EBU

OPERATING EUROVISION AND EURORADIO

TECH 3380

EBU-TT-D SUBTITLING DISTRIBUTION FORMAT

VERSION: 1.0

SOURCE: SP/MIM – XML SUBTITLES

Geneva
January 2014

TECH 3380

EBU-TT-D
SUBTITLING DISTRIBUTION FORMAT

Внимание!
Данный перевод **НЕ** претендует на аутентичность
и может содержать отдельные неточности.
Оригинал документа на сайте https://tech.ebu.ch

EBU-TT-D
ФОРМАТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СУБТИТРОВ

ВЕРСИЯ: 1.0

ИСТОЧНИК: SP/MIM – XML SUBTITLES

Женева
Январь 2014

Система обозначений

Настоящий документ содержит как нормативный, так и информативный текст.

Весь текст является нормативным, кроме Введения, разделов, отмеченных как «информативные», или отдельных параграфов, начинающихся с «Примечания».

Нормативный текст описывает обязательные или непреложные элементы. Он содержит ключевые слова «должен», «следует» или «можно», определяемые следующим образом:

«Должен» или «не должен»:	Указывает требования, которые нужно строго соблюдать и от которых не допускается отклонений для соответствия документу.
«Следует» или «не следует»:	Указывает, что один из нескольких вариантов рекомендуется как особенно подходящий, не упоминая и не исключая других. ИЛИ что определенный ход действий предпочтителен, но не обязателен. ИЛИ что (в отрицательной форме) определенный вариант или ход действий не рекомендуется, но не запрещается.
«Можно» или «можно не»:	Указывает ход действий, допустимый в рамках документа.

По умолчанию означает обязательные (в фразах, содержащих «должен») или рекомендуемые (в фразах, содержащих «следует») предустановки, которые могут быть опционально изменены пользователем или иметь другие опции в продвинутых приложениях. Обязательные установки по умолчанию должны поддерживаться. Поддержка рекомендуемых установок предпочтительна, но не обязательна.

Информативный текст потенциально полезен для пользователя, но не обязателен и может быть исключен, изменен или дополнен, не влияя на нормативный текст. Информативный текст не содержит ключевых слов соответствия.

Совместимая реализация включает все обязательные условия («должен») и все рекомендуемые условия («следует») в случае их реализации. Совместимая реализация не требует реализации опциональных условий («можно»).

Содержание

Статус настоящего документа (для информации) 4

Определение терминов 4

1. Область действия (для информации) 5

2. Общие ограничения 5

2.1 Пространства имен..... 5
2.2 Расширяемость 5
2.3 Начальные значения 6
2.4 Ограничения общей топологии 6
2.5 Плоскость рендеринга 6
2.6 Модель рендеринга 7
2.7 Кодирование документа 7
2.8 Обработка ошибок 7

3. Структура документа 7

3.1 Head (заголовок) 9

3.1.1 Метаданные в tt:head 9

3.1.1.1 Метаданные документа 10

3.1.2 Стилизация в tt:head 11

3.1.2.1 Style 11

3.1.3 Расположение в tt:head 14

3.1.3.1 Region 14

3.2 Body (тело) 17

3.2.1 Div 18

3.2.1.1 Paragraph 18

4. Типы данных 22

4.1 ebuttdt:cellResolutionType 22
4.2 ebuttdt:distributionColorType 22
4.3 ebuttdt:distributionExtentType 22
4.4 ebuttdt:fontFamilyType 22
4.5 ebuttdt:distributionFontSizeType 22
4.6 ebuttdt:framerateMultiplierType 22
4.7 ebuttdt:distributionLengthType 22
4.8 ebuttdt:distributionLineHeightType 23
4.9 ebuttdt:distributionOriginType 23
4.10 ebuttdt:distributionPaddingType 23
4.11 ebuttdt:linePaddingType 23
4.12 ebuttdt:distributionMediaTimingType 23

5. Библиография 24

Приложение A: Список поддерживаемых характеристик TTML (для информации) 25

Приложение B: Обзор структуры документа (для информации) 26

Приложение C: Использование ebutts:multiRowAlign 29

Приложение D: Использование ebutts:linePadding 31

Приложение E: Временное выравнивание субтитров относительно видеокадров (для информации) 33

Примечание редактора: / В порядке исключения, для согласованности по всему документу, используется американская орфография в словах ‘color’ и ‘center’.

Статус настоящего документа (для информации)

Этот документ стабильный и может использоваться в качестве справочного материала или цитироваться в другом документе.

Этот документ – часть серии документов EBU-TT (EBU Timed Text). Полный перечень опубликованных и запланированных документов EBU-TT приведен ниже.

Part 1: EBU-TT Subtitling format definition (EBU Tech 3350)
Введение в EBU-TT и определение формата на базе XML.

Part 2: STL (Tech 3264) Mapping to EBU-TT (EBU Tech 3360)
Как EBU-TT обеспечивает обратную совместимость с EBU STL.

EBU-TT Live - Authoring and Contribution
Как использовать EBU-TT для производства и контрибуции прямых субтитров.

EBU-TT Annotation
Как можно использовать EBU-TT в будущих сценариях для «авторизации замысла».

EBU-TT User Guide
Общий справочник (‘Как пользоваться EBU-TT’).

EBU-TT-D (EBU Tech 3380)
Профиль контента EBU-TT для TTML, который можно использовать для распространения субтитров по IP-сетям.

Carriage of EBU-TT-D in ISOBMFF (EBU Tech 3381)
Как можно хранить EBU-TT-D с форматом ISO Base Media File Format (ISO/IEC 14496-12).

Определение терминов

Captions и subtitles

Термин “captions” описывает текст на экране для глухой и слабослышащей аудитории. Captions включают индикацию говорящих и соответствующих звуковых эффектов.

Термин “subtitles” описывает текст на экране для перевода. Для упрощения в данной спецификации употребляется только термин “subtitles”, т.к. представление captions и subtitles в EBU-TT-D идентично.

В данной спецификации термин “captions” может использоваться взаимозаменяемо с термином “subtitles” (за исключением указанного иначе).

Root Container Region (регион корневого контейнера)

Термин “root container region” в TTML 1.0 определяет логический регион, который устанавливает систему координат, в которую помещаются регионы контента.

Формат распространения субтитров EBU-TT-D

Комитет EBU	*Первый выпуск*	*Переработка*	*Переиздание*
TC	2014		

Ключевые слова: STL, XML, W3C, TTML, DFXP, титры, EBU Timed Text.

1. Область действия (для информации)

Данная публикация определяет формат на базе XML для распространения субтитров. Она основана на W3C Timed Text Markup Language 1 (TTML1) (Second Edition) [1], далее – TTML 1.0, и информирована EBU-TT Part 1 (EBU Tech 3350) [5]. EBU-TT Part 1 определен как формат архивирования и обмена, хотя принципиальное применение EBU-TT-D – распространение субтитров по IP-сетям.

EBU-TT-D создан с учетом опыта пользователей, участников распространения, гибридных ТВ организаций и производителей CE. Главное требование спецификации формата – что EBU-TT-D должен легко передаваться потоком существующими технологиями, например, MPEG DASH [7].

Нынешний проект EBU-TT-D охватывает только ограничения структуры содержания в структуре документа TTML 1.0. Дальнейшие ограничения в сегментации и транспорте определенных механищмов передачи включены в другие публикации EBU, например, EBU Tech 3381 “Carriage of EBU-TT-D in ISOBMFF”.

2. Общие ограничения

Формат EBU-TT-D определяет ограничения для экземпляра документа XML. Действующий документ EBU-TT-D XML должен соответствовать общим ограничениям в § 2 и структуре документа, определенной в § 3.

Элементы и атрибуты TTML должны определяться TTML 1.0, с учетом любых ограничений, указанных в данном документе.

2.1 Пространства имен

Следующие пространства имен из TTML 1.0 должны использоваться для элементов и атрибутов TTML в EBU-TT:

Имя	Префикс	Значение
TT	`tt:`	http://www.w3.org/ns/ttml
TT Parameter	`ttp:`	http://www.w3.org/ns/ttml#parameter
TT Style	`tts:`	http://www.w3.org/ns/ttml#styling
TT Metadata	`ttm:`	http://www.w3.org/ns/ttml#metadata

Следующие пространства имен должны использоваться для присвоения типов данных XML Schema:

Имя	Префикс	Значение
XML Schema	`xs:`	http://www.w3.org/2001/XMLSchema

Следующие пространства имен должны использоваться для определенного словаря EBU-TT:

Имя	Префикс	Значение
EBU-TT Metadata	`ebuttm:`	urn:ebu:tt:metadata
EBU-TT Styling	`ebutts:`	urn:ebu:tt:style
EBU-TT Datatypes	`ebuttdt:`	urn:ebu:tt:datatypes

Примечание: Хотя для связывания пространств имен с документом XML можно использовать любой префикс, рекомендуется использовать префиксы, перечисленные выше.

Если атрибуты в этом документе определены без префикса, их нет ни в одном пространстве имен.

2.2 Расширяемость

Следующие элементы EBU-TT-D могут содержать ноль или один дочерний элемент `tt:metadata`:

- `tt:head`
- `tt:styling`
- `tt:style`
- `tt:layout`
- `tt:region`
- `tt:body`
- `tt:div`
- `tt:p`
- `tt:span`
- `tt:br`

Если элемент имеет `tt:metadata` как дочерний элемент, `tt:metadata` должен идти перед всеми остальными дочерними элементами, определенными для данного элемента в EBU-TT-D (см. § 3 «Структура документа»).

Элементы или атрибуты из пространств имен TTML или EBU-TT должны идти только как наследники или атрибуты наследников элемента `tt:metadata`, когда удовлетворены все следующие условия:

Они определены в пространстве имен “http://www.w3.org/ns/ttml#metadata” или “urn:ebu:tt:metadata”.

Они определены в действующей (не устаревшей) версии спецификации EBU-TT.

Они четко определены и разрешены как наследники или атрибуты наследников элемента `tt:metadata`.

2.3 Начальные значения

TTML 1.0 определяет начальные значения определенных атрибутов, которые служат резервными значениями, когда значение нельзя вычислить из значения, указанного в документе. Спецификация EBU-TT-D не отменяет эти начальные значения, и для любого атрибута TTML 1.0, используемого в документе EBU-TT-D, следует применять начальное значение согласно TTML 1.0. Для стилевого атрибута `tts:color`, где TTML 1.0 не устанавливает начальное значение, процессор презентации может следовать рекомендациям в § 3.1.2.1 «Style», `tts:color`.

Примечание: Замена во всем документе осуществляется через спецификацию стиля по умолчанию, который применяется к элементу `tt:body`.

Примечание: Для чистоты замысла автора документа EBU-TT-D рекомендуется, чтобы атрибуты и их значения были точно указаны, а не опирались на свои начальные значения.

Примечание: При переводе документов, соответствующих EBU-TT Part 1 версии 1.0, следует уделить особое внимание начальным значениям. EBU-TT Part 1 заменяет начальные значения, определенные в TTML 1.0, на атрибуты `ttp:cellResolution`, `tts:fontSize` и `tts:displayAlign`. Поэтому, если документы EBU-TT Part 1 опираются на начальные значения этих атрибутов, то заданные установки нужно точно указывать в документах EBU-TT-D, используя соответствующий атрибут с соответствующим значением.

2.4 Ограничения общей топологии

Документ не должен содержать пересекающиеся регионы, активные одновременно.

Примечание: Рекомендуется, чтобы декодеры поддерживали минимум 8 регионов, активных одновременно.

2.5 Плоскость рендеринга

Реализация должна обеспечивать плоскость рендеринга, которая должна совпадать с регионом корневого контейнера документа EBU-TT.

Если связанный медиа объект является видео объектом, то плоскость рендеринга должна совпадать с плоскостью рендеринга видео медиа объекта. При отсутствии связанного видео медиа объекта реализация должна обеспечивать подходящую плоскость рендеринга.

Примечание: EBU-TT-D не разрешает значения пиксельной длины и определяет размеры шрифтов соответственно. Поэтому документ EBU-TT-D не имеет пространственных рамок и может масштабироваться произвольно.

2.6 Модель рендеринга

Примечание: EBU-TT-D не определяет модель рендеринга. Некоторые процессоры презентации TTML будут ожидать, что документы TTML соответствуют ограничениям определенной модели рендеринга[1]. Нормативные ссылки на эти модели не входят в рамки данной спецификации, но авторам рекомендуется знать, что внешний контекст, в котором используется EBU-TT-D, может это делать.

2.7 Кодирование документа

Документ EBU-TT-D должен конкретно кодироваться как правильный документ XML 1.0 и использовать кодировку символов UTF-8, когда другие требования не применяются.

2.8 Обработка ошибок

Если документы сформированы неправильно или содержат ошибки, результаты могут быть непредсказуемы. Поэтому документы должно строго соответствовать данной спецификации.

Реализации декодирования должны стремиться к корректному восстановлению в том случае, если что-то непонятно, будь то «свойство» или отказ.

Реализации должны, но могут и не реализовывать свойства расширения EBU-TT (например, `ebutts:multiRowAlign` и `ebutts:linePadding`), не являющиеся частью TTML 1.0; они спланированы так, что поведение TTML 1.0 по умолчанию в отсутствие этих свойств стоит ниже, но все равно допустимо.

Если процессор решит сократить часть документа для работы над ошибкой, он должен пытаться сократить наименьшую часть документа, необходимую для получения обрабатываемого документа.

Процессор может завершить неполный документ для создания обрабатываемого документа в соответствии с данной спецификацией.

Примечание: Не ожидается, что декодеры презентации будут подтверждать документ со схемой XML.

3. Структура документа

Порядок содержания данной спецификации формата EBU-TT-D следует структуре экземпляра документа EBU-TT-D. Уровни в этой спецификации отражают вложенную структуру документа EBU-TT-D.

Формальное определение, как спецификация EBU-TT-D использует словарь EBU-TT- ,TTML- и XML-, представлено в форме таблиц. При пользовании спецификацией определение использования элемента или атрибута следует интерпретировать относительно его позиции в экземпляре документа.

<u>Пример:</u>

Определение атрибута `xml:id` в § 3.1.2.1 «Style» указывает только использование атрибута `xml:id` в элементе `tt:style`.

Определения, используемые в данной спецификации:

Тип:	Ограничения информационной структуры элемента или атрибута XML. Тип может быть ограничен далее через нумерацию и нормативный текст в описании.
Нумерация: элементов	Нумерованные значения, которые следует использовать для определенных или атрибутов типа `xs:string`.
Кардинальность:	Как часто элемент или атрибут могут использоваться внутри соответствующего родительского элемента. Если нижняя граница больше 0 (например,“1..1” или “1..*”), элемент или атрибут обязательны в данной позиции в структуре доку-

[1] См. например CFF [6], § 6.6

мента. Если нижняя граница равна 0 (например, “0..1” или “0..*”), элемент или атрибут опциональны в данной позиции в структуре документа.

Каждый экземпляр документа EBU-TT-D должен начинаться с элемента `tt:tt`. В терминах XML этот элемент – корневой элемент документа.

tt:tt (элемент)

Тип	Element content
Кардинальность	1..1
Описание	Корневой элемент

Следующие атрибуты можно указывать в элементе `tt:tt`.

Для индикации авторского замысла в использовании пустого места (пробелы, табуляция и пустые строки) можно добавить атрибут `xml:space`.

xml:space (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“default” | “preserve”
Кардинальность	0..1
Описание	Указывает авторский замысел в управлении пустым местом в содержании документа EBU-TT-D.

EBU-TT-D использует атрибут `ttp:timeBase` для информации о том, как следует интерпретировать временную информацию в документе EBU-TT-D. Атрибут `ttp:timeBase` всегда должен быть установлен на “media”.

ttp:timeBase (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“media”
Кардинальность	1..1
Описание	Определяет систему координат для всех временных выражений в EBU-TT-D. При установке системы отсчета времени на “media” все выражения атрибутов начала и конца контента субтитров должны указывать координату на тайм-линии связанного медиа объекта и иметь тип `ebuttdt:distributionMediaTimingType`. Примечание: Система отсчета времени“media” использует время воспроизведения любого связанного видео или другого медиа объекта как опору синхронизации. Примечание: Рекомендуется, чтобы во время рендеринга контента субтитров реализация избегала повторного выравнивания времени начала и конца по времени презентации отображаемых кадров любого связанного медиа объекта. Эта рекомендация предотвращает квантование времени презентации отдельных субтитров, избегая непредусмотренного увеличения скорости считывания или несовпадения между субтитрами и звуком. Презентация субтитров будет продолжаться с номинальной скоростью, пока идет презентация видео и аудио, даже при изменении частоты кадров отображаемого видео (подробнее см. Приложение E).

ttp:cellResolution (атрибут)

Тип	`ebuttdt:cellResolutionType`
Кардинальность	0..1
Описание	Выражает виртуальную визуальную сетку, состоящую из горизонтальных и вертикальных ячеек. Эта сетка делит регион корневого контейнера (см. «Определение терминов») на строки и столбцы. Первое значение определяет число столбцов, а второе – число строк. `ttp:cellResolution` должно быть установлено точно. Иначе должно применяться значение по умолчанию “32 15”.

	Примечание: Результирующая сетка нужна для измерения длины и выражения координат. Она не подразумевает «скворечник», где один символ помещается в одну ячейку. Это возможно, но потребует использования моноширинного шрифта с размером, точно совпадающим с размером ячейки.

Для идентификации языка, для которого подготовлены субтитры, следует определять атрибут `xml:lang` в элементе `tt:tt`.

xml:lang (атрибут)

Тип	`xs:language | ""`
Кардинальность	1..1
Преобразование STL	Language Code (LC)
Описание	Язык, на котором подготовлен документ EBU-TT-D, если это не указано локально в содержании документа. Пустая строка может использоваться для индикации, что информации о языке нет. Атрибут `xml:lang` должен использоваться согласно XML 1.0 § 2.12, “Language Identification” [3] (и значения, и семантика). Образцы значений: “en”, “en-US” или “de”. Процессоры презентации должны применять соответствующий рендеринг для текста, который идентифицирован как принадлежащий определенным языкам или группам языков. `xml:lang` не должен использоваться механизмом во внешнем контексте для идентификации цели или роли документа. Например, потребуется другой механизм для различия между документом субтитров «для слабослышащих» и «для перевода» на одном и том же языке.[1] Примечание: Принципиальное обсуждение интернационализации не входит в рамки данной спецификации, но авторам рекомендуется следовать рекомендации по интернационализации W3C.[2]

3.1 Head (заголовок)

Раздел head документа EBU-TT-D передает информацию, необходимую реализации для корректной презентации или рендеринга содержащихся субтитров. Информация о расположении и стиле должна определяться в заголовке документа EBU-TT-D. Элементы контента субтитров в теле документаобращаются к этой информации.

Кроме того, раздел head может содержать информацию метаданных.

tt:head (элемент)

Тип	Element content
Кардинальность	1..1
Описание	Контейнерный элемент, который группирует стиль, расположение и информацию метаданных.

3.1.1 Метаданные в tt:head

ttm:copyright (элемент)

Тип	Element content
Кардинальность	0..1
Описание	Авторское право на документ. Образец значения: “© EBU 2014”. Использование элемента метаданных `ebuttm:documentCopyright` согласно

[1] См. http://www.w3.org/International/questions/qa-when-xmllang.en

[2] См. http://www.w3.org/TR/xml-i18n-bp/, “Best Practice 1: Defining markup for natural language labelling”

	EBU Tech 3350 EBU-TT Part 1 [5] не допускается, и взамен следует использовать and `ttm:copyright` согласно TTML 1.0.

Элемент `tt:metadata` внутри элемента `tt:head` используется как базовый контейнер для информации метаданных, применимой ко всему документу. Модель контента, определенная в этом разделе, должна применяться только к использованию элемента `tt:metadata` внутри элемента `tt:head`.

tt:metadata (элемент)

Тип	`xs:string`
Кардинальность	0..1
Описание	Базовый контейнер метаданных.

3.1.1.1 Метаданные документа

Элемент `ebuttm:documentMetadata` используется для метаданных EBU-TT-D, применяемых ко всему документу EBU-TT-D. Элемент `ebuttm:documentMetadata` и все дочерние элементы `ebuttm:documentMetadata` должны использоваться только в разделе head документа EBU-TT-D.

ebuttm:documentMetadata (элемент)

Тип	Element content
Кардинальность	0..1
Описание	Контейнер метаданных EBU-TT-D.

Согласно ограничениям расширяемости в § 2, все элементы метаданных, определенные в EBU-TT Part 1 [5] для `ebuttm:documentMetadata`, также могут быть частью модели контента этого элемента в экземпляре EBU-TT-D. Обратите внимание, что следующие элементы метаданных не следует использовать в документе EBU-TT-D, т.к. они не имеют значения в контексте распространения субтитров:

- `ebuttm:documentReadingSpeed`
- `ebuttm:binaryData`[1]
- `ebuttm:documentOriginalProgrammeTitle`
- `ebuttm:documentOriginalEpisodeTitle`
- `ebuttm:documentTranslatedProgrammeTitle`
- `ebuttm:documentTranslatedEpisodeTitle`
- `ebuttm:documentTotalNumberOfSubtitles`
- `ebuttm:documentMaximumNumberOfDisplayableCharacterInAnyRow`
- `ebuttm:documentSubtitleListReferenceCode`
- `ebuttm:documentStartOfProgramme`

Кроме того, элемент метаданных `ebuttm:documentCopyright` устарел и не должен использоваться (см. `ttm:copyright`).

Следующие дополнительные элементы метаданных определены данной спецификацией. При использовании эти элементы должны быть первыми дочерними элементами элемента `ebuttm:documentMetadata` в следующем порядке.

ebuttm:conformsToStandard(элемент)

Тип	`xs:anyURI`
Кардинальность	0..*
Описание	Указывает соответствие определенному стандарту, полученному из TTML. Для EBU-TT-D следует использовать следующий URI: “urn:ebu:tt:distribution:2014-01”

ebuttm:authoredFrameRate (элемент)

Тип	`xs:positiveInteger`
Кардинальность	0..1

[1] Обратите внимание, что список нерекомендуемых метаданных основан на предположении, что EBU-TT-D используется только для распространения текста субтитров, а не для вставки субтитров как изображений.

Описание	Элемент `ebuttm:authoredFrameRate` используется для указания частоты кадров, которая предполагается (или измерена) автором документа для соответствующего медиа объекта при создании документа EBU-TT. Эта частота может предполагаться или измеряться и использоваться для вычисления времени начала и конца внутри документа на основе отсчета кадров внутри медиа объекта, хотя сам документ не выражает время посредством кадров. Значение `ebuttm:authoredFrameRate` информативно и должно использоваться только для проверки соответствия и качества, например, для определения, когда скорость воспроизведения видео для медиа объекта может отличаться от ожидаемой скорости воспроизведения при авторизации субтитров (например, видео 24fps воспроизводится с 25fps путем ускорения воспроизведения на 1.0466%). Примечание: Семантика этого атрибута основана на семантике, определяемой `ttp:frameRate` в TTML 1.0.

ebuttm:authoredFrameRateMultiplier (элемент)

Тип	`ebuttdt:framerateMultiplierType`
Кардинальность	0..*
Описание	Элемент `ebuttm:authoredFrameRateMultiplier` используется для указания множителя, применимого к частоте кадров, указанной элементом `ebuttm:authoredFrameRate`, для вычисления эффективной частоты кадров. Множитель частоты кадров используется, когда желаемая частота кадров не может быть выражена как целое число кадров в секунду. Начальное значение - “1 1”. Примечание: Семантика этого атрибута основана на семантике, определяемой `ttp:frameRateMultiplier` в TTML 1.0.

3.1.2 Стилизация в tt:head

Раздел head документа EBU-TT-D должен содержать один элемент `tt:styling`. Элемент `tt:styling` – это контейнер для информации стиля. Он должен содержать минимум один дочерний элемент `tt:style`.

tt:styling (элемент)

Тип	Element content
Кардинальность	1..1
Описание	Контейнер для информации стиля.

3.1.2.1 Style

Элемент `tt:style` определяет набор стилевой информации через атрибуты стиля. Элементы `tt:div`, `tt:p` и `tt:span` в разделе body, включающие контент субтитров, должны использовать ссылки только на эти определения стиля.

Примечание: EBU-TT-D использует стилизацию по ссылкам. EBU-TT-D не использует прямой спецификации атрибутов стиля в элементах контента субтитров (это также известно как встроенная стилизация).

tt:style (элемент)

Тип	Element content
Кардинальность	1..*
Описание	Набор информации стиля.

Элемент `tt:style` должен иметь ID, уникальный во всем экземпляре документа. Этот ID используется элементами контента субтитров и регионами для обращения к элементу стиля.

xml:id (атрибут)

Тип	`xs:ID`
Кардинальность	1..1
Описание	ID элемента `tt:style`, который используется другими элементами для ссылки.

Примечание: XML атрибут `xml:id` (тип `xs:ID`) используется не только элементом `tt:style`, но и элементами `tt:region`, `tt:div`, `tt:p` и `tt:span`. По определению, значение типа `xs:ID` должно быть уникальным во всем документе. (См. W3C Specification Extensible Markup Language (XML) 1.0 and XML Schema Part 2: Datatypes [4]). Это значит, например, что элементы `tt:style` и `tt:region` не должны иметь одинаковое значение атрибута `xml:id` (например, “id1”).

Информация стиля устанавливается значениями атрибутов элемента `tt:style`.

Примечание: Атрибуты стиля в EBU-TT-D – это ограниченный поднабор TTML 1.0. Процессор EBU-TT-D не должен поддерживать атрибуты стиля TTML 1.0, не используемые в спецификации EBU-TT-D.

В EBU-TT-D, среди прочих, не используются стилевые атрибуты `tts:display`, `tts:opacity`, `tts:visibility`, `tts:textOutline` и `tts:zIndex`.

Кроме атрибутов стиля TTML 1.0 для элемента `tt:style`, EBU-TT-D определяет атрибуты стиля для элемента `tt:region` (см. § 3.1.3.1 “Region”). Атрибуты стиля элемента `tt:style`, а также элемента `tt:region` должны быть только внутри родительского элемента, для которого они определены. Это значит, что атрибут стиля, определенный для элемента `tt:style`, не должен быть в элементе `tt:region` и наоборот.

EBU-TT-D поддерживает следующие атрибуты информации стиля в элементе `tt:style`.

tts:direction (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“ltr” | “rtl”
Кардинальность	0..1
Описание	Направленность, если используется двунаправленный текст. Примечание: Двунаправленный текст – это текст, содержащий текст в обоих направлениях, справа налево (“rtl”) и слева направо (“ltr”). Арабские и еврейские документы пишутся в форме справа налево (“rtl”), где письмо начинается с правой стороны страницы и заканчивается с левой. Это отличается от направления слева направо (“ltr”) в большинстве мировых языков.

tts:fontFamily (атрибут)

	`ebuttdt:fontFamilyType`
Кардинальность	0..1
Описание	Семейство шрифтов, из которого выбраны глифы.

tts:fontSize (атрибут)

Тип	`ebuttdt:distributionFontSizeType`
Кардинальность	0..1
Описание	Размер шрифта глифа. Должно быть указано только одно процентное значение

tts:lineHeight (атрибут)

Тип	`ebuttdt:distributionLineHeightType`
Кардинальность	0..1
Описание	Разделение между областями строк. Должно указываться только процентное значение или строка “normal”. Семантика определена в TTML 1.0. Примечание: Авторы должны знать, что на момент спецификации среди процессоров рендеринга на базе CSS нет единой реализации значения "normal". По наблюдениям, разные процессоры создают разную высоту строк для одной и той же спецификации шрифта.

tts:textAlign (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“left” | “center” | “right”| “start” |“end”
Кардинальность	0..1

Описание	Выравнивание текста в блоке. Параметры выравнивания “start” и “end” зависят от направления текста, которое может быть указано в элементе `tt:region` с атрибутом `tts:writingMode`. Пример: В написании слева направо “start” имеет то же значение, что и “left, а в написании сверху вниз значение “start” выражает «выравнивание по верху».

tts:color (атрибут)

Тип	`ebuttdt:distributionColorType`
Кардинальность	0..1
Описание	Цвет переднего плана области. Примечание: В TTML 1.0 начальное значение `tts:color` зависит от реализации. Кроме того, EBU-TT-D рекомендует, чтобы при отсутствии информации о пользовательских предпочтениях процессор презентации выбирал цвет, сильно контрастирующий с цветом видео или другого фона за плоскостью рендеринга переднего плана субтитров, для гарантии читаемости. Белый или желтый – общепринятые начальные значения цвета переднего плана при отображении субтитров с темным фоновым цветом, но требуется внимание для гарантии достаточного контраста для сохранения читаемости, если фоновый цвет не определен и поэтому прозрачен.

tts:backgroundColor (атрибут)

Тип	`ebuttdt:distributionColorType`
Кардинальность	0..1
Описание	Фоновый цвет региона, область блока, сгенерированная элементом `tt:p`, или область текста, сгенерированная элементом `tt:span`.

tts:fontStyle (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“normal” | “italic”
Кардинальность	0..1
Описание	Стиль шрифта, применяемый к глифам.

tts:fontWeight (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“normal” | “bold”
Кардинальность	0..1
Описание	Насыщенность шрифта, применяемай к глифам.

tts:textDecoration (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“none” | “underline”
Кардинальность	0..1
Описание	Указывает, подчеркнут ли глиф.

tts:unicodeBidi (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“normal” | “embed” | “bidiOverride”
Кардинальность	0..1
Описание	Направленная вставка или обход согласно двунаправленному алгоритму Unicode (см. [2])

tts:wrapOption (атрибут)

Тип	`xs:string`

Нумерация	“wrap” | “noWrap”
Кардинальность	0..1
Описание	Определяет, применяется ли автоматический перенос строк (разрыв) в контексте данного элемента. При значении “wrap” происходит автоматический разрыв строк, если строка выходит за пределы региона, содержащего соответствующий контент. При значении “noWrap” автоматического разрыва строк не будет. Если строки длиннее доступной ширины региона и установлено “noWrap”, то выход за край должен обрабатываться в соответствии со значением атрибута `tts:overflow` соответствующего региона. Если значение `tts:wrapOption` установлено на “noWrap” то регион, соответствующий данному контенту, должен иметь атрибут `tts:overflow`, установленный на “visible”.

Кроме атрибутов стиля из TTML 1.0, можно использовать новый атрибут стиля `ebutts:multiRowAlign` согласно EBU-TT Part 1. Атрибут `ebutts:multiRowAlign` определяет, как выравнивается множество «рядов» текста в области блока. Подробное описание использования атрибута см. в Приложении C.

ebutts:multiRowAlign (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“start” | “center” | “end” | “auto”
Кардинальность	0..1
Описание	Выравнивание множества «рядов» текста в области блока. Начальные значения должны быть “auto”.

Атрибут стиля `ebutts:linePadding` применительно к областям текста определен EBU-TT-D. Он используется для заполнения пробелами в начале и в конце текстовых областей после рендеринга.

Подробное описание см. в Приложении D.

ebutts:linePadding (атрибут)

Тип	`ebuttdt:linePaddingType`
Кардинальность	0..1
Описание	Заполнение пробелами в начале и в конце каждой текстовой области после рендеринга. Может быть указано элементами уровня блоков `tt:body`, `tt:div` и `tt:p` путем ссылки на стилевой элемент и наследуется. Фоновый цвет применяется к области, включая заполнение пробелами. Начальное значение “0c”. Примечание: Применение заполнения пробелами влияет на расположение текста, например, уменьшая максимальную ширину рендеринга текста в одной строке. Авторам документа рекомендуется гарантировать, чтобы это учитывалось при вычислении, сколько текста влезает в регион по горизонтали и по вертикали.

3.1.3 Расположение в tt:head

Раздел head EBU-TT-D содержит один элемент `tt:layout`. Элемент `tt:layout` – это контейнерный элемент для информации о расположении и должен содержать минимум один дочерний элемент `tt:region`.

tt:layout (элемент)

Тип	Element content
Кардинальность	1..1
Описание	Контейнер для элементов региона.

3.1.3.1 Region

Элемент `tt:region` определяет пространство или область, в которой размещен контент субтитров. Он указывает набор информации о расположении текста через атрибуты. Для применения этой информации элементы `tt:div` или `tt:p` должны ссылаться на регион.

tt:region (элемент)

Тип	Element content
Кардинальность	1..*
Описание	Определяет место или область для отображения контента субтитров.

Элемент `tt:region` должен иметь ID, уникальный во всем экземпляре документа. Он должен использоваться элементом блоков субтитров (`tt:div` или элементом `tt:p`) для ссылки на определенное расположение.

xml:id (атрибут)

Тип	`xs:ID`
Кардинальность	1..1
Описание	ID региона. Этот ID используется элементами `tt:div` и `tt:p` для ссылки на регион. Информация о расположении и стиле данного региона должна применяться к этим элементам.

Положение и размер региона должны устанавливаться через атрибуты `tts:extent` и `tts:origin`. Опорой для `tts:extent` и `tts:origin` должен быть регион корневого контейнера (см. «Определение терминов»). Регион не должен выходить за регион корневого контейнера.

Примечание: Координаты, используемые при указании `tts:extent` и `tts:origin`, выражаются в процентах. Реализации презентации будут преобразовывать их в характеристики устройства для оптимального отображения текста. Преобразование в пиксели в любом связанном кодированном видео не ожидается.

tts:origin (атрибут)

Тип	`ebuttdt:distributionOriginType`
Кардинальность	1..1
Описание	Координаты x и y верхнего левого угла региона относительно региона корневого контейнера. Координату (0, 0) нужно брать за верхний левый угол региона корневого контейнера. Следует указывать только процентные значения. Они должны быть относительны ширины и высоты региона корневого контейнера. Регион не должен выходить за пределы региона корневого контейнера, поэтому применяются следующие ограничения: • сумма значения x-координаты региона и значения ширины региона (указанного `tts:extent`) не должна превышать 100% • сумма значения y-координаты региона и значения высоты региона (указанного `tts:extent`) не должна превышать 100% Пример: При `tts:origin`=”20% 80%” верхний левый угол региона смещается на 20% вправо от ширины региона корневого контейнера и на 80% вниз от высоты региона корневого контейнера.

tts:extent (атрибут)

Тип	`ebuttdt:distributionExtentType`
Кардинальность	1..1
Описание	Ширина и высота области региона. Следует указывать только процентные значения. Они должны быть относительны ширины и высоты региона корневого контейнера. Регион не должен выходить за пределы региона корневого контейнера, поэтому применяются следующие ограничения: • сумма значения x-координаты региона (указанного `tts:origin`) и значения ширины региона не должна превышать 100% • сумма значения y-координаты региона (указанного `tts:origin`) и значения высоты региона не должна превышать 100%

	Пример: При `tts:extent`="100% 20%" ширина региона – 100% ширины региона корневого контейнера, а высота – 20% высоты региона корневого контейнера.

Элемент `tt:region` также может использоваться для применения стилевой информации к субтитрам, представленным в этом регионе. Следовательно, элемент `tt:region` может ссылаться на ноль или более элементов `tt:style` из стилевого раздела. ID элементов `tt:style` по ссылке указаны в атрибуте стиля элемента `tt:region`.

style (атрибут)

Тип	`xs:IDREFS`
Кардинальность	0..1
Описание	ID одного или более элементов стиля. Информация стиля должна применяться к элементам `tt:div` или `tt:p`, которые ссылаются на этот регион. При ссылке на множество стилей ID должны разделяться знаками пробела (например, “styleId1 styleId2 styleId3”).

Элемент `tt:region` также может указывать некоторую стилевую информацию данного расположения:

tts:displayAlign (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“before” | “center” | “after”
Кардинальность	0..1
Описание	Выравнивание в направлении последовательности блока. Примечание: В режиме «слева направо, сверху вниз» это приведет к вертикальному выравниванию строк текста. Значение “before” приведет к выравниванию «по верху», а “after” – к выравниванию «по низу».

tts:padding (атрибут)

Тип	`ebuttdt:distributionPaddingType`
Кардинальность	0..1
Описание	Заполнение пробелами по всем сторонам области региона.

tts:writingMode (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“lrtb” | “rltb” | “tbrl” | “tblr” | “lr” | “rl” | “tb”
Кардинальность	0..1
Описание	Режим написания контента субтитров. • “lrtp”: «Слева направо, сверху вниз» • “rltb”: «Справа налево, сверху вниз» • “tbrl”: «Сверху вниз, справа налево» • “tblr”: “«Сверху вниз, слева направо» • “lr”: Сокращение «Слева направо, сверху вниз» • “rl”: Сокращение «Справа налево, сверху вниз» • “tb”: Сокращение «Сверху вниз, справа налево»

tts:showBackground (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“always” | “whenActive”
Кардинальность	0..1
Описание	Ограничения, когда предполагается наличие фонового цвета региона. Если значение этого атрибута “always”, то фоновый цвет региона всегда визуализируется при обработке презентации на визуальном носителе; если значение - “whenActive”, то фоновый цвет региона визуализируется, только когда в регион вливается какой-либо контент.

	Примечание:	Этот атрибут должен быть указан, только если к региону применяется непрозрачный фоновый цвет и нужно изменить начальное значение "always". Этот атрибут не влияет на фоновый цвет, применяемый к элементу `tt:p` или `tt:span`. Фоновый цвет этих элементов контента визуализируется, только если вложенный контент активен.

tts:overflow (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“visible” | “hidden”
Кардинальность	0..1
Описание	Определяет, обрезается ли область региона, если его контент переходит за указанный размер региона. Если значение этого атрибута “visible", то контент не должен обрезаться. При значении hidden контент, выходящий за пределы региона, должен обрезаться и быть невидим. Если автор хочет избежать усечения контента, атрибут `tts:overflow` должен всегда быть указан и установлен на “visible”. Примечание: Установка “visible” не гарантирует, что контент, выходящий за рамки региона, будет представлен, например, если контент должен выходить за рамки региона корневого контейнера.

3.2 Body (Тело)

Раздел body документа EBU-TT-D передает информацию о контенте субтитров и синхронизации. Стилизация и расположение должны применяться через ссылки на элементы `tt:style` и `tt:region`, определенные в разделе header.

Элемент `tt:body` должен быть контейнером для информации субтитров и синхронизации.

tt:body (элемент)

Тип	Element content
Кардинальность	0..1
Описание	Контейнер для информации субтитров и синхронизации. Примечание: Документ EBU-TT-D без элемента body может использоваться для транспорта метаданных, информации стиля или расположения без контента субтитров. Документ EBU-TT-D без элемента body может считаться документом TTML 1.0 без контента.

Контент субтитров должен содержаться в следующих элементах раздела body:

- `tt:p` (логический абзац) как дочерний элемент элемента `tt:div`
- `tt:span` (встроенный элемент для применения локальной стилевой информации или метаданных) как дочерний элемент элемента `tt:p`

Информация синхронизации должна устанавливаться с помощью следующих атрибутов:

- `begin`
- `end`

Информация синхронизации должна указываться в элементах `tt:p` или `tt:span`.

Для применения стилевой информации элемент `tt:body` может ссылаться на один или более элементов `tt:style` с атрибутом `style`.

style (атрибут)

Тип	`xs:IDREFS`
Кардинальность	0..1
Описание	ID одного или более элементов стиля. Информация стиля должна применяться к вложенному контенту элемента `tt:body`. При ссылке на множество стилей ID должны разделяться знаками пробела (например, “styleId1 styleId2 styleId3”).

Элемент `tt:body` может иметь атрибуты `ttm:role` и `ttm:agent`.

Семантика и применение атрибутов `ttm:role` и `ttm:agent` определены в TTML 1.0 [1].

3.2.1 Div

Элемент `tt:div` должен быть логическим контейнером текстового контента.

tt:div (элемент)

Тип	Element content
Кардинальность	1..*
Описание	Контейнер для текстового контента.

xml:id (атрибут)

Тип	`xs:ID`
Кардинальность	0..1
Описание	ID элемента `tt:div`, который может использоваться внешним приложением.

Для применения информации расположения и стиля элемент `tt:div` может ссылаться на элемент `tt:region` с помощью атрибута `region`.

region (атрибут)

Тип	`xs:IDREF`
Кардинальность	0..1
Описание	Применение информации расположения и стиля через ссылку на регион. Регион не должен иметь ссылку из элемента `tt:div`, если дочерний элемент `tt:p` этого `tt:div` ссылается на регион.

Для применения информации стиля элемент `tt:div` также может ссылаться на один или более элементов `tt:style` прямо с атрибутом `style`.

style (атрибут)

Тип	`xs:IDREFS`
Кардинальность	0..1
Описание	ID одного или более элементов стиля. Информация стиля должна применяться к вложенному контенту элемента `tt:div`. При ссылке на множество стилей ID должны разделяться знаками пробела (например, “styleId1 styleId2 styleId3”).

Элемент `tt:div` может иметь атрибуты `ttm:role` и `ttm:agent`.

Семантика и применение атрибутов `ttm:role` и `ttm:agent` определены в TTML 1.0 [1].

Атрибут `xml:lang` может указываться в элементе `tt:div` для перезаписи идентификации языка вложенного контента субтитров.

xml:lang (атрибут)

Тип	`xs:language | “”`
Кардинальность	0..1
Описание	Идентификатор языка для вложенного контента субтитров. Пустая строка может использоваться для индикации, что информации о языке нет. Атрибут `xml:lang` должен использоваться согласно XML 1.0 § 2.12, Language Identification (и значения, и семантика) [3]. Образцы значений: “en”, “en-US” или “de”. Процессоры презентации должны применять соответствующий рендеринг для текста, который идентифицирован как принадлежащий к определенным языкам или языковым группам. Следовательно, авторы должны корректно идентифицировать язык текста во всех местах документа, где он известен.

3.2.1.1 Paragraph

Элемент `tt:p` должен представлять логический абзац. Элемент `tt:p` может иметь текстовый контент и ноль или более элементов `tt:span`.

tt:p (элемент)

Тип	Mixed content.
Кардинальность	1..*
Описание	Логический абзац.

Элемент `tt:p` должен иметь ID, уникальный во всем документе. Этот ID должен представлять уникальный ID субтитра. Никакая значащая последовательность субтитров не должна выводиться из значения этого ID.

Примечание: Обычно этот ID будет монотонно (логически) растущим значением по всему документу EBU-TT-D (например, sub1, sub2, sub3 or sub1, sub2, sub2a, sub2b, sub3).

xml:id (атрибут)

Тип	`xs:ID`
Кардинальность	1..1
Описание	Уникальный ID субтитра.

Для индикации намерения авторов об использовании пустого места (пробелов, табуляции и пустых строк) можно добавить атрибут `xml:space`.

xml:space (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“default” | “preserve”
Кардинальность	0..1
Описание	Указывает намерение автора об обработке пустого места в контенте элемента `tt:p`.

Для перезаписи идентификации языка вложенного контента субтитров можно указать атрибут `xml:lang` в элементе `tt:p`.

xml:lang (атрибут)

Тип	`xs:language | “”`
Кардинальность	0..1
Описание	Идентификатор языка для вложенного контента субтитров. Пустая строка может использоваться для индикации, что информации о языке нет. Атрибут `xml:lang` должен использоваться согласно XML 1.0 § 2.12, Language Identification (и значения, и семантика) [3]. Образцы значений: “en”, “en-US” или “de”. Процессоры презентации должны применять соответствующий рендеринг для текста, который идентифицирован как принадлежащий к определенным языкам или языковым группам. Следовательно, авторы должны корректно идентифицировать язык текста во всех местах документа, где он известен.

Для применения информации расположения и стиля элемент `tt:p` может ссылаться на элемент `tt:region` с помощью атрибута `region`.

region (атрибут)

Тип	`xs:IDREF`
Кардинальность	0..1
Описание	Применение информации расположения через ссылку на регион. Элемент `tt:p` не должен ссылаться на регион, если его родительский элемент `tt:div` ссылается на регион.

Для применения информации стиля элемент `tt:p` может ссылаться на один или более элементов `tt:style` прямо с атрибутом `style`.

style (атрибут)

Тип	`xs:IDREFS`
Кардинальность	0..1

Описание	ID одного или более элементов стиля. Информация стиля должна применяться к вложенному контенту элемента `tt:p`. При ссылке на множество стилей ID должны разделяться знаками пробела (например, “styleId1 styleId2 styleId3”).

Информация синхронизации элемента `tt:p` устанавливается через атрибуты `begin` и `end`.

Если информация синхронизации указана в элементе `tt:p`, то дочерний элемент `tt:span` этого элемента `tt:p` не должен указывать эту информацию.

begin (атрибут)

Тип	`ebuttdt:distributionMediaTimingType`
Кардинальность	0..1
Описание	Начальная точка временного интервала, связанного с элементом `tt:p`. База синхронизации тайм-линии соответствующих медиа должна быть указана внешним контекстом.

end (атрибут)

Тип	`ebuttdt:distributionMediaTimingType`
Кардинальность	0..1
Описание	Конечная точка временного интервала, связанного с элементом `tt:p`. База синхронизации тайм-линии соответствующих медиа должна быть указана внешним контекстом.

Элемент `tt:p` может иметь атрибуты `ttm:role` и `ttm:agent`.

Семантика и применение атрибутов `ttm:role` и `ttm:agent` определены в TTML 1.0 [1].

Элемент `tt:br` может использоваться для вставки принудительного разрыва строк.

tt:br (элемент)

Тип	Element content
Кардинальность	0..1
Описание	Принудительный разрыв строки.

Элемент `tt:br` может иметь атрибутTTML1.0 `ttm:role`.

Семантика и применение атрибута `ttm:role` определены в TTML1.0[1].

3.2.1.1.1 Span

Элемент `tt:p` может иметь ноль или более элементов `tt:span`. Элемент `tt:span` может использоваться для применения информации стиля к вложенному текстовому контенту. Эта информация добавляется или замещает стилевую информацию из активного контекста.

tt:span (элемент)

Тип	Mixed content.
Кардинальность	0..*
Описание	Текстовый элемент, позволяющий применение локальной стилевой информации, аннотации или метаданных.

xml:id (атрибут)

Тип	`xs:ID`
Кардинальность	0..1
Описание	ID элемента`att:span`, который может использоваться внешним приложением.

Для индикации намерения автора об использовании пустого места (пробелов, табуляции и пустых строк) к элементу `tt:span` можно добавить атрибут `xml:space`.

xml:space (атрибут)

Тип	`xs:string`
Нумерация	“default” | “preserve”

Кардинальность	0..1
Описание	Указывает намерение автора об обработке пустого места в контенте элемента `tt:span`.

Для перезаписи идентификации языка вложенного контента субтитров можно указать атрибут `xml:lang` в элементе `tt:span`.

xml:lang (атрибут)

Тип	`xs:language | ""`
Кардинальность	0..1
Описание	Идентификатор языка для вложенного контента субтитров. Пустая строка может использоваться для индикации, что информации о языке нет. Атрибут `xml:lang` должен использоваться согласно XML 1.0 § 2.12, Language Identification (и значения, и семантика) [3]. Образцы значений: “en”, “en-US” или “de”. Процессоры презентации должны применять соответствующий рендеринг для текста, который идентифицирован как принадлежащий к определенным языкам или языковым группам. Следовательно, авторы должны корректно идентифицировать язык текста во всех местах документа, где он известен.

Для применения информации стиля элемент `tt:span` может ссылаться на один или более элементов `tt:style` в разделе стилизации документа через атрибут `tt:style`.

style (атрибут)

Тип	`xs:IDREFS`
Кардинальность	0..1
Описание	ID одного или более элементов стиля. Информация стиля должна применяться к вложенному контенту элемента `tt:span`. При ссылке на множество стилей ID должны разделяться знаками пробела (например, “styleId1 styleId2 styleId3”).

Информация синхронизации может применяться в элементе `tt:span` через атрибуты `begin` и `end`.

Если информация синхронизации указана в элементе `tt:span`, то она не должна присутствовать в родительском элементе `tt:p`.

begin (атрибут)

Тип	`ebuttdt:distributionMediaTimingType`
Кардинальность	0..1
Описание	Начальная точка временного интервала, связанного с элементом `tt:span`. База синхронизации тайм-линии соответствующих медиа должна быть указана внешним контекстом.

end (атрибут)

Тип	`ebuttdt:distributionMediaTimingType`
Кардинальность	0..1
Описание	Конечная точка временного интервала, связанного с элементом `tt:span`. База синхронизации тайм-линии соответствующих медиа должна быть указана внешним контекстом.

Элемент `tt:span` может иметь атрибуты `ttm:role` и `ttm:agent`.

Семантика и применение атрибутов `ttm:role` и `ttm:agent` определены в TTML 1.0 [1].

Элемент `tt:br` может использоваться для вставки принудительного разрыва строк.

tt:br (элемент)

Тип	Element content
Кардинальность	0..1
Описание	Принудительный разрыв строки.

Элемент `tt:br` может иметь атрибут `ttm:role`.

Семантика и применение атрибута `ttm:role` определены в TTML1.0[1].

4. Типы данных

EBU-TT-D определяет типы данных для ограничения контента атрибутов или текстовых элементов.

Примечание: Если тип данных применяется к атрибуту, взятому из TTML 1.0, ограничение типа данных равно определению в TTML 1.0 или является дальнейшим ограничением контента согласно TTML 1.0. Поэтому все значения, соответствующие типа данных EBU-TT-D, соответствуют и значениям, разрешенным в TTML 1.0. Однако можно создать значение, которое соответствует определениям TTML 1.0, но не соответствует типам данных EBU-TT-D.

4.1 ebuttdt:cellResolutionType

Контент должен быть ограничен двумя числами типа `xs:positiveInteger`, разделенными пробелом. Первое значение должно определять число колонок, а второе – число строк.

4.2 ebuttdt:distributionColorType

Контент должен быть ограничен числом цветов RGB или RGBA в шестнадцатеричной записи.

Примечание: Черный цвет можно выразить, например, как:

- “#000000” (набор цветов RGB в шестнадцатеричной записи)
- “#000000FF” (набор цветов RGBA в шестнадцатеричной записи)

4.3 ebuttdt:distributionExtentType

Контент должен быть ограничен двумя значениями типа `ebuttdt:distributionLengthType`, разделанными пробелом. Первое значение должно выражать ширину, а второе – высоту.

4.4 ebuttdt:fontFamilyType

Примечание: Ограничения `ebuttdt:fontFamilyType` аналогичны ограничениям, определенным выражениями параметров стиля TTML 1.0 <familyName> и <genericFamilyName>.

Контент должен быть ограничен одним или более семействами шрифтов, разделенными скобками – и/или общими названиями семейств.

Для названия семейства шрифтов можно использовать любое имя (например, “Arial” или “Verdana”).

Общее название семейства следует выбирать из следующего списка:

- “default”
- “monospace”
- “sanserif”
- “serif”
- “monospaceSansSerif”
- “monospaceSerif”
- “proportionalSansSerif”
- “proportionalSerif”

Типографические характеристики семейства "default" могут зависеть от реализации, однако семейство шрифтов по умолчанию должно преобразовываться в моноширинный шрифт sans-serif.

4.5 ebuttdt:distributionFontSizeType

Контент должен быть ограничен одним значением типа `ebuttdt:distributionLengthType`.

4.6 ebuttdt:framerateMultiplierType

Контент должен быть ограничен двумя числами типа `xs:positiveInteger`, разделенными пробелом. Значение должно представлять дробь. Первое число должно быть числителем, а второе знаменателем.

4.7 ebuttdt:distributionLengthType

Контент должен быть ограничен неотрицательным числом типа `xs:decimal` со знаком процента “%”. Метрику “c” (для ячеек) и “px” (для пикселей) использовать не следует.

4.8 ebuttdt:distributionLineHeightType

Значение должно быть строкой “normal” или типа `ebuttdt:distributionLengthType`.

4.9 ebuttdt:distributionOriginType

Контент должен быть ограничен двумя значениями типа `ebuttdt:distributionLengthType`, разделенными пробелом. Первое значение выражает x-координату, а второе – y-координату.

4.10 ebuttdt:distributionPaddingType

Контент должен быть ограничен 1-4 значениями типа `ebuttdt:distributionLengthType`, разделенными пробелом.

Если указано только одно значение, оно должно применяться ко всем четырем краям области.

Если указано два значения, то первое применяется к краям до и после, а второе – к краям начала и конца.

Если указано три значения, то первое применяется к краю до, второе – к краям начала и конца, а третье – к краю после.

Если указано четыре значения, то первое применяется к краю до, второе – к краю конца, третье – к краю после, а четвертое – к краю начала области.

<u>Пример</u>

Заполнение пробелами краев начала и конца региона можно выразить как:

- “0% 1%”
- “0% 1% 0%”
- “0% 1% 0% 1%”

4.11 ebuttdt:linePaddingType

Контент должен быть ограничен одним неотрицательным числом типа `xs:decimal`, дополненным метрикой “c”.

Опора для метрики “c” (для ячеек) – виртуальная сетка, определяемая `ttp:cellResolution`. 1c соответствует одной ячейке в этой сетке.

Значение должно применяться к краям начала и конца каждой визуализированной области строк.

<u>Пример</u>

Заполнение пробелами краев начала и конца областей строк можно выразить как:

- “0.5c”

4.12 ebuttdt:distributionMediaTimingType

Контент должен иметь формат *часы:минуты:секунды* с опциональной долей секунды.

Число часов не должно быть ограничено, минут – до [0..59], а секунд (включая любую дробную часть) до ближайшего интервала [0,60], где 60 применяется только к секундам координации.

Доля секунды должна иметь ".", сопровождаемое неотрицательным целым числом.

<u>Пример</u>

- 01:00:10.250 = 1 час, 10 секунд и 250 миллисекунд

Доля секунды должна ограничиваться тремя цифрами, когда не применяются другие требования.

5. Библиография

[1] TTML 1.0 Timed Text Markup Language (TTML) 1.0 (Second Edition), W3C Recommendation http://www.w3.org/TR/2013/REC-ttml1-20130924/

[2] UAX9 Mark Davis. Unicode Standard Annex #9. Unicode Bidirectional Algorithm. http://unicode.org/reports/tr9/

[3] XML 1.0 Tim Bray, et al. Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition), W3C Recommendation, 26 November 2008. http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/

[4] XML Schema Part 2 Paul Biron and Ashok Malhotra, XML Schema Part 2: Datatypes, W3C Recommendation, 28 October 2004. http://www.w3.org/TR/xmlschema-2/

[5] EBU Tech 3350 EBU-TT Part 1 (v.1.0) Subtitling format definition, July 2012. http://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3350.pdf

[6] CFF 1.0.6 Digital Entertainment Content Ecosystem (DECE) LLC, Common File Format & Media Formats Specification Version 1.0.6 (Release Candidate specification) http://www.uvvuwiki.com/images/f/f6/CFFMediaFormat-C1.0.6.pdf

[7] ISO/IEC 23009-1 Information technology – Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH) – Part 1: Media presentation description and segment formats

Приложение A: Список поддерживаемых характеристик TTML (для информации)

Ниже приведен перечень характеристик, которые должен поддерживать процессор презентации TTML 1.0. Обратите внимание, что этот список дается лишь для информации и предназначен для упрощения сравнения EBU-TT-D с другими спецификациями, полученными из TTML 1.0. Расширения EBU-TT-D не перечислены.

```
================================================================================
TTML 1.0 Profile Summary
================================================================================
Full Name of Profile: EBU-TT Distribution
Short Name of Profile: EBU-TT-D
Version: 1.0
Status of profile version: stable
================================================================================
Fully supported TTML 1.0 features
================================================================================
#bidi                                                   #padding-2
#cellResolution                                         #padding-3
#content                                                #padding-4
#direction                                              #showBackground
#displayAlign                                           #structure
#extent-region                                          #styling-inheritance-content
#fontFamily-non-generic                                 #styling-inheritance-region
#fontFamily                                             #styling-referential
#fontSize-isomorphic                                    #styling
#fontStyle-italic                                       #textAlign-absolute
#fontWeight-bold                                        #textAlign-relative
#fontWeight                                             #timeBase-media
#layout                                                 #unicodeBidi
#length-integer                                         #wrapOption
#length-percentage                                      #writingMode-horizontal-lr
#length-positive                                        #writingMode-horizontal-rl
#length-real                                            #writingMode-horizontal
#overflow-visible                                       #writingMode-vertical
#overflow                                               #writingMode
#padding-1
```

Constrained TTML 1.0 features

```
#backgroundColor-block
        * The color shall be specified according to the constraints defined for the feature color.
#backgroundColor-inline
        * The color shall be specified according to the constraints defined for the feature color.
#backgroundColor
        * The color shall be specified according to the constraints defined for the feature color.
#color
        * The color shall be specified in hex notation.
#core
        * The xml:lang attribute shall not be a child of an element other than tt, div, p or span.
        * The xml:id attribute shall not be a child of an element other than style, region, div, p or span.
        * The xml:id attribute shall be mandatory for the elements style, region and p.
        * The xml:space attribute shall not be a child of an element other than tt, p and span.
#extent
        * The value 'auto' shall not be used.
#fontSize
        * The font-size shall be specified in percentage only. The metrics EM ('em'), pixel ('px
          and cell ('c') shall not be used.
#lineHeight
        * Only the value 'normal' or percentage values shall be used.
#metadata
        * Restrictions as defined EBU-TT-D and EBU-TT Tech 3350 apply.
#origin
        * tts:origin shall not be child of an element other than region.
        * The tts:origin attribute shall not have a value of 'auto'.
#padding
        * The padding shall be specified in percentage only. The metrics EM ('em'), pixel ('px') and
          cell ('c') shall not be used.
#presentation
        * The TTML element profile shall not be used.
#textDecoration-under
        * The value 'noUnderline' shall not be used.
#timing
        * The attribute @dur shall not be used.
        * If timing is specified on a tt:span the parent tt:p shall not specify any timing as well.
```

```
        * If timing is specified on a tt:p a child tt:span shall not specify any timing as well.
#transformation
        * The attribute @profile shall not be used.
```

Приложение B: Обзор структуры документа (для информации)

Ниже приведено синтаксическое представление модели документа EBU-TT-D. Оно получено из синтаксического представления TTML 1.0 и определения сокращенного инфо-набора XML в TTML 1.0.

ELEMENT INFORMATION ITEMS

```
    <tt:tt
       ttp:timeBase = ( 'media' ) #REQUIRED
       xml:lang = ('' | <xs:language>) #REQUIRED
       ttp:cellResolution = [1-9][0-9]*<whiteSpace>[1-9][0-9]*
       xml:space = ('default'|'preserve')>
       Content: tt:head, tt:body?
    </tt:tt>

    <tt:head>
       Content: ttm:copyright?, tt:metadata?, tt:styling, tt:layout
    </tt:head>

    <ttm:copyright>
       Content: <xs:string>
    </ttm:copyright>

    <ttm:metadata>
       Content: As defined in section 2.2 of EBU-TT-D
    </ttm:metadata>

    <tt:styling>
       Content: tt:metadata?, tt:style+
    </tt:styling>

    <tt:style
       xml:id = <xs:ID> #REQUIRED
       tts:backgroundColor = <ebuttdt:distributionColorType>
       tts:color = <ebuttdt:distributionColorType>
       tts:direction = ( 'ltr' | 'rtl' )
       tts:fontFamily = As defined in TTML 1.0 [1], section 8.2.8
       tts:fontSize = <ebuttd:distributionLengthType>
       tts:fontStyle = ( 'normal' | 'italic' )
       tts:lineHeight = ('normal' | <ebuttd:distributionLengthType>)
       tts:fontWeight = ( 'normal' | 'bold' )
       tts:textAlign = ( 'left' | 'center' | 'right' | 'start' | 'end' )
       tts:textDecoration = ( 'none' | 'underline' )
       tts:unicodeBidi = ( 'normal' | 'embed' | 'bidiOverride' )
       tts:wrapOption = ( 'wrap' | 'noWrap' )
       ebutts:multiRowAlign = ('start' | 'center' | 'end' | 'auto')
       ebutts:linePadding = <ebuttdt:linePaddingType> >
       Content: tt:metadata?
    </tt:style>

    <tt:layout>
       Content: tt:metadata?, tt:region+
    </tt:layout>

    <tt:region
       xml:id = <xs:ID> #REQUIRED
       tts:origin = <ebuttd:distributionOriginType> #REQUIRED
       tts:extent = <ebuttd:distributionExtentType> #REQUIRED
       style = <xs:IDREFS>
       tts:displayAlign = ( 'before' | 'center' | 'after' )
       tts:overflow = ( 'visible' | 'hidden' )
       tts:padding = <ebuttdt:distributionPaddingType>
       tts:showBackground = ('always' | 'whenActive' )
       tts:writingMode = ('lrtb'| 'rltb' | 'tbrl' | 'tblr' | 'lr' | 'rl' | 'tb')>
       Content: tt:metadata?
    </tt:region>

    <tt:body
       style = <xs:IDREFS>
       ttm:agent = <xs:IDREFS>
       ttm:role = As defined in TTML 1.0 [1], section 12.2.2>
       Content: tt:metadata?, tt:div+
    </tt:body>

   <tt:div
       xml:id = <xs:ID>
       style = <xs:IDREFS>
       region = <xs:IDREF>
       xml:lang = ('' | <xs:language>)
       ttm:agent = <xs:IDREFS>
```

```
      ttm:role = As defined in TTML 1.0 [1], section 12.2.2>
      Content: tt:metadata?, tt:p+
   </tt:div>

   <tt:p
      xml:id = <xs:ID> #REQUIRED
      begin = <ebuttd:distributionTimingType>
      end = <ebuttd:distributionTimingType>
      style = <xs:IDREFS>
      region = <xs:IDREF>
      xml:lang = ('' | <xs:language>)
      xml:space = ('default'|'preserve')
      ttm:agent = <xs:IDREFS>
      ttm:role = As defined in TTML 1.0 [1], section 12.2.2>
      Content (Mixed): tt:metadata?, (tt:span|tt:br)*
   </tt:p>

   <tt:span
      xml:id = <xs:ID>
      begin = <ebuttd:distributionTimingType>
      end = <ebuttd:distributionTimingType>
      style = <xs:IDREFS>
      xml:lang = ('' | <xs:language>)
      xml:space = ('default'|'preserve')
      ttm:agent = <xs:IDREFS>
      ttm:role = As defined in TTML 1.0 [1], section 12.2.2>
      Content (Mixed): tt:metadata?, tt:br*
   </tt:span>

   <tt:br
      ttm:role = As defined in TTML 1.0 [1], section 12.2.2>
      Content: tt:metadata?
   </tt:br>
```

EXPRESSIONS

```
<ebuttd:distributionOriginType>
    : <ebuttd:distributionLengthType> <whiteSpace> <ebuttd:distributionLengthType>

<ebuttd:distributionExtentType>
    : <ebuttd:distributionLengthType> <whiteSpace> <ebuttd:distributionLengthType>

<ebuttd:distributionLengthType>
    : non-negative-number "%"

    non-negative-number
        : non-negative-integer | non-negative-real

    non-negative-integer
        : [0-9]+

    non-negative-real
        : [0-9]* "." [0-9]+

<ebuttdt:distributionPaddingType>
    : ( dlt |
        dlt dlt |
        dlt dlt dlt |
        dlt dlt dlt dlt)
    dlt
        : <ebuttd:distributionLengthType>

<ebuttdt:linePaddingType >
    : non-negative-number "c"

    non-negative-number
        : non-negative-integer | non-negative-real

    non-negative-integer
        : [0-9]+

    non-negative-real
        : [0-9]* "." [0-9]+

<ebuttd:distributionColorType>
     : "#" rrggbb
     | "#" rrggbbaa

     rrggbb
       : hexDigit{6}
```

```
     rrggbbaa
       : hexDigit{8}

     hexDigit
       : [0-9] | [a-f] | [A-F]

<ebuttd:timingType>
     : hours ":" minutes ":" seconds fraction?

     hours
       : [0-9][0-9] | [0-9][0-9][0-9]+

     minutes
       : [0-5][0-9]

     seconds
       : [0-5][0-9] | 60

     fraction
       : "." [0-9]+

<whiteSpace> /*(space, carriage return, line feed, tab)*/
     : (#x20 | #x9 | #xD | #xA)+
```

Приложение C: Использование ebutts:multiRowAlign

Атрибут `ebutts:multiRowAlign` может использоваться для указания свойства стиля, определяющего, как выравнивается множество «рядов» текста в области блока. Этот атрибут должен служить «модификатором» действия, определенного значением атрибута `tts:textAlign`, независимо от того, прямо или косвенно определено это значение. Этот атрибут должен эффективно создавать дополнительные точки выравнивания для множества рядов текста, т.е. не должен иметь эффекта при наличии всего одной строки текста.

Этот модификатор должен работать следующим образом: Для множества «рядов» текстовых блоков создаются дополнительные многострочные точки выравнивания (“start”, “center”, “end”) с помощью просчитанных измерений самой длинной строки в элементе `tt:p`. «Ряды», которые короче самой длиной строки, должны выравниваться по самой длинной строке с помощью многострочной точки выравнивания, идентифицированной значением атрибута `ebutts:multiRowAlign`. Самая длинная строка всегда должна выравниваться внутри региона в соответствии со значением атрибута `tts:textAlign`.

Примечание: Сочетание `tts:textAlign`=”start” с `ebutts:multiRowAlign`=”start” работает идентично использованию `tts:textAlign`=”start” без атрибута `ebutts:multiRowAlign`. Проще говоря, если атрибут `ebutts:multiRowAlign` имеет то же значение, что и `tts:textAlign`, то атрибут `ebutts:multiRowAlign` не имеет эффекта.

Если используется термин “auto,” базовое поведение `tts:textAlign` должно сохраняться без изменений (т.е. презентация должна быть такой, как если бы `ebutts:multiRowAlign` имел то же вычисленное значение, что и `tts:textAlign`).

Использование `tts:textAlign` вместе с `ebutts:multiRowAlign` дает комбинации выравнивания текста согласно следующей таблице, где выделенные комбинации могут быть указаны с помощью атрибута `tts:textAlign` из 1.0.

tts:textAlign	**ebutts:multiRowAlign**	**Презентация**
“start”	“start”	Текст с выравниванием к началу. Все «ряды» должны выравниваться к началу.
“start”	“center”	Самая длинная строка должна выравниваться к началу. Более короткие «ряды» должны выравниваться по центру по точке выравнивания по центру, созданной самой длинной строкой.
“start”	“end”	Самая длинная строка должна выравниваться к началу. Более короткие «ряды» должны выравниваться к концу по точке выравнивания к концу, созданной самой длинной строкой.
“left”	“start”	Самая длинная строка должна выравниваться влево. Более короткие «ряды» должны выравниваться к началу по точке выравнивания к началу, созданной самой длинной строкой.
“left”	“center”	Самая длинная строка должна выравниваться влево. Более короткие «ряды» должны выравниваться по центру по точке выравнивания по центру, созданной самой длинной строкой.
“left”	“end”	Самая длинная строка должна выравниваться влево. Более короткие «ряды» должны выравниваться к концу по точке выравнивания к концу, созданной самой длинной строкой..
“center”	“start”	Самая длинная строка должна выравниваться по центру. Более короткие «ряды» должны выравниваться к началу по точке выравнивания к началу, созданной самой длинной строкой.
“center”	“center”	Текст с выравниванием по центру. Все «ряды» должны индивидуально выравниваться по центру.
“center”	“end”	Самая длинная строка должна выравниваться по центру. Более короткие «ряды» должны выравниваться к

		концу по точке выравнивания к концу, созданной самой длинной строкой.
“right”	“start”	Самая длинная строка должна выравниваться вправо. Shorter ‘rows’ shall be start aligned against the start alignment созданной самой длинной строкой.
“right”	“center”	Самая длинная строка должна выравниваться вправо. Более короткие «ряды» должны выравниваться к началу по точке выравнивания к началу, созданной самой длинной строкой.
“right”	“end”	Самая длинная строка должна выравниваться вправо. Более короткие «ряды» должны выравниваться к концу по точке выравнивания к концу, созданной самой длинной строкой.
“end”	“start”	Самая длинная строка должна выравниваться к концу. Более короткие «ряды» должны выравниваться к началу по точке выравнивания к началу, созданной самой длинной строкой.
“end”	“center”	Самая длинная строка должна выравниваться к концу. Более короткие «ряды» должны выравниваться по центру по точке выравнивания по центру, созданной самой длинной строкой.
“end”	“end”	Текст с выравниванием к концу. Все «ряды» должны выравниваться к концу.

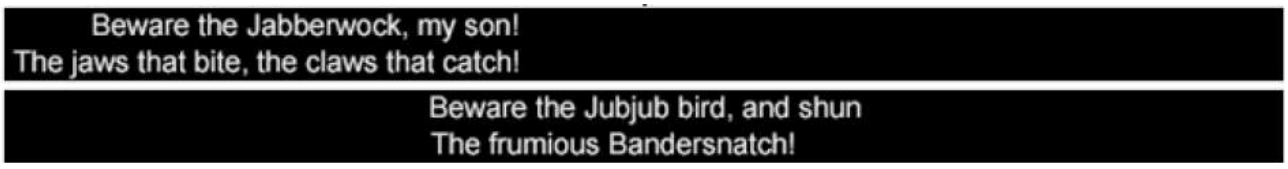
Если указанное значение этого атрибута не поддерживается, то процессор презентации должен интерпретировать атрибут, как будто он имеет значение “auto” (т.е. базовое поведение `tts:textAlign` должно сохраняться без изменений).

Стиль `ebutts:multiRowAlign` проиллюстрирован следующим примером.

```
 …
<tt:styling>
        <tt:style xml:id=“baseStyle” tts:backgroundColor=“#000000” tts:color=“#FFFFFF” />
        <tt:style xml:id=“startEnd” tts:textAlign=“start” ebutts:multiRowAlign=“end”/>
        <tt:style xml:id=“centerStart” tts:textAlign=“center” ebutts:multiRowAlign=“start”/>
</tt:styling>

<tt:layout>
        <tt:region xml:id=“regionTop” …./>
        <tt:region xml:id=“regionBottom” …./>
</tt:layout>
 …
<tt:div style=“baseStyle””>
 …
  <tt:p xml:id=“subtitle1” region=“regionTop” style=“startEnd” begin=“00:00:00” end=“00:00:03”>
          Beware the Jabberwock, my son!<tt:br/>
          The jaws that bite, the claws that catch!
  </tt:p>
 <tt:p xml:id=“ subtitle2” region=“regionBottom” style=“centerStart” begin=“00:00:00” end=“00:00:03”>
          Beware the Jubjub bird, and shun<tt:br/>
          The frumious Bandersnatch!
  </tt:p>
 …
</tt:div>
```

Производит:



Приложение D: Использование ebutts:linePadding

Атрибут `ebutts:linePadding` расширяет измерения и, следовательно, «фоновый цвет» визуализированной области строк. Область строк должна быть блоком, границы которого установлены текстом, просчитанным на одной строке (см. визуализированную область строк [передний план] на Рис. 1).

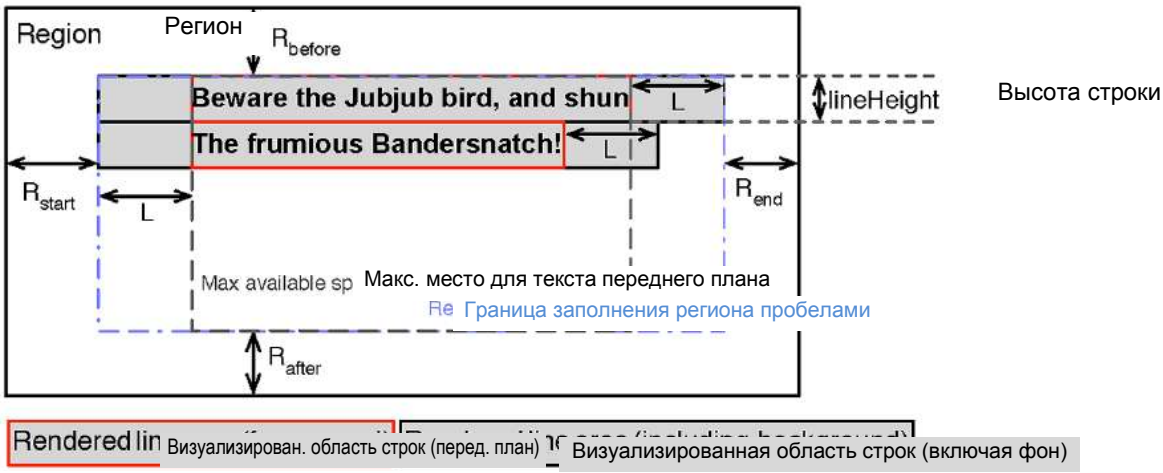
Атрибут `ebutts:linePadding` может использоваться для определения эффекта, как показано ниже:

Фоновый цвет должен визуализироваться процессором презентации за передним текстовым контентом и расширяться в любую сторону, в направлении текста, на количество, определенное атрибутом line padding. Фоновый цвет – это эффективный фоновый цвет, который применяется к тексту на соседнем крае «области строк».

Заполнение пробелами расширяет вычисленные измерения целевой области строк и потому сокращает максимальную ширину, в которой может визуализироваться передний текст, по направлению текста.

Примечание: Стратегия – сделать начальные и конечные значения заполнения пробелами эквивалентными ширине или половине ширины символа пробела из самого большого шрифта, используемого в элементе p, к которому применяется заполнение пробелами, согласно стилистическим предпочтениям [1].

Использование атрибута `ebutts:linePadding` не должно приводить к выходу фонового цвета за границы региона. Это может, наоборот, вести к уменьшению количества знаков на каждой строке; поэтому авторы должны гарантировать соответствующий размер региона для вмещения текста, включая любое заполнение строк пробелами.



`tts:padding` применительно к `<region>` определяет значения R_{before}, R_{after}, R_{start} и R_{end}. `ebutts:linePadding` применительно к областям строк определяет значение L.

Рис. 1: Применение `tts:padding` к регионам и `ebutts:linePadding` к визуализированным областям строк.

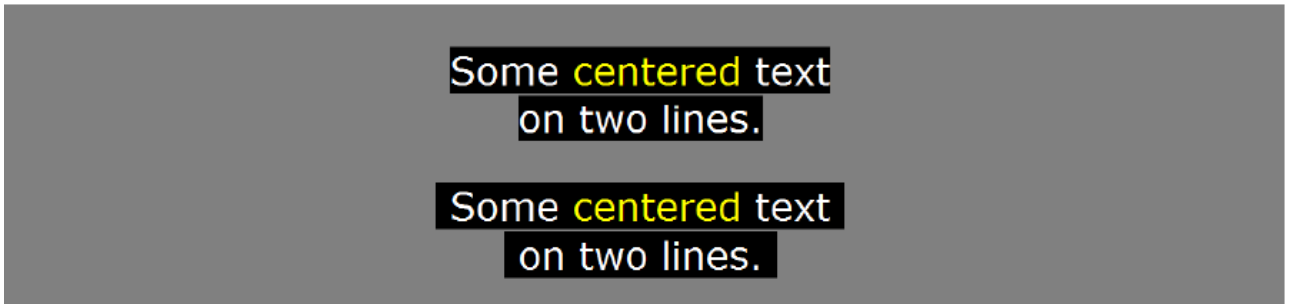
[1] Например, спецификация YouView требует, чтобы реализации добавляли фон шириной в один символ пробела слева и справа от текста субтитров.

Использование `ebutts:linePadding` проиллюстрировано следующим примером EBU-TT-D.

```
<tt xmlns ="http://www.w3.org/ns/ttml">
 <head>
        <styling>
                <style xml:id="defaultStyle" tts:color="#FFFFFF" tts:textAlign="center"
                <style xml:id="noPadding" ebutts:linePadding="0c"/>
                <style xml:id="withLinePadding" ebutts:linePadding="0.5c"/>
                <style xml:id="bgBlack" tts:backgroundColor="#000000">
                <style xml:id="yellowText" tts:color="#FFFF00">
        </styling>
        <layout>
                <region xml:id="region1" tts:extent="100% 20%" .../>
                <region xml:id="region2" tts:extent="100% 20%" .../>
        </layout>
 </head>
 <body style="defaultStyle">
        <div>
                <p xml:id="sub1" region="region1" style="noPadding">
                        <span style="bgBlack">Some </span>
                        <span style="yellowText bgBlack">centered </span>
                        <span style="bgBlack">text</span>
                        <br/>
                        <span style="bgBlack">on two lines.</span>
                </p>

                <p xml:id="sub1" region="region2" style="withLinePadding">
                        <span style="bgBlack">Some </span>
                        <span style="yellowText bgBlack">centered </span>
                        <span style="bgBlack">text</span>
                        <br/>
                        <span style="bgBlack">on two lines.</span>
        </div>
 </body>
</tt>
```

Производит:



Приложение E: Временное выравнивание субтитров относительно видеокадров (для информации)

Субтитры для видео обычно разрабатываются по видео с номинальной частотой кадров, например, 25 кадров в секунду. Когда зритель воспроизводит соответствующее видео с субтитрами, фактическая частота кадров может меняться. Механизм распространения будет использовать кодированную частоту кадров, которая может быть равна оригиналу, или, если состояние сети недостаточно, может выбрать меньшую кодированную частоту кадров. Тогда устройство отображения может использовать интерполирование для создания видимости большего числа кадров в секунду, чем было принято.

В большинстве случаев субтитры – это доступная версия звука, сопровождающего видео. Если этот звук может воспроизводиться плавно, то устройство отображения попытается визуализировать и удалять субтитры как можно ближе к их времени начала и конца, независимо от отображаемой частоты кадров. Ход времени в медиа и субтитрах, по ощущениям зрителя, остается одинаковым, даже если меняется частота обновления видеокадров.

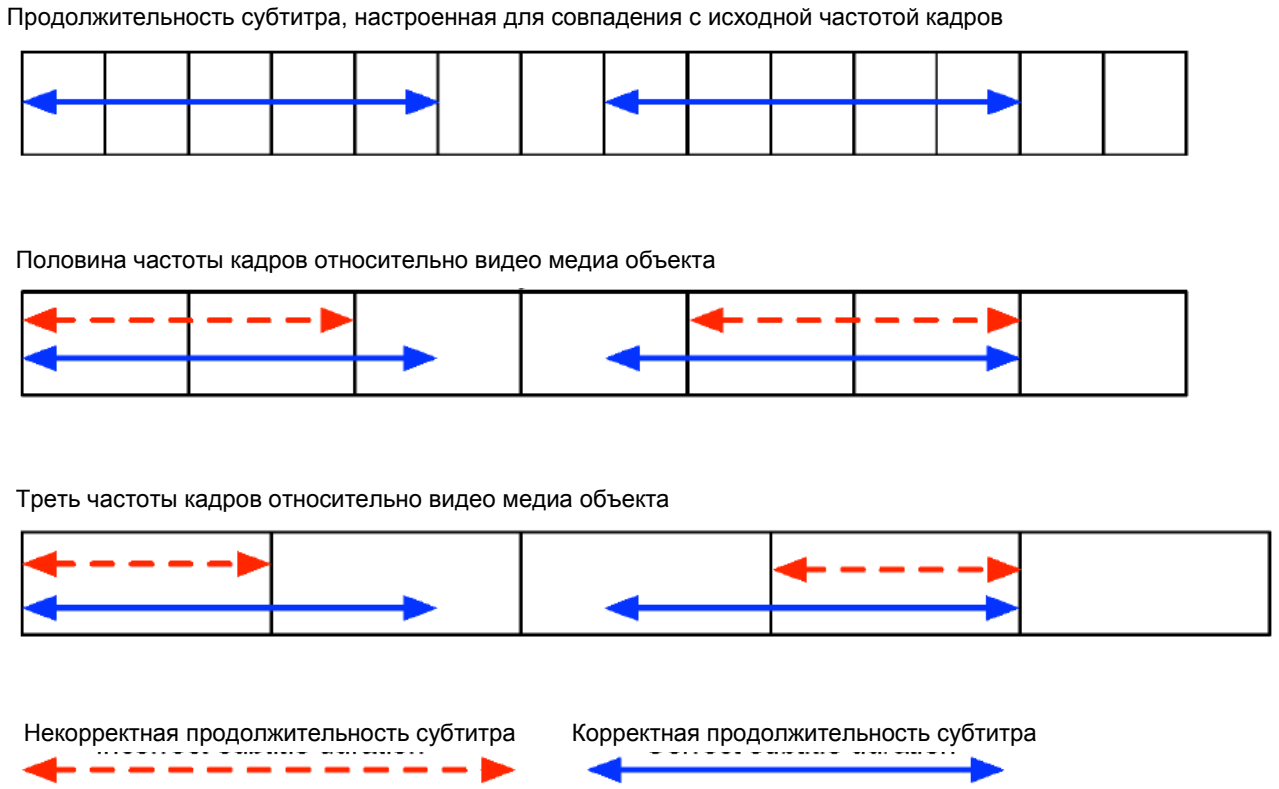


Рис. 2: Потенциальные временные ошибки отображения, которые могут вводиться временным квантованием субтитров на базе кадров.

Устройства рендеринга, не соблюдающие время начала и конца, например, если они пытаются квантовать это время к ближайшему соответствующему кодированному видеокадру, вызовут временные ошибки отображения . На Рис. 2 показано в принципе, как эти ошибки квантования могут вести к снижению продолжительности отображения субтитра, что, в свою очередь, повысит требуемую скорость чтения.