一种多人视频通信中的视频编码方法以及终端

技术领域

本发明涉及多人视频通信技术，特别涉及一种多人视频通信中的视频编码方法以及一种应用该视频编码方法的终端。

背景技术

随着互联网技术和无线通信技术的发展和普及，群体视频聊天、视频会议，以及网络视频游戏等多人视频通信形式，使得人与人之间的沟通交流变得更加方便快捷，娱乐方式更加丰富直观，因此越来越受到人们的欢迎。多人视频通信是指 3 人或 3 人以上同时参与的即时视频通信。

由于多人视频通信中需要处理多路视频数据，为适应多路不同的网络状况，参与多人视频通信的终端中通常包括多个视频编码器。视频编码的计算复杂度通常较高，同时进行多路视频编码的计算复杂度会更高，因此，需要在终端的处理能力有限的情况下，合理地设置各视频编码器的编码参数，以便达到合理地控制计算复杂度的目的。

在实际应用中，通常会按照平均或者多数终端的处理能力为各终端上的各视频编码器设置统一的编码参数，如最高编码帧率等，各视频编码器按照所设置的最高编码帧率等进行视频编码，并将编码后的数据发送。

但是，参与到多人视频通信中的终端可能是个人计算机（PC，Personal Computer）等传统终端，也可能是移动电子设备，如手机或掌上电脑等新型终端，不同类型的终端在处理能力等方面存在着很大的差别，这样，如果针对各终端中的各视频编码器设置统一的编码参数，则会导致以下问题：对于处理能力较强的终端，会带来计算资源等的浪费，从而不能达到最好的视频通信质量，而对于处理能力较弱的终端，则会造成视频通信质量下降等。

无论出现上述哪种情况，均会导致终端中的计算资源等不能被合理地利用，从而影响了整体视频通信质量。

发明内容

有鉴于此，本发明提供了一种多人视频通信中的视频编码方法以及终端，

能够提高整体视频通信质量。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

一种多人视频通信中的视频编码方法，当任一终端 X 参与到一多人视频通信中后，进行以下处理：

A、分别统计出自身已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数；

B、根据自身的处理能力以及最新的统计结果，分别确定出焦点视频的编码参数以及普通视频的编码参数，并通知各已启用的焦点视频编码器和普通视频编码器分别按照最新确定出的编码参数进行视频编码。

一种终端，包括：焦点视频编码器、普通视频编码器、自适应调节模块；

自适应调节模块，用于当终端参与到一多人视频通信中后，分别统计出终端中已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数；

根据终端的处理能力以及最新的统计结果，分别确定出焦点视频的编码参数以及普通视频的编码参数，并通知各已启用的焦点视频编码器和普通视频编码器分别按照最新确定出的编码参数进行视频编码。

一种计算机存储介质，存储有计算机可执行程序，所述计算机可执行程序用于执行本发明提供的多人视频通信中的视频编码方法。

可见，采用本发明所述方案，可针对参与到多人视频通信中的每个终端，分别根据其处理能力以及所启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数等，有针对性地确定其焦点视频的编码参数以及普通视频的编码参数，从而使得终端中的计算资源等能够得到更为合理的利用，进而提高了整体视频通信质量。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明多人视频通信中的视频编码方法实施例的流程图。

图 2 为本发明终端 X 确定焦点视频的最高编码帧率以及普通视频的最高编码帧率的过程示意图。

图 3 为本发明终端实施例的组成结构示意图。

具体实施方式

针对现有技术中存在的问题，本发明中提出一种改进后的多人视频通信中的视频编码方案。

为使本发明的技术方案更加清楚、明白，以下参照附图并举实施例，对本发明所述方案作进一步地详细说明。

图 1 为本发明多人视频通信中的视频编码方法实施例的流程图。当任一终端 X 参与到一多人视频通信中后，按照图 1 所示流程进行处理。如图 1 所示，包括以下流程:

步骤 11: 终端 X 分别统计出自身已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数。

为便于表述，本实施例中，用终端 X 来代表任一终端，终端 X 可为 PC、手机、掌上电脑等。

本发明中，根据关注度将视频区分为焦点视频和普通视频，焦点视频是指关注度较高的视频，即需要重点注意的视频，普通视频则是指关注度较低的视频，通常，焦点视频的分辨率较高，而普通视频的分辨率则较低。其中，普通视频或焦点视频例如通过关注度是否达到一预设阈值来自动区分，或者由终端的使用者自由选择进行区分，也可以采用任意其它方式进行区分，其不构成对本发明的限制。

当终端 X 加入到一多人视频通信中后，需要与参与到该多人视频通信中的其它每个远程终端之间分别建立视频连接; 终端 X 的使用者（用户）可以根据自身需求，自由选择将各路远端视频作为焦点视频还是普通视频，并可在通信过程中进行切换，即将焦点视频切换为普通视频，或将普通视频切换为焦点视频，比如，对于某一路远端视频，之前不太关注，只将其作为普通视频，但由于某种原因需要对其进行关注，则可切换为焦点视频，可通过通信界面上显示的按钮等来实现切换; 同样，参与到该多人视频通信中的其它每个远程终端的使用者也可自由选择将终端 X 产生的视频作为焦点视频还是普通视频，并可在通信过程中进行切换。

在一实施方式中，针对每个远程终端，终端 X 分别启用一个视频编码器，

在某些情况下，也可以多个远程终端共用一个视频编码器。

这样，如果有 n 个远程用户将终端 X 产生的视频作为焦点视频，那么终端 X 就需要启用 $n_b(n_b \le n)$个焦点视频编码器，如果有 m 个远程用户将终端 X 产生的视频作为普通视频，那么终端 X 就需要启用 $m_c(m_c \le m)$个普通视频编码器。

本步骤中，终端 X 分别统计出自身已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数。

步骤 12：终端 X 根据自身的处理能力以及最新的统计结果，分别确定出焦点视频的编码参数以及普通视频的编码参数，并通知各已启用的焦点视频编码器和普通视频编码器分别按照最新确定出的编码参数进行视频编码。

由于焦点视频的关注度高于普通视频，因此针对焦点视频和普通视频，可采用不同的编码参数，所述编码参数主要是指最高编码帧率，当然，在实际应用中，也可能包括其它参数，具体包括哪些参数可根据实际需要而定。

即可适当提高焦点视频的最高编码帧率，从而将有限的计算资源等集中在关注度高的焦点视频上，使得焦点视频具有更高的质量，进而提高用户对视频质量的主观体验。

但是，焦点视频的分辨率高，提高焦点视频的最高编码帧率后，会导致终端的计算资源消耗等急剧上升，因此，在提高焦点视频的最高编码帧率的同时，还需要控制终端的计算资源消耗等处于终端的处理能力范围内。

根据上述本发明的多人视频通信中的视频编码方法实施例，可针对参与到多人视频通信中的每个终端，分别根据其处理能力以及所启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数等，有针对性地确定其焦点视频的编码参数以及普通视频的编码参数，从而使得终端中的计算资源等能够得到更为合理的利用，进而提高了整体视频通信质量。

基于上述介绍，图 2 为本发明终端 X 确定焦点视频的最高编码帧率以及普通视频的最高编码帧率的过程示意图。如图 2 所示，包括：

步骤 21：根据自身的处理能力以及最新的统计结果，分别初始化焦点视频的最高编码帧率 f_b 和普通视频的最高编码帧率 f_s。

$$f_b = f_s = F/(m+n\cdot r); \qquad (1)$$

其中，m 表示最新统计出的普通视频编码器数；

n 表示最新统计出的焦点视频编码器数;

r 表示分别对分辨率为 $w_b \times h_b$ 的焦点视频和分辨率为 $w_s \times h_s$ 的普通视频进行编码时计算资源消耗的比例因子，可以简单地按分辨率比例计算:

$$r = w_b \times h_b / (w_s \times h_s); \quad (2)$$

或者，也可以通过实验测试得到分别对分辨率为 $w_b \times h_b$ 的焦点视频和分辨率为 $w_s \times h_s$ 的普通视频进行编码时的编码速度比，将得到的编码速度比作为 r，所述测试是指在终端 X 上进行的测试;

F 表示终端 X 的处理能力，用编码一个分辨率为 $w_s \times h_s$ 的视频允许的最高编码帧率进行表示，可通过如下方式计算得到:

$$F = fps_{enc} \cdot w_{usage}; \quad (3)$$

其中，fps_{enc} 表示终端 X 的处理器满负荷编码一个分辨率为 $w_s \times h_s$ 的视频时的编码速度（用平均每秒钟编码的帧数表示），可预先通过实验测试得到各不同主频的处理器分别对应的 fps_{enc}，并以表格的形式进行存储，然后通过查表得到终端 X 的处理器的主频对应的 fps_{enc}；w_{usage} 表示所期望的编码处理对终端 X 的处理器的占用率，具体取值可根据实际需要而定，可由用户输入设定，并可根据需要进行调整，如在终端 X 的电量充足时，设定 $w_{usage} = 60\%$，而在终端 X 的电量有限或用户期望其省电运行时，设定 $w_{usage} = 20\%$。

步骤 22: 增大 f_b 和降低 f_s。

本步骤中，提高焦点视频的最高编码帧率，并降低普通视频的最高编码帧率，如，可以令 $f_b = f_b + \Delta f$，$f_s = f_s - \Delta f$，$\Delta f > 0$。Δf 的具体取值可根据实际需要而定，通常为 1。

步骤 23: 确定最新得到的 f_b 和 f_s 是否满足预定条件，如果是，则重复执行步骤 22，如果否，则执行步骤 24。

如果最新得到的 f_b 和 f_s，即经过步骤 22 处理后的 f_b 和 f_s 同时满足（a）和（b）两个条件，则重复执行步骤 22，如果否，则执行步骤 24。

条件（a）

焦点视频的主观平均意见（MOS，Mean Opinion Score）分值与普通视频的 MOS 分值之差的绝对值小于预定阈值 $\Delta MOS_{Theshold}$;

$\Delta MOS_{Theshold}$ 的具体取值可根据实际需要而定，比如为 0.5;

MOS 分值是反映视频的主观质量的一种度量值，可以通过不同观测者对

于视频质量评价得出的主观分值进行平均得到，一般采用满分为 5 分的打分方式；

可根据最新得到的 f_b 确定出焦点视频的 MOS 分值，并根据最新得到的 f_s 确定出普通视频的 MOS 分值；

本发明中，可按照以下公式来计算 MOS 分值：

$$MOS_{fps}(f)=5-\alpha\cdot\left[\log(f_{\max})-\log(f)\right]^{\beta};\qquad(4)$$

或，$MOS_{fps}(f)=5-\ln(f_{\max}/f);\qquad(5)$

其中，α 和 β 均为计算系数；

$f_{\max}$ 表示视频通信中可能的最高编码帧率；

在实际应用中，可预先按照公式（4）或（5）分别计算出视频通信中可能用到的每个编码帧率对应的 MOS 分值，并以表格的形式进行存储，然后当需要时，通过查表分别得到最新得到的 f_b 和 f_s 对应的 MOS 分值；

通常，取 $\alpha=2,\beta=1.4$，$f_{\max}=30$，$f=1,2,3,...,30$，那么，按照公式（4）计算出的表格中将存储有以下内容：(1, 1.5469)、(2, 2.4902)、(3, 3)、(4, 3.3409)、(5, 3.5923)、(6, 3.7886)、(7, 3.9479)、(8, 4.0805)、(9, 4.1932)、(10, 4.2902)、(11, 4.3749)、(12, 4.4495)、(13, 4.5156)、(14, 4.5746)、(15, 4.6275)、(16, 4.6752)、(17, 4.7182)、(18, 4.7571)、(19, 4.7923)、(20, 4.8242)、(21, 4.8531)、(22, 4.8792)、(23, 4.9027)、(24, 4.9238)、(25, 4.9426)、(26, 4.9591)、(27, 4.9734)、(28, 4.9853)、(29, 4.9946)、(30, 5)，其中，括号中的前一项表示编码帧率，即 f，后一项表示对应的 MOS 分值；

假设最新得到的 f_b 为 10，那么经查表可知其对应的焦点视频的 MOS 分值为 4.2902，假设最新得到的 f_s 为 8，那么经查表可知其对应的普通视频的 MOS 分值为 4.0805；

或者，也可以不通过查表的方式，而是直接按照公式（4）或（5）分别计算出最新得到的 f_b 和 f_s 对应的 MOS 分值。

条件（b）

所有视频的计算资源消耗不超过终端 X 的处理能力 F，即：

$$m\cdot f_s+n\cdot f_b\cdot r\le F,\quad 1\le f_b,f_s\le f_{\max}。\qquad(6)$$

步骤 24：根据最新得到的 f_b 确定出焦点视频的最高编码帧率，根据最新得到的 f_s 确定出普通视频的最高编码帧率，即：用最新得到的 $f_b-\Delta f$ 作为确

定出的焦点视频的最高编码帧率，用最新得到的 $f_s+\Delta f$ 作为确定出的普通视频的最高编码帧率。

上述步骤 21～24 可举例说明如下：

假设初始化后的 $f_b = f_s = 15$;

之后，令 $f_b = 16$，$f_s = 14$;

确定 $f_b = 16$ 和 $f_s = 14$ 是否满足预定条件，如果是，则令 $f_b = 17$，$f_s = 13$，并确定 $f_b = 17$ 和 $f_s = 13$ 是否满足预定条件，如果否，则将 16 作为确定出的焦点视频的最高编码帧率，将 14 作为确定出的普通视频的最高编码帧率。

经过步骤 21～24 的处理后，在提高焦点视频的最高编码帧率，使得焦点视频具有更高的质量的同时，又保证了焦点视频和普通视频的主观质量差距在合理范围内，而且将计算资源消耗控制在了终端的处理能力范围之内。

进一步地，在上述多人视频通信中的视频编码方法实施例的基础上，还可包括以下步骤：终端 X 确定出已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数中的至少一个发生了变化，重复执行步骤 11 和 12。

已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数中的至少一个发生变化，可包括以下情况：参与多人视频通信的终端总数增加或减少（即有终端加入或退出），或者总数未发生变化，但发生了焦点视频到普通视频之间的切换（如一个远程终端将终端 X 产生的视频由焦点视频切换为了普通视频），或者为上述各种情况的任意组合等。

本发明中，能够根据焦点视频编码器数和普通视频编码器数的变化快速有效地作出调节响应，重新确定焦点视频的编码参数和普通视频的编码参数，从而进一步提高了整体视频通信质量。

当终端 X 关闭后，结束流程。

需要说明的是，以上涉及到的各个公式也可以有其它选择或变形，只要能够达到相应的目的即可。

至此，即完成了关于本发明方法实施例的介绍。

基于上述介绍，图 3 为本发明终端实施例的组成结构示意图。如图 3 所示，包括：焦点视频编码器（如图 3 所示 *EB*1～*EBn*）、普通视频编码器（如图 3 所示 *Es*1～*Esm*）以及自适应调节模块 31。

其中，自适应调节模块 31，用于当终端参与到一多人视频通信中后，分

别统计出终端中已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数;

自适应调节模块31，还用于根据终端的处理能力以及最新的统计结果，分别确定出焦点视频的编码参数以及普通视频的编码参数，并通知各已启用的焦点视频编码器和普通视频编码器分别按照最新确定出的编码参数进行视频编码。

根据上述本发明的终端实施例，根据其处理能力以及所启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数等，有针对性地确定其焦点视频的编码参数以及普通视频的编码参数，从而使得终端中的计算资源等能够得到更为合理的利用，进而提高了整体视频通信质量。

进一步地，基于上述本发明的终端实施例，自适应调节模块还可用于当已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数中的至少一个发生变化时，重复执行自身功能。

因此，当已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数中的至少一个发生变化，如参与多人视频通信的终端总数增加或减少，或总数未发生变化，但发生了焦点视频到普通视频之间的切换，导致焦点视频编码器数和普通视频编码器数变化时，可重新确定焦点视频的编码参数和普通视频的编码参数，从而进一步提高了整体视频通信质量。

所述编码参数包括：最高编码帧率。

自适应调节模块31中可具体包括（为简化附图，未图示）：

第一处理单元，用于分别统计终端中已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数，并将统计结果发送给第二处理单元;

第二处理单元，用于根据终端的处理能力以及最新的统计结果，分别初始化焦点视频的最高编码帧率 f_b 和普通视频的最高编码帧率 f_s，并发送给第三处理单元;

第三处理单元，用于增大 f_b 和降低 f_s，并确定最新得到的 f_b 和 f_s 是否满足预定条件，如果是，则重复执行自身功能，如果否，则根据最新得到的 f_b 确定出焦点视频的最高编码帧率，根据最新得到的 f_s 确定出普通视频的最高编码帧率，并通知各已启用的焦点视频编码器和普通视频编码器分别按照最新确定出的最高编码帧率进行视频编码;

第四处理单元，用于当已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数

中的至少一个发生变化时，通知第一处理单元重复执行自身功能。

其中，第二处理单元中又可进一步包括：

第一处理子单元，用于计算 $f_b = f_s = F/(m+n\cdot r)$；

其中，m 表示最新统计出的普通视频编码器数；

n 表示最新统计出的焦点视频编码器数；

r 表示分别对分辨率为 $w_b \times h_b$ 的焦点视频和分辨率为 $w_s \times h_s$ 的普通视频进行编码时计算资源消耗的比例因子，$r = w_b \times h_b /(w_s \times h_s)$，或者，通过实验测试得到分别对分辨率为 $w_b \times h_b$ 的焦点视频和分辨率为 $w_s \times h_s$ 的普通视频进行编码时的编码速度比，将得到的编码速度比作为 r；

F 表示终端的处理能力，$F = fps_{enc} \cdot w_{usage}$，其中，$fps_{enc}$ 表示终端的处理器满负荷编码一个分辨率为 $w_s \times h_s$ 的视频时的编码速度，w_{usage} 表示所期望的编码处理对终端的处理器的占用率；

第二处理子单元，用于将计算出的 f_b 和 f_s 发送给第三处理单元。

第三处理单元中又可进一步包括：

第三处理子单元，用于计算 $f_b = f_b + \Delta f$，$f_s = f_s - \Delta f$，$\Delta f > 0$，并将计算结果发送给第四处理子单元；

第四处理子单元，用于根据最新得到的 f_b 确定出焦点视频的 MOS 分值，根据最新得到的 f_s 确定出普通视频的 MOS 分值；

如果焦点视频的 MOS 分值与普通视频的 MOS 分值之差的绝对值小于预定阈值 $\Delta MOS_{Theshold}$，且 $m \cdot f_s + n \cdot f_b \cdot r \le F$，$1 \le f_b, f_s \le f_{\max}$，$f_{\max}$ 表示视频通信中可能的最高编码帧率，则确定最新得到的 f_b 和 f_s 满足预定条件，通知第三处理子单元重复执行自身功能，否则，用最新得到的 $f_b - \Delta f$ 作为确定出的焦点视频的最高编码帧率，用最新得到的 $f_s + \Delta f$ 作为确定出的普通视频的最高编码帧率，并通知各已启用的焦点视频编码器和普通视频编码器分别按照最新确定出的最高编码帧率进行视频编码。

其中，第四处理子单元预先按照预定公式分别计算出视频通信中可能用到的每个编码帧率对应的 MOS 分值，并以表格的形式进行存储，通过查表分别得到最新得到的 f_b 和 f_s 对应的 MOS 分值；

或者，第四处理子单元直接按照预定公式分别计算出最新得到的 f_b 和 f_s 对应的 MOS 分值；

所述预定公式为：$MOS_{fps}(f)=5-\alpha\cdot\left[\log(f_{\max})-\log(f)\right]^{\beta}$，或，$MOS_{fps}(f)=5-\ln(f_{\max}/f)$；其中，$\alpha$和$\beta$均为计算系数。

在实际应用中，除上面提到的外，图 3 所示终端中还会进一步包括一些其它组成部分，如捕获模块 32、视频解码器（如图 3 所示 D1～DN）和显示模块 33。

捕获模块 32 中可进一步包括：焦点视频源捕获单元 321 和普通视频源捕获单元 322；其中，焦点视频源捕获单元 321 将捕获到的视频数据发送给各已启用的焦点视频编码器，普通视频源捕获单元 322 将捕获到的视频数据发送给各已启用的普通视频编码器；焦点视频源捕获单元 321 和普通视频源捕获单元 322 捕获到的视频内容一样，但分辨率不同。

通常，针对每个远程终端，都需要启用一个视频解码器，但一个视频编码器编码生成的码流可以发送给一个或多个远程终端。假设图 3 所示终端（终端 0）针对每个远程终端，即终端 1～N 分别启用了一个视频编码器和一个视频解码器，那么，终端 0 中共需要启用 N 个视频编码器和 N 个视频解码器。

显示模块 33 将各视频解码器解码得到的焦点视频和普通视频进行显示。

图 3 所示终端实施例的具体工作流程请参照前述方法实施例中的相应说明，此处不再赘述。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器（Read Only Memory，ROM）/易挥发性随机存取存储器（Ramdom Access Memory，RAM）、磁盘或光盘等。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明保护的范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种多人视频通信中的视频编码方法，其特征在于，当任一终端 X 参与到一多人视频通信中后，进行以下处理：

A、分别统计出自身已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数；

B、根据自身的处理能力以及最新的统计结果，分别确定出焦点视频的编码参数以及普通视频的编码参数，并通知各已启用的焦点视频编码器和普通视频编码器分别按照最新确定出的编码参数进行视频编码。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述编码参数包括：最高编码帧率；所述分别确定出焦点视频的编码参数以及普通视频的编码参数包括：

b1、根据自身的处理能力以及最新的统计结果，分别初始化焦点视频的最高编码帧率 f_b 和普通视频的最高编码帧率 f_s：

b2、增大 f_b 和降低 f_s，并确定最新得到的 f_b 和 f_s 是否满足预定条件，如果是，则重复执行步骤 b2，如果否，则根据最新得到的 f_b 确定出焦点视频的最高编码帧率，根据最新得到的 f_s 确定出普通视频的最高编码帧率。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，

所述增大 f_b 和降低 f_s 包括：令 $f_b = f_b + \Delta f$，$f_s = f_s - \Delta f$，$\Delta f > 0$；

所述根据最新得到的 f_b 确定出焦点视频的最高编码帧率，根据最新得到的 f_s 确定出普通视频的最高编码帧率包括：

用最新得到的 $f_b - \Delta f$ 作为确定出的焦点视频的最高编码帧率，用最新得到的 $f_s + \Delta f$ 作为确定出的普通视频的最高编码帧率。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述分别初始化焦点视频的最高编码帧率 f_b 和普通视频的最高编码帧率 f_s 包括：

计算 $f_b = f_s = F/(m + n \cdot r)$；

其中，m 表示最新统计出的普通视频编码器数；

n 表示最新统计出的焦点视频编码器数；

r 表示分别对分辨率为 $w_b \times h_b$ 的焦点视频和分辨率为 $w_s \times h_s$ 的普通视频进行编码时计算资源消耗的比例因子，$r = w_b \times h_b / (w_s \times h_s)$，或者，通过实验测试得到分别对分辨率为 $w_b \times h_b$ 的焦点视频和分辨率为 $w_s \times h_s$ 的普通视频进行编码时的编码速度比，将得到的编码速度比作为 r；

F 表示终端 X 的处理能力，$F = fps_{enc} \cdot w_{usage}$，其中，$fps_{enc}$ 表示终端 X 的处理器满负荷编码一个分辨率为 $w_s \times h_s$ 的视频时的编码速度，w_{usage} 表示所期望的编码处理对终端 X 的处理器的占用率。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，该方法进一步包括:

预先通过实验测试得到各不同主频的处理器分别对应的 fps_{enc}，并以表格的形式进行存储；通过查表得到终端 X 的处理器的主频对应的 fps_{enc}。

6、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述确定最新得到的 f_b 和 f_s 是否满足预定条件包括:

根据最新得到的 f_b 确定出焦点视频的主观平均意见 MOS 分值，并根据最新得到的 f_s 确定出普通视频的 MOS 分值;

如果焦点视频的 MOS 分值与普通视频的 MOS 分值之差的绝对值小于预定阈值 $\Delta MOS_{Theshold}$，且 $m \cdot f_s + n \cdot f_b \cdot r \le F$，$1 \le f_b, f_s \le f_{\max}$，则确定最新得到的 f_b 和 f_s 满足预定条件，$f_{\max}$ 表示视频通信中可能的最高编码帧率。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述根据最新得到的 f_b 确定出焦点视频的 MOS 分值，并根据最新得到的 f_s 确定出普通视频的 MOS 分值包括:

预先按照预定公式分别计算出视频通信中可能用到的每个编码帧率对应的 MOS 分值，并以表格的形式进行存储；通过查表分别得到最新得到的 f_b 和 f_s 对应的 MOS 分值;

或者，直接按照预定公式分别计算出最新得到的 f_b 和 f_s 对应的 MOS 分值。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述预定公式为以下之一:

$MOS_{fps}(f) = 5 - \alpha \cdot \left[\log(f_{\max}) - \log(f)\right]^{\beta}$，$MOS_{fps}(f) = 5 - \ln(f_{\max} / f)$;

其中，α 和 β 均为计算系数。

9、根据权利要求 1-8 任一所述的方法，其特征在于，当已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数中的至少一个发生变化时，重复执行所述步骤 A 和所述步骤 B。

10、一种终端，其特征在于，包括：焦点视频编码器、普通视频编码器、自适应调节模块;

所述自适应调节模块，用于当终端参与到一多人视频通信中后，分别统

计出终端中已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数;

所述自适应调节模块，还用于根据终端的处理能力以及最新的统计结果，分别确定出焦点视频的编码参数以及普通视频的编码参数，并通知各已启用的焦点视频编码器和普通视频编码器分别按照最新确定出的编码参数进行视频编码。

11、根据权利要求 10 所述的终端，其特征在于，所述编码参数包括：最高编码帧率；所述自适应调节模块中包括:

第一处理单元，用于分别统计终端中已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数，并将统计结果发送给第二处理单元;

第二处理单元，用于根据终端的处理能力以及最新的统计结果，分别初始化焦点视频的最高编码帧率 f_b 和普通视频的最高编码帧率 f_s，并发送给第三处理单元;

第三处理单元，用于增大 f_b 和降低 f_s，并确定最新得到的 f_b 和 f_s 是否满足预定条件，如果是，则重复执行自身功能，如果否，则根据最新得到的 f_b 确定出焦点视频的最高编码帧率，根据最新得到的 f_s 确定出普通视频的最高编码帧率，并通知各已启用的焦点视频编码器和普通视频编码器分别按照最新确定出的最高编码帧率进行视频编码;

第四处理单元，用于当已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数中的至少一个发生变化时，通知第一处理单元重复执行自身功能。

12、根据权利要求 11 所述的终端，其特征在于，所述第二处理单元中包括:

第一处理子单元，用于计算 $f_b = f_s = F/(m+n\cdot r)$;

其中，m 表示最新统计出的普通视频编码器数;

n 表示最新统计出的焦点视频编码器数;

r 表示分别对分辨率为 $w_b \times h_b$ 的焦点视频和分辨率为 $w_s \times h_s$ 的普通视频进行编码时计算资源消耗的比例因子，$r = w_b \times h_b /(w_s \times h_s)$，或者，通过实验测试得到分别对分辨率为 $w_b \times h_b$ 的焦点视频和分辨率为 $w_s \times h_s$ 的普通视频进行编码时的编码速度比，将得到的编码速度比作为 r;

F 表示终端的处理能力，$F = fps_{enc} \cdot w_{usage}$，其中，$fps_{enc}$ 表示终端的处理器满负荷编码一个分辨率为 $w_s \times h_s$ 的视频时的编码速度，w_{usage} 表示所期望的编码

处理对终端的处理器的占用率;

第二处理子单元，用于将计算出的f_b和f_s发送给第三处理单元。

13、根据权利要求 12 所述的终端，其特征在于，所述第三处理单元中包括:

第三处理子单元，用于计算$f_b = f_b + \Delta f$，$f_s = f_s - \Delta f$，$\Delta f > 0$，并将计算结果发送给第四处理子单元;

第四处理子单元，用于根据最新得到的f_b确定出焦点视频的主观平均意见 MOS 分值，根据最新得到的f_s确定出普通视频的 MOS 分值;

如果焦点视频的 MOS 分值与普通视频的 MOS 分值之差的绝对值小于预定阈值$\Delta MOS_{Theshold}$，且$m \cdot f_s + n \cdot f_b \cdot r \le F$，$1 \le f_b, f_s \le f_{\max}$，$f_{\max}$表示视频通信中可能的最高编码帧率，则确定最新得到的f_b和f_s满足预定条件，通知第三处理子单元重复执行自身功能，否则，用最新得到的$f_b - \Delta f$作为确定出的焦点视频的最高编码帧率，用最新得到的$f_s + \Delta f$作为确定出的普通视频的最高编码帧率，并通知各已启用的焦点视频编码器和普通视频编码器分别按照最新确定出的最高编码帧率进行视频编码。

14、根据权利要求 13 所述的终端，其特征在于，

第四处理子单元预先按照预定公式分别计算出视频通信中可能用到的每个编码帧率对应的 MOS 分值，并以表格的形式进行存储，通过查表分别得到最新得到的f_b和f_s对应的 MOS 分值;

或者，第四处理子单元直接按照预定公式分别计算出最新得到的f_b和f_s对应的 MOS 分值;

所述预定公式为：$MOS_{fps}(f) = 5 - \alpha \cdot \left[\log(f_{\max}) - \log(f)\right]^{\beta}$，或，$MOS_{fps}(f) = 5 - \ln(f_{\max} / f)$；其中，$\alpha$和$\beta$均为计算系数。

15、根据权利要求 10-14 任一所述的终端，其特征在于，所述自适应调节模块，还用于当已启用的焦点视频编码器数和普通视频编码器数中的至少一个发生变化时，重复执行自身功能。

16、一种计算机存储介质，存储有计算机可执行程序，其特征在于，所述计算机可执行程序用于执行权利要求 1-9 任一所述的多人视频通信中的视频编码方法。