



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0040207

(51)^{2020.01} G10L 19/008

(13) B

(21) 1-2020-01564

(22) 21/08/2018

(86) PCT/CN2018/101524 21/08/2018

(87) WO 2019/037714 28/02/2019

(30) 201710731482.1 23/08/2017 CN

(45) 25/06/2024 435

(43) 25/06/2020 387

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

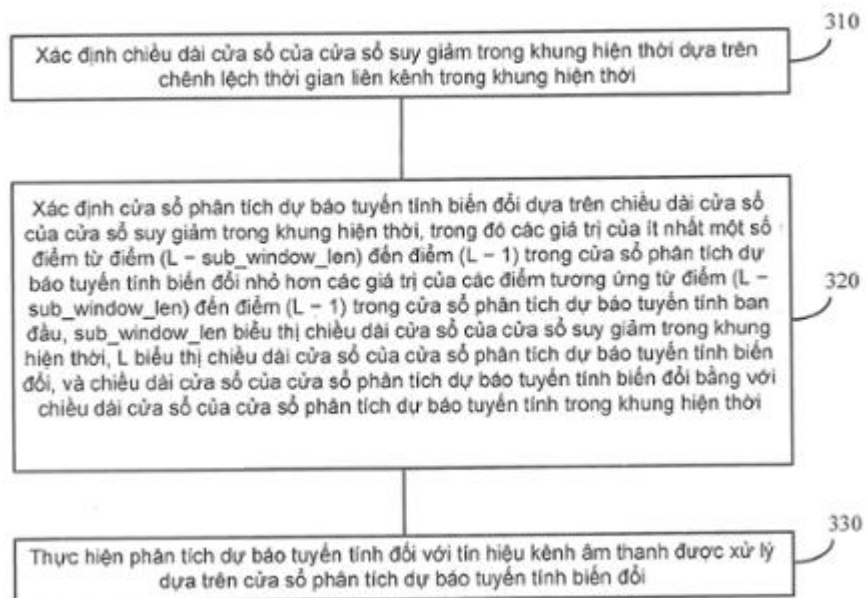
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) SHLOMOT, Eyal (US); GIBBS, Jonathan Alastair (GB); LI, Haiting (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA TÍN HIỆU ÂM THANH NỘI VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nội, và thiết bị mã hóa. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời (310); xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị của ít nhất một số điểm từ điểm (L - sub_window_len) đến điểm (L - 1) trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm (L - sub_window_len) đến điểm (L - 1) trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi bằng với chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu (320); và thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh được xử lý dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi (330). Do đó, độ chính xác của dự báo tuyến tính có thể được cải thiện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ mã hóa/giải mã tín hiệu audio, và cụ thể hơn, là phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi và thiết bị mã hóa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quy trình thông thường mã hóa tín hiệu âm thanh nổi bằng cách sử dụng công nghệ mã hóa âm thanh nổi theo miền thời gian bao gồm các bước sau đây:

ước lượng chênh lệch thời gian liên kênh của tín hiệu âm thanh nổi;

thực hiện xử lý căn chỉnh độ trễ đối với tín hiệu âm thanh nổi dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh;

thực hiện, dựa trên tham số để xử lý trộn xuống theo miền thời gian, xử lý trộn xuống theo miền thời gian đối với tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ, để thu tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp; và

mã hóa chênh lệch thời gian liên kênh, tham số để xử lý trộn xuống theo miền thời gian, tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp, và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp, để thu dòng bit được mã hóa.

Trước khi xử lý căn chỉnh độ trễ được thực hiện đối với tín hiệu âm thanh nổi dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh, trước tiên, kênh âm thanh với độ trễ lớn hơn có thể được chọn từ kênh âm thanh bên trái và kênh âm thanh bên phải của tín hiệu âm thanh nổi dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh để dùng làm kênh âm thanh đích, và kênh âm thanh khác được lựa chọn là kênh âm thanh tham chuẩn để thực hiện xử lý căn chỉnh độ trễ trên kênh âm thanh đích; sau đó, việc xử lý căn chỉnh độ trễ được thực hiện đối với tín hiệu kênh âm thanh đích. Theo cách này, không có chênh lệch thời gian liên kênh giữa tín hiệu kênh âm thanh đích thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ và tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn. Ngoài ra, xử lý căn chỉnh độ trễ còn bao gồm tái cấu trúc thủ công tín hiệu chuyển tiếp trên kênh âm thanh đích.

Tuy nhiên, một số tín hiệu (bao gồm tín hiệu đoạn chuyển tiếp và tín hiệu

chuyển tiếp) trên kênh âm thanh đích được xác định thủ công, và các tín hiệu được xác định thủ công này và các tín hiệu thực có khác biệt lớn. Do đó, hệ số dự báo tuyến tính thực và hệ số dự báo tuyến tính có thể khác nhau ở một số mức độ, trong đó hệ số dự báo tuyến tính thu được khi phân tích dự báo tuyến tính được thực hiện, bằng cách sử dụng thuật toán mã hóa đơn, đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp được xác định dựa trên tín hiệu âm thanh nổi thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ, và chất lượng mã hóa bị ảnh hưởng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi và thiết bị mã hóa, để cải thiện độ chính xác của dự báo tuyến tính trong quy trình mã hóa.

Cần hiểu rằng tín hiệu âm thanh nổi theo sáng chế có thể là tín hiệu âm thanh nổi thô, tín hiệu âm thanh nổi bao gồm hai tín hiệu được bao gồm trong tín hiệu đa kênh, hoặc tín hiệu âm thanh nổi bao gồm hai tín hiệu cùng được tạo ra bởi các tín hiệu được bao gồm trong tín hiệu đa kênh.

Ngoài ra, phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo sáng chế có thể là phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi được sử dụng trong phương pháp mã hóa đa kênh.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời; xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị của ít nhất một số điểm từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, và L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi bằng với chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu; và thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh được xử lý dựa trên cửa sổ

phân tích dự báo tuyến tính biến đổi.

Vì các giá trị của ít nhất một số điểm từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính, tác động gây ra do tín hiệu được tái cấu trúc thủ công (trong đó tín hiệu được tái cấu trúc có thể bao gồm tín hiệu đoạn chuyển tiếp và tín hiệu chuyển tiếp) trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời có thể giảm xuống trong khi dự báo tuyến tính, sao cho tác động của sai số giữa tín hiệu được tái cấu trúc thủ công và tín hiệu thực đối với độ chính xác của kết quả phân tích dự báo tuyến tính giảm xuống. Do đó, chênh lệch giữa hệ số dự báo tuyến tính thu được thông qua phân tích dự báo tuyến tính và hệ số dự báo tuyến tính thực có thể giảm xuống, và độ chính xác của phân tích dự báo tuyến tính có thể được cải thiện.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, giá trị của điểm bất kỳ từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn giá trị của điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, xác định chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời bao gồm: xác định chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, xác định chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp bao gồm: xác định tổng của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp dưới dạng chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, xác định chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp bao gồm: khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời lớn hơn hoặc bằng chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp, xác định tổng của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp là chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời; hoặc khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời nhỏ hơn chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp, xác định N lần giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời dưới dạng chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó N là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0 và nhỏ hơn $L/\text{MAX_DELAY}$, và MAX_DELAY là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

Một cách tùy ý, MAX_DELAY là giá trị tối đa của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh. Cần hiểu rằng chênh lệch thời gian liên kênh ở đây có thể là chênh lệch thời gian liên kênh được thiết đặt trước trong khi mã hóa/giải mã tín hiệu âm thanh nổi.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm: biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị suy giảm trong số các giá trị của điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu thể hiện xu hướng tăng lên.

Giá trị suy giảm có thể là giá trị suy giảm của giá trị của một điểm trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với giá trị của điểm tương ứng trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

Cụ thể, ví dụ, điểm thứ nhất là điểm bất kỳ từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và điểm thứ hai là điểm ở trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính và tương ứng với điểm thứ nhất. Trong trường hợp này, giá trị suy giảm có thể là giá trị suy giảm của giá trị của điểm thứ nhất so với giá trị của điểm thứ hai.

Khi xử lý căn chỉnh độ trễ được thực hiện trên tín hiệu kênh âm thanh, tín hiệu chuyển tiếp trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời cần được tái cấu trúc thủ công. Tuy nhiên, trong tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công, giá trị tín hiệu được ước lượng của điểm ở cách xa với tín hiệu thực trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời thiếu chính xác hơn. Tuy nhiên, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tác động lên tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công. Do đó, khi tín hiệu chuyển tiếp được xử lý bằng cách sử dụng cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi theo sáng chế, tỷ lệ của tín hiệu ở tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công và tương ứng với điểm ở cách xa với tín hiệu thực trong việc phân tích dự báo tuyến tính có thể giảm xuống, sao cho độ chính xác của dự báo tuyến tính có thể được tăng cường thêm.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi thỏa mãn công thức:

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L - \text{sub_window_len} - 1 \\ w(i) - [i - (L - \text{sub_window_len})] * \text{delta}, & i = L - \text{sub_window_len}, \dots, L - 1 \end{cases}$$

trong đó $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $w(i)$

biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, $\text{delta} = \frac{\text{MAX_ATTEN}}{\text{sub_window_len} - 1}$, và

MAX_ATTEN là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

Cần hiểu rằng MAX_ATTEN có thể là giá trị suy giảm tối đa trong số các giá trị suy giảm được thiết đặt trước trong khi mã hóa/giải mã tín hiệu kênh âm thanh.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, việc xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm: xác định

cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời; và biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị suy giảm của các giá trị của điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu thể hiện xu hướng tăng lên.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, việc xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm: xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các cửa sổ suy giảm ứng viên tương ứng với các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau, và không có tập giao giữa các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau.

Cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời được xác định từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước, sao cho độ phức tạp tính toán để xác định cửa sổ suy giảm có thể giảm xuống.

Cụ thể, sau khi các cửa sổ suy giảm tương ứng được tính toán riêng biệt dựa trên các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm được chọn trước tương ứng với các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm nằm trong các phạm vi giá trị khác nhau, các cửa sổ suy giảm tương ứng với các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm nằm trong các phạm vi giá trị khác nhau có thể được lưu trữ. Theo cách này, sau khi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời được xác định liên tiếp, cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định trực tiếp từ các cửa sổ suy giảm được lưu trữ trước dựa trên phạm vi giá trị mà chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời thỏa mãn. Điều này có thể làm giảm quy trình tính toán và làm đơn giản hóa độ phức tạp tính toán.

Cần hiểu rằng, khi cửa sổ suy giảm được tính toán, các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm được chọn trước có thể là tất cả các giá trị khả thi của chiều dài

cửa sổ của cửa sổ suy giảm hoặc tập con của tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời thỏa mãn công thức:

$$\text{sub_window}(i) = i * \frac{\text{MAX_ATTEN}}{\text{sub_window_len} - 1}, \quad i = 0, 1, \dots, \text{sub_window_len} - 1,$$

trong đó $\text{sub_window}(i)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, và MAX_ATTEN là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

Cần hiểu rằng MAX_ATTEN có thể là giá trị suy giảm tối đa trong số các giá trị suy giảm được thiết đặt trước trong khi mã hóa/giải mã tín hiệu kênh âm thanh.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi thỏa mãn công thức:

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L - \text{sub_window_len} - 1 \\ w(i) - \text{sub_window}(i - (L - \text{sub_window_len})), & i = L - \text{sub_window_len}, \dots, L - 1 \end{cases}$$

trong đó $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị hàm cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $w(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, và $\text{sub_window}(\cdot)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, việc xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm: xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên tương ứng với các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau, và không có tập giao giữa các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau.

Cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi được xác định từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước, sao cho độ phức tạp tính toán để xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể giảm xuống.

Cụ thể, sau khi các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tương ứng được tính toán riêng biệt dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm được chọn trước tương ứng với các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm nằm trong các phạm vi giá trị khác nhau, các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tương ứng với các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm nằm trong các phạm vi giá trị khác nhau có thể được lưu trữ. Theo cách này, sau khi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời được xác định tuần tự, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định trực tiếp từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính được lưu trữ trước dựa trên phạm vi giá trị mà chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời thỏa mãn. Điều này có thể làm giảm quy trình tính toán và làm đơn giản độ phức tạp tính toán.

Một cách tùy ý, khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi được tính toán, các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm được chọn trước có thể là tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm hoặc tập con của tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, trước khi xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, phương pháp còn bao gồm bước: biến đổi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên khoảng bước được thiết đặt trước, để thu chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, trong đó khoảng bước là số nguyên dương được thiết đặt trước; và xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm: xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

Một cách tùy ý, khoảng bước là số nguyên dương nhỏ hơn giá trị tối đa của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm.

Chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời được biến đổi bằng cách sử dụng khoảng bước được thiết đặt trước, sao cho chiều dài cửa sổ của

cửa sổ suy giảm có thể giảm xuống. Ngoài ra, giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm bị giới hạn là nằm trong tập hợp bao gồm số lượng các giá trị giới hạn, và thuận lợi để lưu trữ cửa sổ suy giảm tương ứng với giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, sao cho độ phức tạp tính toán liên tiếp giảm xuống.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm thỏa mãn công thức:

$$\text{sub_window_len_mod} = \lfloor \text{sub_window_len} / \text{len_step} \rfloor * \text{len_step},$$

trong đó sub_window_len_mod biểu thị chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, và len_step biểu thị khoảng bước.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm bao gồm: biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm bao gồm: xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm; và biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu trong khung hiện thời dựa trên cửa sổ suy giảm biến đổi.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm bao gồm: xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, trong đó các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước là các cửa sổ suy giảm tương ứng với các giá trị khác nhau của chiều dài cửa sổ biến đổi của các cửa sổ suy giảm.

Sau khi các cửa sổ suy giảm tương ứng được tính toán dựa trên các chiều dài

cửa sổ của nhóm có các cửa sổ suy giảm biến đổi được chọn trước, các cửa sổ suy giảm tương ứng với các chiều dài của sổ của các cửa sổ suy giảm biến đổi được chọn trước có thể được lưu trữ. Theo cách này, sau khi chiều dài của sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm được xác định liên tiếp, cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định trực tiếp từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài của sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm. Điều này có thể làm giảm quy trình tính toán và làm đơn giản độ phức tạp tính toán.

Cần hiểu rằng, các chiều dài của sổ của các cửa sổ suy giảm biến đổi được chọn trước ở đây có thể là tất cả các giá trị khả thi của chiều dài của sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm hoặc tập con của tất cả các giá trị khả thi của chiều dài của sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu trong khung hiện thời và chiều dài của sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm bao gồm: xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài của sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, trong đó các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước là các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tương ứng khi các chiều dài của sổ biến đổi của các cửa sổ suy giảm có các giá trị khác nhau.

Sau khi các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tương ứng được tính toán riêng biệt dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu trong khung hiện thời và các chiều dài của sổ của nhóm của các cửa sổ suy giảm biến đổi được chọn trước, các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tương ứng với các chiều dài của sổ của các cửa sổ suy giảm biến đổi được chọn trước có thể được lưu trữ. Theo cách này, sau khi chiều dài của sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm được xác định liên tiếp, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định trực tiếp từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước dựa trên các chiều dài của sổ của các cửa sổ suy giảm biến đổi trong khung hiện thời. Điều này có thể làm giảm quy trình tính toán và làm đơn giản độ phức tạp tính toán.

Một cách tùy ý, các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm biến đổi được chọn trước ở đây là tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm hoặc tập con của tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa. Thiết bị mã hóa này bao gồm môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện khác nhau theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình, và bộ xử lý được tạo cấu hình để chạy chương trình. Khi chương trình được chạy, bộ xử lý thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình được chạy bởi thiết bị, và mã chương trình bao gồm lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện khác nhau theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất chip. Chip bao gồm bộ xử lý và giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với thành phần ngoại vi, và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện khả thi theo khía cạnh thứ nhất.

Một cách tùy ý, theo một phương án thực hiện, chip có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ lệnh, và bộ xử lý được tạo cấu hình để chạy lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Khi lệnh được chạy, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện khả thi theo khía cạnh thứ nhất.

Một cách tùy ý, theo một phương án thực hiện, chip được tích hợp vào trong thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là lưu đồ giản lược của phương pháp mã hóa âm thanh nổi theo miền thời gian;

FIG.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp giải mã âm thanh nổi theo miền thời gian;

FIG.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo một phương án của sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ phỏ của chênh lệch giữa hệ số dự báo tuyến tính thu được bằng cách sử dụng phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi và hệ số dự báo tuyến tính thực theo một phương án của sáng chế;

FIG.5 là lưu đồ giản lược của phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo một phương án của sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ giản lược của việc xử lý căn chỉnh độ trễ theo một phương án của sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ giản lược của việc xử lý căn chỉnh độ trễ theo một phương án của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ giản lược của việc xử lý căn chỉnh độ trễ theo một phương án của sáng chế;

FIG.9 là lưu đồ giản lược của quy trình phân tích dự báo tuyến tính theo một phương án của sáng chế;

FIG.10 là lưu đồ giản lược của quy trình phân tích dự báo tuyến tính theo một phương án của sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị mã hóa theo một phương án của sáng chế;

FIG.12 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị mã hóa theo một phương án của sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ giản lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

FIG.14 là sơ đồ giản lược của thiết bị mạng theo một phương án của sáng

chế;

FIG.15 là sơ đồ giản lược của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế;

FIG.16 là sơ đồ giản lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

FIG.17 là sơ đồ giản lược của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế; và

FIG.18 là sơ đồ giản lược của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Để tạo thuận lợi cho việc hiểu phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế, dưới đây trước tiên mô tả ngắn gọn quy trình mã hóa/giải mã thông thường của phương pháp mã hóa/giải mã âm thanh nổi theo miền thời gian với tham chiếu đến FIG.1 và FIG.2.

FIG.1 là lưu đồ giản lược của phương pháp mã hóa âm thanh nổi theo miền thời gian. Phương pháp mã hóa 100 bao gồm cụ thể các bước sau đây.

110. Phía bộ mã hóa ước lượng chênh lệch thời gian liên kênh của tín hiệu âm thanh nổi để thu chênh lệch thời gian liên kênh của tín hiệu âm thanh nổi.

Tín hiệu âm thanh nổi bao gồm tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải, và chênh lệch thời gian liên kênh của tín hiệu âm thanh nổi là chênh lệch thời gian giữa tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải.

120. Thực hiện xử lý căn chỉnh độ trễ đối với tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh.

130. Mã hóa chênh lệch thời gian liên kênh của tín hiệu âm thanh nổi, để thu chỉ số mã hóa của chênh lệch thời gian liên kênh, và ghi chỉ số mã hóa vào trong

dòng bit được mã hóa âm thanh nổi.

140. Xác định hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh, mã hóa hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh, để thu chỉ số mã hóa của hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh, và ghi chỉ số mã hóa vào trong dòng bit được mã hóa âm thanh nổi.

150. Thực hiện, dựa trên hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh, xử lý trộn xuống theo miền thời gian đối với tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ.

160. Mã hóa riêng biệt tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp thu được sau khi xử lý trộn xuống, để thu dòng bit bao gồm tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp, và ghi dòng bit này vào trong dòng bit được mã hóa âm thanh nổi.

FIG.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp giải mã âm thanh nổi theo miền thời gian. Phương pháp mã hóa 200 bao gồm cụ thể các bước sau đây.

210. Thu tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp thông qua giải mã dựa trên dòng bit thu được.

Dòng bit trong bước 210 có thể thu được bởi phía bộ giải mã từ phía bộ mã hóa. Ngoài ra, bước 210 tương đương với việc giải mã riêng biệt tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp, để thu tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp.

220. Thu hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh thông qua giải mã dựa trên dòng bit thu được.

230. Thực hiện xử lý trộn lên theo miền thời gian đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp dựa trên hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh, để thu tín hiệu kênh âm thanh bên trái được tái cấu trúc và tín hiệu kênh âm thanh bên phải được tái cấu trúc thu được sau khi xử lý trộn lên theo miền thời gian.

240. Thu được chênh lệch thời gian liên kênh thông qua giải mã dựa trên dòng bit thu được.

250. Thực hiện, dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh, việc điều chỉnh độ trễ đối với tín hiệu kênh âm thanh bên trái được tái cấu trúc và tín hiệu kênh âm

thanh bên phải được tái cấu trúc thu được sau khi xử lý trộn lên theo miền thời gian, để thu tín hiệu âm thanh nổi được giải mã.

Khi xử lý căn chỉnh độ trễ được thực hiện trong bước 120 theo phương pháp 100, tín hiệu chuyển tiếp trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời cần được tái cấu trúc thủ công. Tuy nhiên, tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công và tín hiệu chuyển tiếp thực trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời có khác biệt lớn. Do đó, trong khi phân tích dự báo tuyến tính, vì tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công, hệ số dự báo tuyến tính thu được thông qua phân tích dự báo tuyến tính khi tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp thu được sau khi xử lý trộn xuống được mã hóa riêng biệt trong bước 160 là không chính xác, và hệ số dự báo tuyến tính thu được thông qua phân tích dự báo tuyến tính và hệ số dự báo tuyến tính thực khác nhau ở một số mức độ. Do đó, phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi mới cần được đề xuất. Phương pháp mã hóa có thể cải thiện độ chính xác của phân tích dự báo tuyến tính, và làm giảm chênh lệch giữa hệ số dự báo tuyến tính thu được thông qua phân tích dự báo tuyến tính và hệ số dự báo tuyến tính thực.

Do đó, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa âm thanh nổi mới. Theo phương pháp này, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu được biến đổi, sao cho giá trị của một điểm nằm trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi và tương ứng với tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời nhỏ hơn giá trị của một điểm ở trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính bị biến đổi và tương ứng với tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời. Do đó, trong khi dự báo tuyến tính, tác động của tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời có thể giảm xuống, và tác động của sai số giữa tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công và tín hiệu chuyển tiếp thực đối với độ chính xác của kết quả phân tích dự báo tuyến tính giảm xuống. Theo cách này, chênh lệch giữa hệ số dự báo tuyến tính thu được qua phân tích dự báo tuyến tính và hệ số dự báo tuyến tính thực có thể giảm xuống, và độ chính xác của phân tích dự báo tuyến tính có thể được cải thiện.

FIG.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp mã hóa theo một phương án của

sáng chế. Phương pháp 300 có thể được thực hiện bởi phía bộ mã hóa. Phía bộ mã hóa này có thể là bộ mã hóa hoặc thiết bị có chức năng mã hóa tín hiệu âm thanh nổi. Cần hiểu rằng, phương pháp 300 có thể là một phần của toàn bộ quy trình mã hóa tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp thu được sau khi xử lý trộn xuống trong bước 160 theo phương pháp 100. Cụ thể, phương pháp 300 có thể là quy trình thực hiện dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp hoặc tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp thu được sau khi xử lý trộn xuống trong bước 160.

Phương pháp 300 bao gồm cụ thể các bước sau đây.

310. Xác định chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời.

Một cách tùy ý, tổng của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp (đoạn chuyển tiếp được định vị giữa tín hiệu thực và tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công trong khung hiện thời) trong khung hiện thời có thể được xác định trực tiếp là chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm.

Cụ thể, chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định theo công thức (1):

$$\text{sub_window_len} = \text{abs}(\text{cur_itd}) + \text{Ts2} \quad (1)$$

Trong công thức (1), sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm, cur_itd biểu thị chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời, $\text{abs}(\text{cur_itd})$ biểu thị giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời, và Ts2 biểu thị chiều dài của đoạn chuyển tiếp được thiết đặt trước để tăng cường sự chuyển tiếp trơn tru giữa tín hiệu thực trong khung hiện thời và tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công.

Có thể được biết từ công thức (1) rằng giá trị tối đa của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm thỏa mãn công thức (2):

$$\text{MAX_WIN_LEN} = \text{MAX_DELAY} + \text{Ts2} \quad (2)$$

MAX_WIN_LEN biểu thị giá trị tối đa của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy

giảm, ý nghĩa của Ts_2 theo công thức (2) giống với ý nghĩa của Ts_2 theo công thức (1), và MAX_DELAY là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0. Hơn nữa, MAX_DELAY có thể là giá trị tối đa thu được của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh. Đối với các codec khác nhau, giá trị tối đa thu được của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh có thể khác nhau, và MAX_DELAY có thể được thiết đặt theo yêu cầu của người dùng hoặc nhà sản xuất codec. Có thể hiểu rằng, khi codec vận hành, giá trị cụ thể của MAX_DELAY là giá trị đã được xác định.

Ví dụ, khi tỷ lệ lấy mẫu của tín hiệu âm thanh nổi là 16 kHz, MAX_DELAY có thể là 40, và Ts_2 có thể là 10. Trong trường hợp này, có thể được biết theo công thức (2) rằng giá trị tối đa MAX_WIN_LEN của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời là 50.

Một cách tùy ý, chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định phụ thuộc vào kết quả so sánh giữa giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp trong khung hiện thời.

Cụ thể, khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời lớn hơn hoặc bằng chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp trong khung hiện thời, chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời là tổng của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp; hoặc khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời nhỏ hơn chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp trong khung hiện thời, chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bằng N lần giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời. Về mặt lý thuyết, N có thể là bất kỳ số thực nào được thiết đặt trước lớn hơn 0 và nhỏ hơn L/MAX_DELAY . Nói chung, N có thể là số nguyên được thiết đặt trước lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng 2.

Cụ thể, chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định theo công thức (3):

$$\text{sub_window_len} = \begin{cases} \text{abs}(\text{cur_itd}) + \text{Ts2}, & \text{abs}(\text{cur_itd}) \geq \text{Ts2} \\ N * \text{abs}(\text{cur_itd}), & \text{abs}(\text{cur_itd}) < \text{Ts2} \end{cases} \quad (3)$$

Theo công thức (3), sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm, cur_itd biểu thị chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời, abs(cur_itd) biểu thị giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời, Ts2 biểu thị chiều dài của đoạn chuyển tiếp được thiết đặt trước để tăng cường sự chuyển tiếp trơn tru giữa tín hiệu thực và tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công trong khung hiện thời, và N là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0 và nhỏ hơn L/MAX_DELAY. Tốt hơn là, N là số nguyên được thiết đặt trước lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng 2, ví dụ, N là 2.

Một cách tùy ý, Ts2 là số nguyên dương được thiết đặt trước. Ví dụ, khi tỷ lệ lấy mẫu là 16 kHz, Ts2 là 10. Ngoài ra, liên quan đến các tỷ lệ lấy mẫu khác nhau của tín hiệu âm thanh nổi, Ts2 có thể được thiết đặt cho cùng một giá trị hoặc các giá trị khác nhau.

Khi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời được xác định theo công thức (3), giá trị tối đa của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm thỏa mãn công thức (4) hoặc Công thức (5):

$$\text{MAX_WIN_LEN} = \text{MAX_DELAY} + \text{Ts2} \quad (4)$$

$$\text{MAX_WIN_LEN} = N * \text{MAX_DELAY} \quad (5)$$

Ví dụ, khi tỷ lệ lấy mẫu của tín hiệu âm thanh nổi là 16 kHz, MAX_DELAY có thể là 40, Ts2 có thể là 10, và N có thể là 2. Trong trường hợp này, có thể được biết theo công thức (4) rằng giá trị tối đa MAX_WIN_LEN của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời là 50.

Ví dụ, khi tỷ lệ lấy mẫu của tín hiệu âm thanh nổi là 16 kHz, MAX_DELAY có thể là 40, Ts2 có thể là 50, và N có thể là 2. Trong trường hợp này, có thể được biết theo công thức (5) rằng giá trị tối đa MAX_WIN_LEN của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời là 80.

320. Xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị của ít nhất

một số điểm từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi bằng với chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

Hơn nữa, giá trị của điểm bất kỳ từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn giá trị của điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

Một điểm mà từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu tương ứng với điểm bất kỳ từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi là một điểm ở trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và có cùng một chỉ số (index) với điểm bất kỳ. Ví dụ, một điểm trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu tương ứng với điểm $(L - \text{sub_window_len})$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi là điểm $(L - \text{sub_window_len})$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

Một cách tùy ý, việc xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm cụ thể: biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, để thu cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi. Hơn nữa, các giá trị suy giảm của các giá trị của điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu thể hiện xu hướng tăng lên.

Cần hiểu rằng giá trị suy giảm có thể là giá trị suy giảm của giá trị của một điểm trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với giá trị của điểm tương

ứng trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu. Ví dụ, giá trị suy giảm của giá trị của điểm $(L - \text{sub_window_len})$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với giá trị của điểm tương ứng trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu có thể được xác định cụ thể bằng cách xác định chênh lệch giữa giá trị của điểm $(L - \text{sub_window_len})$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi và giá trị của điểm $(L - \text{sub_window_len})$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính.

Ví dụ, điểm thứ nhất là điểm bất kỳ từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và điểm thứ hai là một điểm ở trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính và tương ứng với điểm thứ nhất. Trong trường hợp này, giá trị suy giảm có thể là chênh lệch giữa giá trị của điểm thứ nhất và giá trị của điểm thứ hai.

Cần hiểu rằng, việc biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời là để làm giảm các giá trị của ít nhất một số điểm từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu. Nói cách khác, sau khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu được biến đổi để thu cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, các giá trị của ít nhất một số điểm từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn các giá trị của các điểm tương ứng trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

Cần hiểu rằng, các giá trị suy giảm tương ứng với tất cả các điểm nằm trong phạm vi của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm hoặc các giá trị của tất cả các điểm trong cửa sổ suy giảm có thể bao gồm 0 hoặc có thể không bao gồm 0. Ngoài ra, các giá trị của tất cả các điểm nằm trong phạm vi của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm và các giá trị của tất cả các điểm trong cửa sổ suy giảm có thể là các số thực nhỏ hơn hoặc bằng 0, hoặc có thể là các số thực lớn hơn hoặc bằng 0.

Khi các giá trị của tất cả các điểm trong cửa sổ suy giảm là các số thực nhỏ hơn hoặc bằng 0, khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu được biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm, giá trị của điểm bất kỳ từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban

đầu có thể được thêm vào giá trị của điểm tương ứng trong cửa sổ suy giảm, để thu giá trị của điểm tương ứng trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi.

Tuy nhiên, khi các giá trị của tất cả các điểm trong cửa sổ suy giảm là các số thực lớn hơn hoặc bằng 0, khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu được biến đổi dựa trên chiều dài của cửa sổ của cửa sổ suy giảm, giá trị của điểm bất kỳ từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu có thể bị trừ đi từ giá trị của điểm tương ứng trong cửa sổ suy giảm, để thu giá trị của điểm tương ứng trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi.

Hai đoạn trên mô tả các cách xác định các giá trị của các điểm tương ứng trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi trong các trường hợp trong đó các giá trị của tất cả các điểm trong cửa sổ suy giảm là các số thực lớn hơn hoặc bằng 0 hoặc các giá trị của tất cả các điểm trong cửa sổ suy giảm là các số thực nhỏ hơn hoặc bằng 0. Cần hiểu rằng, khi các giá trị của tất cả các điểm nằm trong phạm vi của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm là các số thực lớn hơn hoặc bằng 0 hoặc các số thực nhỏ hơn hoặc bằng 0, các giá trị của các điểm tương ứng trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi cũng có thể được xác định tương ứng theo các cách tương tự với các cách trong nội dung của hai đoạn nêu trên.

Cũng có thể hiểu rằng, khi các giá trị của tất cả các điểm trong cửa sổ suy giảm là các số thực khác không, sau khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu được biến đổi, tất cả các giá trị của điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

Tuy nhiên, khi các giá trị của một số điểm trong cửa sổ suy giảm tất cả là 0, sau khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu được biến đổi, tất cả các giá trị của ít nhất một số điểm từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

Cần hiểu rằng bất kỳ kiểu nào của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính có thể

được lựa chọn là cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu trong khung hiện thời. Cụ thể, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu trong khung hiện thời có thể là cửa sổ đối xứng hoặc cửa sổ bất đối xứng.

Hơn nữa, khi tỷ lệ lấy mẫu của tín hiệu âm thanh nổi là 12,8 kHz, chiều dài cửa sổ L của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu có thể là 320 điểm. Trong trường hợp này, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu $w(n)$ thỏa mãn công thức (6):

$$w(n) = \begin{cases} 0.54 - 0.46 \cos\left(\frac{2\pi n}{2L_1 - 1}\right), & n = 0, 1, L, L_1 - 1 \\ 0.54 - 0.46 \cos\left(\frac{2\pi(L_1 + L_2 - 1 - n)}{2L_2 - 1}\right), & n = L_1, L_1 + 1, L, L_1 + L_2 - 1 \end{cases} \quad (6)$$

$L = L_1 + L_2$, $L_1 = 188$, và $L_2 = 132$.

Ngoài ra, có nhiều cách xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu. Cụ thể, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu có thể thu được bằng cách tính toán cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu ở thời gian thực, hoặc cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu có thể thu được trực tiếp từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính được lưu trữ trước. Các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính được lưu trữ trước này có thể được tính toán và được lưu trữ ở dạng bảng.

So với cách thức thu nhận cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu bằng cách tính toán cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu ở thời gian thực, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu có thể thu được nhanh chóng theo cách thu cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính được lưu trữ trước. Điều này làm giảm độ phức tạp tính toán và cải thiện hiệu quả mã hóa.

Khi xử lý căn chỉnh độ trễ được thực hiện trên tín hiệu kênh âm thanh, tín hiệu chuyển tiếp trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời cần được tái cấu trúc thủ công. Tuy nhiên, trong tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công, giá trị tín hiệu được ước lượng của điểm ở cách xa với tín hiệu thực trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời thiếu chính xác hơn. Tuy nhiên, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tác động lên tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công. Do đó, khi tín hiệu chuyển tiếp được xử lý bằng cách sử dụng cửa sổ phân tích dự báo

tuyến tính biến đổi theo sáng chế, tỷ lệ của tín hiệu ở trong tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công và tương ứng với điểm ở cách xa với tín hiệu thực trong việc phân tích dự báo tuyến tính có thể giảm xuống, sao cho độ chính xác của dự báo tuyến tính có thể được tăng cường thêm.

Cụ thể, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi thỏa mãn công thức (7), và cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định theo công thức (7):

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, L, L - \text{sub_window_len} - 1 \\ w(i) - [i - (L - \text{sub_window_len})] * \text{delta}, & i = L - \text{sub_window_len}, L, L - 1 \end{cases} \quad (7)$$

Trong công thức (7), sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $w(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $\text{delta} = \frac{\text{MAX_ATTEN}}{\text{sub_window_len} - 1}$, và MAX_ATTEN là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

Cần hiểu rằng MAX_ATTEN có thể cụ thể là giá trị suy giảm tối đa có thể thu được khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu bị suy giảm trong khi biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu. Giá trị của MAX_ATTEN có thể là 0,07, 0,08, hoặc tương tự, và MAX_ATTEN có thể được thiết đặt trước bởi chuyên gia dựa trên kinh nghiệm.

Một cách tùy ý, theo một phương án, việc xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm cụ thể: xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm; và biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị suy giảm của các giá trị từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến

điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu thể hiện xu hướng tăng lên. Các giá trị suy giảm thể hiện xu hướng tăng lên có nghĩa là các giá trị suy giảm theo xu hướng, tăng lên với sự tăng lên theo chỉ số (index) của điểm từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi. Nói cách khác, giá trị suy giảm của điểm $(L - \text{sub_window_len})$ là nhỏ nhất, giá trị suy giảm của điểm $(L - 1)$ là lớn nhất, và giá trị suy giảm của điểm N lớn hơn giá trị suy giảm của điểm $(N - 1)$, trong đó $L - \text{sub_window_len} \leq N \leq L - 1$.

Cần hiểu rằng cửa sổ suy giảm có thể là cửa sổ tuyến tính hoặc cửa sổ phi tuyến tính.

Cụ thể, khi cửa sổ suy giảm được xác định dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, cửa sổ suy giảm thỏa mãn công thức (8), tức là, cửa sổ suy giảm có thể được xác định theo công thức (8):

$$\text{sub_window}(i) = i * \frac{\text{MAX_ATTEN}}{\text{sub_window_len} - 1}, \quad i = 0, 1, L, \text{sub_window_len} - 1 \quad (8)$$

MAX_ATTEN biểu thị giá trị tối đa của các giá trị suy giảm, và ý nghĩa của MAX_ATTEN trong công thức (8) giống với ý nghĩa trong công thức (7).

Cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi thu được bằng cách biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính dựa trên cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời thỏa mãn công thức (9). Nói cách khác, sau khi cửa sổ suy giảm được xác định theo công thức (8), cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định theo công thức (9):

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, L, L - \text{sub_window_len} - 1 \\ w(i - \text{sub_window}(i - (L - \text{sub_window_len}))), & i = L - \text{sub_window_len}, L, L - 1 \end{cases} \quad (9)$$

Theo công thức (8) và công thức (9), sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, và $\text{sub_window}(\cdot)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời. Cụ thể, $\text{sub_window}(i - (L - \text{sub_window_len}))$ biểu thị giá trị của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời tại điểm $i - (L - \text{sub_window_len})$, $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $w(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, và L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân

tích dự báo tuyến tính biến đổi.

Một cách tùy ý, khi cửa sổ suy giảm được xác định dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định cụ thể từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời. Các cửa sổ suy giảm ứng viên tương ứng với các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau, và không có tập giao giữa các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau.

Cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời được xác định từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước, sao cho độ phức tạp tính toán để xác định cửa sổ suy giảm có thể giảm xuống. Sau đó cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định trực tiếp từ các cửa sổ suy giảm được lưu trữ trước.

Cụ thể, sau khi các cửa sổ suy giảm tương ứng được tính toán riêng biệt dựa trên các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm được chọn trước tương ứng với các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm nằm trong các phạm vi giá trị khác nhau, các cửa sổ suy giảm tương ứng với các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm nằm trong các phạm vi giá trị khác nhau có thể được lưu trữ. Theo cách này, sau khi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời được xác định liên tiếp, cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định trực tiếp từ các cửa sổ suy giảm được lưu trữ trước dựa trên phạm vi giá trị mà chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời thỏa mãn. Điều này có thể làm giảm quy trình tính toán và làm đơn giản độ phức tạp tính toán.

Cần hiểu rằng, khi cửa sổ suy giảm được tính toán, các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm được chọn trước có thể là tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm hoặc tập con của tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm.

Cụ thể, được giả sử rằng, khi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm là 20, cửa sổ suy giảm tương ứng được ký hiệu là $\text{sub_window_20}(i)$; khi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm là 40, cửa sổ suy giảm tương ứng được ký hiệu là $\text{sub_window_40}(i)$; khi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm là 60, cửa sổ suy

giảm tương ứng được ký hiệu là $\text{sub_window_60}(i)$; hoặc khi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm là 80, cửa sổ suy giảm tương ứng được ký hiệu là $\text{sub_window_80}(i)$.

Do đó, khi cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời được xác định từ các cửa sổ suy giảm được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, nếu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời lớn hơn hoặc bằng 20 và nhỏ hơn 40, $\text{sub_window_20}(i)$ có thể được xác định là cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời; nếu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời lớn hơn hoặc bằng 40 và nhỏ hơn 60, $\text{sub_window_40}(i)$ có thể được xác định là cửa sổ suy giảm của khung hiện thời; nếu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời lớn hơn hoặc bằng 60 và nhỏ hơn 80, $\text{sub_window_60}(i)$ có thể được xác định là cửa sổ suy giảm của khung hiện thời; hoặc nếu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời lớn hơn hoặc bằng 80, $\text{sub_window_80}(i)$ có thể được xác định là cửa sổ suy giảm của khung hiện thời.

Cụ thể, khi cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời được xác định từ các cửa sổ suy giảm được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định trực tiếp từ các cửa sổ suy giảm được lưu trữ trước dựa trên phạm vi giá trị của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời. Cụ thể, cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định theo công thức (10):

$$\text{sub_window}(i) = \begin{cases} \text{sub_window_20}(i), & \text{sub_window_len} < 40, \quad i = 0, 1, \dots, 19 \\ \text{sub_window_40}(i), & 40 \leq \text{sub_window_len} < 60, \quad i = 0, 1, \dots, 39 \\ \text{sub_window_60}(i), & 60 \leq \text{sub_window_len} < 80, \quad i = 0, 1, \dots, 59 \\ \text{sub_window_80}(i), & 80 \leq \text{sub_window_len}, \quad i = 0, 1, \dots, 79 \end{cases} \quad (10)$$

$\text{sub_window}(i)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện

thời, và $\text{sub_window_20}(i)$, $\text{sub_window_40}(i)$, $\text{sub_window_60}(i)$, và $\text{sub_window_80}(i)$ lần lượt là các cửa sổ suy giảm tương ứng với các cửa sổ suy giảm được lưu trữ trước với các chiều dài cửa sổ là 20, 40, 60, và 80.

Cần hiểu rằng cửa sổ suy giảm được xác định theo công thức (10) là cửa sổ tuyến tính. Cửa sổ suy giảm theo sáng chế có thể là cửa sổ tuyến tính hoặc cửa sổ phi tuyến tính.

Khi cửa sổ suy giảm là cửa sổ phi tuyến tính, cửa sổ suy giảm có thể được xác định theo công thức bất kỳ trong số công thức (11) đến công thức (13):

$$\text{sub_window}(\text{sub_window_len}-1-i) = \text{MAX_ATTEN} * \left(0.5 + 0.5 * \cos\left(i * \frac{p}{\text{sub_window_len}}\right) \right), \quad i = 0, 1, L, \text{sub_window_len}-1 \quad (11)$$

$$\text{sub_window}(\text{sub_window_len}-1-i) = \text{MAX_ATTEN} * \cos\left(i * \frac{p}{2 * \text{sub_window_len}}\right), \quad n = 0, 1, L, \text{sub_window_len}-1 \quad (12)$$

$$\text{sub_window}(\text{sub_window_len}-1-i) = \text{MAX_ATTEN} * \left(\cos\left(i * \frac{p}{2 * \text{sub_window_len}}\right) \right)^2, \quad n = 0, 1, L, \text{sub_window_len}-1 \quad (13)$$

Trong công thức (11) đến công thức (13), $\text{sub_window}(i)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, và sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, và ý nghĩa của MAX_ATTEN giống với ý nghĩa các công thức nêu trên.

Cần hiểu rằng, sau khi cửa sổ suy giảm được xác định theo công thức bất kỳ trong số công thức (11) đến công thức (13), cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi cũng có thể được xác định theo công thức (9).

Cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi thu được bằng cách biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính dựa trên cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời thỏa mãn công thức (14). Nói cách khác, sau khi cửa sổ suy giảm được xác định theo công thức (10), cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định theo công thức bất kỳ trong số công thức (14) đến công thức (17):

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L-20-1 \\ w(i) - \text{sub_window_20}(i - (L-20)), & i = L-20, \dots, L-1 \end{cases}, \quad 20 \leq \text{sub_window_len} < 40 \quad (14)$$

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L-40-1 \\ w(i) - \text{sub_window_40}(i - (L-40)), & i = L-40, \dots, L-1 \end{cases}, \quad 40 \leq \text{sub_window_len} < 60 \quad (15)$$

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L-60-1 \\ w(i) - \text{sub_window_60}(i - (L-60)), & i = L-60, \dots, L-1 \end{cases}, \quad 60 \leq \text{sub_window_len} < 80 \quad (16)$$

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L-80-1 \\ w(i) - \text{sub_window_80}(i - (L-80)), & i = L-80, \dots, L-1 \end{cases}, \quad 80 \leq \text{sub_window_len} \quad (17)$$

Trong công thức (14) đến công thức (17), sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $w(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, và L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi. $\text{sub_window_20}(\cdot)$, $\text{sub_window_40}(\cdot)$, $\text{sub_window_60}(\cdot)$, và $\text{sub_window_80}(\cdot)$ lần lượt là các cửa sổ suy giảm tương ứng với các cửa sổ suy giảm được lưu trữ trước có các chiều dài là 20, 40, 60, và 80. Theo công thức bất kỳ trong số công thức (10) đến công thức (13), các cửa sổ suy giảm tương ứng với các trường hợp trong đó các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm là 20, 40, 60, và 80 có thể được tính toán và được lưu trữ từ trước.

Khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi được tính toán theo công thức bất kỳ trong số công thức (14) đến công thức (17), cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định dựa trên phạm vi của các giá trị của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm, miễn là chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm của khung hiện thời đã biết. Ví dụ, nếu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời là 50, giá trị của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời nằm trong khoảng từ 40 đến 60 (lớn hơn hoặc bằng 40 và nhỏ hơn 60). Do đó, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định theo công thức (15). Nếu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời là 70, giá trị của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời nằm trong khoảng từ 60 đến 80 (lớn hơn hoặc bằng 60 và nhỏ hơn 80). Trong trường hợp này, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định theo công thức (16).

330. Thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh được xử lý dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi.

Tín hiệu kênh âm thanh được xử lý có thể là tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp

hoặc tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp. Hơn nữa, tín hiệu kênh âm thanh cần được xử lý có thể là tín hiệu kênh âm thanh thu được sau khi xử lý trước theo miền thời gian được thực hiện đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp hoặc tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp. Tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp có thể là các tín hiệu kênh âm thanh thu được sau khi xử lý trộn xuống.

Thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh cần được xử lý dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể cụ thể thực hiện xử lý cửa sổ đối với tín hiệu kênh âm thanh cần được xử lý dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và sau đó tính toán (cụ thể theo thuật toán Levinson-Durbin) hệ số dự báo tuyến tính trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu thu được sau khi xử lý cửa sổ.

Theo sáng chế, vì các giá trị của ít nhất một số điểm từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính, tác động gây ra do tín hiệu được tái cấu trúc thủ công (trong đó tín hiệu được tái cấu trúc có thể bao gồm tín hiệu đoạn chuyển tiếp và tín hiệu chuyển tiếp) trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời có thể giảm xuống trong khi dự báo tuyến tính, sao cho tác động của sai số giữa tín hiệu được tái cấu trúc thủ công và tín hiệu chuyển tiếp thực đối với độ chính xác của kết quả phân tích dự báo tuyến tính giảm xuống. Do đó, chênh lệch giữa hệ số dự báo tuyến tính thu được thông qua phân tích dự báo tuyến tính và hệ số dự báo tuyến tính thực có thể giảm xuống, và độ chính xác của phân tích dự báo tuyến tính có thể được cải thiện.

Cụ thể, như được thể hiện trên FIG.4, có biến dạng phổ tương đối lớn giữa hệ số dự báo tuyến tính thu được theo giải pháp hiện có và hệ số dự báo tuyến tính thực, trong khi có sự biến dạng phổ tương đối nhỏ giữa hệ số dự báo tuyến tính thu được theo sáng chế và hệ số dự báo tuyến tính thực. Do đó, có thể được biết rằng, theo phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo phương án này của sáng chế, biến dạng phổ của hệ số dự báo tuyến tính thu được trong khi phân tích dự báo tuyến tính có thể giảm xuống, nhờ đó cải thiện độ chính xác của phân tích dự báo tuyến tính.

Một cách tùy ý, theo một phương án, việc xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm: xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên tương ứng với các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau, và không có tập giao giữa các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau.

Các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước là các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tương ứng với các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm nằm trong các phạm vi giá trị khác nhau trong khung hiện thời.

Cụ thể, sau khi các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tương ứng được tính toán riêng biệt dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm được chọn trước tương ứng với các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm nằm trong các phạm vi giá trị khác nhau, các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tương ứng với các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm nằm trong các phạm vi giá trị khác nhau có thể được lưu trữ. Theo cách này, sau khi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời được xác định liên tiếp, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định trực tiếp từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính được lưu trữ trước dựa trên phạm vi giá trị là chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời thỏa mãn. Điều này có thể làm giảm quy trình tính toán và làm đơn giản độ phức tạp tính toán.

Một cách tùy ý, khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi được tính toán, các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm được chọn trước có thể là tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm hoặc tập con của tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm.

Cụ thể, khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi được xác định từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định theo công thức (18):

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & 0 < \text{sub_window_len} < 20 \\ w_{\text{adp_20}}(i), & 20 \leq \text{sub_window_len} < 40 \\ w_{\text{adp_40}}(i), & 40 \leq \text{sub_window_len} < 60 \\ w_{\text{adp_60}}(i), & 60 \leq \text{sub_window_len} < 80 \\ w_{\text{adp_80}}(i), & 80 \leq \text{sub_window_len} \end{cases}, \quad i = 0, 1, L, L-1 \quad (18)$$

$w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $w(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, và $w_{\text{adp_20}}(i)$, $w_{\text{adp_40}}(i)$, $w_{\text{adp_60}}(i)$, và $w_{\text{adp_80}}(i)$ là các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính được lưu trữ trước. Cụ thể, các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm lần lượt tương ứng với $w_{\text{adp_20}}(i)$, $w_{\text{adp_40}}(i)$, $w_{\text{adp_60}}(i)$, và $w_{\text{adp_80}}(i)$ là 20, 40, 60, và 80.

Khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi được xác định theo công thức (18), sau khi giá trị của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời được xác định, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định trực tiếp theo công thức (18) và dựa trên phạm vi giá trị mà chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm của khung hiện thời thỏa mãn.

Một cách tùy ý, theo một phương án, trước khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi được xác định dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm, phương pháp 300 còn bao gồm:

biến đổi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên khoảng bước được thiết đặt trước, để thu chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, trong đó khoảng bước là số nguyên dương được thiết đặt trước, và khoảng bước có thể là số nguyên dương nhỏ hơn giá trị tối đa của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm.

Khi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm được biến đổi, xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm bao gồm cụ thể: xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

Cụ thể, chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định trước tiên dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời; và sau đó chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm được biến đổi dựa trên khoảng bước được thiết đặt trước, để thu chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

Chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm tương thích được biến đổi bằng cách sử dụng khoảng bước được thiết đặt trước, sao cho chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm có thể giảm xuống. Ngoài ra, giá trị của chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm bị giới hạn là nằm trong tập hợp bao gồm số lượng các hằng số bị giới hạn, sao cho thuận tiện để lưu trữ trước giá trị này, sao cho độ phức tạp tính toán liên tiếp bị giảm xuống.

Chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm thỏa mãn công thức (19). Nói cách khác, biến đổi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm dựa trên khoảng bước được thiết đặt trước có thể sửa đổi cụ thể chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm theo công thức (19):

$$\text{sub_window_len_mod} = \lfloor \text{sub_window_len} / \text{len_step} \rfloor * \text{len_step} \quad (19)$$

$\text{sub_window_len_mod}$ biểu thị chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, $\lfloor \rfloor$ biểu thị toán tử làm tròn xuống, sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm, và len_step biểu thị khoảng bước, trong đó khoảng bước có thể là số nguyên dương nhỏ hơn giá trị tối đa của chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm tương thích, ví dụ, 15 hoặc 20, và nói cách khác khoảng bước có thể được thiết đặt trước bởi chuyên gia.

Khi giá trị tối đa của sub_window_len là 80, và len_step là 20, các giá trị của chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm chỉ bao gồm 0, 20, 40, 60, và 80, tức là, chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm chỉ thuộc về $\{0, 20, 40, 60, 80\}$. Khi chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm là 0, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu được sử dụng trực tiếp làm cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi.

Một cách tùy ý, theo một phương án, việc xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm bao gồm: biến đổi cửa sổ phân tích dự báo

tuyến tính ban đầu dựa trên chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

Một cách tùy ý, theo một phương án, xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm còn bao gồm: xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm; và biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính trong khung hiện thời dựa trên cửa sổ suy giảm biến đổi.

Một cách tùy ý, theo một phương án, xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm bao gồm: xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, trong đó các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước là các cửa sổ suy giảm tương ứng với các giá trị khác nhau của chiều dài cửa sổ biến đổi của các cửa sổ suy giảm.

Sau khi các cửa sổ suy giảm tương ứng được tính toán dựa trên các chiều dài cửa sổ của nhóm của các cửa sổ suy giảm biến đổi được chọn trước, các cửa sổ suy giảm tương ứng với các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm biến đổi được chọn trước có thể được lưu trữ. Theo cách này, sau khi chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm được xác định liên tiếp, cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định trực tiếp từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm. Điều này có thể làm giảm quy trình tính toán và làm đơn giản độ phức tạp tính toán.

Cần hiểu rằng, các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm biến đổi được chọn trước ở đây có thể là tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm hoặc tập con của tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

Cụ thể, khi cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời được xác định từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định theo công thức (20):

$$\text{sub_window}(i) = \begin{cases} \text{sub_window_20}(i), & i = 0, 1, \dots, 19, & \text{sub_window_len_mod} = 20 \\ \text{sub_window}(i) = \text{sub_window_40}(i), & i = 0, 1, \dots, 39, & \text{sub_window_len_mod} = 40 \\ \text{sub_window}(i) = \text{sub_window_60}(i), & i = 0, 1, \dots, 59, & \text{sub_window_len_mod} = 60 \\ \text{sub_window}(i) = \text{sub_window_80}(i), & i = 0, 1, \dots, 79, & \text{sub_window_len_mod} = 80 \end{cases}$$

(20)

$\text{sub_window}(i)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, $\text{sub_window_len_mod}$ biểu thị chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, và $\text{sub_window_20}(i)$, $\text{sub_window_40}(i)$, $\text{sub_window_60}(i)$, và $\text{sub_window_80}(i)$ là các cửa sổ suy giảm tương ứng với các cửa sổ suy giảm được lưu trữ trước có các chiều dài cửa sổ lần lượt là 20, 40, 60, và 80. Khi $\text{sub_window_len_mod}$ bằng 0, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu được sử dụng trực tiếp làm cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và do đó cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời không cần được xác định.

Một cách tùy ý, theo một phương án, xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm bao gồm: xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, trong đó các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước là các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tương ứng với các chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm biến đổi có các giá trị khác nhau.

Sau khi các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tương ứng được tính toán riêng biệt dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và các chiều dài cửa sổ của nhóm của các cửa sổ suy giảm biến đổi được chọn trước, các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi tương ứng với các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm biến đổi được chọn trước có thể được lưu trữ. Theo cách này, sau khi chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm được xác định liên tiếp, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định trực tiếp từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước dựa trên các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm biến đổi trong khung hiện thời. Điều này có thể làm giảm quy

trình tính toán và làm đơn giản độ phức tạp tính toán.

Một cách tùy ý, các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm biến đổi được chọn trước ở đây là tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm hoặc tập con của tất cả các giá trị khả thi của chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

Cụ thể, khi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi được xác định từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được xác định theo công thức (21):

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & \text{sub_window_len_mod} = 0 \\ w_{\text{adp_20}}(i), & \text{sub_window_len_mod} = 20 \\ w_{\text{adp_40}}(i), & \text{sub_window_len_mod} = 40 \\ w_{\text{adp_60}}(i), & \text{sub_window_len_mod} = 60 \\ w_{\text{adp_80}}(i), & \text{sub_window_len_mod} = 80 \end{cases}, \quad i = 0, 1, L, L-1 \quad (21)$$

$w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $w(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, và $w_{\text{adp_20}}(i)$, $w_{\text{adp_40}}(i)$, $w_{\text{adp_60}}(i)$, và $w_{\text{adp_80}}(i)$ là các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính được lưu trữ trước. Cụ thể, các chiều dài cửa sổ của các cửa sổ suy giảm lần lượt tương ứng với $w_{\text{adp_20}}(i)$, $w_{\text{adp_40}}(i)$, $w_{\text{adp_60}}(i)$, và $w_{\text{adp_80}}(i)$ là 20, 40, 60, và 80.

Cần hiểu rằng phương pháp 300 được thể hiện trên FIG.3 là một phần của quy trình mã hóa tín hiệu âm thanh nổi. Để hiểu thêm về phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo sáng chế, sau đây mô tả toàn bộ quy trình của phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ từ FIG.5 đến FIG.10.

FIG.5 là lưu đồ giảm lược của phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 500 trên FIG.5 bao gồm cụ thể các bước sau đây.

510. Thực hiện xử lý trước theo miền thời gian đối với tín hiệu âm thanh nổi

trong khung hiện thời.

Cụ thể, tín hiệu âm thanh nổi ở đây là tín hiệu miền thời gian, và tín hiệu âm thanh nổi bao gồm cụ thể tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải. Thực hiện xử lý trước theo miền thời gian đối với tín hiệu âm thanh nổi có thể được thực hiện cụ thể xử lý lọc thông cao đối với tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải trong khung hiện thời, để thu tín hiệu kênh âm thanh bên trái được xử lý trước và tín hiệu kênh âm thanh bên phải được xử lý trước trong khung hiện thời. Ngoài ra, xử lý trước theo miền thời gian ở đây có thể là việc xử lý khác như xử lý tiền nhấn, ngoài xử lý lọc thông cao ra.

Ví dụ, nếu tỷ lệ lấy mẫu của tín hiệu audio âm thanh nổi là 16 HKz, và mỗi khung tín hiệu là 20 ms, chiều dài khung là $N = 320$, tức là, mỗi khung bao gồm 320 điểm lấy mẫu. Tín hiệu âm thanh nổi trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu miền thời gian kênh âm thanh bên trái $x_L(n)$ trong khung hiện thời và tín hiệu miền thời gian kênh âm thanh bên phải $x_R(n)$ trong khung hiện thời, trong đó n biểu thị số điểm lấy mẫu, và $n = 0, 1, L, N-1$. Sau đó xử lý trước theo miền thời gian được thực hiện đối với tín hiệu miền thời gian của kênh âm thanh bên trái $x_L(n)$ trong khung hiện thời và tín hiệu miền thời gian của kênh âm thanh bên phải $x_R(n)$ trong khung hiện thời, để thu tín hiệu miền thời gian của kênh âm thanh bên trái được xử lý trước $\tilde{x}_L(n)$ trong khung hiện thời và tín hiệu miền thời gian của kênh âm thanh bên phải được xử lý trước $\tilde{x}_R(n)$ trong khung hiện thời.

520. Ước lượng chênh lệch thời gian liên kênh giữa tín hiệu miền thời gian của kênh âm thanh bên trái được xử lý trước và tín hiệu miền thời gian của kênh âm thanh bên phải được xử lý trước, để thu được chênh lệch thời gian liên kênh giữa tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải.

Ước lượng chênh lệch thời gian liên kênh có thể tính toán cụ thể hệ số tương quan chéo giữa kênh âm thanh bên trái và kênh âm thanh bên phải dựa trên tín hiệu kênh âm thanh bên trái được xử lý trước và tín hiệu kênh âm thanh bên phải được xử lý trước trong khung hiện thời, và sau đó giá trị chỉ số tương ứng với giá trị tối

đa của hệ số tương quan chéo được sử dụng làm chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời.

Cụ thể, chênh lệch thời gian liên kênh có thể được ước lượng theo Phương thức 1 đến Phương thức 3. Cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn với việc sử dụng các phương pháp theo Phương thức 1 đến Phương thức 3 để ước lượng chênh lệch thời gian liên kênh, và giải pháp kỹ thuật khác có thể được sử dụng theo sáng chế để ước lượng chênh lệch thời gian liên kênh.

Phương thức 1:

Với tỷ lệ lấy mẫu hiện tại, giá trị tối đa và giá trị tối thiểu của chênh lệch thời gian liên kênh lần lượt là $T_{\max}$ và $T_{\min}$, trong đó $T_{\max}$ và $T_{\min}$ là các số thực được thiết đặt trước, và $T_{\max} > T_{\min}$. Do đó, giá trị tối đa của hệ số tương quan chéo giữa kênh âm thanh bên trái và kênh âm thanh bên phải được tìm kiếm giữa giá trị tối đa và giá trị tối thiểu của chênh lệch thời gian liên kênh. Cuối cùng, giá trị chỉ số tương ứng với giá trị tối đa được tìm thấy của hệ số tương quan chéo giữa kênh âm thanh bên trái và kênh âm thanh bên phải được xác định là chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời. Ví dụ, các giá trị của $T_{\max}$ và $T_{\min}$ có thể là 40 và -40. Do đó, giá trị tối đa của hệ số tương quan chéo giữa kênh âm thanh bên trái và kênh âm thanh bên phải được tìm kiếm đối với khoảng là $-40 \leq i \leq 40$. Sau đó, giá trị chỉ số tương ứng với giá trị tối đa của hệ số tương quan chéo được sử dụng làm chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời.

Phương thức 2:

Giá trị tối đa và giá trị tối thiểu của chênh lệch thời gian liên kênh ở tỷ lệ lấy mẫu hiện tại là $T_{\max}$ và $T_{\min}$, trong đó $T_{\max}$ và $T_{\min}$ là các số thực được thiết đặt trước, và $T_{\max} > T_{\min}$. Do đó, chức năng tương quan chéo giữa kênh âm thanh bên trái và kênh âm thanh bên phải có thể được tính toán dựa trên tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải trong khung hiện thời. Sau đó, xử lý làm trơn được thực hiện đối với chức năng tương quan chéo được tính toán giữa kênh âm thanh bên trái và kênh âm thanh bên phải trong khung hiện thời theo chức năng tương quan chéo giữa kênh âm thanh bên trái và kênh âm thanh bên phải trong L khung thứ nhất (trong đó L là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1), để thu được chức

năng tương quan chéo giữa kênh âm thanh bên trái và kênh âm thanh bên phải thu được sau khi xử lý làm trơn. Tiếp theo, giá trị tối đa của hệ số tương quan chéo, thu được sau khi xử lý làm trơn, giữa kênh âm thanh bên trái và kênh âm thanh bên phải được tìm kiếm đối với phạm vi của $T_{\min} \leq i \leq T_{\max}$, và giá trị chỉ số i tương ứng với giá trị tối đa được sử dụng làm chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời.

Phương thức 3:

Sau khi chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời được ước lượng theo Ví dụ 1 hoặc Ví dụ 2, xử lý làm trơn liên khung được thực hiện đối với các chênh lệch thời gian liên kênh trong M (trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) khung trước khung hiện thời và chênh lệch thời gian liên kênh được ước lượng trong khung hiện thời, và chênh lệch thời gian liên kênh thu được sau khi xử lý làm trơn được sử dụng làm chênh lệch thời gian liên kênh cuối cùng trong khung hiện thời.

Cần hiểu rằng thực hiện xử lý trước theo miền thời gian đối với tín hiệu miền thời gian kênh âm thanh bên trái và tín hiệu miền thời gian kênh âm thanh bên phải trong khung hiện thời trong bước 510 không phải là bước cần thiết. Nếu không có bước thực hiện xử lý trước theo miền thời gian, tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải trong đó chênh lệch thời gian liên kênh được ước lượng là tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải trong tín hiệu âm thanh nổi thô. Tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải trong tín hiệu âm thanh nổi thô có thể là các tín hiệu điều biến mã xung (Pulse Code Modulation, PCM) được thu thập thu được qua chuyển đổi tương tự-số (analog-to-digital - A/D). Ngoài ra, tỷ lệ lấy mẫu của tín hiệu audio âm thanh nổi có thể là 8 kHz, 16 kHz, 32 kHz, 44,1 kHz, 48 kHz, hoặc tương tự.

530. Thực hiện xử lý căn chỉnh độ trễ đối với tín hiệu miền thời gian được xử lý trước của kênh âm thanh bên trái và tín hiệu được xử lý trước theo miền thời gian của kênh âm thanh bên phải được xử lý trước trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh được ước lượng.

Cụ thể, thực hiện xử lý căn chỉnh độ trễ đối với tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải trong khung hiện thời có thể được thực hiện

cụ thể xử lý nén hoặc giãn đối với một trong hai hoặc cả hai tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời, sao cho không có chênh lệch thời gian liên kênh tồn tại giữa tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ. Tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời là các tín hiệu âm thanh nổi thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời.

Khi xử lý căn chỉnh độ trễ được thực hiện đối với tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh, kênh âm thanh đích và kênh âm thanh tham chuẩn trong khung hiện thời trước hết cần được lựa chọn dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chênh lệch thời gian liên kênh ở khung trước đó. Sau đó, xử lý căn chỉnh độ trễ có thể được thực hiện theo các phương thức khác nhau phụ thuộc vào kết quả so sánh giữa giá trị tuyệt đối $\text{abs}(\text{cur_itd})$ của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và giá trị tuyệt đối $\text{abs}(\text{prev_itd})$ của chênh lệch thời gian liên kênh ở khung trước đó của khung hiện thời.

Chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời được ký hiệu là cur_itd , và chênh lệch thời gian liên kênh ở khung trước đó được ký hiệu là prev_itd . Cụ thể, việc chọn kênh âm thanh đích và kênh âm thanh tham chuẩn trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chênh lệch thời gian liên kênh ở khung trước đó có thể được mô tả như sau. Nếu $\text{cur_itd} = 0$, kênh âm thanh đích trong khung hiện thời vẫn phù hợp với kênh âm thanh đích ở khung trước đó; nếu $\text{cur_itd} < 0$, kênh âm thanh đích trong khung hiện thời là kênh âm thanh bên trái; hoặc nếu $\text{cur_itd} > 0$, kênh âm thanh đích trong khung hiện thời là kênh âm thanh bên phải.

Sau khi kênh âm thanh đích và kênh âm thanh tham chuẩn được xác định, các phương thức khác nhau của việc xử lý căn chỉnh độ trễ có thể được sử dụng phụ thuộc vào các kết quả so sánh khác nhau giữa giá trị tuyệt đối $\text{abs}(\text{cur_itd})$ của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và giá trị tuyệt đối $\text{abs}(\text{prev_itd})$ của chênh lệch thời gian liên kênh ở khung trước đó của khung hiện thời. Cụ thể, ba trường hợp sau đây được bao gồm. Cần hiểu rằng, theo sáng chế, phương thức xử lý

được sử dụng để xử lý căn chỉnh độ trễ không bị giới hạn với phương thức xử lý trong ba trường hợp sau đây. Theo sáng chế, bất kỳ phương thức xử lý căn chỉnh độ trễ nào khác theo giải pháp kỹ thuật trước có thể được sử dụng để thực hiện xử lý căn chỉnh độ trễ.

Trường hợp 1: $\text{abs}(\text{cur_itd})$ bằng với $\text{abs}(\text{prev_itd})$.

Khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời bằng với giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh ở khung trước đó của khung hiện thời, không có xử lý nén hoặc giãn được thực hiện đối với tín hiệu kênh âm thanh đích. Như được thể hiện trên FIG.6, tín hiệu với chiều dài của các điểm $Ts2$ được tạo ra dựa trên tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn trong khung hiện thời và tín hiệu kênh âm thanh đích trong khung hiện thời, và được sử dụng làm tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ từ điểm $(N - Ts2)$ đến điểm $(N - 1)$ trên kênh âm thanh đích. Ngoài ra, tín hiệu với chiều dài của các điểm $\text{abs}(\text{cur_itd})$ được tái cấu trúc thủ công dựa trên tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn, và được sử dụng làm tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ từ điểm N đến điểm $(N + \text{abs}(\text{cur_itd}) - 1)$ trên kênh âm thanh đích. $\text{abs}()$ chỉ báo hoạt động để thu được giá trị tuyệt đối, và chiều dài khung của khung hiện thời là N . Nếu tỷ lệ lấy mẫu là 16 kHz, $N = 320$, và $Ts2$ là chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp, ví dụ, $Ts2 = 10$.

Cuối cùng, sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ, tín hiệu có độ trễ của các điểm lấy mẫu $\text{abs}(\text{cur_itd})$ trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời được sử dụng làm tín hiệu kênh âm thanh đích thu được sau khi căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời, và tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn trong khung hiện thời được sử dụng trực tiếp làm tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn thu được sau khi căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời.

Trường hợp 2: $\text{abs}(\text{cur_itd})$ nhỏ hơn $\text{abs}(\text{prev_itd})$.

Như được thể hiện trên FIG.7, khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời nhỏ hơn giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh ở khung trước đó của khung hiện thời, tín hiệu kênh âm thanh đích được đệm cần được giãn ra. Cụ thể, tín hiệu từ điểm $(-ts + \text{abs}(\text{prev_itd}) - \text{abs}(\text{cur_itd}))$

đến điểm $(L - ts - 1)$ của tín hiệu kênh âm thanh đích được đệm trong khung hiện thời được giãn ra dưới dạng tín hiệu với chiều dài của L điểm, và tín hiệu có chiều dài của L điểm được sử dụng làm tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ từ điểm $-ts$ đến điểm $(L - ts - 1)$ trên kênh âm thanh đích. Sau đó, tín hiệu từ điểm $(L - ts)$ đến điểm $(N - Ts2 - 1)$ của tín hiệu kênh âm thanh đích trong khung hiện thời được sử dụng trực tiếp làm tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ từ điểm $(L - ts)$ đến điểm $(N - Ts2 - 1)$ trên kênh âm thanh đích. Sau đó, tín hiệu với chiều dài của các điểm $Ts2$ được tạo ra dựa trên tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn và tín hiệu kênh âm thanh đích trong khung hiện thời, và được sử dụng làm tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ từ điểm $(N - Ts2)$ đến điểm $(N - 1)$ trên kênh âm thanh đích. Cuối cùng, tín hiệu với chiều dài của các điểm $abs(cur_itd)$ được tái cấu trúc thủ công dựa trên tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn, và được sử dụng làm tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ từ điểm N đến điểm $(N + abs(cur_itd) - 1)$ trên kênh âm thanh đích. ts biểu thị chiều dài của đoạn chuyển tiếp làm tròn liên khung. Ví dụ, ts là $abs(cur_itd)/2$, và L biểu thị chiều dài xử lý để xử lý căn chỉnh độ trễ. L có thể là bất kỳ số nguyên dương nào được thiết đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng với chiều dài khung N với tỷ lệ hiện tại, và thường được thiết đặt với số nguyên dương lớn hơn chênh lệch thời gian kênh tối đa được cho phép. Ví dụ, $L = 290$ hoặc $L = 200$. Liên quan đến các tỷ lệ lấy mẫu khác nhau, chiều dài xử lý L để xử lý căn chỉnh độ trễ có thể được thiết đặt cho các giá trị khác nhau hoặc cùng một giá trị. Nói chung, phương pháp đơn giản nhất để được thiết đặt trước giá trị của L bởi chuyên gia dựa trên kinh nghiệm, ví dụ, giá trị này được thiết đặt là 290.

Cuối cùng, sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ, tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ với chiều dài của N điểm bắt đầu từ điểm $abs(cur_itd)$ trên kênh âm thanh đích được sử dụng làm tín hiệu kênh âm thanh đích thu được sau khi căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời. Tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn trong khung hiện thời được sử dụng trực tiếp làm tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn thu được sau khi căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời.

Trường hợp 3: $abs(cur_itd)$ lớn hơn $abs(prev_itd)$.

Như được thể hiện trên FIG.8, khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời nhỏ hơn giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian

liên kênh ở khung trước đó của khung hiện thời, tín hiệu kênh âm thanh đích được đệm cần được nén. Cụ thể, tín hiệu từ điểm $(-ts + \text{abs}(\text{prev_itd}) - \text{abs}(\text{cur_itd}))$ đến điểm $(L - ts - 1)$ của tín hiệu kênh âm thanh đích được đệm trong khung hiện thời được nén dưới dạng tín hiệu với chiều dài của L điểm, và tín hiệu có chiều dài là L điểm được sử dụng làm tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ từ điểm $-ts$ đến điểm $(L - ts - 1)$ trên kênh âm thanh đích. Sau đó, tín hiệu từ điểm $(L - ts)$ đến điểm $(N - Ts2 - 1)$ của tín hiệu kênh âm thanh đích trong khung hiện thời được sử dụng trực tiếp làm tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ từ điểm $(L - ts)$ đến điểm $(N - Ts2 - 1)$ trên kênh âm thanh đích. Sau đó, tín hiệu với chiều dài của các điểm $Ts2$ được tạo ra dựa trên tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn và tín hiệu kênh âm thanh đích trong khung hiện thời, và được sử dụng làm tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ từ điểm $(N - Ts2)$ đến điểm $(N - 1)$ trên kênh âm thanh đích. Sau đó, tín hiệu với chiều dài của các điểm $\text{abs}(\text{cur_itd})$ được tạo ra dựa trên tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn, và được sử dụng làm tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ từ điểm N đến điểm $(N + \text{abs}(\text{cur_itd}) - 1)$ trên kênh âm thanh đích. L vẫn biểu thị chiều dài xử lý để xử lý căn chỉnh độ trễ.

Cuối cùng, sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ, tín hiệu thu được sau khi xử lý căn chỉnh độ trễ có chiều dài của N điểm bắt đầu từ điểm $\text{abs}(\text{cur_itd})$ trên kênh âm thanh đích vẫn được sử dụng làm tín hiệu kênh âm thanh đích thu được sau khi căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời. Tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn trong khung hiện thời được sử dụng trực tiếp làm tín hiệu kênh âm thanh tham chuẩn thu được sau khi căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời.

540. Lượng tử hóa chênh lệch thời gian liên kênh.

Cụ thể, khi lượng tử hóa được thực hiện đối với chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời, bất kỳ thuật toán lượng tử hóa nào theo giải pháp kỹ thuật trước có thể được sử dụng để thực hiện xử lý lượng tử hóa đối với chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời, để thu chỉ số lượng tử hóa, và chỉ số lượng tử hóa được mã hóa và được ghi vào trong dòng bit.

550. Tính toán hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh, và lượng tử hóa hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh.

Có các phương pháp để tính toán hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh. Ví dụ, hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh trong khung hiện thời có thể được tính toán dựa trên năng lượng khung trên kênh âm thanh bên trái và kênh âm thanh bên phải. Quy trình cụ thể được mô tả như sau:

(1). Tính toán năng lượng khung của tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải dựa trên tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải thu được sau khi căn chỉnh độ trễ.

Năng lượng khung rms_L trên kênh âm thanh bên trái trong khung hiện thời thỏa mãn:

$$rms_L = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} x'_L(i) * x'_L(i), \text{ trong đó } i = 0, 1, \dots, N-1 \quad (22)$$

Năng lượng khung rms_R trên kênh âm thanh bên phải trong khung hiện thời thỏa mãn:

$$rms_R = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} x'_R(i) * x'_R(i), \text{ trong đó } i = 0, 1, \dots, N-1 \quad (23)$$

$x'_L(i)$ biểu thị tín hiệu kênh âm thanh bên trái thu được sau khi căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời, $x'_R(i)$ biểu thị tín hiệu kênh âm thanh bên phải thu được sau khi căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời, và i biểu thị số điểm lấy mẫu.

(2) Tính toán hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh trong khung hiện thời dựa trên năng lượng khung trên kênh âm thanh bên trái và kênh âm thanh bên phải.

Tỷ số (ratio) của hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh trong khung hiện thời thỏa mãn:

$$ratio = \frac{rms_R}{rms_L + rms_R} \quad (24)$$

Do đó, hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh được tính toán dựa trên năng lượng khung của tín hiệu kênh âm thanh bên trái và tín hiệu kênh âm thanh bên phải.

(3) Lượng tử hóa hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh, và ghi hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh trên đó lượng tử hóa được thực hiện bên trong dòng bit.

560. Thực hiện, dựa trên hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh, xử lý trộn xuống theo miền thời gian đối với tín hiệu âm thanh nổi thu được sau khi căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời, để thu tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp.

Cụ thể, bất kỳ phương pháp xử lý trộn xuống theo miền thời gian nào theo giải pháp kỹ thuật trước có thể được sử dụng để thực hiện xử lý trộn xuống theo miền thời gian đối với tín hiệu âm thanh nổi thu được sau khi căn chỉnh độ trễ. Tuy nhiên, khi xử lý trộn xuống theo miền thời gian được thực hiện, phương thức xử lý trộn xuống theo miền thời gian tương ứng cần được chọn dựa trên phương pháp để tính toán hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh, để thực hiện xử lý trước theo miền thời gian đối với tín hiệu âm thanh nổi thu được sau khi căn chỉnh độ trễ, để thu tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp.

Ví dụ, sau khi tỷ số (ratio) của hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh được tính toán theo bước 550 sau đây của phương thức, xử lý trộn xuống theo miền thời gian có thể được thực hiện dựa trên tỷ số của hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh. Ví dụ, tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp thu được sau khi xử lý trộn xuống theo miền thời gian có thể được xác định theo công thức (25):

$$\begin{bmatrix} Y(i) \\ X(i) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{ratio} & 1 - \text{ratio} \\ 1 - \text{ratio} & -\text{ratio} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x'_L(i) \\ x'_R(i) \end{bmatrix}, \text{ trong đó } i = 0, 1, \dots, N - 1 \quad (25)$$

$Y(i)$ biểu thị tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp trong khung hiện thời, $X(i)$ biểu thị tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp trong khung hiện thời, $x'_L(i)$ biểu thị tín hiệu kênh âm thanh bên trái thu được sau khi căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời, $x'_R(i)$ biểu thị tín hiệu kênh âm thanh bên phải thu được sau khi căn chỉnh độ trễ trong khung hiện thời, i biểu thị số điểm lấy mẫu, N biểu thị chiều dài khung, và tỷ số biểu thị hệ số tỷ lệ kết hợp kênh âm thanh.

570. Mã hóa tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp.

Cần hiểu rằng, xử lý mã hóa có thể được thực hiện, bằng cách sử dụng phương pháp mã hóa/giải mã tín hiệu mono đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp

và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp thu được sau khi xử lý trộn xuống. Cụ thể, các bit được mã hóa trên kênh âm thanh sơ cấp và kênh âm thanh thứ cấp có thể cùng được cấp phát dựa trên thông tin tham số thu được trong quy trình mã hóa tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và/hoặc tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp ở khung trước đó và tổng số lượng các bit được sử dụng để mã hóa tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp. Sau đó, tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp được mã hóa riêng biệt dựa trên kết quả cấp phát bit, để thu các chỉ số mã hóa thu được sau khi tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp được mã hóa và các chỉ số mã hóa thu được sau khi tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp được mã hóa. Ngoài ra, dự báo tuyến tính xuất phát từ mã đại số (Algebraic Code Excited Linear Prediction, ACELP) của lược đồ mã hóa có thể được sử dụng để mã hóa tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp.

Cần hiểu rằng, phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nói theo phương án này của sáng chế có thể là một phần của bước 570 để mã hóa tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp thu được sau khi xử lý trộn xuống theo phương pháp 500. Cụ thể, phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nói theo phương án này của sáng chế có thể là quy trình thực hiện dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp hoặc tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp thu được sau khi xử lý trộn xuống trong bước 570. Có nhiều cách thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu âm thanh nói trong khung hiện thời. Phân tích dự báo tuyến tính có thể được thực hiện riêng biệt đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp trong khung hiện thời hai lần, hoặc phân tích dự báo tuyến tính có thể được thực hiện riêng biệt đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp và tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp trong khung hiện thời một lần. Sau đây mô tả riêng biệt hai phương thức phân tích dự báo tuyến tính một cách chi tiết với tham chiếu đến FIG.9 và FIG.10.

FIG.9 là lưu đồ giản lược của quy trình phân tích dự báo tuyến tính theo một phương án của sáng chế. Quy trình dự báo tuyến tính được thể hiện trên FIG.9 để thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp trong khung hiện thời hai lần. Quy trình phân tích dự báo tuyến tính được thể hiện trên FIG.9 bao gồm cụ thể các bước sau đây.

910. Thực hiện xử lý trước theo miền thời gian đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp trong khung hiện thời.

Việc xử lý trước ở đây có thể bao gồm chuyển đổi tỷ lệ lấy mẫu, xử lý tiên nhân, và tương tự. Ví dụ, tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp có tỷ lệ lấy mẫu là 16 kHz có thể được chuyển đổi thành tín hiệu với tỷ lệ lấy mẫu là 12,8 kHz, sao cho dự báo tuyến tính xuất phát từ mã đại số (Algebraic Code Excited Linear Prediction, ACELP) của lược đồ mã hóa được sử dụng để xử lý mã hóa liên tiếp.

920. Thu được cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu trong khung hiện thời.

Cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu trong bước 920 tương đương với cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu trong bước 320.

930. Thực hiện việc xử lý cửa sổ lần thứ nhất đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp được xử lý trước dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, và tính toán nhóm thứ nhất của các hệ số dự báo tuyến tính trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu thu được sau khi xử lý cửa sổ.

Thực hiện việc xử lý cửa sổ lần thứ nhất đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp được xử lý trước dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu có thể được thực hiện cụ thể theo công thức (26):

$$s_{\text{wmid}}(n) = s_{\text{pre}}(n-80)w(n), \quad n = 0, 1, \dots, L-1 \quad (26)$$

$s_{\text{pre}}(n)$ biểu thị tín hiệu thu được sau khi xử lý tiên nhân, $s_{\text{wmid}}(n)$ biểu thị tín hiệu thu được sau khi việc xử lý cửa sổ lần thứ nhất, L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính, và $w(n)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

Nhóm thứ nhất của các hệ số dự báo tuyến tính trong khung hiện thời có thể được tính toán cụ thể theo thuật toán Levinson-Durbin. Cụ thể, nhóm thứ nhất của các hệ số dự báo tuyến tính trong khung hiện thời có thể được tính toán theo thuật toán Levinson-Durbin và dựa trên tín hiệu $s_{\text{wmid}}(n)$ thu được sau khi việc xử lý cửa sổ lần thứ nhất.

940. Tạo ra cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi một cách thích hợp dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời.

Cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể là cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính thỏa mãn công thức (7) và công thức (9) nêu trên.

950. Thực hiện xử lý cửa sổ lần thứ hai đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp được xử lý trước dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và tính toán nhóm thứ hai của các hệ số dự báo tuyến tính trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu thu được sau khi xử lý cửa sổ.

Thực hiện xử lý cửa sổ lần thứ hai đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp được xử lý trước dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được thực hiện cụ thể theo công thức (27).

$$s_{\text{wend}}(n) = s_{\text{pre}}(n+48)w_{\text{adp}}(n), \quad n=0,1,\dots,L-1 \quad (27)$$

$s_{\text{pre}}(n)$ biểu thị tín hiệu thu được sau khi xử lý tiền nhân, $s_{\text{wend}}(n)$ biểu thị tín hiệu thu được sau khi xử lý cửa sổ lần thứ hai, L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và $w_{\text{adp}}(n)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi.

Nhóm thứ hai của các hệ số dự báo tuyến tính trong khung hiện thời có thể được tính toán cụ thể theo thuật toán Levinson-Durbin. Cụ thể, nhóm thứ hai của các hệ số dự báo tuyến tính trong khung hiện thời có thể được tính toán theo thuật toán Levinson-Durbin và dựa trên tín hiệu $s_{\text{wend}}(n)$ thu được sau khi xử lý cửa sổ lần thứ hai.

Tương tự, quy trình xử lý thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp trong khung hiện thời giống với quy trình thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp trong khung hiện thời trong bước 910 đến bước 950.

Cần hiểu rằng phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo sáng chế giống với phương thức xử lý cửa sổ thứ hai theo Phương thức 1.

FIG.10 là lưu đồ giản lược của quy trình phân tích dự báo tuyến tính theo

một phương án của sáng chế. Quy trình dự báo tuyến tính được thể hiện trên FIG.10 để thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp trong khung hiện thời một lần. Quy trình phân tích dự báo tuyến tính được thể hiện trên FIG.10 bao gồm cụ thể các bước sau đây.

1010. Thực hiện xử lý trước theo miền thời gian đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp trong khung hiện thời.

Việc xử lý trước ở đây có thể bao gồm chuyển đổi tỷ lệ lấy mẫu, xử lý tiền nhân, và tương tự.

1020. Thu được cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu trong khung hiện thời.

Cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu trong bước 1020 tương đương với cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu trong bước 320.

1030. Tạo ra cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi một cách thích hợp dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời.

Cụ thể, trước tiên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời có thể được xác định dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời; và sau đó cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi được xác định theo phương thức trong bước 320.

1040. Thực hiện xử lý cửa sổ đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp được xử lý trước dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và tính toán hệ số dự báo tuyến tính trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu thu được sau khi xử lý cửa sổ.

Thực hiện xử lý cửa sổ đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp được xử lý trước dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi có thể được thực hiện cụ thể theo công thức (28):

$$s_w(n) = s_{pre}(n) w_{adp}(n), \quad n = 0, 1, \dots, L-1 \quad (28)$$

$s_{pre}(n)$ biểu thị tín hiệu thu được sau khi xử lý tiền nhân, $s_w(n)$ biểu thị tín hiệu thu được sau khi xử lý cửa sổ, L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và $w_{adp}(n)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính

biến đổi.

Cần hiểu rằng hệ số dự báo tuyến tính trong khung hiện thời có thể được tính toán cụ thể theo thuật toán Levinson-Durbin. Cụ thể, hệ số dự báo tuyến tính trong khung hiện thời có thể được tính toán theo thuật toán Levinson-Durbin và dựa trên tín hiệu $s_w(n)$ thu được sau khi xử lý cửa sổ.

Tương tự, quy trình xử lý thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh thứ cấp trong khung hiện thời giống với quy trình thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh sơ cấp trong khung hiện thời trong bước 1010 đến bước 1040.

Trên đây mô tả chi tiết phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế với các hình vẽ từ FIG.1 đến FIG.10. Sau đây mô tả các thiết bị mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế với tham chiếu đến FIG.11 và FIG.12. Cần hiểu rằng các thiết bị trên FIG.11 và FIG.12 tương ứng với phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế. Ngoài ra, các thiết bị trên FIG.11 và FIG.12 có thể thực hiện phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế. Để cho ngắn gọn, các mô tả lặp lại sau đây được loại bỏ một cách thích hợp.

FIG.11 là sơ đồ khối giảm lược của thiết bị mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 1100 trên FIG.11 bao gồm:

môđun xác định thứ nhất 1110, được tạo cấu hình để xác định chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời;

môđun xác định thứ hai 1120, được tạo cấu hình để xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị của ít nhất một số điểm từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và chiều dài cửa sổ của

cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi bằng với chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu; và

môđun xử lý 1130, được tạo cấu hình để thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh được xử lý dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi.

Theo sáng chế, vì giá trị là của điểm trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi và tương ứng với tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời nhỏ hơn giá trị là của điểm trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính bị biến đổi và tương ứng với tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời, tác động gây ra do tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời có thể giảm xuống trong khi dự báo tuyến tính, sao cho tác động của sai số giữa tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công và tín hiệu chuyển tiếp thực đối với độ chính xác của kết quả phân tích dự báo tuyến tính giảm xuống. Do đó, chênh lệch giữa hệ số dự báo tuyến tính thu được qua phân tích dự báo tuyến tính và hệ số dự báo tuyến tính thực có thể giảm xuống, và độ chính xác của phân tích dự báo tuyến tính có thể được cải thiện.

Một cách tùy ý, theo một phương án, giá trị của điểm bất kỳ từ điểm ($L - \text{sub_window_len}$) đến điểm ($L - 1$) trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn giá trị của điểm tương ứng từ điểm ($L - \text{sub_window_len}$) đến điểm ($L - 1$) trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

Một cách tùy ý, theo một phương án, môđun xác định thứ nhất 1110 được tạo cấu hình đặc biệt để xác định chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp.

Một cách tùy ý, theo một phương án, môđun xác định thứ nhất 1110 được tạo cấu hình đặc biệt để xác định tổng của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp làm chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời.

Một cách tùy ý, theo một phương án, môđun xác định thứ nhất 1110 được tạo

cấu hình đặc biệt cho: khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời lớn hơn hoặc bằng chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp, xác định tổng của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp làm chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời; hoặc khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời nhỏ hơn chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp, xác định N lần của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời làm chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó N là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0 và nhỏ hơn $L/\text{MAX_DELAY}$, và MAX_DELAY là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

Một cách tùy ý, MAX_DELAY là giá trị tối đa của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh.

Một cách tùy ý, theo một phương án, môđun xác định thứ hai 1120 được tạo cấu hình đặc biệt để biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị suy giảm của các giá trị của điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu thể hiện xu hướng tăng lên.

Một cách tùy ý, theo một phương án, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi thỏa mãn công thức:

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L - \text{sub_window_len} - 1 \\ w(i) - [i - (L - \text{sub_window_len})] * \text{delta}, & i = L - \text{sub_window_len}, \dots, L - 1 \end{cases}$$

trong đó $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $w(i)$

biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, $\text{delta} = \frac{\text{MAX_ATTEN}}{\text{sub_window_len} - 1}$, và

MAX_ATTEN là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

Một cách tùy ý, theo một phương án, môđun xác định thứ hai 1120 được tạo cấu hình đặc biệt để: xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời; và biến đổi cửa sổ phân tích

dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị suy giảm của các giá trị từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu thể hiện xu hướng tăng lên.

Một cách tùy ý, theo một phương án, môđun xác định thứ hai 1120 được tạo cấu hình đặc biệt để: xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các cửa sổ suy giảm ứng viên tương ứng với các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau, và không có tập giao giữa các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau.

Một cách tùy ý, theo một phương án, cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời thỏa mãn công thức:

$$\text{sub_window}(i) = i * \frac{\text{MAX_ATTEN}}{\text{sub_window_len} - 1}, \quad i = 0, 1, \dots, \text{sub_window_len} - 1,$$

trong đó $\text{sub_window}(i)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, và MAX_ATTEN là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

Một cách tùy ý, theo một phương án, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi thỏa mãn công thức:

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L - \text{sub_window_len} - 1 \\ w(i) - \text{sub_window}(i - (L - \text{sub_window_len})), & i = L - \text{sub_window_len}, \dots, L - 1 \end{cases}$$

trong đó $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị hàm cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $w(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, và $\text{sub_window}(\cdot)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời.

Một cách tùy ý, theo một phương án, môđun xác định thứ hai 1120 được tạo cấu hình đặc biệt để: xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên tương ứng với các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau, và không có tập giao giữa các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau.

Một cách tùy ý, theo một phương án, trước khi môđun xác định thứ hai 1120 xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, thiết bị còn bao gồm:

môđun biến đổi 1140, được tạo cấu hình để biến đổi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên khoảng bước được thiết đặt trước, để thu chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, trong đó khoảng bước là số nguyên dương được thiết đặt trước.

Môđun xác định thứ hai 1120 được tạo cấu hình đặc biệt để xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

Một cách tùy ý, theo một phương án, chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm thỏa mãn công thức:

$$\text{sub_window_len_mod} = \lfloor \text{sub_window_len} / \text{len_step} \rfloor * \text{len_step},$$

trong đó sub_window_len_mod biểu thị chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, và len_step biểu thị khoảng bước.

FIG.12 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 1200 trên FIG.12 bao gồm:

bộ nhớ 1210, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình; và

bộ xử lý 1220, được tạo cấu hình để chạy chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 1210, và khi chương trình này được chạy trong bộ nhớ 1210, bộ xử lý 1220 được tạo cấu hình đặc biệt để: xác định chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời; xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị của ít nhất một số điểm từ điểm (L – sub_window_len) đến điểm (L – 1) trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm (L – sub_window_len) đến điểm (L – 1) trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, và L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến

đổi, và chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi bằng với chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu; và thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh được xử lý dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi.

Theo sáng chế, vì giá trị là thuộc điểm trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi và tương ứng với tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời nhỏ hơn giá trị là của điểm trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính bị biến đổi và tương ứng với tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời, tác động gây ra do tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công trên kênh âm thanh đích trong khung hiện thời có thể giảm xuống trong khi dự báo tuyến tính, sao cho tác động của sai số giữa tín hiệu chuyển tiếp được tái cấu trúc thủ công và tín hiệu chuyển tiếp thực đối với độ chính xác của kết quả phân tích dự báo tuyến tính giảm xuống. Do đó, chênh lệch giữa hệ số dự báo tuyến tính thu được qua phân tích dự báo tuyến tính và hệ số dự báo tuyến tính thực có thể giảm xuống, và độ chính xác của phân tích dự báo tuyến tính có thể được cải thiện.

Một cách tùy ý, theo một phương án, giá trị của điểm bất kỳ từ điểm ($L - \text{sub_window_len}$) đến điểm ($L - 1$) trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn giá trị của điểm tương ứng từ điểm ($L - \text{sub_window_len}$) đến điểm ($L - 1$) trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

Một cách tùy ý, theo một phương án, bộ xử lý 1220 được tạo cấu hình đặc biệt để xác định chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp.

Một cách tùy ý, theo một phương án, bộ xử lý 1220 được tạo cấu hình đặc biệt để xác định tổng của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp làm chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời.

Một cách tùy ý, theo một phương án, bộ xử lý 1220 được tạo cấu hình đặc biệt để: khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời

lớn hơn hoặc bằng chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp, xác định tổng của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp làm chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời; hoặc khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời nhỏ hơn chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp, xác định N lần giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời làm chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó N là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0 và nhỏ hơn $L/\text{MAX_DELAY}$, và MAX_DELAY là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

Một cách tùy ý, MAX_DELAY là giá trị tối đa của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh.

Một cách tùy ý, theo một phương án, bộ xử lý 1220 được tạo cấu hình đặc biệt để biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên chiều dài của cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị suy giảm của các giá trị của điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu thể hiện xu hướng tăng lên.

Một cách tùy ý, theo một phương án, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi thỏa mãn công thức:

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L - \text{sub_window_len} - 1 \\ w(i) - [i - (L - \text{sub_window_len})] * \text{delta}, & i = L - \text{sub_window_len}, \dots, L - 1 \end{cases}$$

trong đó $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $w(i)$

biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, $\text{delta} = \frac{\text{MAX_ATTEN}}{\text{sub_window_len} - 1}$, và

MAX_ATTEN là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

Một cách tùy ý, theo một phương án, bộ xử lý 1220 được tạo cấu hình đặc biệt để: xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chiều dài của cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời; và biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá

trị suy giảm của các giá trị từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu thể hiện xu hướng tăng lên.

Một cách tùy ý, theo một phương án, bộ xử lý 1220 được tạo cấu hình đặc biệt để xác định cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các cửa sổ suy giảm ứng viên tương ứng với các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau, và không có tập giao giữa các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau.

Một cách tùy ý, theo một phương án, cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời thỏa mãn công thức:

$$\text{sub_window}(i) = i * \frac{\text{MAX_ATTEN}}{\text{sub_window_len} - 1}, \quad i = 0, 1, \dots, \text{sub_window_len} - 1,$$

trong đó $\text{sub_window}(i)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, và MAX_ATTEN là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

Một cách tùy ý, theo một phương án, cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi thỏa mãn công thức:

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L - \text{sub_window_len} - 1 \\ w(i) - \text{sub_window}(i - (L - \text{sub_window_len})), & i = L - \text{sub_window_len}, \dots, L - 1 \end{cases}$$

trong đó $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị hàm cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $w(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, và $\text{sub_window}(\cdot)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời.

Một cách tùy ý, theo một phương án, bộ xử lý 1220 được tạo cấu hình đặc biệt để xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên tương ứng với các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau, và không có tập giao giữa các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau.

Một cách tùy ý, theo một phương án, trước khi bộ xử lý 1220 xác định cửa sổ

phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, bộ xử lý 1220 còn được tạo cấu hình để: biến đổi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên khoảng bước được thiết đặt trước, để thu chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, trong đó khoảng bước là số nguyên dương được thiết đặt trước; và xác định cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

Một cách tùy ý, theo một phương án, chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm thỏa mãn công thức:

$$\text{sub_window_len_mod} = \lfloor \text{sub_window_len} / \text{len_step} \rfloor * \text{len_step},$$

trong đó sub_window_len_mod biểu thị chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, và len_step biểu thị khoảng bước.

Trên đây mô tả các thiết bị mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế với tham chiếu đến FIG.11 và FIG.12. Sau đây mô tả thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng theo các phương án của sáng chế với tham chiếu đến các hình vẽ từ FIG.13 đến FIG.18. Cần hiểu rằng, phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng trên các hình vẽ từ FIG.13 đến FIG.18. Ngoài ra, thiết bị mã hóa theo các phương án của sáng chế có thể được bố trí trong thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng trên các hình vẽ từ FIG.13 đến FIG.18. Cụ thể, thiết bị mã hóa theo các phương án của sáng chế có thể là bộ mã hóa âm thanh nổi trong thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng trên các hình vẽ từ FIG.13 đến FIG.18.

Như được thể hiện trên FIG.13, trong truyền thông audio, bộ mã hóa âm thanh nổi trong thiết bị đầu cuối thứ nhất thực hiện mã hóa âm thanh nổi đối với tín hiệu âm thanh nổi được thu thập, và bộ mã hóa kênh trong thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thực hiện mã hóa kênh trên dòng bit thu được bởi bộ mã hóa âm thanh nổi. Tiếp theo, thiết bị đầu cuối thứ nhất truyền, bằng cách sử dụng thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai, dữ liệu thu được sau khi mã hóa kênh đến thiết bị đầu cuối thứ hai. Sau khi thiết bị đầu cuối thứ hai thu dữ liệu từ thiết bị mạng thứ hai, bộ giải mã kênh của thiết bị đầu cuối thứ hai thực hiện giải mã kênh để thu dòng bit

được mã hóa của tín hiệu âm thanh nổi. Bộ giải mã âm thanh nổi của thiết bị đầu cuối thứ hai khôi phục tín hiệu âm thanh nổi thông qua giải mã, và thiết bị đầu cuối thứ hai phát lại tín hiệu âm thanh nổi. Theo cách này, truyền thông audio được hoàn thành giữa các thiết bị đầu cuối khác nhau.

Cần hiểu rằng, trên FIG.13, thiết bị đầu cuối thứ hai cũng có thể mã hóa tín hiệu âm thanh nổi được thu thập, và cuối cùng truyền, bằng cách sử dụng thiết bị mạng thứ hai và thiết bị mạng thứ nhất, dữ liệu thu được sau khi mã hóa đến thiết bị đầu cuối thứ nhất. Thiết bị đầu cuối thứ nhất thực hiện giải mã kênh và giải mã âm thanh nổi đối với dữ liệu để thu tín hiệu âm thanh nổi.

Trên FIG.13, thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai có thể là các thiết bị truyền thông mạng không dây hoặc các thiết bị truyền thông mạng có dây. Thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai có thể truyền thông với nhau trên kênh kỹ thuật số.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất hoặc thiết bị đầu cuối thứ hai trên FIG.13 có thể thực hiện phương pháp mã hóa/giải mã tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế. Thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã theo các phương án của sáng chế có thể lần lượt là bộ mã hóa âm thanh nổi và bộ giải mã âm thanh nổi trong thiết bị đầu cuối thứ nhất, hoặc có thể lần lượt là bộ mã hóa âm thanh nổi và bộ giải mã âm thanh nổi trong thiết bị đầu cuối thứ hai.

Trong truyền thông audio, thiết bị mạng có thể thực hiện chuyển mã có định dạng codec của tín hiệu audio. Như được thể hiện trên FIG.14, nếu định dạng codec của tín hiệu thu được bởi thiết bị mạng là định dạng codec tương ứng với bộ giải mã âm thanh nổi khác, bộ giải mã kênh trong thiết bị mạng thực hiện giải mã kênh đối với tín hiệu thu được để thu dòng bit được mã hóa tương ứng với bộ giải mã âm thanh nổi khác. Bộ giải mã âm thanh nổi khác giải mã dòng bit được mã hóa để thu tín hiệu âm thanh nổi. Bộ mã hóa âm thanh nổi mã hóa tín hiệu âm thanh nổi để thu dòng bit được mã hóa của tín hiệu âm thanh nổi. Cuối cùng, bộ mã hóa kênh thực hiện mã hóa kênh đối với dòng bit được mã hóa của tín hiệu âm thanh nổi để thu được tín hiệu cuối cùng (trong đó tín hiệu này có thể được phát đến thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng khác). Cần hiểu rằng định dạng codec tương ứng với bộ mã hóa

âm thanh nổi trên FIG.14 khác với định dạng codec tương ứng với bộ giải mã âm thanh nổi khác. Giả sử rằng định dạng codec tương ứng với bộ giải mã âm thanh nổi khác là định dạng codec thứ nhất, và định dạng codec tương ứng với bộ mã hóa âm thanh nổi là định dạng codec thứ hai, trên FIG.14, chuyển đổi tín hiệu audio từ định dạng codec thứ nhất đến định dạng codec thứ hai được thực hiện bởi thiết bị mạng.

Tương tự, như được thể hiện trên FIG.15, nếu định dạng codec của tín hiệu thu được bởi thiết bị mạng giống với định dạng codec tương ứng với bộ giải mã âm thanh nổi, sau khi bộ giải mã kênh của thiết bị mạng thực hiện giải mã kênh để thu dòng bit được mã hóa của tín hiệu âm thanh nổi, bộ giải mã âm thanh nổi có thể giải mã dòng bit được mã hóa của tín hiệu âm thanh nổi để thu tín hiệu âm thanh nổi. Tiếp theo, bộ mã hóa âm thanh nổi khác mã hóa tín hiệu âm thanh nổi dựa trên định dạng codec khác, để thu dòng bit được mã hóa tương ứng với bộ mã hóa âm thanh nổi khác. Cuối cùng, bộ mã hóa kênh thực hiện mã hóa kênh trên dòng bit được mã hóa tương ứng với bộ mã hóa âm thanh nổi khác để thu được tín hiệu cuối cùng (trong đó tín hiệu này có thể được phát đến thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng khác). Tương tự với trường hợp trên FIG.14, định dạng codec tương ứng với bộ giải mã âm thanh nổi trên FIG.15 cũng khác với định dạng codec tương ứng với bộ mã hóa âm thanh nổi khác. Nếu định dạng codec tương ứng với bộ mã hóa âm thanh nổi khác là định dạng codec thứ nhất, và định dạng codec tương ứng với bộ giải mã âm thanh nổi là định dạng codec thứ hai, trên FIG.15, chuyển đổi tín hiệu audio từ định dạng codec thứ hai đến định dạng codec thứ nhất được thực hiện bởi thiết bị mạng.

Bộ giải mã âm thanh nổi khác và bộ mã hóa âm thanh nổi trên FIG.14 tương ứng với các định dạng codec khác nhau, và bộ giải mã âm thanh nổi và bộ mã hóa âm thanh nổi khác trên FIG.15 tương ứng với các định dạng codec khác nhau. Do đó, việc chuyển mã định dạng codec của tín hiệu âm thanh nổi được thực thi thông qua việc xử lý được thực hiện bởi bộ giải mã âm thanh nổi khác và bộ mã hóa âm thanh nổi hoặc được thực hiện bởi bộ giải mã âm thanh nổi và bộ mã hóa âm thanh nổi khác.

Cần hiểu rằng bộ mã hóa âm thanh nổi trên FIG.14 có thể thực thi phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế, và bộ giải mã

âm thanh nổi trên FIG.15 có thể thực thi phương pháp giải mã tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế. Thiết bị mã hóa theo các phương án của sáng chế có thể là bộ mã hóa âm thanh nổi trong thiết bị mạng trên FIG.14. Thiết bị giải mã theo các phương án của sáng chế có thể là bộ giải mã âm thanh nổi trong thiết bị mạng trên FIG.15. Ngoài ra, cụ thể, các thiết bị mạng trên FIG.14 và FIG.15 có thể là các thiết bị truyền thông mạng không dây hoặc các thiết bị truyền thông mạng có dây.

Như được thể hiện trên FIG.16, trong truyền thông audio, bộ mã hóa âm thanh nổi trong bộ mã hóa đa kênh trong thiết bị đầu cuối thứ nhất thực hiện mã hóa âm thanh nổi đối với tín hiệu âm thanh nổi được tạo ra từ tín hiệu đa kênh được thu thập, trong đó dòng bit thu được bởi bộ mã hóa đa kênh bao gồm dòng bit thu được bởi bộ mã hóa âm thanh nổi. Bộ mã hóa kênh trong thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thực hiện mã hóa kênh trên dòng bit thu được bởi bộ mã hóa đa kênh. Tiếp theo, thiết bị đầu cuối thứ nhất truyền, bằng cách sử dụng thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai, dữ liệu thu được sau khi mã hóa kênh cho thiết bị đầu cuối thứ hai. Sau khi thiết bị đầu cuối thứ hai thu dữ liệu từ thiết bị mạng thứ hai, bộ giải mã kênh của thiết bị đầu cuối thứ hai thực hiện giải mã kênh để thu dòng bit được mã hóa của tín hiệu đa kênh, trong đó dòng bit được mã hóa của tín hiệu đa kênh bao gồm dòng bit được mã hóa của tín hiệu âm thanh nổi. Bộ giải mã âm thanh nổi trong bộ giải mã đa kênh của thiết bị đầu cuối thứ hai khôi phục tín hiệu âm thanh nổi thông qua giải mã. Bộ giải mã đa kênh thu tín hiệu đa kênh thông qua giải mã dựa trên tín hiệu âm thanh nổi được khôi phục, và thiết bị đầu cuối thứ hai phát lại tín hiệu đa kênh. Theo cách này, truyền thông audio được hoàn thành giữa các thiết bị đầu cuối khác nhau.

Cần hiểu rằng, trên FIG.16, thiết bị đầu cuối thứ hai cũng có thể mã hóa tín hiệu đa kênh được thu thập (cụ thể, bộ mã hóa âm thanh nổi trong bộ mã hóa đa kênh trong thiết bị đầu cuối thứ hai thực hiện mã hóa âm thanh nổi đối với tín hiệu âm thanh nổi được tạo ra từ tín hiệu đa kênh được thu thập. Sau đó, bộ mã hóa kênh trong thiết bị đầu cuối thứ hai thực hiện mã hóa kênh trên dòng bit thu được bởi bộ mã hóa đa kênh), và cuối cùng truyền dòng bit được mã hóa đến thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng cách sử dụng thiết bị mạng thứ hai và thiết bị mạng thứ nhất. Thiết bị

đầu cuối thứ nhất thu tín hiệu đa kênh thông qua việc giải mã kênh và giải mã đa kênh.

Trên FIG.16, thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai có thể là các thiết bị truyền thông mạng không dây hoặc các thiết bị truyền thông mạng có dây. Thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai có thể truyền thông với nhau trên kênh kỹ thuật số.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất hoặc thiết bị đầu cuối thứ hai trên FIG.16 có thể thực hiện phương pháp mã hóa/giải mã tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế. Ngoài ra, thiết bị mã hóa theo các phương án của sáng chế có thể là bộ mã hóa âm thanh nổi trong thiết bị đầu cuối thứ nhất hoặc thiết bị đầu cuối thứ hai, và thiết bị giải mã theo các phương án của sáng chế có thể là bộ giải mã âm thanh nổi trong thiết bị đầu cuối thứ nhất hoặc thiết bị đầu cuối thứ hai.

Trong truyền thông audio, thiết bị mạng có thể thực hiện chuyển mã định dạng codec của tín hiệu audio. Như được thể hiện trên FIG.17, nếu định dạng codec của tín hiệu thu được bởi thiết bị mạng là định dạng codec tương ứng với bộ giải mã đa kênh khác, bộ giải mã kênh trong thiết bị mạng thực hiện giải mã kênh đối với tín hiệu thu được để thu dòng bit được mã hóa tương ứng với bộ giải mã đa kênh khác. Bộ giải mã đa kênh khác giải mã dòng bit được mã hóa để thu tín hiệu đa kênh. Bộ mã hóa đa kênh mã hóa tín hiệu đa kênh để thu dòng bit được mã hóa của tín hiệu đa kênh. Bộ mã hóa âm thanh nổi trong bộ mã hóa đa kênh thực hiện mã hóa âm thanh nổi đối với tín hiệu âm thanh nổi được tạo ra từ tín hiệu đa kênh để thu dòng bit được mã hóa của tín hiệu âm thanh nổi, trong đó dòng bit được mã hóa của tín hiệu đa kênh bao gồm dòng bit được mã hóa của tín hiệu âm thanh nổi. Cuối cùng, bộ mã hóa kênh thực hiện mã hóa kênh trên dòng bit được mã hóa để thu được tín hiệu cuối cùng (trong đó tín hiệu có thể được phát đến thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng khác).

Tương tự, như được thể hiện trên FIG.18, nếu định dạng codec của tín hiệu thu được bởi thiết bị mạng giống với định dạng codec tương ứng với bộ giải mã đa kênh, sau khi bộ giải mã kênh của thiết bị mạng thực hiện giải mã kênh để thu dòng bit được mã hóa của tín hiệu đa kênh, bộ giải mã đa kênh có thể giải mã dòng bit

được mã hóa của tín hiệu đa kênh để thu tín hiệu đa kênh. Bộ giải mã âm thanh nổi trong bộ giải mã đa kênh thực hiện giải mã âm thanh nổi trên dòng bit được mã hóa của tín hiệu âm thanh nổi trong dòng bit được mã hóa của tín hiệu đa kênh. Tiếp theo, bộ mã hóa đa kênh khác mã hóa tín hiệu đa kênh dựa trên định dạng codec khác, để thu dòng bit được mã hóa của tín hiệu đa kênh tương ứng với bộ mã hóa đa kênh khác. Cuối cùng, bộ mã hóa kênh thực hiện mã hóa kênh trên dòng bit được mã hóa tương ứng với bộ mã hóa đa kênh khác, để thu được tín hiệu cuối cùng (trong đó tín hiệu có thể được phát đến thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng khác).

Cần hiểu rằng, bộ giải mã âm thanh nổi khác và bộ mã hóa đa kênh trên FIG.17 tương ứng với các định dạng codec khác nhau, và bộ giải mã đa kênh và bộ mã hóa âm thanh nổi khác trên FIG.18 tương ứng với các định dạng codec khác nhau. Ví dụ, trên FIG.17, nếu định dạng codec tương ứng với bộ giải mã âm thanh nổi khác là định dạng codec thứ nhất, và định dạng codec tương ứng với bộ mã hóa đa kênh là định dạng codec thứ hai, chuyển đổi tín hiệu audio từ định dạng codec thứ nhất đến định dạng codec thứ hai được thực hiện bởi thiết bị mạng. Tương tự, trên FIG.18, giả sử rằng định dạng codec tương ứng với bộ giải mã đa kênh là định dạng codec thứ hai, và định dạng codec tương ứng với bộ mã hóa âm thanh nổi khác là định dạng codec thứ nhất, chuyển đổi tín hiệu audio từ định dạng codec thứ hai đến định dạng codec thứ nhất được thực hiện bởi thiết bị mạng. Do đó, sự chuyển mã của định dạng codec của tín hiệu audio được thực hiện thông qua việc xử lý được thực hiện bởi bộ giải mã âm thanh nổi khác và bộ mã hóa đa kênh hoặc được thực hiện bởi bộ giải mã đa kênh và bộ mã hóa âm thanh nổi khác.

Cũng cần hiểu rằng bộ mã hóa âm thanh nổi trên FIG.17 có thể thực thi phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế, và bộ giải mã âm thanh nổi trên FIG.18 có thể thực thi phương pháp giải mã tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế. Thiết bị mã hóa theo các phương án của sáng chế có thể là bộ mã hóa âm thanh nổi trong thiết bị mạng trên FIG.17. Thiết bị giải mã theo các phương án của sáng chế có thể là bộ giải mã âm thanh nổi trong thiết bị mạng trên FIG.18. Ngoài ra, cụ thể, các thiết bị mạng trên FIG.17 và FIG.18 có thể là các thiết bị truyền thông mạng không dây hoặc các thiết bị truyền thông mạng có dây.

Sáng chế cũng đề xuất đến chip. Chip này bao gồm bộ xử lý và giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông này được tạo cấu hình để truyền thông với thành phần ngoại vi, và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế.

Một cách tùy ý, theo một phương án thực hiện, chip có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ lệnh, và bộ xử lý được tạo cấu hình để chạy lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Khi lệnh được chạy, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế.

Một cách tùy ý, theo một phương án thực hiện, chip được tích hợp vào trong thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng.

Sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình được chạy bởi thiết bị, và mã chương trình bao gồm lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo các phương án của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận biết rằng, khi kết hợp với các ví dụ được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, các đơn vị và các bước thuật toán có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử hoặc kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng được thực hiện bằng phần mềm hay phần cứng phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng cũng không được xem là phương án thực hiện vượt ra ngoài phạm vi sáng chế.

Cần được hiểu rõ rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, để nhằm mô tả thuận lợi và ngắn gọn, đối với quy trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị và đơn vị nêu trên, đề cập đến quy trình tương ứng theo các phương án của phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo các phương án được đề xuất theo sáng chế, cần hiểu rằng các hệ thống, các thiết bị, và các phương pháp được bộc lộ có thể được thực thi theo các phương thức khác nhau. Ví dụ, các phương án về thiết bị được mô tả chỉ là các ví dụ. Ví dụ,

sự phân chia theo đơn vị chỉ là sự phân chia theo chức năng logic và có thể là sự phân chia khác theo phương án thực hiện thực. Ví dụ, các đơn vị hoặc các bộ phận có thể được kết hợp hoặc được tích hợp trong hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối chung được hiển thị hoặc được đề cập hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực thi bằng cách sử dụng một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực thi trong dạng điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả là các phần riêng biệt có thể hoặc có thể không được tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện dưới dạng các bộ phận có thể hoặc có thể không phải là các bộ phận vật lý, có thể được định vị ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên các bộ phận mạng. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được lựa chọn dựa trên các nhu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp trong một bộ phận xử lý, hoặc mỗi trong số các bộ phận có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận được tích hợp trong một bộ phận.

Khi các chức năng được thực thi ở dạng của bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng làm sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên sự hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, cần thiết, hoặc bộ phận góp phần vào giải pháp kỹ thuật trước, hoặc một vài trong số các giải pháp kỹ thuật có thể được thực thi ở dạng của sản phẩm phần cứng. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ, và bao gồm các lệnh để lệnh cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) để thực hiện tất cả hoặc một vài trong số các bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Vật ghi lưu trữ nêu trên bao gồm bất kỳ vật ghi nào có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ flash USB, đĩa cứng tháo rời được, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang học.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật này dễ thấy được bất kỳ cải biến hoặc thay thế nào nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi, bao gồm các bước:

thu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời;

thu cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị của ít nhất một số điểm từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, trong đó sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và trong đó chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi bằng với chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu; và

thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh được xử lý dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi.

2. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo điểm 1, trong đó giá trị của điểm bất kỳ từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn giá trị của điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

3. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo điểm 1, trong đó bước thu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời bao gồm thu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp.

4. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo điểm 3, trong đó bước thu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp bao gồm thu tổng của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong

khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp dưới dạng chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời.

5. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo điểm 3, trong đó bước thu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp bao gồm:

thu tổng của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp dưới dạng chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời lớn hơn hoặc bằng chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp; hoặc

thu N lần giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời dưới dạng chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời nhỏ hơn chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp, trong đó N là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0 và nhỏ hơn $L/\text{MAX_DELAY}$, và trong đó MAX_DELAY là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

6. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo điểm 2, trong đó bước thu cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị suy giảm của các giá trị của điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu thể hiện xu hướng tăng.

7. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo điểm 6, trong đó bước phân tích dự báo tuyến tính biến đổi theo phương trình sau đây:

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L - \text{sub_window_len} - 1 \\ w(i) - [i - (L - \text{sub_window_len})] * \text{delta}, & i = L - \text{sub_window_len}, \dots, L - 1 \end{cases}$$

trong đó $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, trong đó

$w(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, trong đó

$$\text{delta} = \frac{\text{MAX_ATTEN}}{\text{sub_windowlen}-1},$$

và trong đó MAX_ATTEN là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

8. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nối theo điểm 2, trong đó bước thu cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm:

thu cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời; và

biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị suy giảm của các giá trị của điểm $(L-\text{sub_window_len})$ đến điểm $(L-1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L-\text{sub_window_len})$ đến điểm $(L-1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu thể hiện xu hướng tăng.

9. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nối theo điểm 8, trong đó bước thu cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm thu cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các cửa sổ suy giảm ứng viên tương ứng với các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau, và trong đó không có tập giao giữa các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau.

10. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nối theo điểm 8, trong đó cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời theo phương trình sau đây:

$$\text{sub_window}(i) = i * \frac{\text{MAX_ATTEN}}{\text{sub_windowlen}-1}, \quad i = 0, 1, \dots, \text{sub_windowlen}-1$$

trong đó $\text{sub_window}(i)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, và trong đó MAX_ATTEN là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

11. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nối theo điểm 10, trong đó cửa sổ phân

tích dự báo tuyến tính biến đổi theo phương trình sau đây:

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L - \text{sub_window_len} - 1 \\ w(i) - \text{sub_window}(i - (L - \text{sub_window_len})), & i = L - \text{sub_window_len}, \dots, L - 1 \end{cases}$$

trong đó $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị hàm cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, trong đó $w(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, và trong đó $\text{sub_window}(\cdot)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời.

12. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo điểm 2, trong đó bước thu của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm thu cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài của cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên tương ứng với các phạm vi giá trị chiều dài của cửa sổ khác nhau, và trong đó không có tập giao giữa các phạm vi giá trị chiều dài của cửa sổ khác nhau.

13. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo điểm 1, trong đó trước khi thu cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài của cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi còn bao gồm bước biến đổi chiều dài của cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên khoảng bước được thiết đặt trước để thu chiều dài của cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, trong đó khoảng bước là số nguyên dương được thiết đặt trước, trong đó bước thu của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài của cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời bao gồm thu cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và chiều dài của cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

14. Phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh nổi theo điểm 13, trong đó chiều dài của cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm theo phương trình sau đây:

$$\text{sub_window_len_mod} = \lfloor \text{sub_window_len} / \text{len_step} \rfloor * \text{len_step}$$

trong đó $\text{sub_window_len_mod}$ biểu thị chiều dài của cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, và trong đó len_step biểu thị khoảng bước.

15. Thiết bị mã hóa, bao gồm:

bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý và lưu trữ các lệnh, khi được thực thi bởi bộ xử lý, khiến thiết bị mã hóa được tạo cấu hình để:

thu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời;

thu cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị của ít nhất một số điểm từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, trong đó sub_window_len biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó L biểu thị chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, và trong đó chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi bằng với chiều dài cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu; và

thực hiện phân tích dự báo tuyến tính đối với tín hiệu kênh âm thanh được xử lý dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi.

16. Thiết bị mã hóa theo điểm 15, trong đó giá trị của điểm bất kỳ từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi nhỏ hơn giá trị của điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu.

17. Thiết bị mã hóa theo điểm 15, trong đó các lệnh còn khiến thiết bị mã hóa được tạo cấu hình để thu chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp.

18. Thiết bị mã hóa theo điểm 17, trong đó các lệnh còn khiến thiết bị mã hóa được tạo cấu hình để thu tổng của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp dưới

dạng chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời.

19. Thiết bị mã hóa theo điểm 17, trong đó các lệnh còn khiến thiết bị mã hóa được tạo cấu hình để:

thu tổng của giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời và chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp dưới dạng chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời lớn hơn hoặc bằng chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp; hoặc

thu N lần giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời dưới dạng chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời khi giá trị tuyệt đối của chênh lệch thời gian liên kênh trong khung hiện thời nhỏ hơn chiều dài được thiết đặt trước của đoạn chuyển tiếp, trong đó N là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0 và nhỏ hơn $L/\text{MAX_DELAY}$, và MAX_DELAY là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

20. Thiết bị mã hóa theo điểm 16, trong đó các lệnh còn khiến thiết bị mã hóa được tạo cấu hình để biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị suy giảm của các giá trị của điểm $(L-\text{sub_window_len})$ đến điểm $(L-1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L-\text{sub_window_len})$ đến điểm $(L-1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu thể hiện xu hướng tăng.;

21. Thiết bị mã hóa theo điểm 20, trong đó cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi theo phương trình sau đây:

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L - \text{sub_window_len} - 1 \\ w(i) - [i - (L - \text{sub_window_len})] * \text{delta}, & i = L - \text{sub_window_len}, \dots, L - 1 \end{cases}$$

trong đó $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, $w(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, trong đó

$$\text{delta} = \frac{\text{MAX_ATTEN}}{\text{sub_windowlen} - 1},$$

và trong đó MAX_ATTEN là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

22. Thiết bị mã hóa theo điểm 16, trong đó các lệnh còn khiến thiết bị mã hóa được tạo cấu hình để:

thu cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời; và

biến đổi cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu dựa trên cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các giá trị suy giảm của các giá trị của điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi so với các giá trị của các điểm tương ứng từ điểm $(L - \text{sub_window_len})$ đến điểm $(L - 1)$ trong cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu thể hiện xu hướng tăng.

23. Thiết bị mã hóa theo điểm 22, trong đó các lệnh còn khiến thiết bị mã hóa được tạo cấu hình để thu cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời từ các cửa sổ suy giảm ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các cửa sổ suy giảm ứng viên tương ứng với các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau, và trong đó không có tập giao giữa các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau.

24. Thiết bị mã hóa theo điểm 22, trong đó cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời theo phương trình sau đây:

$$\text{sub_window}(i) = i * \frac{\text{MAX_ATTEN}}{\text{sub_window_len} - 1}, \quad i = 0, 1, \dots, \text{sub_window_len} - 1,$$

trong đó $\text{sub_window}(i)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, và trong đó MAX_ATTEN là số thực được thiết đặt trước lớn hơn 0.

25. Thiết bị mã hóa theo điểm 24, trong đó cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi theo phương trình sau đây:

$$w_{\text{adp}}(i) = \begin{cases} w(i), & i = 0, 1, \dots, L - \text{sub_window_len} - 1 \\ w(i) - \text{sub_window}(i - (L - \text{sub_window_len})), & i = L - \text{sub_window_len}, \dots, L - 1 \end{cases}$$

trong đó $w_{\text{adp}}(i)$ biểu thị hàm cửa sổ của cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi, trong đó $w(i)$ biểu thị cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu, và trong đó $\text{sub_window}(\cdot)$ biểu thị cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời.

26. Thiết bị mã hóa theo điểm 16, trong đó các lệnh còn khiến thiết bị mã hóa được tạo cấu hình để thu cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi từ các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên được lưu trữ trước dựa trên chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời, trong đó các cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ứng viên tương ứng với các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau, và trong đó không có tập giao giữa các phạm vi giá trị chiều dài cửa sổ khác nhau.

27. Thiết bị mã hóa theo điểm 15, trong đó các lệnh còn khiến thiết bị mã hóa được tạo cấu hình để:

biến đổi chiều dài cửa sổ của cửa sổ suy giảm trong khung hiện thời dựa trên khoảng bước được thiết đặt trước, để thu chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, trong đó khoảng bước là số nguyên dương được thiết đặt trước; và

thu cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính biến đổi dựa trên cửa sổ phân tích dự báo tuyến tính ban đầu và chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm.

28. Thiết bị mã hóa theo điểm 27, trong đó chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm theo phương trình sau đây:

$$\text{sub_window_len_mod} = \lfloor \text{sub_window_len} / \text{len_step} \rfloor * \text{len_step}$$

trong đó sub_window_len_mod biểu thị chiều dài cửa sổ biến đổi của cửa sổ suy giảm, và trong đó len_step biểu thị khoảng bước.

1/12

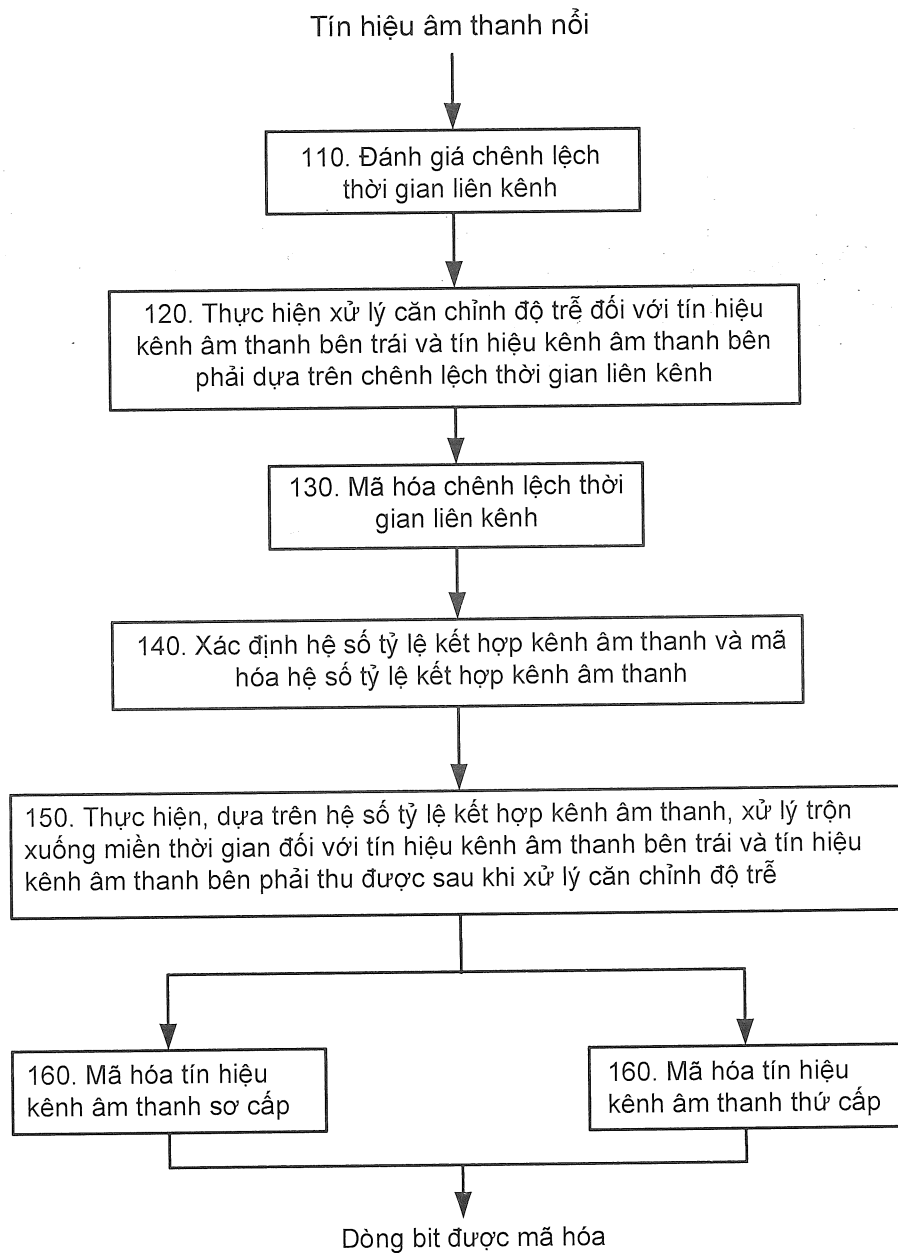


FIG. 1

2/12

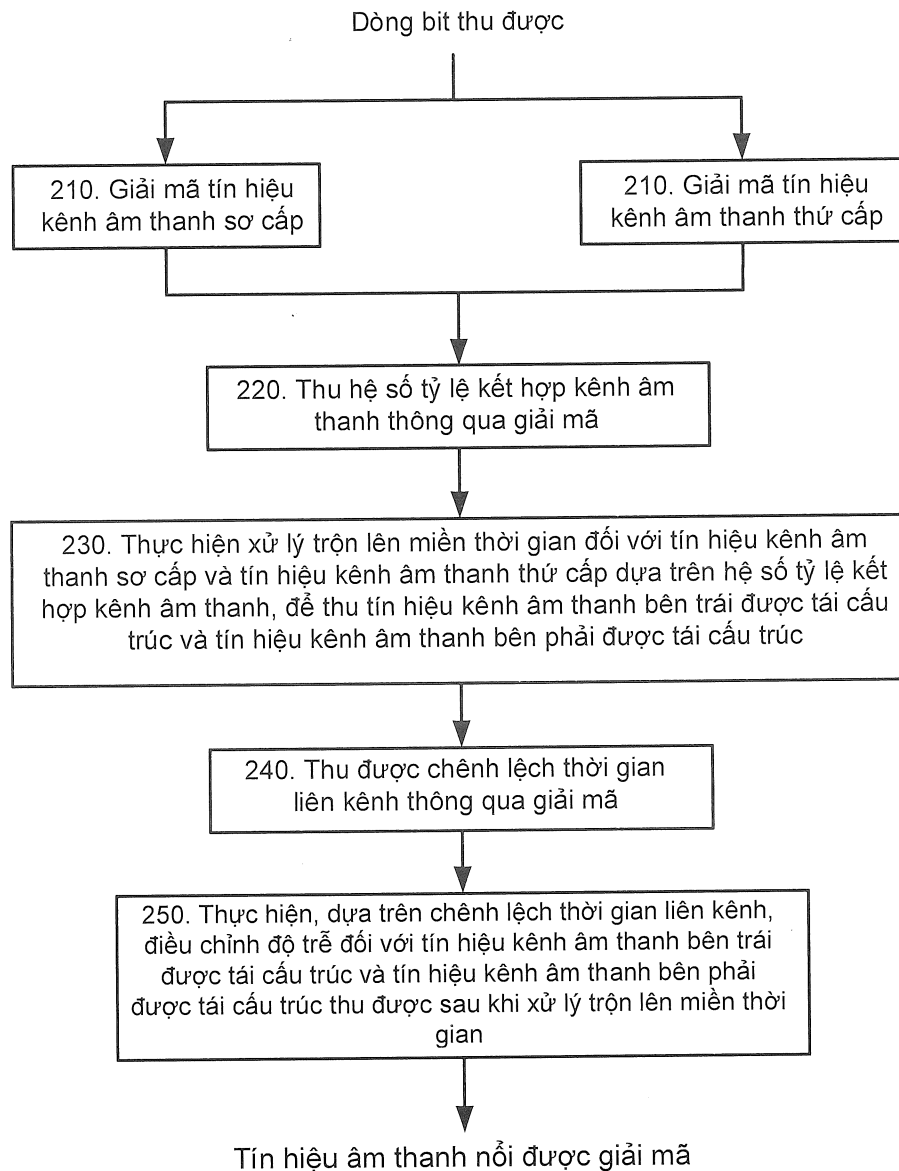


FIG. 2

3/12

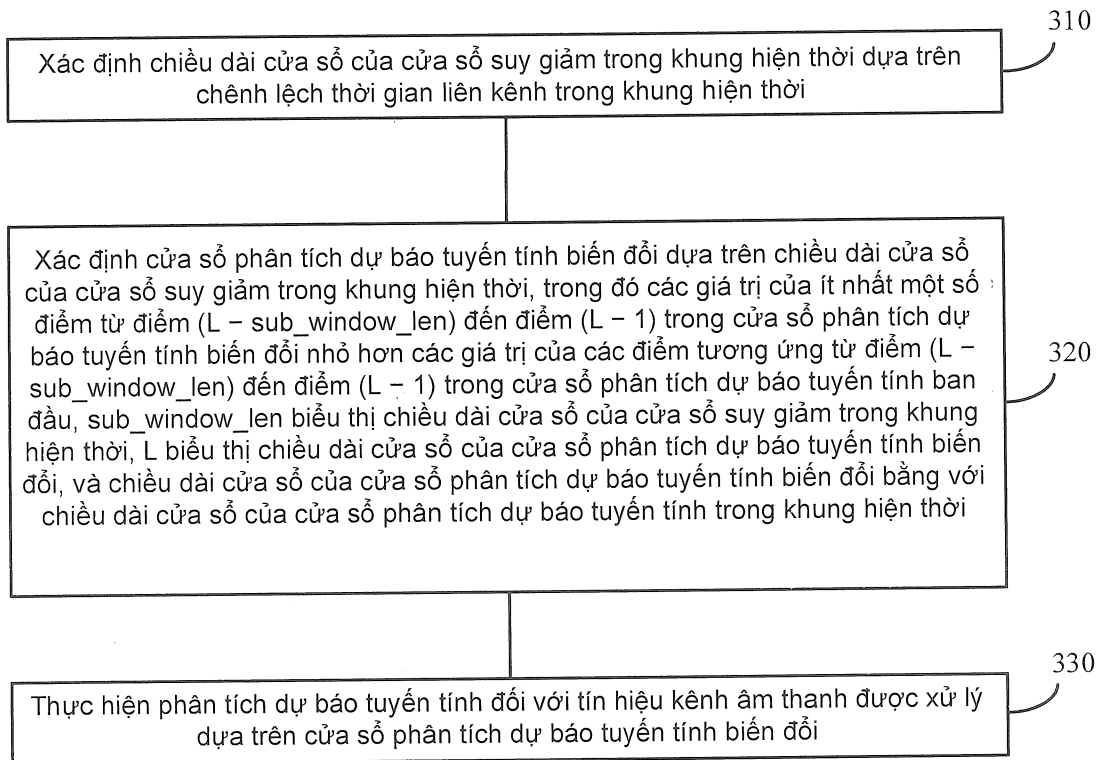


FIG. 3

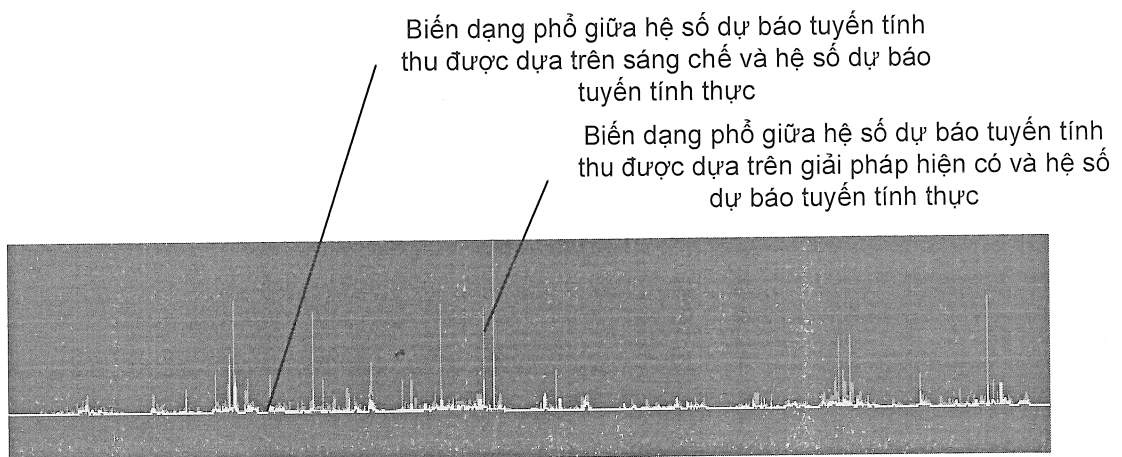


FIG. 4

4/12

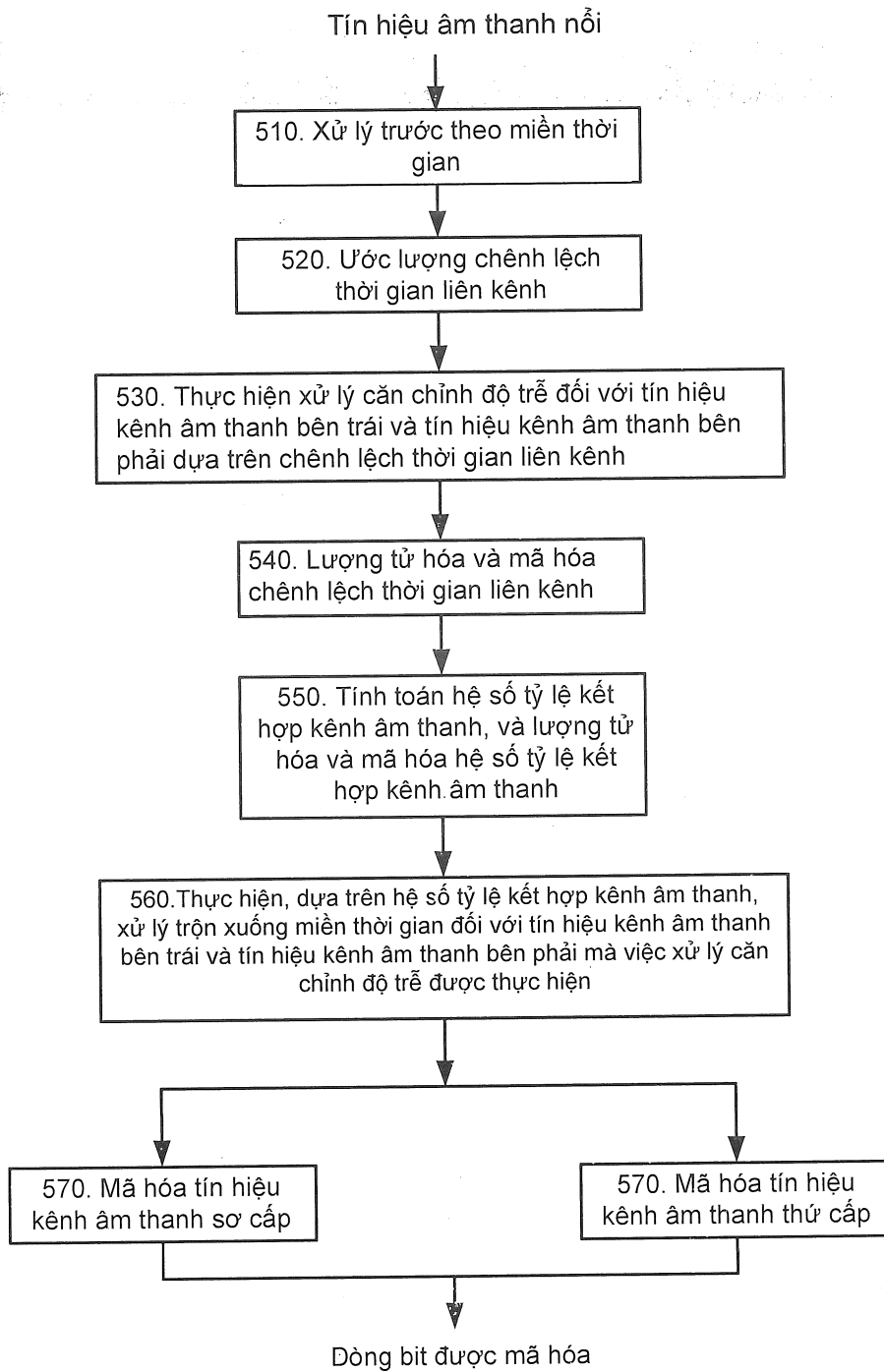


FIG. 5

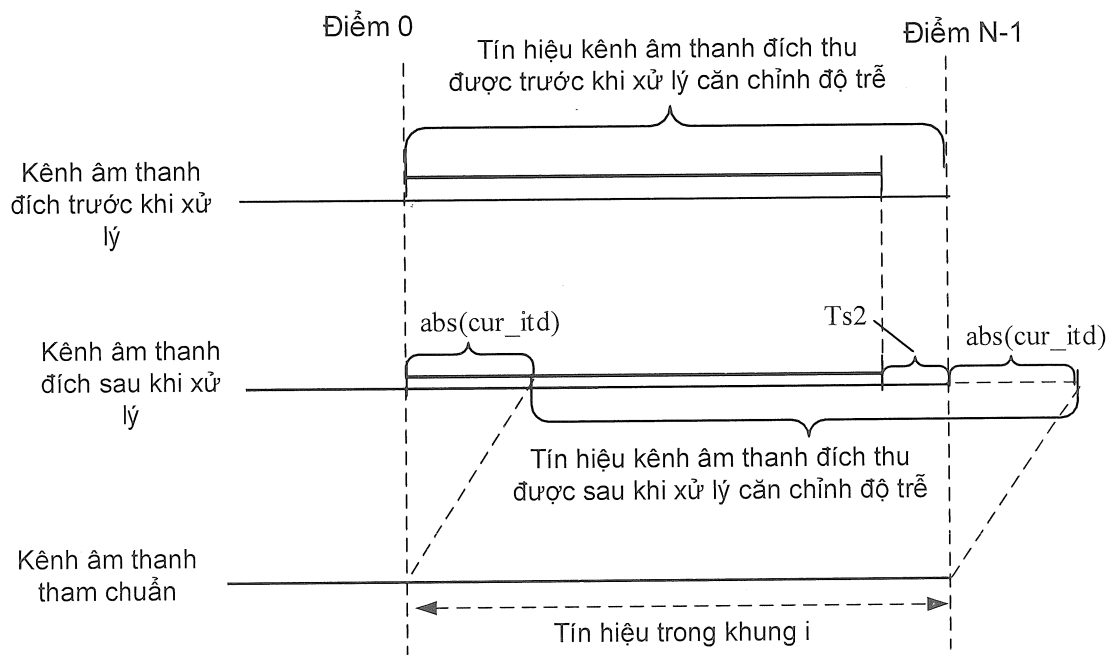


FIG. 6

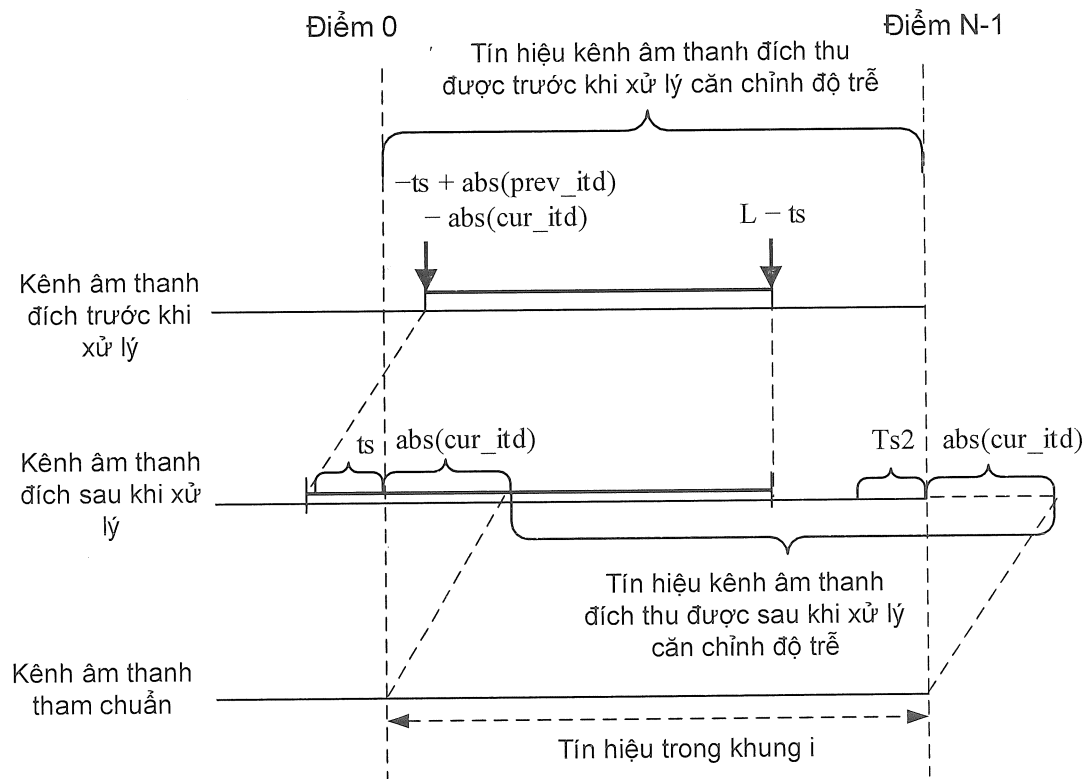


FIG. 7

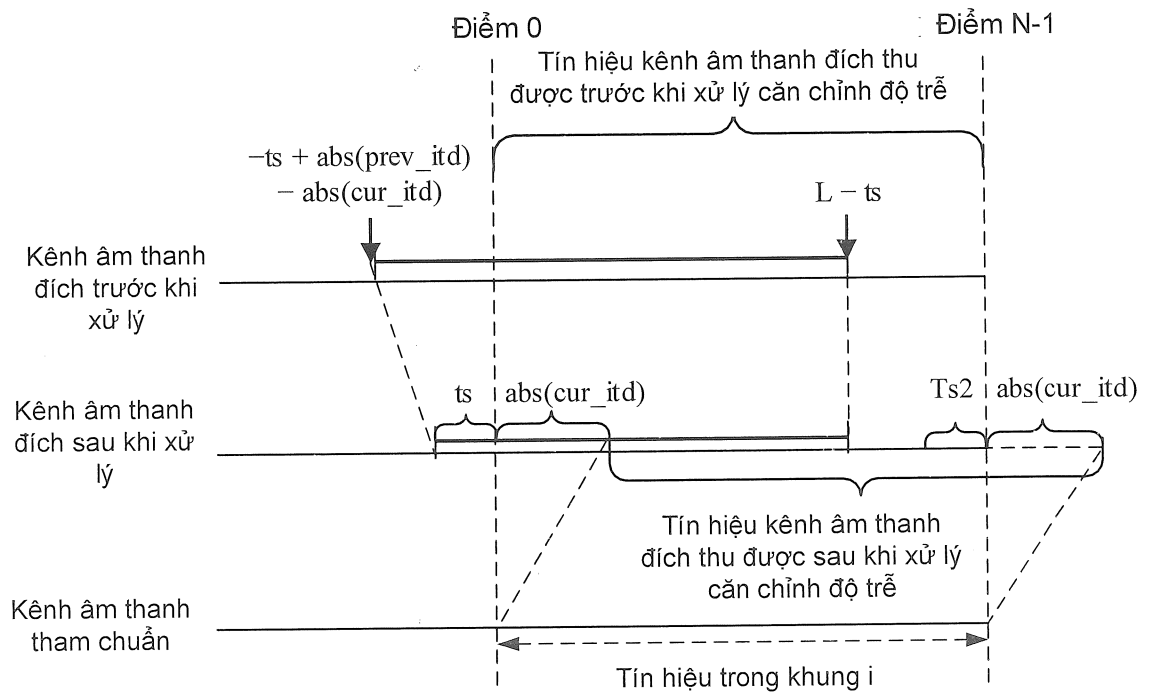


FIG. 8

8/12

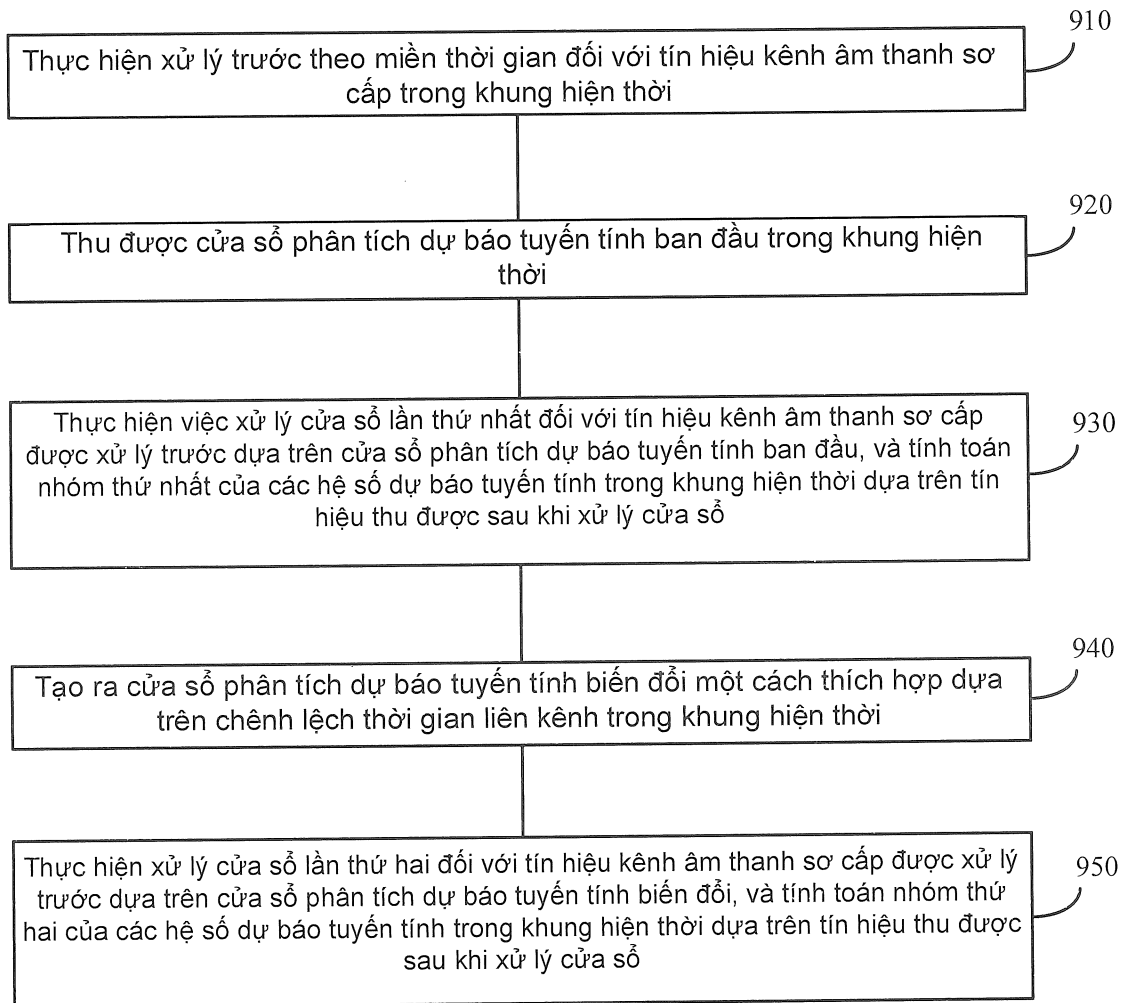


FIG. 9

9/12

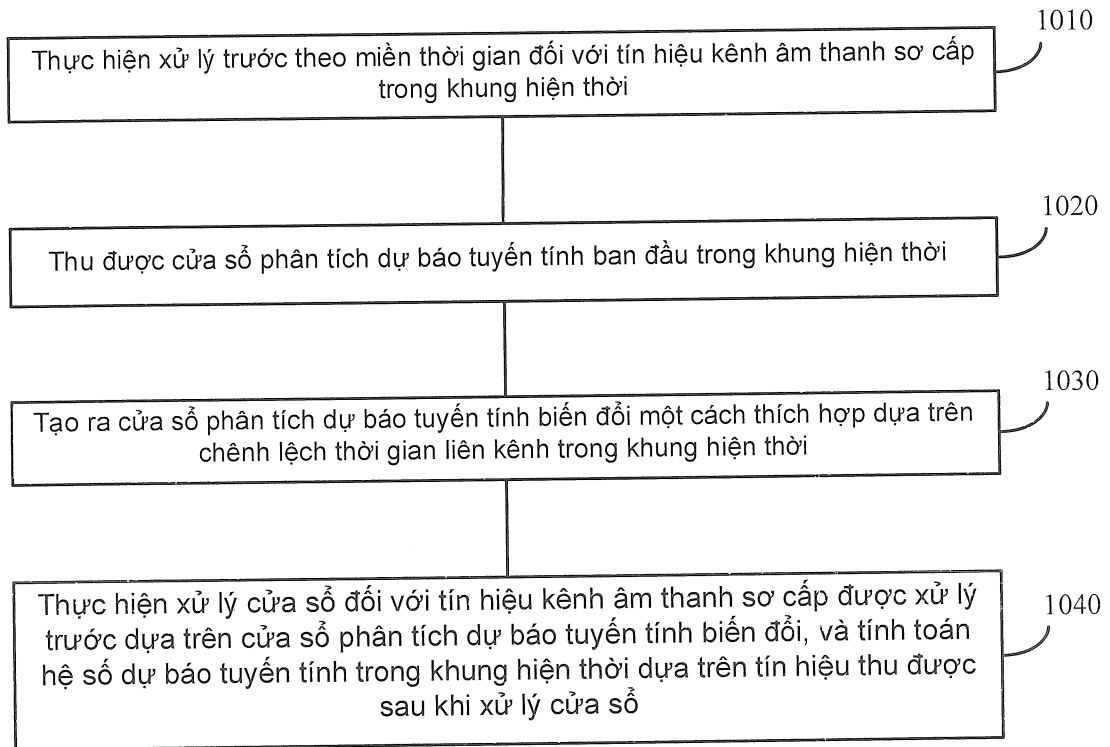


FIG. 10

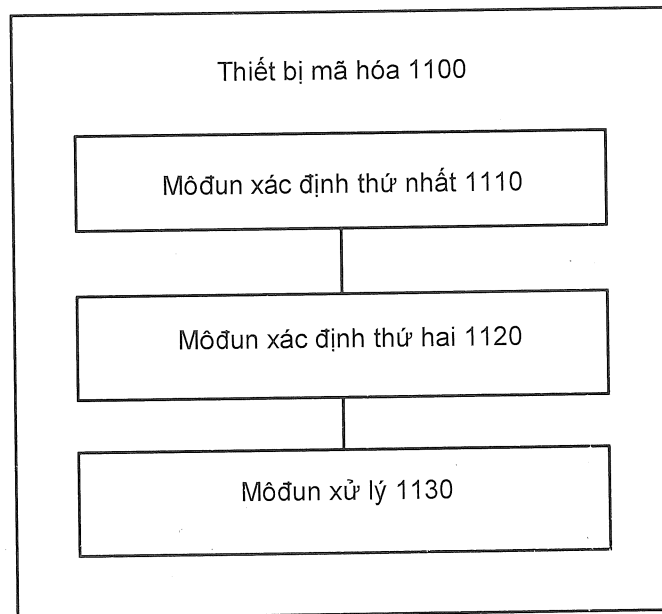


FIG. 11

10/12

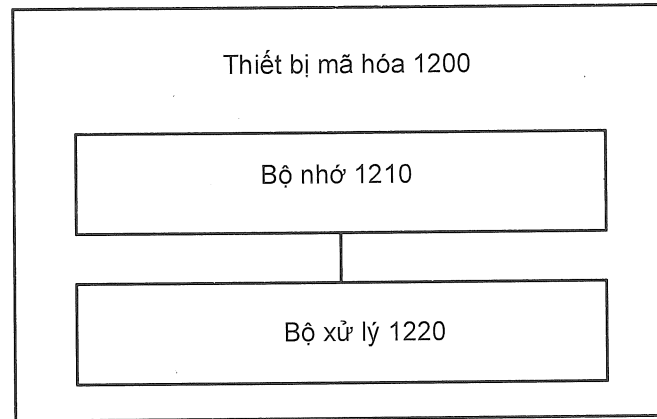


FIG. 12

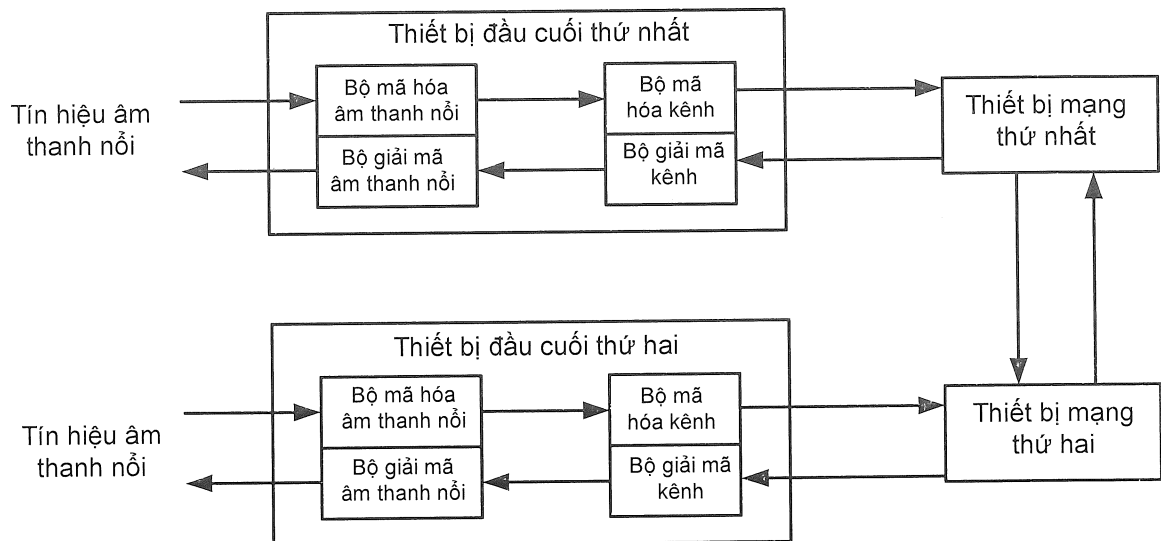


FIG. 13

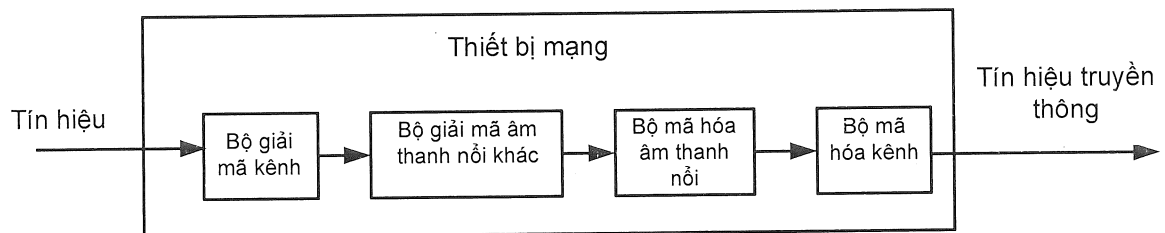


FIG. 14

11/12

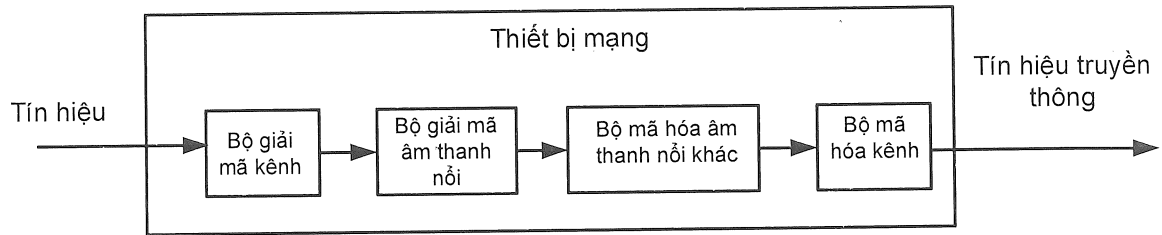


FIG. 15

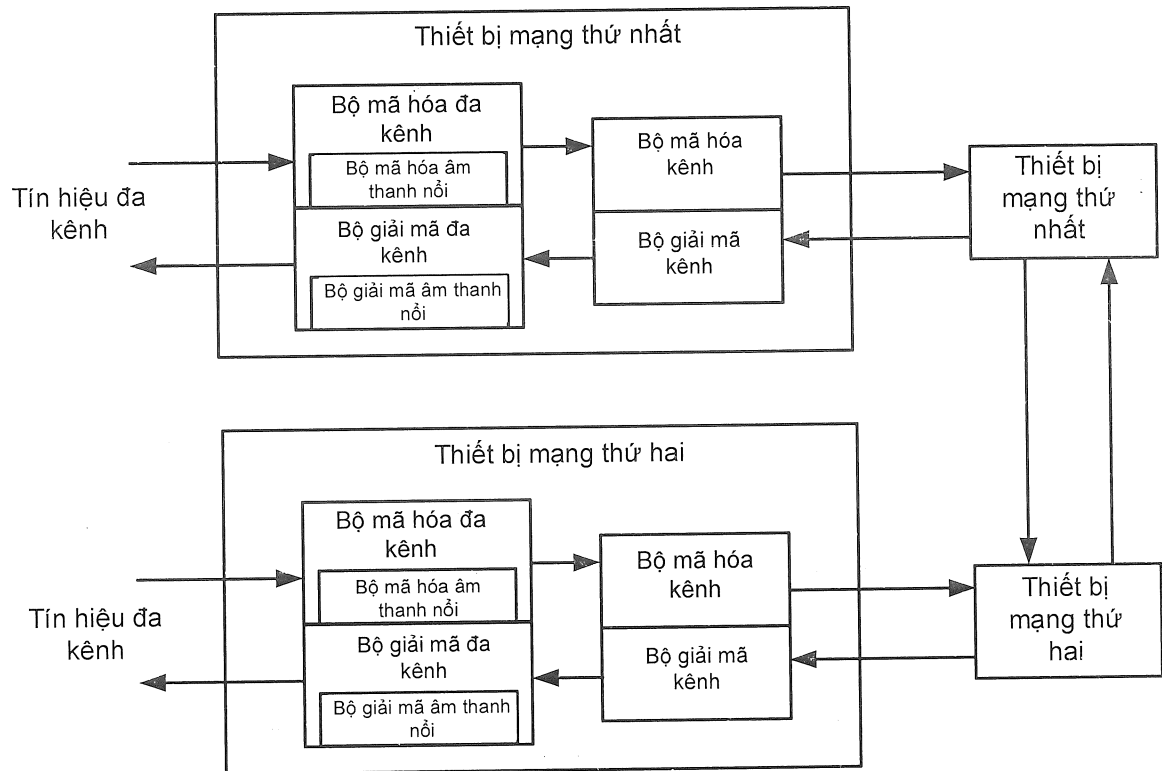


FIG. 16

12/12

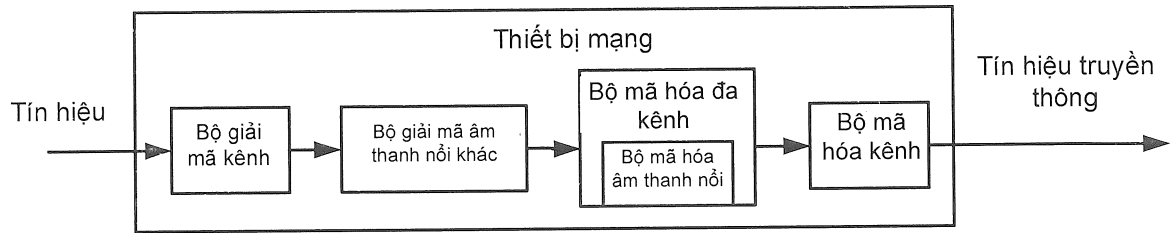


FIG. 17

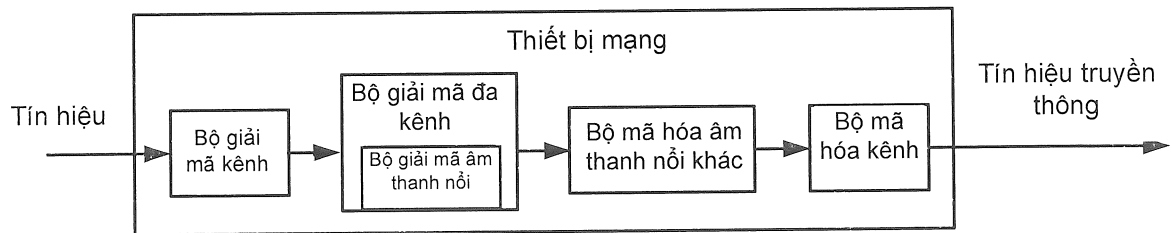


FIG. 18