

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

Адрес для переписки:
410000, г. Саратов, главпочтамт, а/я 62, ООО
"ПатентВолгаСервис", Романовой Н.В.

ФУШ Гильом (DE),
МУЛТРУС Маркус (DE),
РЕТТЕЛБАХ Николаус (DE),
СУББАРАМАН Вигнеш (DE),
ВЕИС Оливер (DE),
ГАЙЕР Марк (DE),
ВАРМБОЛД Патрик (DE),
ГРИЕБЕЛ Кристиан (DE)

(54) АУДИОКОДЕР, АУДИОДЕКОДЕР, СПОСОБ КОДИРОВАНИЯ И ДЕКОДИРОВАНИЯ АУДИОИНФОРМАЦИИ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ЗНАЧЕНИЕ ПОДДИАПАЗОНА КОНТЕКСТА НА ОСНОВЕ НОРМЫ РАНЕЕ ДЕКОДИРОВАННЫХ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ

(57) Формула изобретения

1. Аудиодекодер (200, 800) для обеспечения декодированной аудиоинформации (212, 812) на основе кодированной аудиоинформации (210, 810), включающий:

арифметический декодер (230; 820) для обеспечения множества декодированных спектральных значений (232, 822) на основе арифметически кодированного представления (222; 821) спектральных значений, содержащихся в кодированной аудиоинформации, и

конвертер частотной области во временную область (260, 830) для обеспечения аудиопредставления временной области (262; 812), используя декодированные спектральные значения (232, 822), в целях получения декодированной аудиоинформации (212, 812);

при этом арифметический декодер (230, 820) настроен выбирать правило отображения (297; `sum_freq []`), описывающее отображение значения кода (`acod_m`, `value`) арифметически кодированного представления (821) спектральных значений на код символа (`symbol`), который представляет одно или более декодированное спектральное значение или по меньшей мере часть одного или более декодированного спектрального значения, в зависимости от состояния контекста, описанного с помощью числового значения текущего контекста (`c`); и арифметический декодер (230, 820) настроен

определять числовое значение текущего контекста (с) в зависимости от множества ранее декодированных спектральных значений; при этом арифметический декодер настроен получать множество значений поддиапазона контекста ($q[0][i-1]$, $q[0][i]$, $q[0][i+1]$, $q[1][i-1]$), которые описывают поддиапазоны контекста, на основе ранее декодированных спектральных значений и сохранять указанные значения поддиапазона контекста; арифметический декодер настроен извлекать числовое значение текущего контекста, соответствующее одному или более декодируемому спектральному значению, в зависимости от сохраненных значений поддиапазона контекста ($q[0][i-1]$, $q[0][i]$, $q[0][i+1]$, $q[1][i-1]$); при этом арифметический декодер настроен вычислять норму вектора, формируемого множеством ранее декодированных спектральных значений (a, b), чтобы получить общее значение поддиапазона контекста ($q[1][i]$), соответствующее множеству ранее декодированных спектральных значений.

2. Аудиодекодер по п. 1, в котором арифметический декодер настроен суммировать абсолютные значения множества ранее декодированных спектральных значений, которые соответствуют смежным частотным областям частотно-временного конвертера и общей временной области аудиоинформации, для того, чтобы получить общее значение поддиапазона контекста, соответствующее множеству ранее декодированных спектральных значений.

3. Аудиодекодер по п. 1, в котором арифметический декодер настроен на квантование нормы множества ранее декодированных спектральных значений, которые соответствуют смежным частотным областям частотно-временного конвертера и общей временной области аудиоинформации, для того, чтобы получить общее значение поддиапазона контекста, соответствующее множеству ранее декодированных спектральных значений.

4. Аудиодекодер по п. 1, в котором арифметический декодер настроен суммировать абсолютные значения множества ранее декодированных спектральных значений (a, b), которые кодированы при помощи общего значения кода (acod_m, value), чтобы получить общее значение поддиапазона контекста, соответствующее множеству ранее декодированных спектральных значений.

5. Аудиодекодер по п. 1, в котором арифметический декодер настроен обеспечивать знаковые декодированные спектральные значения для частотно-временного конвертера, а также суммировать абсолютные значения, соответствующие знаковым декодированным спектральным значениям, чтобы получить общее значение поддиапазона контекста, соответствующее множеству ранее декодированных спектральных значений.

6. Аудиодекодер по п. 1, в котором арифметический декодер настроен извлекать предельное значение суммы из суммы абсолютных значений ранее декодированных спектральных значений таким образом, что диапазон возможных значений, представленных предельным значением суммы, меньше, чем диапазон возможных значений суммы.

7. Аудиодекодер по п. 1, в котором арифметический декодер настроен получать числовое значение текущего контекста (с) в зависимости от множества значений поддиапазона контекста ($q[0][i-1]$, $q[0][i+1]$, $q[1][i-1]$), которые соответствуют различным наборам ранее декодированных спектральных значений.

8. Аудиодекодер по п. 7, в котором арифметический декодер настроен получать числовое представление числового значения текущего контекста (с) так, что первая часть числового представления числового значения текущего контекста определяется первым значением суммы или предельным значением суммы абсолютных значений множества ранее декодированных спектральных значений, а также таким образом, что вторая часть числового представления числового значения текущего контекста

определяется вторым значением суммы или предельным значением суммы абсолютных значений множества ранее декодированных спектральных значений.

9. Аудиодекодер по п. 7, в котором арифметический декодер настроен получать числовое значение текущего контекста (с) так, что первое значение суммы или предельное значение суммы абсолютных значений множества ранее декодированных спектральных значений и второе значение суммы или предельное значение суммы абсолютных значений множества ранее декодированных спектральных значений имеют различный вес в числовом значении текущего контекста (с).

10. Аудиодекодер по п. 7, в котором арифметический декодер настроен модифицировать числовое представление числового значения предыдущего контекста (с), которое описывает состояние контекста, соответствующее одному или более ранее декодированному спектральному значению, в зависимости от значения суммы или предельного значения суммы ($q[1][i-1]$) абсолютных значений множества ранее декодированных спектральных значений для того, чтобы получить числовое представление числового значения текущего контекста (с), которое описывает состояние контекста, соответствующее одному или более декодируемому спектральному значению.

11. Аудиодекодер по п. 1, в котором арифметический декодер настроен контролировать, меньше или равна сумма множества значений поддиапазона контекста ($q[1][i-3]$, $q[1][i-2]$, $q[1][i-1]$) заданному пороговому значению суммы, а также выборочно модифицировать числовое значение текущего контекста (с) в зависимости от результата проверки.

12. Аудиодекодер по п. 1, в котором арифметический декодер настроен учитывать множество значений поддиапазона контекста ($q[0][i-3]$, $q[0][i]$, $q[0][i+1]$), определяемых при помощи ранее декодированных спектральных значений, соответствующих предыдущей временной части аудиосодержания, а также учитывать, по меньшей мере, одно значение поддиапазона контекста ($q[1][i-1]$), определяемое при помощи ранее декодированных спектральных значений, соответствующих текущей временной части аудиосодержания, для того, чтобы получить числовое значение текущего контекста (с), соответствующее одному или более декодируемому спектральному значению, а также соответствующее текущей временной части аудиосодержания, таким образом, что окружение смежных по времени ранее декодированных спектральных значений и смежных по частоте ранее декодированных спектральных значений текущей временной части учитывается для получения числового значения текущего контекста (с).

13. Аудиодекодер по п. 1, в котором арифметический декодер настроен сохранять набор значений поддиапазона контекста, каждое из которых является значением суммы или предельным значением суммы абсолютных значений множества ранее декодированных спектральных значений для заданной временной части аудиоинформации, а также использовать значения поддиапазона контекста для извлечения числового значения текущего контекста (с) для декодирования одного или более спектрального значения временной части аудиоинформации, следующей за заданной временной частью аудиоинформации, оставляя отдельные ранее декодированные спектральные значения для заданной временной части аудиоинформации неучтенными при извлечении числового значения текущего контекста (с).

14. Аудиодекодер по п. 1, в котором арифметический декодер настроен отдельно декодировать значение величины и знак спектрального значения, и

при этом арифметический декодер настроен оставлять знаки ранее декодированных спектральных значений неучтенными при определении числового состояния текущего контекста (с) для декодирования декодируемого спектрального значения.

15. Аудиокодер (100, 700) для обеспечения кодированной аудиоинформации (112,

712) на основе входной аудиоинформации (110, 710), аудиокодер, включающий:

энергосберегающий конвертер временной области в частотную область (130, 720) для обеспечения аудиопредставления частотной области (132, 722) на основе представления временной области (ПО, 710) входной аудиоинформации, так, что аудиопредставление частотной области (132, 722) включает набор спектральных значений, и

арифметический кодер (170; 730) настроен кодировать спектральное значение (a) или его ранее обработанную версию, используя кодовое слово переменной длины (acod_m, acod_r), при этом арифметический кодер настроен отображать одно или более спектральное значение (a, b), или значение (m) наиболее значимой битовой плоскости одного или более спектральных значений (a, b) на значение кода (acod_m),

при этом кодированная аудиоинформация включает множество кодовых слов переменной длины;

при этом арифметический кодер настроен выбирать правило отображения, описывающее отображение одного или более спектрального значения, или наиболее значимой битовой плоскости одного или более спектральных значений на значение кода, в зависимости от состояния контекста (s), которое описано с помощью числового значения текущего контекста (c); и

при этом арифметический кодер настроен определять числовое значение текущего контекста (c) в зависимости от множества ранее кодированных спектральных значений;

при этом арифметический кодер настроен получать множество значений поддиапазона контекста (q[][]), которое описывает поддиапазоны контекста, на основе ранее кодированных спектральных значений, сохранять указанные значения поддиапазона контекста, а также извлекать числовое значение текущего контекста (c), соответствующее одному или более кодируемому спектральному значению, в зависимости от сохраненных значений поддиапазона контекста,

при этом арифметический кодер настроен вычислять норму вектора, формируемого множеством ранее кодированных спектральных значений, для того, чтобы получить общее значение поддиапазона контекста, соответствующее множеству ранее кодированных спектральных значений.

16. Способ предоставления декодированной аудиоинформации на основе кодированной аудиоинформации, включающий:

предоставление множества декодированных спектральных значений на основе арифметически кодированного представления спектральных значений, которое содержится в кодированной аудиоинформации; и

обеспечение аудиопредставления временной области, используя декодированные спектральные значения, чтобы получить декодированную аудиоинформацию;

при этом предоставление множества декодированных спектральных значений включает выбор правила отображения, описывающего отображение значения кода (acod_m; value) арифметически кодированного представления (821) спектральных значений, на код символа (symbol), который представляет одно или более декодированное спектральное значение или наиболее значимую битовую плоскость одного или более декодированного спектрального значения, в зависимости от состояния контекста, которое описано с помощью числового значения текущего контекста (c); и

при этом числовое значение текущего контекста (c) определяется в зависимости от множества ранее декодированных спектральных значений;

при этом множество значений поддиапазона контекста, которые описывают поддиапазоны контекста, определяются на основе ранее декодированных и сохраненных спектральных значений;

при этом числовое значение текущего контекста (c), соответствующее одному или

более декодируемому спектральному значению, извлекается в зависимости от сохраненных значений поддиапазона контекста; и

при этом вычисляется норма $(a+b)$ вектора, формируемого множеством ранее декодированных спектральных значений, чтобы получить общее значение поддиапазона контекста $(q[1][i])$, соответствующее множеству ранее декодированных спектральных значений (a, b) .

17. Способ предоставления кодированной аудиоинформации на основе входной аудио информации, включающий:

предоставление аудиопредставления частотной области на основе представления входной аудиоинформации во временной области, используя энергосберегающее преобразование из временной области в частотную, так, что аудиопредставление частотной области включает набор спектральных значений; и

арифметическое кодирование спектрального значения, или его ранее обработанной версии, используя кодовое слово переменной длины, при этом одно или более спектральное значение или значение наиболее значимой битовой плоскости одного или более спектральных значений отображается на значение кода;

при этом правило отображения, описывающее отображение одного или более спектрального значения, или наиболее значимой битовой плоскости одного или более спектрального значения на значение кода выбирается в зависимости от состояния контекста, которое описано с помощью числового значения текущего контекста (c) ;

при этом числовое значение текущего контекста (c) определяется в зависимости от множества ранее кодированных смежных спектральных значений;

при этом множество значений поддиапазона контекста, которые описывают поддиапазоны контекста, определяется на основе ранее кодированных спектральных значений; при этом числовое значение текущего контекста (c) , соответствующее одному или более кодируемому спектральному значению, извлекается в зависимости от сохраненных значений поддиапазона контекста $(q[0][i-1], q[0][i], q[0][i+1], q[1][i-1])$; и

при этом вычисляется норма вектора, формируемая множеством ранее кодированных спектральных значений, для того, чтобы получить общее значение поддиапазона контекста $(q[1][i])$, соответствующее множеству ранее кодированных спектральных значений;

при этом кодированная аудиоинформация включает множество кодовых слов переменной длины.

18. Компьютерная программа для осуществления способа по п. 16 или 17, когда программа запускается на компьютере.