

# 网络实时动态图像信息智能过滤系统设计

赵丰华

(温州商学院实验实训中心, 浙江 温州 325200)

**摘要:** 为了预防网络中存在的不良图像信息对人们造成侵害, 为人类创造一个安全健康的网络环境, 需要对网络实时动态图像信息进行过滤; 采用当前系统对网络实时动态图像信息进行过滤时, 系统的安全性能较低, 因网络安全隐患所引起的网络实时动态图像信息不能得到及时有效的处理, 存在过滤时效性差、检索速率较慢、系统性能差等问题; 为此, 提出了一种网络实时动态图像信息智能过滤系统设计方法, 首先介绍了系统的硬件设计, 利用图像信息分类模块对网络实时动态图像信息进行分类, 其次通过肤色检测模块、纹理检测模块、轮廓检测模块和形状描述符模块对网络实时动态图像信息进行检测, 将完成检测的网络实时动态图像信息进行特征提取, 通过图像信息 YGgCr 空间和图像信息 YGgCr-LBP 形状描述符算法完成对网络实时动态信息智能过滤; 实验证明, 所提方法设计的系统时效性和查全性较高, 误检率较低。

**关键词:** 网络; 实时动态图像信息; 智能过滤系统

## Design of Network Real-time Dynamic Image Information Intelligent Filtering System

Zhao Fenghua

(Center for Experiment and Training, Wenzhou Business College, Wenzhou 325000, China)

**Abstract:** In order to prevent the existence of bad images in the network of information against people, for the human to create a safe and healthy network environment, the need for network real-time dynamic image information filtering. When the current system is used to filter the real-time dynamic image information of the network, the security performance of the system is low, and the network real-time dynamic image information caused by the network security hazard can not be processed in time and effectively. The filtering time is poor and the retrieval rate is slow. Poor performance and other issues. In this paper, a design method of intelligent real-time dynamic image information intelligent filtering system is proposed. Firstly, the hardware design of the system is introduced. The image information classification module is used to classify the real-time dynamic image information. Secondly, through the skin color detection module, texture detection module, the contour detection module and the shape descriptor module are used to detect the real-time dynamic image information of the network, and the features of the real-time dynamic image information of the network are extracted. The image information YGgCr space and the image information YGgCr-LBP shape descriptor algorithm are used to complete the real-time dynamic image information intelligence filtering. Experiments show that the system design and timeliness of the proposed method are higher and the false detection rate is lower.

**Keywords:** Internet; real-time dynamic image information; intelligent filtering system

## 0 引言

随着计算机应用技术的发展和网络信息实时性、互联网信息共享性的普及, 网络已经成为人们生活中不可缺少的一部分, 人们利用网络进行工作和学习<sup>[1]</sup>。人们可以通过网络查询自己所需要的资料来充实自己的学识、利用网络和亲朋好友在线聊天沟通感情、在跨省跨国的大企业内可以通过网络进行视频会议, 网络可以给人带来方便<sup>[2]</sup>。网络宽带和多媒体技术的不断发展, 网络中的视频信息和图像信息的数量也越来越多, 人们可以通过视频、图像、音频等途径获取更多的信息<sup>[3-4]</sup>。但是, 网络是一把“双刃剑”, 动态图像信息可以更好地传播信息, 使信息更加清晰明了, 但是动态图像信息在给人们获取信息带来便利的同时, 也成为不良信息的主要传播途径, 使人们受到网络不良信息的侵害<sup>[5-6]</sup>。在这种情况下对互联网中的不良动态图像信息进行过滤, 为人类创造一个干净的、健康的

网络环境是世界各国共同的目标<sup>[7]</sup>。

网络实时动态图像过滤是实现网络安全的主要途径之一, 是网络安全中的新方法, 引起了很多专家和学者的关注, 并提出了一些有效的方法和和建议。为了更好的降低不良网络实时动态图像信息给人们带来的危害, 需要对网络实时动态图像过滤系统进行深入的研究。文献 [8] 提出了一种基于图像信息内容过滤的智能系统, 该系统主要解决因网络安全隐患所引起的图像信息不能及时进行过滤处理的问题, 该方法运用图像的轮廓特征提取和图像智能检索的核心算法, 将图像过滤过程当作一个分布式求解的过程进行处理并解决问题, 该方法可以准确、实时地对网络实时动态图像信息进行过滤, 但系统的检索速率较慢。文献 [9] 提出了一种基于 SVM 的物联网大数据动态图像信息过滤系统, 该系统首先提取了网络实时动态图像信息进行过滤前的预处理, 然后提取网络实时动态图像信息的主要特征对图像信息进行关联数据的排序, 再将网络实时动态图像信息进行过滤, 最后将网络实时动态图像信息进行系统性的处理, 该系统在日常工作中系统的基准度比较高, 但是系统的过滤性能比较差。文献 [10] 提出了一种适用于多数据链的网络实时动态图像信息过滤的系统设计方法, 该系统所采用的

收稿日期: 2017-07-06; 修回日期: 2017-07-27。

作者简介: 赵丰华(1991-), 男, 浙江温州人, 助理实验师, 主要从事信息系统开发与应用方向的研究。

方法是一种近期新研发的图像信息数据过滤方法，在网络实时动态图像信息多样化的情况下，对图像信息数据进行随机抽样和转发完成图像信息的过滤，该系统的过滤方法可以满足各种各样的网络实时动态图像信息，但是该系统的过滤方法收敛速率较慢。

相关专家学者根据网络实时动态图像信息过滤在实际运用中存在过滤时效性差的弊端以及上述方法中存在的问题进行分析和优化设计，提出了一种网络实时动态图像信息智能过滤系统设计方法，通过多次的实验测试表明，本文所设计的过滤系统的不良图像信息时效性和查全率较高，误检率较低。

## 1 网络动态图像信息智能过滤系统的整体设计

网络实时动态图像信息中包含的内容有很多，动态图像中的背景、颜色、形状和图像的亮度也不尽相同，所以网络实时动态图像信息的范围很大。通过分析大量的网络实时动态图像信息发现大部分的网络实时动态图像信息以人体为主，通常含有裸露的皮肤。在网络实时动态图像过滤中可以通过图像肤色检测模块、图像纹理检测模块、图像轮廓检测模块、图像分割模块、图像分类模块和图像特征提取模块等完成对网络实时动态图像信息的智能过滤。网络实时动态图像信息智能过滤系统的整体设计图如图1所示。

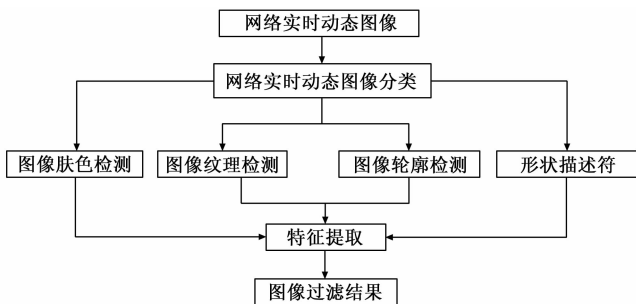


图1 图像信息智能过滤系统的整体设计图

对网络实时动态图像信息进行智能过滤时，首先要对动态图像进行预处理，将动态图像信息的格式统一。然后通过图像肤色检测、图像纹理检测和图像轮廓检测对网络实时动态图像信息进行检测，将检测完成后的动态图像进行分类，最后通过图像形状描述符对网络实时动态图像信息进行特征提取完成网络实时动态图像信息的过滤。

## 2 网络动态图像信息智能过滤系统的硬件设计

### 2.1 动态图像信息过滤系统的图像分类模块设计

图像分类是进行网络实时动态图像信息过滤的基础。由于网络实时动态图像信息的数量较为庞大，动态图像的复杂度也比较高。为了简化网络实时动态图像过滤的过程，在对网络实时动态图像信息进行过滤之前，要对网络实时动态图像信息进行分类。分类的依据是网络实时动态图像的来源、大小、颜色和形状特征等。

### 2.2 动态图像信息过滤系统的肤色检测模块设计

网络实时动态图像信息进行肤色检测方法时，动态图像大部分都是建立在像素的基础上。目前最常见的两种网络实时动态图像信息肤色检测方法是利用动态图像高斯混合模型和动态图像统计直方图模型。网络实时动态图像信息在进行肤色检测时，利用动态图像信息中肤色色调的图像色彩聚集性对网络实

时动态图像信息中含有的皮肤图像像素进行分析和动态图像信息特征的提取。网络实时动态图像信息智能过滤系统的肤色检测模块图如图2所示。

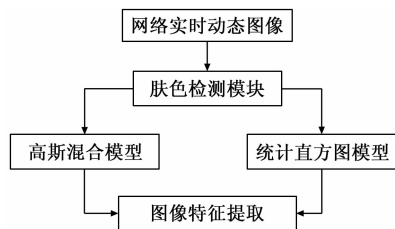


图2 图像信息过滤系统的肤色检测模块图

### 2.3 动态图像信息过滤系统的纹理检测模块设计

网络实时动态图像信息进行过滤时一般通过纹理检测对动态图像信息中所含的皮肤部分进行仔细筛选。光滑是网络实时动态图像中含有皮肤部分的图像纹理特点，将含有皮肤部分的动态图像信息用灰度图像表示时，具有灰度包络平稳和包络的变化较小等特点，除皮肤图像信息外其他图像并不具有这些特点。分别对网络实时动态图像信息中含有的红、蓝、绿3种基色进行处理，将完成处理的图像信息进行纹理检测。网络实时动态图像信息智能过滤系统的纹理检测模块图如图3所示。

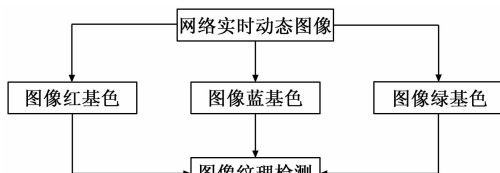


图3 图像信息过滤系统的纹理检测模块图

### 2.4 动态图像信息过滤系统的轮廓检测模块设计

网络实时动态图像信息智能过滤中轮廓检测的基本原理是观察和分析网络实时动态图像信息中像素的灰度变化，并根据网络实时动态图像信息的像素变化规律进行图像信息的边缘检测。轮廓指的是网络实时动态图像信息周围的边缘像素发生变化后产生的现象。在网络实时动态图像信息智能过滤的过程中，图像的轮廓信息非常重要。

### 2.5 动态图像信息过滤系统形状描述符模块设计

当网络实时动态图像信息完成轮廓检测后，得到了动态图像信息的轮廓灰度图，但此时网络实时动态图像信息的轮廓灰度图无法对动态图像信息中的物体进行检索，而且也不能完成网络实时动态图像信息过滤中的图像分类处理，所以要用图像形状描述符来表达网络实时动态图像信息的形状信息。网络实时动态图像信息智能过滤系统中的形状描述符模块主要用于图像的检索。

### 2.6 动态图像信息过滤系统的特征提取模块设计

网络实时动态图像信息智能过滤系统中的特征提取模块的主要任务是从众多的网络实时动态图像信息的特征中，挑选出对动态图像信息分类最有效的图像信息特征。图像信息特征提取模块通过图像肤色检测、图像纹理检测、图像轮廓检测和图像形状描述符模块收集图像信息特征从而完成网络实时动态图像信息的智能过滤。网络实时动态图像信息智能过滤系统中特征提取模块图如图4所示。

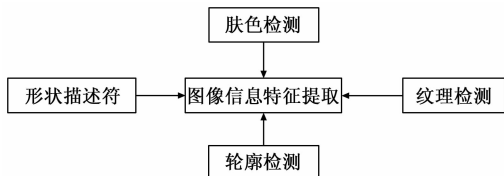


图 4 图像信息过滤系统的特征提取模块图

### 3 网络动态图像信息智能过滤系统的软件设计

图像信息分类模块和图像信息特征提取模块是网络实时动态图像信息智能过滤系统中的主要环节，软件部分对此进行了深入的研究。

首先在 YCgCr 空间中对图像信息 Hessian 矩阵进行特征点的检测，其次构建网络实时动态信息的形状描述符 YCgCr-LBP，最后在图像信息分类过程中利用类别空间模型完成对图像信息的区分，提高了图像信息过滤的效率。

YCgCr 空间表达图像信息中皮肤的特征时，图像信息中的亮度 Y 和绿色分量 G 之间的差量为  $C_g$ ，用 Hessian 矩阵将网络实时动态图像的映射用矩阵  $I(X)$  表示为：

$$I(X) = \sqrt{\frac{C_g(X) - C_{g_{\min}}}{C_{g_{\max}} - C_{g_{\min}}}} \quad (1)$$

通过公式 (1) 可得出网络实时动态图像信息在矩阵 Hessian 中的尺度和特征点。

对网络实时动态图像信息的特征点进行分类时，要结合图像信息的纹理特性，利用 LBP 算法对图像信息进行灰度纹理识别的同时提高图像信息的统计性。

在 YCgCr-LBP 算法下的灰度纹理识别中，灰度图像信息的中心点用  $c(x_c, y_c)$  表示，构建图像信息  $(P, R)$  领域，其中区域内的图像信息的数量用  $P$  表示， $R$  所表示的是相邻图像信息区域的半径。设  $g(x)$  代表的是动态图像信息的跳变数，当  $I_p \geq 1$  时， $u(x) = 1$ ；当  $I_p < I_c$  时， $u(x) = 0$ 。其计算公式如下：

$$C_gLBP_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} (Cg_p - Cg_c) \quad (2)$$

$$CrLBP_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} u(Cr_p - Cr_c) \quad (3)$$

$$CgCrLBP_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} u \sqrt{Cg_p^2 + Cr_p^2} - Cr_c^2 \quad (4)$$

在式 (2) ~ (4) 中，均满足  $g(LBP_{P,R}) \leq 2$ 。

利用类别空间模型对图像信息进行区分，用  $t_k$  表示图像信息的类别空间模型，其中  $k \in \{1, \dots, S\}$ ， $S$  代表的是网络实时动态图像信息的总数， $N$  所表示的是待处理的动态图像信息的总数，图像类别空间的集合为  $C = \{C_m\}$ ，其中  $m \in \{1, \dots, M\}$ ， $M$  所表示的是动态图像类别的总数。 $t_k$  在动态图像信息类别空间  $C_m$  中的计算公式为：

$$TCF_{km} = \gamma_m f(t_k, C_m) \quad (5)$$

式中， $f(t_k, C_m)$  代表的是图像信息类别空间中  $C_m$  出现的频率； $\gamma_m$  表示的是图像信息类别空间中的权值，一般情况下  $\gamma_m = 1$ 。

设  $CF_k$  为动态图像信息类别空间  $t_k$  的频率，其计算公式为：

$$CF_k = \log_2 \frac{M}{k} \quad (6)$$

网络实时动态图像信息类别空间  $t_k$  在  $C_m$  中的权重用  $\omega_{km}$

表示，其计算公式为：

$$\omega_{km} = \gamma_m f(t_k, C_m) \log_2 \frac{M}{k} \quad (7)$$

利用动态图像信息的类别空间分类，可以避免高维灾难，进而对网络实时动态图像信息进行准确和高效的过滤。

## 4 测试与验证

### 4.1 实验方法及步骤

本文采取网络实时动态图像中的 30 幅动态图像在 linux 平台进行图像信息的过滤实验，在 30 幅网络实时动态图像信息中包含 19 幅图像背景较为单一的网络实时动态图像和 11 幅图像背景较为复杂的网络实时动态图像。具体步骤为：

1) 首先将 30 幅图像信息根据图像信息的背景复杂度分为两类，其次将完成分类后的网络实时动态图片信息进行纹理测试、轮廓测试和肤色测试，最后对网络实时动态图像信息进行有效的信息特征提取，对网络实时动态图像信息中提取出的信息进行图像信息查全率和图像信息误检率的检测，最后通过网络实时动态图像信息过滤系统将错误的网络实时动态图像信息过滤出来；

2) 采用本文方法和文献 [7] 方法进行网络实时动态图像信息过滤过程中的网络实时动态图像错误信息的检出率 (%) 的对比；

3) 采用本文方法和文献 [8]、文献 [9] 方法进行网络实时动态图像信息过滤实验，将 3 种不同方法进行网络实时动态图像信息过滤的时效性 (%) 对比。

### 4.2 实验结果分析

网络实时动态图像信息查全率 (%) 的计算公式为：

$$R = f/C \quad (8)$$

式中， $C$  为网络实时动态图像中提取的信息总数， $f$  为完成检验后的网络实时动态图像中提取的信息总数。

图像信息误检率 (%) 的计算公式为：

$$E = T_e/T \quad (9)$$

式中， $T$  为从网络实时动态图像中提取的错误动态图像信息总数， $T_e$  为从完成检验的网络实时动态图像中提取出的错误图像信息总数。实验结果如表 1 和表 2 所示。

表 1 网络实时动态图像信息查全率实验结果

	数目/个	总信息数/个	检测信息数/个	查全率/%
背景复杂图像	19	1128	906	80.319
背景简单图像	11	3893	3817	98.047
所有图像	30	4921	4713	95.773

表 2 网络实时动态图像信息误检率实验结果

	数目/个	总信息数/个	错误信息总数/个	误检率/%
背景复杂图像	19	174	13	7.471
背景简单图像	11	359	0	0
所有图像	30	523	13	2.485

对网络实时动态图像信息进行智能过滤时，要避免对网络实时动态图像信息的误检，所以在提取动态图像的信息时要控制图像信息的误检率。分析表 1 和表 2 可知，背景复杂的网络实时动态图像信息的查全率为 80.319%，误检率为 7.471%，背景简单的网络实时的动态图像信息的查全率为 98.047%，

误检率为 0%。分析表中的数据可知，背景复杂的网络实时动态图像中查全率较背景简单的网络实时动态图像低，背景简单的网络实时动态图像信息中的误检率为 0%。背景复杂的网络实时动态图像信息背景对图像信息中的查全率的影响比较大，但是对误检率的影响较小。

采用本文方法和文献 [7] 方法进行网络实时动态图像信息过滤过程中的网络实时动态图像错误信息的检出率 (%) 的对比。其中的网络实时动态图像信息包括人物、植物、动物和自然风景等。本文方法和文献 [7] 方法中错误的网络实时动态图像信息检出率 (%) 的对比结果如图 5 所示。

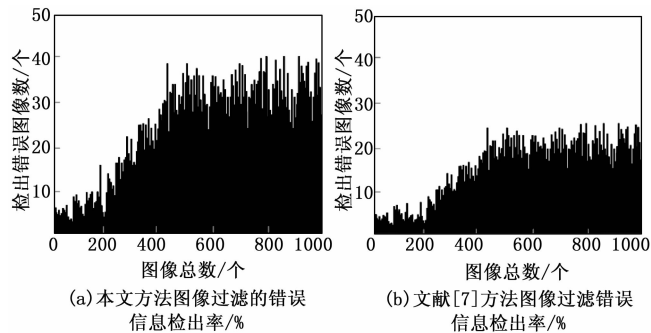


图 5 两种方法的错误信息检出率/%

分析图 (a) 可知使用本文方法对网络实时动态图像进行智能过滤时，网络实时动态图像错误信息的检出率约为 4%，此时的图像信息检出率在控制范围内可以接受。分析图 (b) 可知，采用文献 [7] 方法对网络实时动态图像进行智能过滤时，网络实时动态图像错误信息的检出率约为 2.5%，网络实时动态图像过滤过程中的误检率较高。

采用本文方法和文献 [8]、文献 [9] 方法进行网络实时动态图像信息过滤实验，将 3 种不同方法进行网络实时动态图像信息过滤的时效性 (%) 对比，3 种方法的对比结果如图 6 所示。

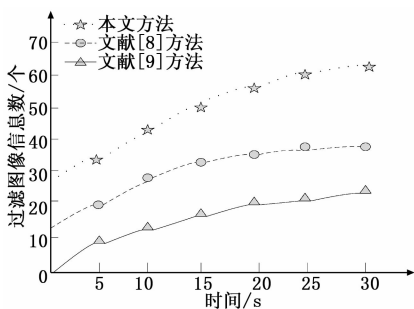


图 6 3 种方法的时效性对比

从图 6 中可以分析得出，网络实时动态图像信息智能过滤时本文方法相应的时效性要优于文献 [8] 和文献 [9] 方法的时效性。这主要是因为本文方法在进行网络实时动态图像信息过滤时采用图像信息 YCgCr 空间和图像信息 YCgCr-LBP 形状描述符进行图像信息的肤色检测、纹理检测、轮廓检测，通过图像信息的特征提取和图像描述符完成网络实时动态图像信息过滤前的预处理，由此实现了网络实时动态图像信息过滤的时效性。

### 5 结束语

本文针对互联网中网络实时动态图像信息中存在大量的不良图像信息问题，提出了一种网络实时动态图像信息智能过滤系统设计方法，通过图像信息 YCgCr 空间和图像信息 YCgCr-LBP 形状描述符算法对网络实时动态图像信息进行过滤。实验结果表明，该系统对互联网中的动态图像信息进行了智能的过滤，创建了安全健康的网络环境，为网络实时动态图像信息的过滤提供了保障。

#### 参考文献：

- [1] 杨宜善, 杨帆, 潘国峰, 等. 基于同态系统滤波的高分辨率遥感图像河流信息提取 [J]. 计算机应用, 2016, 36 (1): 248-253.
- [2] 杨文祥, 杜昭平, 庄肖波. 基于 LabVIEW 平台的实时图像采集与处理系统的应用 [J]. 电子设计工程, 2016, 24 (12): 159-161.
- [3] 雷萌, 王聪华, 陈洁. 关于建筑仓储空间三维图像设计与仿真 [J]. 计算机仿真, 2015, 32 (10): 263-266.
- [4] 鲍治国, 万金梁, 马西锋. 基于遗传算法具有容错能力的图像滤波器优化设计 [J]. 上海交通大学学报, 2015, 49 (8): 1181-1185.
- [5] 蔡敏. 基于 Gabor 特征分解的高斯混合非线性图像滤波 [J]. 科技通报, 2015, 31 (12): 64-66.
- [6] 钱小燕. 引导滤波的红外图像预处理算法 [J]. 科学技术与工程, 2015, 15 (21): 32-37.
- [7] 杨建, 郭立红, 王建军, 等. 基于 RTX 的某光电装备图像处理实时性研究 [J]. 计算机测量与控制, 2015, 23 (11): 3831-3833.
- [8] 林凌, 许然. 基于图像特征细化的海量数据挖掘系统设计与实现 [J]. 现代电子技术, 2016, 39 (24): 113-115.
- [9] 李云玮, 马蕾. 基于 SVM 的物联网大数据有效信息过滤挖掘 [J]. 控制工程, 2016, 23 (10): 1533-1537.
- [10] 张瑞昕, 卜方玲, 惠毅. 一种适用于多数据链网络的信息过滤转发策略 [J]. 计算机工程与应用, 2015, 51 (8): 89-91.

(上接第 231 页)

- [12] Davis J. Mosaics of scenes with moving objects [A]. IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition [C]. IEEE Computer Society, 1998: 354.
- [13] Bober M. MPEG-7 visual shape descriptors [J]. IEEE Trans. Circuits Systems and Video Technology, 2001, 11 (6): 716-719.
- [14] 单欣, 王耀明. 基于 RANSAC 算法的基本矩阵估计的匹配方法 [J]. 上海电机学院学报, 2006, 9 (4): 66-69.
- [15] L He, Y Chao, K Suzuki, K Wu. Fast connected-component la-

- beling [J]. Pattern Recognition, 2009, 42 (9): 1977-1987.
- [16] Everingham M R, Thomas B T, Troscianko T. Head-mounted mobility aid for low vision using scene classification techniques [J]. Virtual Reality, 1999, 3 (4): 3-12.
- [17] 宋瑞晶. 基于多尺度图像融合方法研究 [D]. 重庆: 重庆大学, 2010.
- [18] 张莹, 闫璠, 高赢, 等. 基于 ORB 算法和 OECF 模型的快速图像拼接研究 [J]. 计算机工程与应用, 2017, 53 (1): 183-189.