній структурі, коли завантажуються стовпчики, має стосуватись лише адреси стовпчика, що відповідає місцю у масиві або подібній структурі, де знаходиться цей пакет або подібне утворення.

Процедура може бути, наприклад, такою, що приймальний вузол знатиме, що прийняті пакети або подібні утворення мають бути внесені у перший адресований елемент вказаного стовпчика (наприклад, в елемент стовпчика з найнижчою адресою рядка), а незаповнені частини таких стовпчиків мають бути заповнені даними-вставками. Слід, однак, відзначити, що у втіленнях, де у стовпчик завантажуються декілька пакетів або подібних утворень, індикація, згадана вище, може потребувати адрес як рядка, так і стовпчика.

Слід відзначити, що згідно з різними втіленнями винаходу, схема адресації може бути визначена для масиву або подібної структури такою, що була визначена вище. Для масиву або подібної структури певного розміру, вибір схеми адресації може вплинути на визначення адресованих елементів у цьому масиві або подібній структурі.

Якщо розглядати масив або подібну структуру певного розміру, вибір порядкової схеми адресації може вплинути на визначення кількості рядків у масиві або подібній структурі розглянутого вище типу, а вибір схеми адресації за стовпчиками може вплинути на визначення кількості стовпчиків у масиві або подібній структурі такого типу. Крім того, вибір порядкової схеми адресації і схеми адресації за стовпчиками у масиві або подібній структурі можна розглядати як обрання кожного адресованого елемента масиву або подібної структури.

Наприклад, масив або подібна структура описаного вище типу може бути побудована таким чином, що адресація як рядків, так і стовпчиків буде побайтовою. В іншому прикладі, якщо масив або подібна структура описаного вище типу має завантажуватись датами по стовпчиках, адресація стовпчиків може бути обрана такою, щоб максимізувати доступну адресну область. Наприклад, при 32-бітовій адресації, адресація стовпчиків може бути обрана такою, що максимізує можливу кількість стовпчиків з урахуванням, можливо, максимального розміру даних (наприклад, пакетів IP), що заносяться у масив або подібну структуру.

В іншому варіанті, коли завантаження відбува-

ється стовпчиками, адресація рядків може бути побудована таким чином, що кількість рядків оптимізуватиме поведінку помилок каналу. В іншому прикладі, який передбачає завантаження стовпчиків, адресація рядків може бути побудована таким чином, що кількість рядків буде узгодженою з властивостями процедури визначення певних характеристикних значень (наприклад, FEC).

Слід відзначити, що визначення розміру масиву або подібної структури, описаних вище, може бути здійснене через обрання ширини рядків і висоти стовпчиків у масиві або подібній структурі. Таке визначення, згідно з втіленнями винаходу, може реалізувати декількома шляхами. Наприклад, коли завантаження здійснюється стовпчиками, висоту стовпчика можна узгодити з максимальним розміром пакету або подібної структури, які мають бути звантажені. В іншому варіанті, можуть бути обрані інші значення. Це може робити, наприклад, адміністратор системи або інша особа.

При такому обранні висоти стовпчика ширину рядка у масиві або подібній структурі можна визначати багатьма шляхами. Наприклад, ширину рядка можна визначати через максимальну кількість пакетів або подібних утворень, що можуть бути надіслані у пакеті, з подальшим визначенням додаткового об'єму масиву або подібної структури, потрібного згідно з характеристичними значеннями. У такому варіанті характеристики масиву або подібної структури можуть бути відомі у передавальному і прийомному вузлах заздалегідь. Ширину масиву можна вибирати згідно з вибраним методом обчислення характеристичних значень. Вибраний метод може визначати як кількість стовпчиків для даних, так і кількість стовпчиків для характеристичних значень. Наприклад, кодування Рида-Соломона 255 може дати 191 стовпчиків для даних і 64 стовпчиків для характеристичних значень.

В іншому прикладі, де завантаження відбувається стовпчиками, передавальні вузли можуть варіювати розмір масиву або подібної структури для кожного пакету. Наприклад, передавальний вузол може вибирати висоту стовпчика і ширину рядка таким чином, щоб відповідний масив або подібна структура могли прийняти всі пакети або подібні утворення і будь-які відповідні характеристичні дані, що мають бути передані у певному пакеті. В іншому варіанті передавальний вузол може діяти подібним чином, але відповідно до визначених і/або фіксованих висоти стовпчика або ширини рядка. Коли, наприклад, визначено висоту стовпчика, вона має бути узгоджена з максимальним розміром пакету або подібної структури, що мають завантажуватись у масив або подібну структуру, але може мати і інше значення. У втіленнях, де висота стовпчика і/або ширина рядка не є фіксованими, передавальний вузол може, як уже відзначалось, надсилати до приймального вузла одну або більше індикацій розміру. Слід відзначити, що у втіленнях, де розмір масиву або подібної структури є фіксованим, у випадках, коли використовуються не весь масив або подібна структура, передавальний вузол може надсилати до приймального вузла індикацію про частину масиву

або подібної структури, які будуть використані. Такою індикацією може бути, наприклад, адреса.

Як уже відзначалось, хоча попередній розгляд стосувався масивів або подібних структур і завантаження стовпчиків, в інших втіленнях завантаження може бути по рядках, і такі втілення є функціонально подібними розглянутим вище, але з зміною місцями рядків і стовпчиків.

Визначення потреби у використанні характеристичних даних

Як уже відзначалось, згідно з втіленнями винаходу, приймальний вузол може визначати, чи мають бути використані прийняті характеристичні значення. Це можна здійснити, наприклад, керуючись інструкціями від користувача вузла, отриманими, наприклад, через GUI або інший інтерфейс. Для визначення характеристичних значень у вузлі можуть бути використані різні схеми.

Наприклад, у втіленнях, де прийняті характеристичні значення відповідають FEC тощо, може бути застосована схема, згідно з якою приймальний вузол визначає, чи є помилки у прийнятих пакетах або подібних структурах, первісно завантажених відповідним передавальним вузлом і, можливо, модифікованих. Для такого визначення приймальний вузол може використати, наприклад, CRC (Контроль з використанням Циклічного Надлишкового коду). У випадку наявності помилок приймальний вузол може використати одне або більше прийнятих характеристичних значень. Крім того, для цього може бути

використане декодування іншого каналу нижчого рівня. Декодування каналу нижчого рівня може дати індикацію того, де є помилки.

В інших втіленнях, в яких завантаження пакетів або подібних структур виконується стовпчиками і для одного або більше рядків визначено декілька характеристичних значень, приймальний вузол може використовувати для кожного з цих рядків лише одне відповідне характеристичне значення. Приймальний вузол може виконувати таке обрання, наприклад, керуючись характеристиками відповідної виявленої помилки. Такою характеристикою може бути, наприклад, тип помилки, її розповсюдженість тощо.

В іншому прикладі, де завантаження пакетів або подібних структур здійснюється стовпчиками, приймальний вузол може застосувати відповідні характеристичні значення до певних рядків, але не до решти. Як і раніше, приймальний вузол може прийняти таке рішення, наприклад, керуючись характеристиками виявленої помилки.

Згідно з типовою схемою, приймальний вузол може використовувати прийняті характеристичні значення, якщо було визначено, що він має достатньо наявної пам'яті, тобто має її у кількості, достатній для створення і/або забезпечення доступу до масиву або подібної структури, що відповідає масиву або подібної структури, створених і/або доступних у відповідному передавальному вузлі, і/або має достатньо пам'яті для виконання операцій над прийнятими характеристичними значеннями.

Застосування такої схеми може включати, наприклад, використання даних щодо потрібного

розміру масиву або подібної структури, визначення об'єму пам'яті, яка є вільною або може бути вивільнена, і оцінювання достатності наявної пам'яті. В іншому варіанті використання такої схеми може включати визначення приймальним вузлом об'єму пам'яті, необхідного для виконання операцій з прийнятим характеристичними значеннями. Дані щодо потрібної пам'яті можуть бути, наприклад, включені в надіслану індикацію типу, описаного вище. В іншому прикладі дані щодо потрібної пам'яті можуть бути узгоджені з об'ємом, необхідним для всіх масивів або подібних структур, як це було розглянуто вище.

Згідно з щонайменше одною типовою схемою, приймальний вузол може використовувати прийняті характеристичні значення, якщо він має для цього достатню енергію (наприклад, від батареї) і/або має оброблювальні ресурси. Такі функції можуть бути реалізовані багатьма шляхами. Наприклад, приймальний вузол може визначати тип, розповсюдженість тощо, помилок, що підлягають корекції. Вузол може далі, можливо, урахувати тип або типи включених характеристичних даних (наприклад, даних Рида-Соломона), оцінювати необхідну енергію і/або наявні засоби обробки для корекції помилок. Керуючись оцінками наявної енергії і/або засобів обробки, вузол може вирішити, що має достатню енергію і/або оброблювальних ресурсів для використання характеристичних даних.

Згідно з іншою типовою схемою, приймальний вузол може використовувати прийняті характеристичні значення лише для певних послуг, каналів, типів даних тощо. Вузол може робити такі оцінки, наприклад, виконуючи обчислення з використанням доступних алгоритмів, програмних модулів тощо. В іншому прикладі, вузол може звертатись до доступного засобу зберігання типів помилок, їх розповсюдження тощо, що мають бути кориговані згідно з наявною енергією і/або наявними засобами обробки. Вузол може визначати наявність енергії і/або оброблювальних ресурсів, наприклад, використовуючи функції, надані операційною системою і/або завантаженими програмними модулями.

Наприклад, приймальний вузол може використовувати прийняті характеристичні дані у відповідності до програмного забезпечення і/або завантажених файлів. Користувач вузла може, згідно з різними втіленнями, визначити послуги, канали, типи даних тощо, для яких можуть бути використані характеристичні дані. Крім того, в інших втіленнях це може бути визначено адміністратором системи або іншою особою. Послуги, канали, типи даних тощо можуть впливати на їх оплату і можуть здійснюватись через користувацький графічний інтерфейс (GUT) терміналу.

Згідно з іншою типовою схемою, передавальний вузол може використовувати прийняті характеристичні значення лише для певних послуг, каналів, типів даних тощо.

Фіг.8 ілюструє приклад стеку протоколу передачі. Виконання передач згідно з винаходом може базуватись на передачі потоків згідно з ISO/IEC 13818-1 MPEG-2. Наприклад, TS може базуватись

на передачі згідно з ISO/IEC 13818-1. Таблиці PS 1/Sl, бажано, містять інформацію, необхідну для проголошення і виявлення переданої послуги. Доцільно додати таблиці MPE і FEC до стеку протоколу Фіг.8 разом з базовою інформацією PSI/Sl. PSI визначає таблицю для фокусування, тобто Таблицю Зв'язку з Програмами (PAT), і для Таблиці Відображення Програм (PMT), і, крім того, Sl визначає таблицю мережевої інформації (NTT) і Таблицю Повідомлень (INT) DP/MAC, що стосуються наданої інформації про потік. Наприклад, елементарний потік або транспортний потік залежать від рівня наданої послуги. MPE фокусується на пакеті даних IP, тобто корисному вмісті IP. Корисний вміст може бути включений у пакет секції MPE разом з заголовком. Пакет секції MPE може бути застосований у кадрі FEC вищого рівня у процедурі корекції помилок. FEC фокусується на корисному вмісті FEC.

У деяких втіленнях інформація, базована на FEC і MPE, може бути відокремлена. Інформацію, базовану на FEC, базовану на MPE тощо, не можна розбивати на частини назавжди, але ця концепція може бути використана у деяких втіленнях для ідентифікації інформації FEC і інформації MPE з різними заголовками. Інформацію, базовану на FEC і базовану на MPE бажано використовувати паралельно відповідно до рівня в ієрархії PSI і Sl, і це дає можливість у деяких втіленнях встановити базис і виконувати відокремлення на ранній стадії радіомовлення. PS1/Sl дають базис для раннього і основного виявлення послуги.

Фіг.9 ілюструє заголовок, призначений для запису корисного вмісту, що стосується даних таблиці застосування MPE або пакетів секції MPE, яким можуть бути надані унікальні ідентифікатори або імена. У прикладі на Фіг.9 значення Table_id встановлені такими, що відповідають N. Крім того, заголовку для даних FEC може бути наданий унікальний ідентифікатор або ім'я. У прикладі на Фіг.9 значення Table_id встановлені такими, що вказують M. Слід відзначити, що і інші унікальні незалежні одне від одного значення/символи можуть бути застосовані щонайменше для ідентифікації даних таблиці застосування MPE і таблиці даних FEC.

Операції інкапсуляції

MPE може бути використана у різних втіленнях винаходу. Як відзначалось вище, така MPE може бути, наприклад, MPE DSM-CC. Інформацію про MPE можна знайти, наприклад, у документі ETSI TR 101 202, включеному посиланням. Типове використання MPE згідно з винаходом ілюструється Фіг.2.

Тут передавальний вузол розміщує сегменти даних у пакетах секцій MPE DSM-CC або подібних утвореннях (наприклад, пакетах IP), які несуть дані, що відповідають обчисленим характеристичним значенням і/або первісно завантаженим, можливо модифікованим, пакетам або подібним утворенням (наприклад, пакетам IP) (опер. 109). Наступною операцією, секції DSM-CC, наприклад, можуть бути розміщені у пакетах TS MPEG-2 (опер. 111). У різних втіленнях, перше значення PID асоціюється з пакетами TS, що несуть дані, які відповідають первісно завантаженим, можливо

модифікованим, пакетам або подібним утворенням, а друге значення PID асоціюється з пакетами TS, що несуть дані, які відповідають характеристичним значенням. Пакети TS можуть бути передані через канал, подібний, наприклад, каналу DVB, тобто у спільному елементарному потоці. З Фіг.2 можна бачити, що характеристичними значеннями можуть бути дані FEC, наприклад, коди RS, а інкапсульовані дані можуть бути розміщені у кадрах MPE-FEC (Фіг.10). Зокрема, прикладні дані сегмента можуть включати датаграми рівня 3, а саме, IP-датаграми. Ці IP-датаграми записуються стовпчиками у двовірний масив у передавальному вузлі, як це було описано для Фіг.2. Стовпчики 101 (Фіг.2) завантажуються у таблицю прикладних даних у кадрі MPE-FEC (Фіг.10). Кожна позиція у масиві містить інформаційний байт, а саме, ліва частина кадру складається з 191 лівих стовпчиків і призначається для датаграм рівня 3 OSI (мережевого рівня) (наприклад, IP-датаграм) і, можливо, для заповнення пробілами, і її названо на Фіг.10 Таблицею прикладних даних ADT. Права частина кадру складається з 64 правих стовпчиків, призначених для інформації про парність коду FEC і на Фіг.10 її названо Таблицею даних RS (RST). Кожний біт у Таблиці прикладних даних має адресу від 0 до 191 x (кількість рядків - 1). Кожен біт у Таблиці даних RS має адресу від 0 до 64 x (кількість рядків - 1). Датаграми рівня 3 вносяться одна за другою, починаючи з першого байту першої датаграми у верхньому лівому куті матриці і потім униз по першому стовпчику. Довжина датаграм може варіюватись довільно. Після закінчення однієї датаграми негайно починається наступна. Якщо датаграма не закінчується кінцем стовпчика, вона продовжується з вершини наступного. Після внесення всіх датаграм у Таблицю прикладних даних, будь-який незаповнений байт заповнюється нулями, завдяки чому всі 191 лівих стовпчиків заповнюються повністю.

Позиція введених даних RS у Таблиці даних RS вказується у section_number. Секція 0 несе перший (лівий крайній) стовпчик Таблиці даних RS, секція 1 несе другий стовпчик і т. д. Будь-які не внесені стовпчики є завжди крайніми правими стовпчиками Таблиці даних RS.

Це 18-бітове поле визначає позицію байту у Таблиці прикладних даних або у Таблиці даних RS (Фіг.10) для першого байту корисного вмісту, що міститься у цій секції. Всі секції, що вносять дані для Таблиці прикладних даних або Таблиці даних RS, вносяться у порядку збільшення значення цього поля.

У Таблиці прикладних даних або Таблиці даних RS байти адресуються лінійно, з 0, починаючи з першого рядка першого стовпчика з зростанням адреси до кінця стовпчика. На кінці стовпчика, позиція наступного байту лежить у першому рядку наступного стовпчика.

Першою секцією, що несе дані певного кадру MPE-FEC, є секція MPE, що несе датаграму прикладних даних з адресою "0". Всі секції, що несуть датаграми прикладних даних даного кадру MPE-FEC, передаються до першої секції, що несе дані RS кадру MPE-FEC (тобто секції, що несуть датаграми

прикладних даних, не переміжуються з секціями, що несуть дані RS у єдиному кадрі MPE-FEC). Всі секції між першою і останньою секціями кадру MPE-FEC несуть дані, що належать кадру MPE-FEC (тобто дозволеними є лише прикладні дані і дані RS). Секції, що вносять дані різних кадрів MPE-FEC, не переміжуються.

Секція після останньої секції, що несе датаграму прикладних даних на кадрі MPE-FEC, містить або першу секцію, що несе дані RS того ж кадру MPE-FEC, або першу секцію прикладних даних наступного кадру MPE-FEC. В останньому випадку дані RS першого кадру MPE-FEC не передаються, якщо цього не вимагає приймальний вузол.

Для кожного кадру MPE-FEC передається лише одна секція MPE з значенням 0 в адресному полі. У кожному кадрі MPE-FEC, для якого передаються дані RS, передається лише одна секція MPE-FEC з значенням 0 в адресному полі. У межах внесених прикладних даних у Таблиці прикладних даних заповнення нулями не застосовується. Датаграми у Таблиці прикладних даних не перекриваються. У межах внесених даних RS у Таблиці даних RS заповнення нулями не застосовується.

Фіг.10 є схемою, що відповідає датаграмам стовпчиків однакової довжини. Це є теоретично можливим, і оператор мережі, який нею керує і виконує адміністрування може визначити висоту стовпчиків. Однак, на практиці розмір IP-датаграм звичайно змінюється у межах приблизно 100 -1500 байт, а незаповнені частини датаграм можуть заповнюватись нулями, як це було описано вище.

Потім дані RS обчислюються згідно з рядками масиву таблиці 101 прикладних даних для створення конфігурації 103 (Фіг.2), і отримані рядки даних RS завантажуються у Таблицю даних RS Фіг.10. Коди RS обчислюються з заздалегідь визначеним розрізненням, наприклад, RS(255,191 або 64), для кожного рядка окремо. Потім операцією 105 Фіг.2, кадр MPE-FEC (фіг.

10) вивантажується, починаючи з першої IP-датаграми Таблиці прикладних даних. IP-датаграми пакуються у секції MPE. (одна IP-датаграма на секцію MPE).

Адреси IP-датаграм у таблиці 101 прикладних даних вносяться у поле заголовку секції MPE. В елементарному потоці, де застосовано квантування часу або MPE-FEC, кожна секція MPE і секція MPE-FEC несе параметри реального часу у її полі заголовку (див. табл. 1). Для секцій MPE параметри реального часу знаходяться у MAC_address_4 - MAC_address_1, які в іншому разі не використовуються для оптимізації ширини смуги.

Таблиця 1

Синтаксис	Кількість біт	Ідентифікатор
параметри реального часу 0 {		
дельта t	12	uimsbf
межа таблиці	1	bslbf
межа кадру	1	bslbf
адреса	18	uimsbf
}		

Тією ж операцією у поле заголовку секції MPE вносяться також інші параметри реального часу. Після останньої IP-датаграми у секції MPE межа параметру реального часу таблиці встановлюється в одиницю, і це вказує, що ця секція MPE включає останню IP-датаграму таблиці прикладних даних.

Далі стовпчики таблиці RS (Фіг.10) вивантажуються, починаючи з першого стовпчика (найближчого до Таблиці прикладних даних). Байти RS кожного стовпчик таблиці MPE-FEC пакуються разом з окремими секціями MPE-FEC. Байти RS (Фіг.11) вносяться у байти RS-FEC. Параметри реального часу приєднуються до заголовка секції MPE-FEC, як це було зроблено для MPE.

Довжина секції MPE-FEC (заголовок секція MPE-FEC + трейлер) дає приймачу кількість рядків, використаних у кадрі MPE-FEC. Кількість рядків у параметрі `time_slice_fec_identifier_descriptor`. Максимально припустимим значенням для неї є 1024, що дає повний розмір кадру MPE-FEC майже 2 Мбіт. Всі обчислені байти даних RS можуть не надсилатись залежно від здатності і/або якості послуги, наприклад, якщо користувач задоволений нижчою якістю обслуговування. Наприклад, такий пакет може містити частини даних, що відповідають кожній одній або більше характеристичним значенням. Точна кількість виколотих стовпчиків RS не обов'язково має бути передана в явному вигляді і може змінюватись динамічно від кадру до кадру. Точна кількість заповнених нулями стовпчиків Таблиці прикладних даних передається у заголовку кожної секції MPE-FEC. Це 8-бітне поле вказує кількість повних стовпчиків Таблиці прикладних даних фактичного кадру MPE-FEC, заповненого лише нульовими байтами. Вказані значення мають значення від 0 до 190. Слід відзначити, що ці значення можуть змінюватись від кадру до кадру. Кількість виколотих стовпчиків RS може бути обчислена як 63 - `last_section_number`, оскільки `last_section_number` вказує номер останньої секції. Оскільки нумерація секцій починається з нуля, вказане значення є на одиницю меншим за кількість стовпчиків.

Приймач вносить кількість байтів заповнення: байти у Таблиці прикладних даних, як це визначено у секціях MPE-FEC. Ці заповнені нулями байти вона відзначає як надійні. Приймач також вносить кількість виколотих стовпчиків RS, обчислену з фактичних даних з `last_section_number`. Фактичні дані у введених виколотих стовпчиках RS є несуттєвими, оскільки всі виколоті дані вважаються ненадійними.

Всі секції MPE і секції MPE-FEC захищені кодом CRC-32, який надійно виявляє всі секції з помилками. Для кожної правильно прийнятої секції, що належить до Таблиці прикладних даних або до Таблиці даних RS, приймач знаходить у заголовку секції початкову адресу корисного вмісту у секції і після цього може внести корисний вміст у належне місце відповідної таблиці.

Приймальний вузол, прийнявши пакети TS, зазначеного вище типу (Фіг.3, опер. 201), може отримати секції DSM-CC з цих пакетів (опер. 203).

Далі вузол здобуває з цих секцій DSM-CC пакети або подібні утворенні (наприклад, пакети IP), які містять дані, що відповідають обчисленим характеристичним значенням і/або несуть первісно завантажені, можливо модифіковані, пакети або подібні утворення (наприклад, пакети IP) (опер. 205).

Хоча були розглянуті DSM-CC MPE, можуть бути застосовані і інші процедури MPE. Крім того, хоча вище були розглянуті варіанти втілення MPE, в яких секції DSM-CC не розміщуються у масиві або подібній структурі, в інших втіленнях секції DSM-CC, які несуть описані вище пакети або подібні утворення, можуть бути внесені у масив.

Виколювання

Значно менших швидкостей кодів, ніж у первісних кодів, можна досягти виколюванням, згадавши вище. Виколювання відповідає обчисленню всіх характеристичних значень (всіх стовпчиків), але з подальшим відкиданням або "виколюванням" деяких з них, які, таким чином, не передаються. Виколювання можна здійснити в описаних втіленнях відкиданням одного або більше з останніх стовпчиків даних RS. Кількість відкинутих (виколотих) стовпчиків RS може динамічно варіюватись від кадру до кадру MPE-FEC у межах від 0 до 63 і може бути обчислена як 63 - `last_section_number`, за винятком випадку, коли стовпчики RS взагалі не передаються (виколювання 64 стовпчиків). Виколювання знижує надлишковість, що створюється даними RS і цим знижує необхідну ширину смуги. Вадою виколювання є значно менша швидкість перевірки помилок.

Слід відзначити, що у деяких втіленнях процедура обчислення характеристичних значень може динамічно змінюватись. Наприклад, коли характеристичні значення відповідають даним FEC (наприклад, даним Рида-Соломона), кількість даних, що стосуються парності і мають бути додані, може динамічно змінюватись. Наприклад, коли у мережі виникають умови, які можуть призвести до значного збільшення кількості помилок, можна додати більше даних стосовно парності. Крім того, можуть виникнути умови, коли можна задовольнитись меншою інформацією про парність.

Квантування часу

Цей дескриптор визначає, чи застосовується квантування часу або MPE-FEC до елементарного потоку. Слід відзначити, що, коли цей дескриптор вказує на застосування до елементарного потоку квантування часу і/або MPE-FEC, для визначеної послуги в описі цієї послуги використовується параметр `data_broadcast_descriptor`. Цим `MAC_address_range` надається значення 0x01 або 0x02, і це вказує, що байти `MAC_address_(1 - 4)` не використовуються для розрізнення приймачів в елементарному потоці. Цей дескриптор може бути використаний у таких таблицях:

- Таблиця мережевої інформації (NTT).

- При розташування у першому дескрипторному циклі дескриптор стосується всіх транспортних потоків, проголошених у фактичній таблиці. Застосовуються всі елементарні потоки з значенням 0x0D у `stream_type` для будь-якого транспортного потоку.

- При розташування у другому дескрипторному

циклі дескриптор стосується всіх призначених транспортних потоків. Застосовуються всі елементарні потоки з значенням 0x00D у stream_type для будь-якого транспортного потоку. Цей дескриптор переважає дескриптори першого дескрипторного циклу.

- Таблиця повідомлень IP/MAC (INT).

- При розташування у дескрипторному циклі платформи дескриптор стосується всіх елементарних потоків таблиці. Цей дескриптор переважає дескриптори NTT.

- При розташування у дескрипторному циклі об'єкта дескриптор стосується всіх елементарних потоків, згаданих у призначеному дескрипторному циклі об'єкта після появи дескриптора. Цей дескриптор переважає дескриптори у дескрипторному циклі платформи і в NTT. Якщо елементарний потік згадується у декількох місцях INT, кожний містить однакові сигнали.

Далі розглядається семантика дескриптора ідентифікатора Квантування Часу і FEC:

descriptor_tag: матиме заздалегідь визначене власне значення згідно з стандартом,

descriptor_length: це 8-бітове поле визначає кількість байтів дескриптора, розташованих безпосередньо після цього поля,

time_slicing: це 1-бітове поле вказує, чи є даний елементарний потік квантованим за часом; значення "1" вказує використання квантування Часу, значення "0" вказує відсутність квантування часу,

mpe_fec: це 2-бітове поле вказує, чи використовується даний елементарний потік MPE-FEC, і тип застосованого алгоритму; кодування може бути визначене з таблиці 2,

max_burst_duration: це 8-бітове поле вказує максимальну тривалість пакету у призначеному

елементарному потоці; пакет не починається раніше T1 і закінчується не пізніше T2, де

$T1$ - час, вказаний у дельта-t попереднього пакету, а $T2 = T1 +$ (максимальна тривалість пакету), причому зазначена максимальна тривалість пакету становить від 20мс до 5,12 с з розрізненням 20мс, а поле декодується згідно з формулою: (максимальна тривалість пакету) = $\max_burst_duration \times 20\text{мс}$.

У випадку, коли time_slicing має значення "0" (тобто квантування часу не використовується), це поле є резервним для майбутнього використання і матиме значення 0x00, якщо не буде використане.

- frame_size: це 5-бітове поле інформує про те, що декодер може використовувати буферування для адаптування; точна інтерпретація залежить від того, чи застосовано квантування часу і/або MPE-FEC.

Якщо застосовується квантування часу (тобто time_slicing має значення "1"), це поле визначає максимальну кількість біт на рівні секції, яка може бути призначена у пакеті Квантування Часу елементарного потоку. Біти обчислюються, починаючи з початку поля таблиці до кінця поля CRC_32.

Якщо застосовується MPE-FEC (тобто mpe_fec має значення "1"), це поле вказує точну кількість рядків у кожному кадрі MPE-FEC елементарного потоку.

Якщо для даного елементарного потоку застосовуються як квантування часу, так і MPE-FEC, діють обидва обмеження (тобто максимальний розмір пакету і кількість рядків).

Кодування визначається згідно з таблицею 3. Коли max_frame_size має значення, вказане як "reserved_for_future_use", приймач вважає, що максимальний розмір пакету перевищує 2 Мбіт, а кількість рядків у кадрі MPE-FEC перевищує 1024.

Таблиця 2

алгоритм MPE-FEC

значення	алгоритм	MPE-FEC
0x00	MPE-FEC	не використовується -
0x01	MPE-FEC	використовується Ріда-Соломона(255,191, 64)
0x02-0x03	резерв	для майбутнього використання

Таблиця 3

кодування розміру

Розмір	Максимальний Розмір Пакету	рядки кадру MPE-FEC
0x00	128 кбіт = 131 072 біт	64
0x01	256 кбіт	128
0x02	384 кбіт	192
0x03	512 кбіт	256
0x04	640 кбіт	320
0x05	768 кбіт	384
0x06	896 кбіт	448
0x07	1024 кбіт	512
0x08	1152 кбіт	576
0x09	1280 кбіт	640
0x0A	1408 кбіт	704
0x0B	1536 кбіт	768
0x0C	1664 кбіт	832
0x0D	1792 кбіт	896

0x0E
0x0F
0x10-0x1F

1920 кбіт
2048 кбіт
резерв для майбутнього використання

960
1024

Якщо квантування часу не застосовується, тобто кадри MPE-FEC передаються без будь-якого квантування часу, поле, що несе циклічний індекс кадру MPE-FEC в елементарному потоці, може бути використане для контролю. Значення у цьому полі зростає на 1 для кожного наступного кадру MPE-FEC. Після значення "1111111111" поле починає спочатку з "0000000000".

Схемне і програмне забезпечення

Описані тут процедури і подібні дії можуть виконуватись комп'ютером або за допомогою комп'ютера. Терміни "комп'ютер", "комп'ютер загального призначення" тощо стосуються тут (але не лише) процесорної карти, смарт-карти, медіапристрою, персонального комп'ютера, робочої станції, персонального комп'ютера, Macintosh, PDA, комп'ютеризованого годинника, провідного або безпровідного терміналу, сервера, пункту доступу до мереж, мережевого пункту ширококомовлення тощо, можливо, з використанням таких операційних систем, як OS X, Linux, Darwin, Windows CE, Windows XP, Palm OS, Symbian OS тощо, можливо, з підтримкою для Java або Net.

Терміни "комп'ютер", "комп'ютер загального призначення" тощо стосуються також (але не лише) одного або більше процесорів, оперативного з'єднання з одним або більше пристроями пам'яті або вузлами зберігання, які можуть містити дані, алгоритми і/або коди програм, причому ці процесор або процесори можуть виконувати коди програм і/або маніпулювати цими кодами, даними і/або алгоритмами. Типовий комп'ютер 5000 (Фіг.6) включає системну шину 5050, яка оперативно з'єднує два процесори 5051 і 5052, пам'ять з довільним доступом (RAM) 5053, ROM 5055, інтерфейси 5057 і 5058 входу/виходу, інтерфейс 5059 зберігання і інтерфейс 5061 дисплею. Інтерфейс 5059 зберігання забезпечує зв'язок з пристроєм зберігання 5063. Кожний з інтерфейсів 5057 і 5058 входу/виходу можуть бути типу Ethernet, IEEE 1394, IEEE 1394b, IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.16a, IEEE P802.20, Bluetooth, Наземного цифрового відеоширокомовлення (DVB-T), Супутникового цифрового відеоширокомовлення (DVB-T) (DVB-S), цифрового аудіоширокомовлення (DAB), загального пакетного радіообслуговування (GPRS), універсального мобільного комунікаційного обслуговування (UMTS) або інших відомих інтерфейсів.

Пристрій зберігання 5063 може бути жорстким диском, оптичним диском тощо. Процесори 5057 і 5058 можуть бути добре відомими процесорами, наприклад, від IBM або Motorola PowerPC, AMD Athlon, AMD Opteron, Intel ARM, Intel XScale, Transmeta Crusoe або Intel Pentium. Комп'ютер 5000 також включає дисплейний вузол 5001, клавіатуру 5002 і мишу 5003. В іншому варіанті клавіатура 5002, і/або миша 5003 можуть бути замінені і/або доповнені тактильним екраном, "пером" і/або клавіатурним інтерфейсом. Комп'ютер 5000 може додатково мати зчитувачі з карток або мати з'єд-

нання з ними, мати дисководи DVD, флопі-дисків тощо, причому можуть бути введені коди медіапрограм для завантаження кодів у комп'ютер.

Згідно з винаходом, комп'ютер може реалізовувати один або більше програмних модулів, призначених виконувати одну або більше описаних вище операцій. Для програмування таких модулів можуть бути використані такі мови, як Java, Objective C, C, C# і/або C++, методами, відомими фахівцям, а відповідні коди програм можуть бути розміщені на таких носіях, як, наприклад, DVD, CD-ROM, і/або флопі-диск. Слід відзначити, що будь-яке описане розділення операцій між програмними модулями є лише ілюстративним, і інше розділення також є припустимим. Відповідно, будь-які розглянуті вище операції, що виконуються одним програмним модулем, можуть замість цього виконуватись декількома такими модулями. Подібним чином, будь-які розглянуті вище операції, що виконуються декількома програмними модулями, можуть замість цього виконуватись одним таким модулем.

Крім того, хоча у деяких втіленнях винаходу розглядалися певні програмні модулі, рівні тощо, реалізовані певними пристроями, в інших втіленнях ці модулі, рівні тощо можуть бути розподілені по інших пристроях. Наприклад, операції, призначені для виконання певним комп'ютером, можуть бути виконані декількома комп'ютерами. Крім того, у деяких втіленнях може бути застосоване січасне обчислення.

Фіг.7 містить функціональну блок-схему типового терміналу, придатного для використання у різних втіленнях винаходу. Приймальний пристрій 5a може бути мобільним телефоном з мультимедійними функціями, який приймає дані, що надходять, однією або більше антенами 14 або декількома антенами і декількома приймачами 15. Наприклад, потрібно мати декілька антен 14 і приймачів 15, якщо у першій і другій мережах зв'язку використовуються різні радіотехнології. Така ситуація виникає при наявності різних типів систем зв'язку, наприклад, GSM, GPRS або 3G, і таких широкосмугових цифрових систем, як DVB (Фіг.1). Батарея 23 живить мобільний телефон 5a. Оскільки прийом даних потребує значної частки енергії батареї, споживання енергії має бути контрольованим, наприклад, якщо приймач використовується лише за потребою. Метод передачі надлишкових пакетів через іншу мережу зв'язку дозволяє мати термінал без засобів корекції помилок (термінали нижнього кінця). Абоненти, які мають термінали "високого кінця", можуть мати ту перевагу, що можуть приймати відновлювальні пакети через другу мережу. Термінал Фіг.7 був розглянутий вище. У подальшому відповідні компоненти мають відповідні позначення. Термінал 5 (Фіг.7) може бути використаний у будь-якому втіленні, описаному вище, і включає вузол обробки CPU 20, термінальний елемент 15 для багатонасінних сигналів і користувацький інтерфейс 24. Термінальний

елемент 15 для багатонасінних сигналів і користувацький інтерфейс 24 з'єднані з вузлом обробки CPU 20. Між термінальним елементом 15 для багатонасінних сигналів і пам'яттю 21, 22 можуть існувати один або більше каналів прямого доступу до пам'яті (DMA). Користувацький інтерфейс 24 включає дисплей і клавіатуру, які дозволяють користувачу користуватись терміналом 5. Крім того, користувацький інтерфейс 24 включає мікрофон і гучномовець для прийому і відтворення аудіосигналів. Користувацький інтерфейс 24 може також включати розпізнавання голосу (не показано).

Вузол обробки CPU 20 включає мікропроцесор (не показаний), пам'ять 604 і, можливо, програмне забезпечення, яке може зберігатись у пам'яті 21, 22. Мікропроцесор контролює, згідно з програмним забезпеченням, роботу терміналу 5, а саме, прийом потоку даних, захист від імпульсних шумів при прийомі даних, виведення даних на дисплей користувацького інтерфейсу і зчитування даних від користувацького інтерфейсу. Ці операції були описані вище. Загальна схема містить ланцюги для

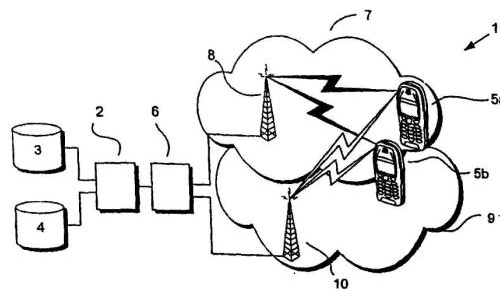
виявлення сигналу, для демодуляції, схеми виявлення імпульсів і бланкування тих зразків символів, в яких було виявлено значну кількість шумових імпульсів, схему обчислення оцінок і схему корекції спотворених даних.

В іншому варіанті може бути застосоване проміжне програмне забезпечення або повне програмне забезпечення. Термінал 5 може бути зручним ручним портативним пристроєм.

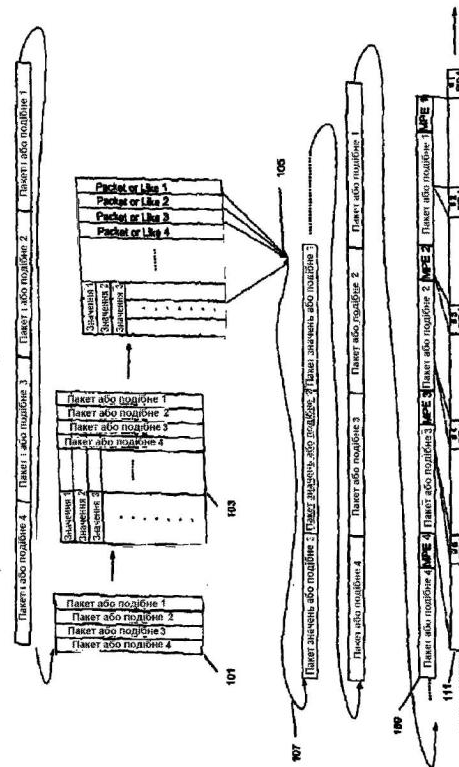
Термінал 5 може бути стільниковим мобільним телефоном, який має термінальний елемент 15 для багатонасінних сигналів, призначений для прийому потоку широкомовних передач. Отже, термінал 5 може взаємодіяти з провайдерами обслуговування.

Раміфікації і обсяг

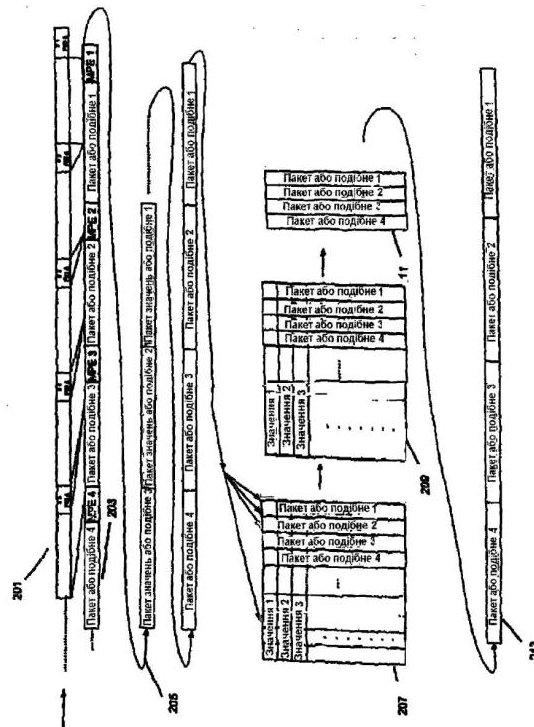
Наведений опис містить багато деталей, які лише ілюструють винахід, і не обмежують його обсягу. Зрозуміло, що в описаних вище системах і способах можуть бути зроблені різні модифікації і зміни у межах п.п. Формули винаходу.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

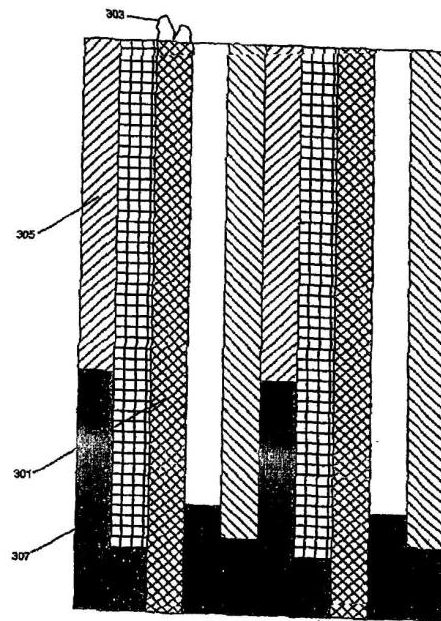


Fig. 4

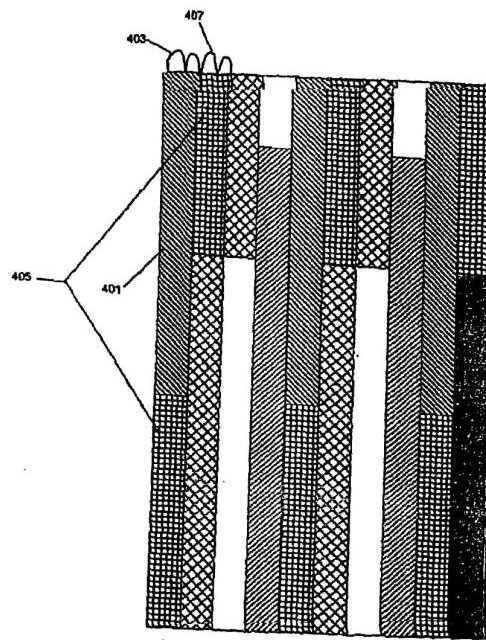
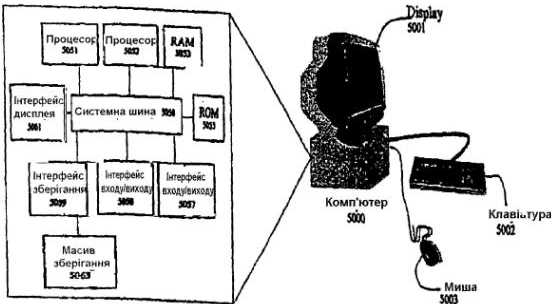
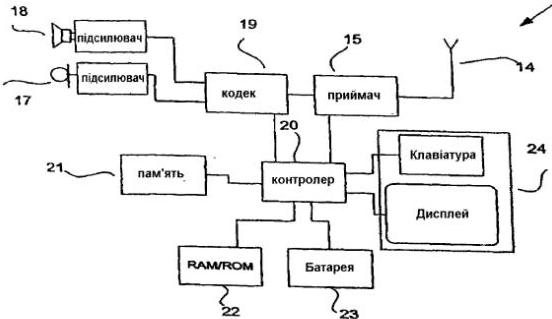


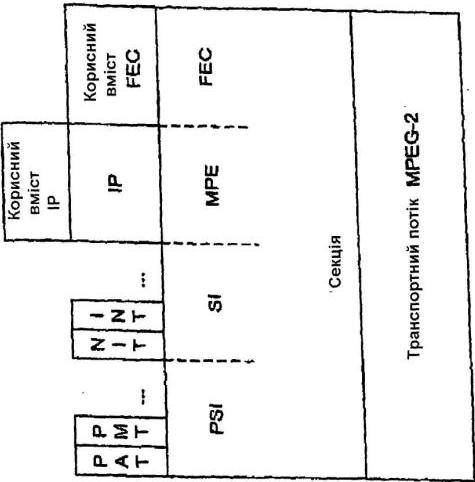
Fig. 5



Фіг. 6

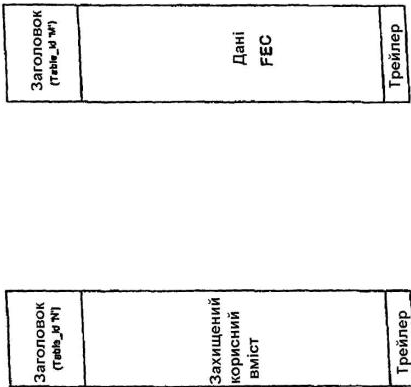


Фіг. 7



Фіг. 8

В обох використано формат приватної секції згідно з ISO 13818-1



Фиг. 9