《Tile-based Caching Optimization for 360° Videos》

CUC - 19 数媒技 杨雪婷

2021.06.07

目的：

decide which tiles and tile resolutions to cache，each tile should be *as close as possible* to the required ones.

For Multiple-versions case：

高：浪费带宽，低：降低用户QoE

x_{ir} = 1，表示以第r大的分辨率存储第i个tile，否则为0

差距：归一化平方误差

$$\operatorname{dist}\left(q_r, q_{\tilde{r}}\right) = \frac{1}{D}\left(q_r - q_{\tilde{r}}\right)^2$$

满足

$$\sum_{i\in\mathcal{T}}\sum_{r\in\mathcal{R}}\beta_{ir}x_{ir}=C$$

时，使平均平方误差度量最小化

$$\min_{\mathbf{x}}Q(\mathbf{x})=\frac{1}{n}\sum_{i\in\mathcal{T}}\min_{\mathcal{R}_i}\sum_{r\in\mathcal{R}}p_{ir}\min_{j\in\mathcal{R}_i}\operatorname{dist}\left(q_r,q_j\right)$$

For Layered-encoding case：

区别：当缓存的不足以提供请求的才会受到影响。

$x_{i\ell}^{L}$ = 1,表示第i个tile会缓存第i层到第l层layers （L表示一共的layer数）

normalized error:

$$\mathrm{dist}_L\left(q_r, q_\ell\right) = \frac{1}{D}\left(q_r - q_\ell\right)_+^2$$

满足：

$$\sum_{i\in\mathcal{T}}\sum_{\ell_i\in\mathcal{R}}\left(\sum_{r=1}^{\ell_i}\gamma_{ir}\right)x_{i\ell_i}^{L}=C$$

条件下，最小化距离：

$$\min_{\mathbf{x}^L}Q\left(\mathbf{x}^L\right)=\frac{1}{n}\sum_{i\in\mathcal{T}}\min_{\ell_i\in\mathcal{R}}\sum_{r\in\mathcal{R}}p_{ir}\,\mathrm{dist}_L\left(q_r,q_{\ell_i}\right)$$

考虑覆盖指标：

$$B(\mathbf{x}) = \sum_{i \in \mathcal{T}} p_i \min \left\{ \sum_{r \in \mathcal{R}} x_{ir}, 1 \right\}$$

结合两个指标得到最终的结合的函数：

$$\max_{\mathrm{x}} f(\mathbf{x}) = \alpha B(\mathbf{x}) + (1 - \alpha)(1 - Q(\mathbf{x}))$$