



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2010140334/08, 01.10.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.10.2010

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2012 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры", А.В.Мицу

(71) Заявитель(и):

ЭлЭсАй КОРПОРЕЙШН (US)

(72) Автор(ы):

МАЗУРЕНКО Иван Леонидович (RU),

ЛЕТУНОВСКИЙ Алексей

Александрович (RU),

МАРКОВИЧ Александр (US),

ПАРФЕНОВ Денис Васильевич (RU),

ПЕТЮШКО Александр Александрович (RU)

**(54) ВНУТРИКАДРОВОЕ РЕЖИМНОЕ ПРЕДСКАЗАНИЕ ДЛЯ ВИДЕОТРАНСКОДЕРА****(57) Формула изобретения**

1. Способ для изменения размера цифрового видео, способ, состоящий в том, что преобразуют группу первых макроблоков в первом видеокadre, имеющем первое пространственное разрешение, во второй макроблок в соответствующем втором видеокadre, имеющем второе пространственное разрешение, меньшее, чем первое пространственное разрешение;

ранжируют режимы внутрикадрового предсказания в выходном базисном наборе режимов внутрикадрового предсказания, основанном на режимах внутрикадрового предсказания, использованных в группе первых макроблоков, и на статистике транскодирования с внутрикадровым режимным предсказанием;

идентифицируют набор из одного или более кандидатов в режимы внутрикадрового предсказания для второго макроблока, на основе ранжирования, в котором идентифицированный набор меньше, чем выходной базисный набор;

выбирают режим внутрикадрового предсказания для кодирования с внутрикадровым режимным предсказанием второго макроблока из идентифицированного набора; и

применяют кодирование с внутрикадровым режимным предсказанием ко второму макроблоку, используя выходной базисный набор.

2. Способ по п.1, в котором:

группа первых макроблоков имеет  $N^2$  макроблоков, упорядоченных в матрице  $N \times N$ , где  $N$  является целым числом, большим единицы;

каждый из первых макроблоков и второй макроблок имеют шестнадцать соответствующих пикселей, упорядоченных в матрице  $4 \times 4$ , и

выходной базисный набор имеет девять режимов внутрикадрового предсказания и статистика транскодирования с внутрикадровым режимным предсказанием представлена матрицей  $9 \times 9$  вероятностей перехода.

A  
4  
3  
4  
0  
4  
1  
0  
1  
0  
2  
R  
U

R  
U  
2  
0  
1  
0  
1  
4  
0  
3  
3  
4  
A

3. Способ по п.1, в котором:
  - статистика транскодирования с внутрикадровым режимным предсказанием представлена матрицей вероятностей перехода;
  - каждая строка матрицы вероятностей перехода относится к одному соответствующему режиму внутрикадрового предсказания из входного базисного набора режимов внутрикадрового предсказания, использованного для кодирования с внутрикадровым режимным предсказанием группы первых макроблоков в первом пространственном разрешении;
  - каждый столбец матрицы вероятностей перехода относится к одному соответствующему режиму внутрикадрового предсказания из выходного базисного набора; и
  - сумма матричных элементов в строке равна константе, упомянутая константа одинакова для всех строк матрицы вероятностей перехода.
4. Способ по п.3, в котором выходной базисный набор отличается от входного базисного набора.
5. Способ по п.1, в котором:
  - заданный набор режимов внутрикадрового предсказания используется как входной базисный набор и выходной базисный набор; и
  - этап ранжирования состоит в том, что:
    - для каждого режима внутрикадрового предсказания заданного базисного набора определяют соответствующую частоту появления в конфигурации с внутрикадровым режимным предсказанием группы первых макроблоков; и
    - определяют ранжирование режимов внутрикадрового предсказания, основываясь на определенных частотах.
6. Способ по п.5, в котором ранжирование режимов внутрикадрового предсказания учитывает неравномерное распределение вероятностей режимов внутрикадрового предсказания из заданного базисного набора в содержимом видео.
7. Способ по п.1, в котором заданный набор состоит из одного режима внутрикадрового предсказания, имеющего наивысший ранг.
8. Способ по п.1, в котором этап идентификации содержит удаление из рассмотрения заданного числа режимов внутрикадрового предсказания, имеющих самые низкие ранги.
9. Способ по п.1, в котором этап идентификации состоит в том, что:
  - сравнивают ранги режимов внутрикадрового предсказания с пороговым значением; и
  - удаляют из рассмотрения режимы внутрикадрового предсказания, чьи ранги ниже порогового значения.
10. Способ по п.1, в котором этап выбора состоит в том, что:
  - для каждого режима внутрикадрового предсказания из заданного набора рассчитывают соответствующую сумму абсолютных разностей между значениями пикселей, предсказанными внутрикадровым режимным предсказанием, и реальными значениями пикселей во втором макроблоке; и
  - выбирают режим внутрикадрового предсказания, имеющий наименьшую сумму абсолютных разностей.
11. Способ по п.1, в котором способ осуществляется в видеотранскодере.
12. Способ по п.1, дополнительно состоящий в, по меньшей мере, частичном декодировании закодированного потока битов видео, чтобы произвести первый видеокادر, в котором закодированный поток битов видео был сформирован, используя кодирование с внутрикадровым режимным предсказанием, которое использует базисный набор режимов внутрикадрового предсказания, который

отличается от выходного базисного набора, по меньшей мере одним из (i) числа режимов внутрикадрового предсказания и (ii) типом, по меньшей мере, одного режима внутрикадрового предсказания.

13. Способ по п.1, дополнительно состоящий в определении матрицы вероятностей перехода посредством обработки обучающей последовательности видеокадров, в котором матрица вероятностей перехода есть представление статистики транскодирования с внутрикадровым режимным предсказанием для использования на этапе ранжирования.

14. Способ по п.13, в котором этап определения состоит в том, что:  
декодируют первый закодированный поток битов видео, несущий обучающий набор видеокадров в первом пространственном разрешении, чтобы произвести первый декодированный поток битов видео;

выполняют плоское преобразование размера изображения первого декодированного потока битов видео из первого пространственного разрешения во второе пространственное разрешение, чтобы произвести второй декодированный поток битов видео;

кодируют второй декодированный поток битов видео, используя полный поиск с внутрикадровым режимным предсказанием по выходному базисному набору, чтобы произвести второй закодированный поток битов видео, несущий обучающий набор видеофайлов во втором пространственном разрешении; и

анализируют статистику транскодирования с внутрикадровым режимным предсказанием для первого и второго закодированных потоков битов видео, чтобы составить матрицу вероятностей перехода.

15. Способ по п.14, в котором этап анализа состоит в том, что:

сортируют макроблоки второго закодированного потока битов видео и соответствующие группы макроблоков первого закодированного потока битов видео по множеству разных категорий, относящихся к разным соответственным режимам внутрикадрового предсказания выходного базисного набора;

для каждой категории обрабатывают группы макроблоков, принадлежащих категории, чтобы определить соответственный столбец матрицы-счетчика; и

нормируют каждую строку обратной матрицы, чтобы рассчитать матрицу вероятностей перехода, при этом для каждой категории этап обработки содержит:

для каждой группы макроблоков в категории, рассчитывают соответственный вектор частот режимов внутрикадрового предсказания;

накладывают рассчитанные векторы частот режимов внутрикадрового предсказания, чтобы сформировать прямоугольную матрицу, в которой разные столбцы прямоугольной матрицы имеют разные соответственные компоненты векторов частот режимов внутрикадрового предсказания;

рассчитывают строку значений, суммируя матричные элементы в соответственных столбцах прямоугольной матрицы; и

транспонируют рассчитанную строку, чтобы произвести соответствующий столбец матрицы-счетчика.

16. Видеотранскодер, содержащий:

декодер, выполненный для декодирования закодированного потока битов видео, чтобы произвести первый видеокадр, имеющий первое пространственное разрешение;

устройство уменьшения размера, выполненное для преобразования первого видеокадра в соответствующий второй видеокадр, имеющий второе пространственное разрешение, меньшее, чем первое пространственное разрешение, при этом группа первых макроблоков из первого видеокадра преобразуется во второй макроблок во втором видеокадре; и

кодировщик, выполненный с возможностью применения кодирования с внутрикадровым режимным предсказанием ко второму макроблоку, используя выходной базисный набор режимов внутрикадрового предсказания, при этом:

режимы внутрикадрового предсказания в выходном базисном наборе ранжируются на основании статистики транскодирования с внутрикадровым режимным предсказанием и режимов внутрикадрового предсказания, использованных в группе первых макроблоков;

набор из одного или более кандидатов в режимы внутрикадрового предсказания для второго макроблока идентифицируется на основании ранжирования, причем идентифицированный набор меньше, чем выходной базисный набор; и

режим внутрикадрового предсказания для кодирования с внутрикадровым режимным предсказанием второго макроблока выбирается из идентифицированного набора.

17. Видеотранскодер по п.16, в котором:

статистика транскодирования с внутрикадровым режимным предсказанием представлена матрицей вероятностей перехода;

каждая строка матрицы вероятностей перехода относится к одному соответствующему режиму внутрикадрового предсказания из входного базисного набора режимов внутрикадрового предсказания, использованного для кодирования с внутрикадровым режимным предсказанием группы первых макроблоков в первом пространственном разрешении;

каждый столбец матрицы вероятностей перехода относится к одному соответствующему режиму внутрикадрового предсказания из выходного базисного набора; и

сумма матричных элементов в строке равна константе, упомянутая константа одинакова для всех строк матрицы вероятностей перехода.

18. Видеотранскодер по п.16, в котором:

декодер выполнен с возможностью декодирования закодированного потока битов видео использующего первый стандарт сжатия видео; и

кодировщик выполнен с возможностью кодирования второго видеокadra, используя второй стандарт сжатия видео, отличный от первого стандарта сжатия видео, где примененное кодирование с внутрикадровым режимным предсказанием является частью кодирования.

19. Видеотранскодер по п.16, в котором кодировщик выполнен с возможностью:

для каждого кандидата в режимы внутрикадрового предсказания из заданного набора рассчитывать соответствующую сумму абсолютных разностей между значениями пикселей, предсказанных на основе режимов внутрикадрового предсказания, и реальными значениями пикселей во втором макроблоке; и

выбирать для кодирования с внутрикадровым режимным предсказанием режим внутрикадрового предсказания, имеющий наименьшую сумму абсолютных разностей.

20. Видеотранскодер, содержащий:

средство для преобразования группы первых макроблоков в первом видеокadre, имеющем первое пространственное разрешение, во второй макроблок в соответствующем втором видеокadre, имеющем второе пространственное разрешение, меньшее, чем первое пространственное разрешение;

средство для ранжирования режимов внутрикадрового предсказания в выходном базисном наборе режимов внутрикадрового предсказания, на основе режимов внутрикадрового предсказания, использованных в группе первых макроблоков, и статистики транскодирования с внутрикадровым режимным предсказанием;

средство для идентификации набора из одного или более кандидатов в режимы

внутрикадрового предсказания для второго макроблока на основе ранжирования, причем идентифицированный набор меньше, чем выходной базисный набор;

средство для выбора режима внутрикадрового предсказания для кодирования с внутрикадровым режимным предсказанием второго макроблока из идентифицированного набора; и

средство для применения кодирования с внутрикадровым режимным предсказанием ко второму макроблоку, используя выходной базисный набор.

RU 2010140334 A

RU 2010140334 A