

电视录象图象的分类与检索

沈定刚

戚飞虎

(上海交通大学光纤技术研究所 上海 200052) (上海交通大学计算机系 上海 200030)

熊 玮 李春茂

(香港科技大学计算机系)

摘 要 本文对现有的电视图象分类算法和检索算法作了系统的分析,并在图象分类方面提出了一种自适应分类算法;在检索方面提出了一种基于颜色的样本与非样本学习相结合的方法。自适应分类算法的计算量与相邻帧间的变化量成正比;对于绝大多数相邻帧,只要计算数目极小的区域就可完成分类工作。实验证明,本文提出的分类与检索方法在速度与精度上均有明显的提高。

关键词 图象分类, 图象检索, 自适应分类, 颜色分割

1 引 言

信息时代为人们带来无数的录象资料,为日常娱乐、教育等提供了良好的手段。就用户而言,通常希望能看些精彩的片段;然而,现有的录象带中,除了内容提要外,没有别的信息能让用户了解录象的更多内容,因而,为录象带提供一种有效的检索手段是完全必要的。为了达到此目的,通常采用电视图象分类和检索技术相结合的方法。

电视录象是由一个个片段组合而成的,且相邻片段间存在着镜头跳变(CB——Camera Break);电视图象分类技术就是希望将这些镜头跳变的位置检测出来。电视图象的分类结果是,每一片段由关键帧(Key Frame)表示;该帧图象可以是此片段的第一帧图象,也可以是利用运动估计等技术选择出来的最具表达意义的其中任何一帧图象。至今,人们已提出的分类技术可分为对应象素比较法(PC——Pairwise Comparison)、直方图比较法(HC——Histogram Comparison)、相似性比较法(LC——Likelihood Comparison)^[1,2]和NET比较法(NC——NET Comparison)^[3]。PC是一种简单的比较方法,但它过分强调图象的空间特性,而忽略了图象的统计特性;HC也是一种简单的分类技术,但它只利用了图象的统计特性,而忽略了图象的空间分布特性。LC既利用了图象

的空间信息又利用了图象的统计信息,它的分类精度略高于前两种方法;但是,它的计算复杂性大,且没有一种选择局部区域(LR——Local Region)大小的方法。NC通过CB的一般性定义和概率原理的利用,认为部分图象的相似性比较结果可在一定程度上代表整体图象的相似性;即相邻帧的相似性比较只要在规定的系列LG内进行;这样该方法的比较速度较现有的最好方法要快2至3倍,且精度不会下降。在NC中,待比较的LG数是固定的;可见,不管相邻帧的变化是大还是小,NC的计算量保持不变。鉴于此,本文提出了一种自适应比较法(AC——Adaptive Comparison),其比较的LG数与相邻帧的变化量成正比。由于录象带中,绝大部分相邻帧间的变化量小,因而就更加提高了比较速度。

利用图象内容进行图象检索是电视录象检索的关键。就图象检索系统而言,目前已有基于轮廓的检索系统^[4]、基于颜色的检索系统^[5]、基于目标几何特征的检索系统^[6]、基于颜色、纹理和形状的QBIC系统^[7]。但是电视录象检索系统不同于一般的图象检索系统,后者可以预先计算好图象的边缘、纹理、形状等参数,因为系统内的图象是预先知道的;而前者不知录象内容,因而无法预先完成。电视录象中的图象一般比较复杂,且目标的形状、大小和方向是不断变

化的。就目前的视觉技术而言,还不具备识别目标的能力,因为目标的相应不变性参数较难提取,而能提取的只是有关目标的统计信息(例如颜色、纹理等);这些统计信息只能用于目标的分类,而不是识别。同时,就电视图象检索而言,对速度的要求比较高。鉴于此,本文利用目标的颜色作为检索特征。目标的颜色描述是样本学习和非样本学习的协调性产物;即除了学习兴趣的待检索目标的颜色外,还要学习非目标(或背景)的颜色,以建立目标所特有的颜色检索表。使用 RGB 模式和 HSI(Hue Saturation Intensity)模式的相应邻域概念可分别在 RGB 空间中建立相应的颜色检索表。利用颜色检索表分割未知图象后,再由定位算法来判别目标的存在性和相应的位置与大小。

2 分类技术

2.1 现有算法的统一性

检测 CB 的关键技术是相邻帧图象间的比较。检测时,通常是以帧图象中的相应特征作为比较准则;这些特征可以是象素上的灰度或颜色,也可以是一个区域的统计特征值。为了将 PC,HC,LC 和 NC 统一起来,作以下定义,并由此而提出自适应比较法。

定义 1 设相邻帧比较时采用的特征 F_{ij} 是从区域 $LR_{ij} = \{(r, c) | i \times RL \leq r < (i+1) \times RL, j \times CL \leq c < (j+1) \times CL, r < R, c < C\}$ 中提取的,即 \vec{F}_{ij} 表示 LR_{ij} 的特性。这儿 $R \times C$ 表示图象的大小, $RL \times CL$ 表示局部区域的大小,且 R 和 RL 是高度, C 和 CL 是宽度。

可见,当 $RL=CL=1$ 时, LR_{ij} 表示图象第 (i, j) 象素, \vec{F}_{ij} 也只能是一维矢量,即此象素上的灰度或颜色。通过以上定义,相邻帧间的比较就依赖于 $\vec{F}_{ij}(t)$ 和 $\vec{F}_{ij}(t+1)$, 这儿 $\vec{F}_{ij}(t)$ 表示第 t 帧图象的特征。具体比较时,既可以采用对应项空间比较法,也可以采用统计法;而对应项比较法利用的是特征间的空间信息,统计法利用的则是特征的分布信息。 RL, CL 的不同取值,以及与空间比较法或统计法的结联,就构成了现有的所有 CB 检测算法。

$$RL=CL=1$$

2.1.1 与空间比较法的结联(即 PC)

在 PC 中,相邻帧间的比较基于点对点的比较。当这些不同值之和大于门限 TPW 时,就认为有镜头跳变。数学形式为

$$\text{If } d(t, t+1) > TPW, \text{ then CB.}$$

$$d(t, t+1) = \sum_{i=0}^{R-1} \sum_{j=0}^{C-1} |f(t, i, j) - f(t+1, i, j)|$$

上式中 $f(t, i, j)$ 代表第 t 帧图象 (i, j) 处的灰度。

2.1.2 与统计法的结联(即全域 HC)

此方法是利用帧图象的灰度比较,实现镜头跳变的检测。当相邻帧图象间的直方图之差大于门限 TGH 时,就认为有镜头跳变。数学形式为

$$\text{If } d(t, t+1) > TGH, \text{ then CB.}$$

$$d(t, t+1) = \sum_{l=0}^G |h(t, l) - h(t+1, l)|$$

上式中 $h(t, l)$ 表示第 t 帧图象在灰度为 l 时的频率, G 表示灰度级。

全域 HC 是局域 HC 的特例,局域 HC 的定义为:

$$\text{If } d(t, t+1) > TLG, \text{ then CB.}$$

$$d(t, t+1) = \sum_{p=0}^{P-1} \sum_{q=0}^{Q-1} H_{diff}(t, t+1, p, q)$$

$$H_{diff}(t, t+1, p, q)$$

$$= \sum_{l=0}^{G-1} |h(t, p, q, l) - h(t+1, p, q, l)|$$

上式中 $P \times Q$ 表示两帧图象中 LG 的个数; $H(t, p, q, l)$ 表示第 t 帧图象内第 (p, q) 区域中灰度值为 l 的频率。当 $P=Q=1$ 时,局域 HC 变成全域 HC。

$$RL, CL > 1$$

2.1.3 与空间比较法结联(即 LC)

设区域 LR_{ij} 的特征为 $\vec{F}_{ij} = [m_{ij} \ v_{ij}]^T$, 且相邻帧 $f(t)$ 与 $f(t+1)$ 间的跳度检测归结于相应区域的特征比较,则此方法就是 LC。这里 m_{ij} 和 v_{ij} 表示 LR_{ij} 的平均值和方差。数学形式为:

$$\text{If } d(t, t+1) > TL, \text{ then CB.}$$

$$d(t, t+1) = \sum_{i=0}^{R/RL-1} \sum_{j=0}^{C/CL-1} I_{ij}(t, t+1)$$

$$I_{ij}(t, t+1) = \begin{cases} 1, & \text{当 } L_{ij}(t, t+1) > TL \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$$

$$L_{ij}(t, t+1)$$

$$= \left[\frac{v_{ij}(t) + v_{ij}(t+1)}{2} + \left(\frac{m_{ij}(t) - m_{ij}(t+1)}{2} \right)^2 \right]^{1/2}$$

$$/ v_{ij}(t) v_{ij}(t+1)$$

上式中, $m_{ij}(t)$ 和 $v_{ij}(t)$ 代表第 t 帧图象的均值和方差。

2.1.4 计算部分 \vec{F}_{ij} , 并与空间比较法结联(即 NC)

图象中 \vec{F}_{ij} 的个数为 $\frac{R}{RL} \times \frac{C}{CL}$, 如果仅算其中一部分作为比较对象,则为 NC, NC 中 $\vec{F}_{ij} = [m_{ij}]$, 取其中 $RP (< R)$ 行、 $CP (< C)$ 列 \vec{F}_{ij} 作为参照对象,其数学形式为:

$$\text{If } \frac{D}{RP \times \frac{C}{CL} + CP \times \frac{R}{RL}} > 50\%, \text{ then CB.}$$

$$D = \sum_{i=\text{start}R}^{\text{Start}R+RP-1} \sum_{j=0}^{C/CL-1} A(i, j) + \sum_{i=0}^{R/RL-1} \sum_{j=\text{start}C}^{\text{start}C+CP-1} A(i, j)$$

$$A(i, j) = \begin{cases} 1, & |m_{ij}(t) - m_{ij}(t+1)| > \text{TNC} \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$$

上式中, StartR 和 StartC 分别是局部区域的起始位置; TNC 是门限。

按照定义, 可将 CB 检测算法分成为特征提取和特征比较两部分。每帧图象可用其特征 $\vec{F}_{ij}(t)$ 来表示; CB 检测时, 只要比较它们相应的特征就可完成检测任务。

2.2 自适应比较法

给出自适应比较法前, 首先定义 CB 的概念及设计要求。

定义 2 所谓 CB 就是相邻帧图象中存在至少 $P_c (> 50\%)$ 的相应局部区域的特征是不同的。

设特征 \vec{F}_{ij} 的个数为 $N = \left[\frac{R}{RL} \right] \times \left[\frac{C}{CL} \right]$, M 是总区域数 N 中的部分区域数, P_m 是与 M 相关的百分比。关键是如何求得相应 M 的 P_m , 使得以下算法具有快的检测速度且产生小的误判概率。

算法 当检测其中 M 个区域时,

(a) 若至少有 $M \cdot P_m$ 个区域是不同的,

$$P_r \left(\frac{M_c}{M} > P_m \mid \frac{N_c}{N} < (1 - P_c) \right) = \frac{P_r \left(\frac{M_c}{M} > P_m \cap \frac{N_c}{N} < (1 - P_c) \right)}{P_r \left(\frac{N_c}{N} < (1 - P_c) \right)}$$

$$= \begin{cases} \frac{\sum_{N_c=MP_m}^{N(1-P_c)} \sum_{M_c=MP_m}^{N_c} C_M^M C_{N-M}^{N-M_c}}{\sum_{N_c=0}^{N(1-P_c)-1} C_N^{N_c}} & M > N(1 - P_c) \\ \frac{\sum_{N_c=MP_m}^M \sum_{M_c=MP_m}^{N_c} C_M^M C_{N-M}^{N-M_c} + \sum_{N_c=M+1}^M \sum_{M_c=MP_m}^M C_M^M C_{N-M}^{N-M_c}}{\sum_{N_c=0}^{N(1-P_c)-1} C_N^{N_c}} & M \leq N(1 - P_c) \end{cases}$$

$$P_r \left(\frac{M_c}{M} < (1 - P_m) \mid \frac{N_c}{N} \geq P_c \right) = \frac{P_r \left(\frac{M_c}{M} < (1 - P_m) \cap \frac{N_c}{N} \geq P_c \right)}{P_r \left(\frac{N_c}{N} \geq P_c \right)}$$

$$= \frac{P_r \left(\frac{M_c}{M} < (1 - P_m) \right) - P_r \left(\frac{M_c}{M} < (1 - P_m) \cap \frac{N_c}{N} < (1 - P_c) \right)}{P_r \left(\frac{N_c}{N} \geq P_c \right)}$$

$$= \frac{\sum_{M_c=0}^{M(1-P_m)-1} C_M^M}{\sum_{M_c=0}^M C_M^M} * \frac{\sum_{N_c=0}^N C_N^{N_c}}{\sum_{N_c=NP_c}^N C_N^{N_c}}$$

则相邻帧间有 CB;

(b) 若至少有 $M \cdot P_m$ 个区域是相同的, 则相邻帧间没有 CB;

(c) 否则, 检测更多数目的 M , 直至 $M = N - 1$ 。

分析 相邻帧间没有跳变时, 可能发生的误判概率为

$$E_{r_1} = P_r \left[\frac{M_c}{M} > P_m \mid \frac{N_c}{N} < (1 - p_c) \right] \times P_r \left[\frac{N_c}{N} < (1 - P_c) \right]$$

这里, M_c 是 M 个被检测局部区域中发生变化的区域个数; N_c 是 N 个区域中发生变化的区域个数。相邻帧间有跳变时, 可能发生的误判概率为

$$E_{r_2} = P_r \left[\frac{M_c}{M} < (1 - P_m) \mid \frac{N_c}{N} \geq p_c \right] \times P_r \left(\frac{N_c}{N} \geq P_c \right)$$

这样真正的误判概率为

$$E = E_{r_1} + E_{r_2} < E_{\max} = p_r \left(\frac{M_c}{M} > P_m \mid \frac{N_c}{N} < (1 - p_c) \right) + P_r \left(\frac{M_c}{M} < (1 - P_m) \mid \frac{N_c}{N} \geq P_c \right)$$

经分析可得:

$$\frac{\sum_{N_c=0}^{M(1-P_m)-1} \sum_{M_c=0}^{N_c} C_{M_c}^{M_c} C_{N_c-M_c}^{N_c-M_c} + \sum_{N_c=M(1-P_m)}^{NP_c-1} \sum_{M_c=0}^{M(1-P_m)-1} C_{M_c}^{M_c} C_{N_c-M_c}^{N_c-M_c}}{\sum_{N_c=NP_c}^N C_{N_c}^N}$$

由此可得误差 E_{max} 与 M, P_m 的关系曲线(图 1)。

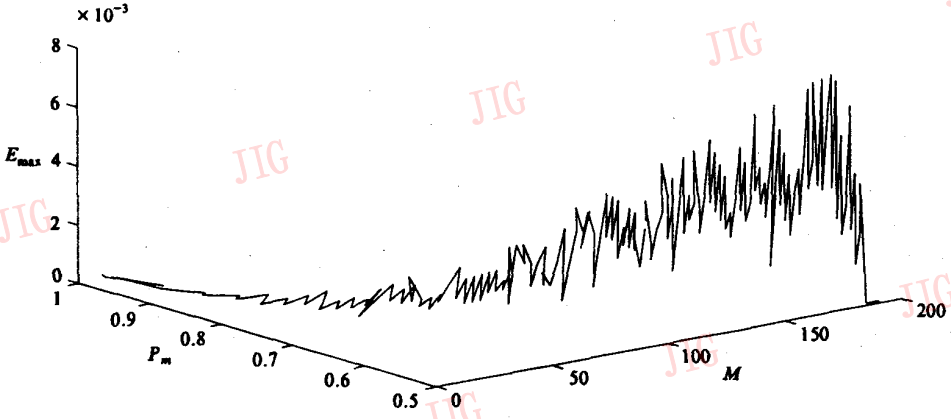


图 1 E_{max}, M, P_m 间关系曲线

Fig. 1 Curve concerning relationship among E_{max}, M and P_m

图 1 中,虽然曲线变化略有振荡,但在实际使用时,可采用局部区域的 Min, Max 法获得其逼近曲线。可见,若给定误差 E_{max} 的大小,则随着 M 的增大, p_m 逐渐减少,并趋向 50%。这样,检测相邻帧的跳变时,开始阶段用小的 M 值判别 M 个局部区域中有没有大于 P_m 的区域产生变化,或大于 P_m 的区域没有跳变。若满足大于条件,则停止检测,否则增大 M 值,继续进行判断。这样做可使相邻帧的检测速度提高,因为对于绝大多数相邻帧,只要用极小的 M 就可完成检测任务。

3 基于颜色的目标检测

目标检索由颜色分割和定位算法组成。颜色分割的关键是颜色索引表的建立。本节中,颜色索引表是通过样本学习和非样本学习相结合的过程,以及 RGB 空间中相应于 RGB 模式(或 HSI 模式)的邻域概念加以建立的。定位算法是映射技术与区域生长间串行操作,以确定目标的大小和位置。

3.1 颜色索引表的建立

所谓颜色分割,就是从现有的目标中找出目标颜色所在的区域,并认为此区域中的颜色属于目标的颜色。但是,利用颜色区域概念分割目标时,必须对每一像素上的颜色判别其是否属于那些区域;由此,颜色分割的时间必然会太长。如果能建立一张颜色索引表,并借此判别某一颜色是否属于目标,那么颜色分割速度必然

会提高。为达此目的,必须定义 RGB 空间中的邻域概念,建立学习目标颜色的方法。

3.1.1 RGB 空间中的邻域概念

目标主颜色(Key Color)的确定是颜色索引表建立的必要条件;而主颜色确定过程既可采用聚类方法,也可采用相似颜色的百分比统计法。所谓百分比统计法,就是先将 RGB 空间中的立方体划分成均匀(或非均匀)的子立方体;再计算每一子立方体内的目标颜色百分比,最后判断出哪些颜色为主颜色。其实,具体操作时可通过以下语句获得。

```
r=R/SCALE; g=G/SCALE;
b=B/SCALE
P[r][g][b]++
```

上式中(R,G,B)是某一目标颜色,但 R,G,B 为整数;(r,g,b)表示某一子立方体的序号,且 r,g,b 为整数;SCALE 是子立方体的大小,并为整数。P[r][g][b]表示子立方体(r,g,b)内目标颜色的个数。

由于实际图象(特别是从录象带中截取的图象),往往因光照等影响或各种艺术加工,致使目标的主颜色经常发生变化。此种变化的结果,可能会使某一子立方体(r,g,b)内的主颜色掉入其相应的邻域子立方体。为了使颜色索引表能容忍这些变化,不妨假设主颜色所在的子立方体及其邻域子立方体为此主颜色的分布区域。不过,对于不同的颜色模式而言,RGB 空间中的邻域概念是完全不同的。RGB 模式和 HSI 模式是两种常用的颜色表示法,RGB 模式的邻

域概念和 HSI 模式的邻域概念分别如图 2(a) 和 2(b)所示。HSI 模式比较真实地表示出了主

颜色的本质特性,因而理论上较 RGB 模式能抗颜色的变化。

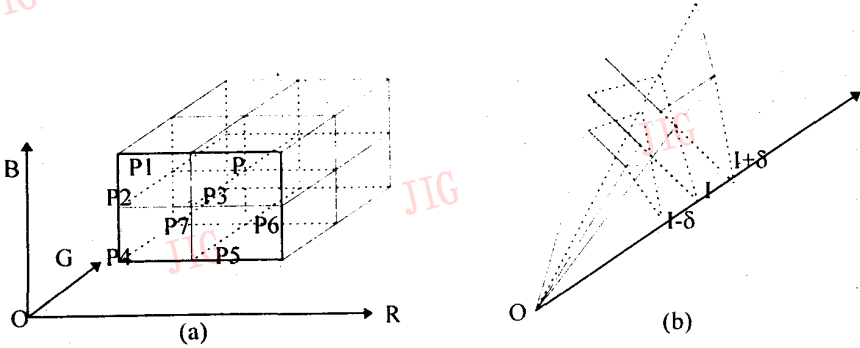


图 2 邻域概念 (a)RGB 模式相应的邻域, (b)HSI 模式相应的邻域

Fig.2 Concept of Color Neighbor

(a)for RGB model, (b)for HSI model

利用主颜色和相应的邻域概念,可获得一系列的此类子立方体的序号,并将其对应的颜色表赋为 Y;这样可建立颜色索引表。利用此索引表 Table[256/SCALE][256/SCALE][256/SCALE]进行颜色分割时,对于每一颜色(R, G, B),判别其相应的 Table[R/SCALE][G/SCALE][B/SCALE]是否为 Y;若为 Y,则此颜色属于目标。

许会将那些不属于目标(非目标)的颜色误归入颜色索引表,以至造成颜色分割的不理想,但以下采用的颜色学习法能避免此种可能性。

利用以上邻域概念建立颜色索引表时,也

3.1.2 交互学习

采用以上方法建立颜色索引表后,就可进行颜色分割。初次学习目标颜色后,用于颜色分割的结果如图 3 (a) 所示。可以看出,背景中的有些部分也被当作目标分割出来,也就是说颜色检索表中的有些颜色也是背景的颜色。

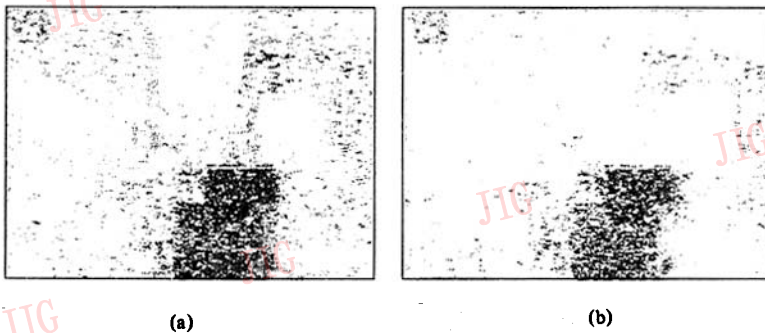


图 3 (a)初次学习后的分割结果 (b)多次学习的分割结果

Fig.3 (a) Segmentation result after first learning

(b) Segmentation result after several learning

如果算法只能学习样本目标,则很难摆脱以上面临的困境。由此可见,让系统同时具备背景学习的手段,也是必要的。其学习过程与样本目标学习相同,只不过是背景具有的特征颜色从颜色索引表中去除而已。如果某种颜色既是目标的主颜色又是背景的特征颜色,那么应将此颜色锁定,使之不参与以下的任何一次学习;同时,在颜色检索表中去除其相应的已“扩张”的邻域。

有时背景的学习可能不如人意,使得目标分割质量极差;为此,本系统中提供了一种 UNDD 的功能,即恢复背景学习前的颜色索引表。除此,系统允许用户通过鼠标指定目标的局部区域,故意去记住这些颜色。

由于这种学习的交互性功能,使得系统能学习不同颜色的同类物体,只要不断训练此类物体即可。

3.2 目标定位

目标定位由统计映射和区域生长组成。为了进行目标的快速定位,统计映射是完全必要的。统计映射平面内的任一位置 (i, j) 对应于图象平面上的一个区域。假如图象平面的大小是 $M_1 \times M_2$,映射平面的大小是 $N_1 \times N_2$,映射比为 $m = M_1/N_1 = M_2/N_2$ 。这样映射平面上的每一个点 (i, j) 只与图象平面上的点集 $\{(i \times m + r, j \times m + c), 0 \leq r, c < m\}$ 有结连关系。于是映射过程可描述成

$$\begin{aligned} \text{平面 } M_1 \times M_2 &\longrightarrow N_1 \times N_2 \\ \text{点 } \{(i \times m + r, j \times m + c), \\ 0 \leq r, c < m\} &\rightarrow (i, j) \end{aligned}$$

设 $g(i, j)$ 是颜色分割后图象平面上的点值,其中 $g(i, j)$ 被定义为 1 的条件时,象素 (i, j) 上的颜色属于目标的颜色,否则 $g(i, j)$ 被定义为 0。设 $f(i, j)$ 是映射平面上点 (i, j) 的统计值,这儿 $0 \leq i < N_1, 0 \leq j < N_2$ 。 $f(i, j)$ 的值由图象平面上的点集 $\{(i \times m + r, j \times m + c), 0 \leq r, c < m\}$ 来计算。

$$f(i, j) = \sum_{r=0}^{m-1} \sum_{c=0}^{m-1} g(i \times m + r, j \times m + c), \\ 0 \leq i < N_1, 0 \leq j < N_2$$

由 $f(i, j)$ 的定义可知, $f(i, j)$ 的大小表示点 (i, j) 处的亮度,也就是图象平面上区域 $\{(i \times m + r, j \times m + c), 0 \leq r, c < m\}$ 的密集程度。区域生长的第一步是寻找映射平面中的最大 $f(i, j)$ 的值,由该象素进行区域生长;完成区域生长后,将此区域赋为 0,寻找另外区域,直至完成全部检索。最后,将映射平面中的区域逆映射成图象平面中的区域。

完成目标定位后,可在此目标区域内进一步分析目标的其它特征,判别所检测到的潜在目标是否为感兴趣之目标。

3.3 实验结果

我们将本节所提出的设计思想,应用于沙发和椅子等感兴趣目标的检索。检索沙发时,重学习过程的其中两个结果如图 3 所示。利用此学习结果去检索几十幅图象,其中 15 幅有沙发的图象,均能被精确地检索到且能定位。图 4 是



图 4 对于沙发的部分检索结果
Fig. 4 Indexing result for "sofa"

其中一些目标的定位结果,“白框”是由计算机得到的定位结果。同时,图 5 为将此方法用于椅子检索的部分结果。



图 5 对椅子的部分检索结果

Fig. 5 Indexing result for "Chair"

4 结 论

本文对现有的电视图象分类方法和检索方法作了统一性分析,并在电视图象分类和检索方面分别提出了自适应比较法和基于颜色的样本学习与非样本学习检索方法。自适应比较法是基于 NET 比较法,且是它的推广形式;同时,自适应比较法的算法时间正比于相邻域的改变量。基于颜色的检索方法中,采用样本学习与非样本学习建立颜色索引表;由颜色索引表和定位算法分别完成目标的分割和定位。该方法的检索时间和精度都较以往有一定的提高。

在图象目标检索方面,纹理等是有待于进一步使用的统计特征,也是我们正在利用的特征。

参考文献

[1] A Nagasaka and Y Tanaka. Automatic video indexing and full-video search for object appearances. in IFIP Transactions A-7, Visual Database System I, (North-Holland), pp. 113-127, Elsevier Science Publishers B. V., 1992. Edited by E. Knuth and L. M. Weøner.

[2] C M Lee, S W Cheng and M C Ip. Camera break detection algorithms and their evaluation. Technical Report, HKUST-CS93-10, Department of Computer Science, Hong Kong University of Science & Technology, 1993.

[3] Wei Xiong, C M Lee and Dinggang Shen. NET Comparison: An adaptive and effective method for scene change detection. Technical Report, HKUST-CS95-12, Department of Computer Science, Hong Kong University of Science & Technology, 1995.

[4] T Kato, T Kurita and H Shimogaki. Intelligent visual interaction with image database systems-toward the multimedia personal interface. *Journal of Information Processing (Japan)*, 1991, 14(2):134-143.

[5] M J Swain and D H Ballard. Color indexing. *International Journal of Computer Vision*, 1991, 7(1):11-32.

[6] T Y Hou, A Hsu, P Liu and M Y Chiu. A content-based indexing technique using relative geometry features. *Proc. Image Storage and Retrieval*, 1992, Vol. 1662, pp. 607-620, SPIE.

[7] W Niblack *et al.* The QBIC Project: Query Images By Content Using Color, Texture and Shape, *Proceeding of SPIE*, vol. 1908, 1993.

[8] J D Foley, A Van Dam, S K F And J F Hughes. *Computer Graphics: principles and practice*. 2nd ed. Addison-Wesley, 1990



沈定刚,上海交通大学讲师,分别于 1990,1992 和 1995 年获得上海交通大学通信专业学士、硕士和博士学位。1994 年至 1995 年工作于香港科技大学计算机系。1996 年至 1997 年以 Research Fellow 身份在香港城市大学计算机系作博士后。曾经参加包括自然科学基金、攀登计划、国防科工委等 10 余项课题,近三四年发表论文近 50 篇。研究兴趣包括图象处理、模式识别、神经网络、子波变换、可变模型及 Snake。

Video Classification and Indexing

Shen Dinggang⁺, Qi Feihu⁺⁺, Xiong Wei[#], and John Lee C. M[#].

(⁺Institute of Optic Fiber Technology, Shanghai Jiao Tong University, 200052)

(⁺⁺Department of Computer Science, Shanghai Jiao Tong University, 200030)

([#]Department of Computer Science, Hong Kong University of Science & Technology)

Abstract Summary of methods for video classification and indexing is given in this paper. An adaptive algorithm is proposed and a method using color trade-off between object and background is also suggested to video indexing. The time-cost for adaptive algorithm is dependent on the amount of change between consecutive frames. For most of neighbor frames, the number of local regions used for classification is very small. Experimental results show that the proposed methods for video classification and indexing are fast and accurate.

Keywords Video classification, Video indexing, Adaptive classification, Color segmentation

编后特快

扫描仪中的“奔驰”

——AGFA 扫描仪进军中国市场

为了提高国内扫描仪在科研领域、电子出版、印刷及广告等领域的应用水平,促进上述行业的快速发展,日前清华紫光集团与德国 AGFA(爱克发)公司在北京联合举办了“96 清华紫光集团 AGFA(爱克发)扫描仪产品发布暨演示会”,会上展示了 AGFA 公司高档平板式扫描仪。来自广告、印刷、及出版等行业的用户参加了此次产品发布会。在此之前,AGFA 公司已正式授权清华紫光集团为 AGFA 扫描仪中国唯一总代理,全权负责 AGFA 在中国大陆的扫描仪业务,至此,AGFA 系列扫描仪正式进入中国市场并落户于清华紫光集团。

众所周知,决定扫描仪品质的关键部位为光学 CCD,AGFA 公司在扫描仪制造上可谓精益求精,采用特殊技术生产的 CCD,使得众多其他产品相形见绌。而且其独创的色彩管理系统理想地解决了扫描中的色偏及失真,使扫描原稿与最终印刷品达到基本一致。这一专业人士最为关心的图象色彩质量控制的关键问题,使其色彩的表现力达到空前完美,并能逼真地捕获到原稿的每一处细节。同时 AGFA 扫描仪还拥有去网、清

晰化、直接 CMYK 四色扫描及批处理扫描等强大功能,使每一位操作者得心应手,这也正是 AGFA 扫描仪备受青睐的重要原因。

作为 AGFA 公司主力产品的扫描仪,在全球尤其在欧美彩色输出领域拥有扫描仪中的“奔驰”的美誉,是专业人士描绘图象图形成果、创作优秀作品的得力武器。

清华紫光是最早把扫描仪介绍给国内用户的大型企业集团,目前已在国内扫描仪界树立起良好的企业形象并成为国内公认的最大的扫描仪制造商品、最大的扫描仪代理商、最大的扫描仪应用软件开发商和最大的系统集成商。清华紫光集团目前除生产和销售国产品牌 Uniscan 扫描仪外,还是 HP、Umax、Primax 和 Vidar 等国际著名扫描仪的总代理。清华紫光将 AGFA 扫描仪介绍给国内客户旨在将国外最先进的扫描仪技术引进国内,以此达到提高国内扫描仪应用水平的目的,在此过程中,清华紫光集团注重学习和借鉴国外扫描仪的制造技术从而提高国内扫描仪的技术水平。