

1. 一种手绘几何图形的识别方法,其特征在于:它包括以下步骤:

a、书写开始时,沿手绘几何图形走向顺序保存采样曲线的点序列,并从该点序列中选择采样点保存,采样点包括起点和终点;

b、书写结束时,从采样点中选择采样曲线转折处的采样点作为特征点保存,所述特征点包括起点和终点;

c、逐步从起点至终点分析保存的特征点,判断是否可构成由所有特征点为顶点的几何图形,若否,则输出保存的采样曲线;如是,则连接所有特征点,特征点为两个,输出直线,特征点为三个,输出角,特征点为四个,且起点和终点重合,输出三角形,特征点为五个,且起点和终点重合,输出四边形,特征点超过五个,分析连接全部特征点的多边形内角和,当该内角和与相应边数的凸多边形内角和接近时,输出椭圆形。

2. 根据权利要求1所述的手绘几何图形的识别方法,其特征在于:步骤b中,分析在相邻两个特征点之间的各采样点中距两个相邻特征点间连线的距离,取距离最远的采样点作为特征点,顺序获取全部特征点。

3. 根据权利要求2所述的手绘几何图形的识别方法,其特征在于:步骤b中,具有设定值,分析采样点距两个相邻特征点间连线的距离大于设定值的作为特征点保存。

4. 根据权利要求1、2或3所述的手绘几何图形的识别方法,其特征在于:步骤c中,分析四边形的两对对边的斜率,以及对边与水平轴的夹角,当斜率接近且对边与水平轴夹角接近90度和0度的,输出矩形,当只有斜率接近的,输出菱形。

手绘几何图形的识别方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于识别手绘图形的识别方法。

背景技术

[0002] 手绘几何图形的识别技术,在一些草图系统中能起到很好的辅助作用,该技术是以鼠标或者其他输入工具,利用计算机进行绘图,并对一些粗糙的几何图形进行识别重画出标准的几何图形来。

[0003] 目前常用的手绘几何图形识别方法主要有以下几类:

[0004] 1、统计方法,基于圆锥曲线方法的线性最下平方匹配法,能实时分类手绘笔画、识别直线、椭圆弧和圆角;

[0005] 2、模糊推理方法,用模糊逻辑和模糊知识,从草图的位置、方向、速度和加速度捕获绘图者的意图,实现草图识别;

[0006] 3、几何方法,把手绘草图作为整体进行识别,需要进行平滑处理,提取圆弧,识别节点,分解出直线段等步骤;

[0007] 4、神经网络方法,通过提取图素几何形状的内角特征,用二进制突触的权重算法BSW进行识别。

[0008] 上述用于识别的方法都需要建立大量的数据库,进行分析识别的步骤比较繁琐,在识别简单的封闭几何图形时,尤其是草图绘制中,多数情况下只需要识别比较简单的封闭几何图形,但也要预先设置较大的数据库,占有资源,利用效率不高。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种可以快速识别简单封闭几何图形的手绘几何图形的识别方法。

[0010] 本发明的技术解决方案是:一种手绘几何图形的识别方法,它包括以下步骤:

[0011] a、书写开始时,沿手绘几何图形走向顺序保存采样曲线的点序列,并从该点序列中选择采样点保存,采样点包括起点和终点;

[0012] b、书写结束时,从采样点中选择采样曲线转折处的采样点作为特征点保存,所述特征点包括起点和终点;

[0013] c、逐步从起点至终点分析保存的特征点,判断是否可构成由所有特征点为顶点的几何图形,如是,则连接所有特征点,输出对应的几何图形,若否,则输出保存的采样曲线。

[0014] 各种图形的基本元素就是点,线由点组成,各种图形可以看成是由不同的线组成,用鼠标等输入设备手绘图形书写时,保存手绘图形的点序列,可以在无法识别时输出原始图形,取出采样点以便减少计算量,通过分析特征点识别简单几何图形,可以减少数据库容量,加快识别过程,系统资源占用少,利用率提高。

[0015] 步骤b中,分析在相邻两个特征点之间的各采样点中距两个相邻特征点间连线的距离,取距离最远的采样点作为特征点,顺序获取全部特征点。通过特征点来判断识别图

形,可以减少运算量,快速识别简单几何图形,有利于提高识别速率。

[0016] 步骤 b 中,具有设定值,分析采样点距两个相邻特征点间连线的距离大于设定值的作为特征点保存。避免将全部采样点取出,进一步提高识别速度。

[0017] 步骤 c 中,特征点为两个,输出直线;特征点为三个,输出角;特征点为四个,且起点和终点重合,输出三角形;特征点为五个,且起点和终点重合,输出四边形,分析四边形的两对对边的斜率,以及对边与水平轴的夹角,当斜率接近且与水平轴夹角接近 90 度和 0 度的,输出矩形,当斜率接近的,输出菱形;特征点超过五个,分析连接全部特征点的多边形的内角和,当该内角和与相应边数的凸多边形内角和接近时,输出椭圆形。

[0018] 本发明的优点是:无需事先建立数据库,节省系统资源,识别迅速,利用率提高。

附图说明

[0019] 附图 1 为本发明识别方法的流程示意图;

[0020] 附图 2 为本发明识别方法中特征点的分析示意图;

[0021] 附图 3 为手绘直线图形;

[0022] 附图 4 为识别后的直线图形;

[0023] 附图 5 为手绘角图形;

[0024] 附图 6 为识别后的角图形;

[0025] 附图 7 为手绘三角图形;

[0026] 附图 8 为识别后的三角图形;

[0027] 附图 9 为手绘的四边形;

[0028] 附图 10 为识别后的矩形;

[0029] 附图 11 为手绘的四边形;

[0030] 附图 12 为识别后的菱形;

[0031] 附图 13 为手绘的椭圆;

[0032] 附图 14 识别后的椭圆。

具体实施方式

[0033] 实施例:

[0034] 参阅图 1:一种手绘几何图形的识别方法,整个过程可以分成三个步骤:(1)、得到图形中要参加分析的采样点;(2)、根据采样点分析特征点;(3)、根据特征点进行识别。

[0035] 下面具体对每个步骤进行分析:

[0036] (1)、当鼠标按下后抬起时,将采样曲线的点序列保存到数据库中的 m_point、m_pointsVec 模块中。这是因为当手绘图形并不能识别成一个几何图形时,我们就要恢复原始手绘图,所以我们把所有点都保存起来了。m_pointsVec 模块中保存的是每隔一段距离取的点,间隔的距离值可以根据精度需要来自行设定,其中在能识别为封闭几何图形时,起点和终点距离很近,这样就把终点的值直接设置成了起点的值,这样操作起来就更方便、更人性化。

[0037] (2)、在鼠标弹起时就开始进行特征点的选取,其分析原理参见图 2 所示的采样曲线,将第一个和最后一个采样点连成的直线段用 ab 标记,计算出曲线中的点离直线 ab 最远的采样点即为此曲线的一个折点,也即特征点,用 c 来标记,这样就得到了 2 个新的直线段

ac 和 cb,在通过计算对应采样曲线上的采样点到这两天直线段的距离来得到新的采样点,重复上述方法,就能把所有的特征点找出来。需要注意的是,取出的特征点应该在分别在一个范围内,否则到最后就把采样曲线上所有采样点取出来了,没有任何意义,本发明中给出一个设定值,当采样曲线上的采样点到直线段的距离大于该设定值时,才作为特征点取出,否则就不处理该采样点。本实施例中,这个设定值可以是整个曲线段的高或者宽的某一比例值,设定为比例值也是为了适应不同大小的手绘图形的识别需要。

[0038] 具体分析过程中使用如下的递归函数计算,由于取出的特征点的顺序对于识别非常重要,故需要考虑特征点的顺序问题,所以函数需要这样描述:

```
[0039] Cross(int left,int right)
[0040] {
[0041]     Cross(left,tmp);
[0042]     m_pointCross.push_back(maxPoint);
[0043]     Cross(tmp,right);
[0044] }
```

[0045] 其中参数 left,right 均为 pointsVec 中采样点的索引,corss 的具体计算描述如下:

[0046] 首先检查 pointsVec[left],pointsVec[right] 之间是否还有采样点,如果之间没有采样点,就没有找特征点的必要,返回;否则就计算出之间的采样点中距 pointsVec[left],pointsVec[right] 连成的线段距离最大并且满足距离大于设定值的采样点,记下该采样点的索引,用变量 tmp 保存。然后计算 Cross(left, tmp),保存该点 m_pointCross.push_back(maxPoint),向量 m_pointCross 保存的就是得到的特征点。再计算 Cross(tmp, right)。这个顺序就保证了特征点是按顺序存储的。

[0047] 在本步骤中,对特征点的计算就是计算出该点到直线段的距离,然后和一个设定值比较,大于就留下,否则就继续。这个设定值直接影响到识别的程度,因为特定值越小特征点取的越多,很多应该忽略的特征点就保存了,这样很多应该识别的图形就无法识别,取出的特征点太少也就会在图形的区分上出现问题。例如将平行四边形识别成椭圆等。

[0048] (3)、对图形的识别。根据特定几何图形的顶点数来确定。如图 3、4 所示,手绘图形有 2 个特征点,识别为直线。如图 5 和 6 所示,手绘图形 3 个特征点,识别为角。如图 7 和 8 所示,手绘图形有 4 个特征点,但起点和终点重合,就识别为三角形。手绘图形中有 5 个特征点时就是四边形,如图 9 和图 10 所示,起点和终点接近,视为重合,根据 4 点得到四边形的 4 边,计算两对对边的斜率大小是否差不多,同样需要将斜率值大小控制在一定范围内,如果两对对边斜率差不多,而且两对边分别与水平轴的夹角都接近 90 度和 0 度,就识别为矩形,重新设置 4 个顶点使重绘后为一个矩形。如图 11 和图 12 所示,如果只是两对对边斜率差不多,就识别为菱形,重新计算设置 4 点值重绘菱形。如图 13 和图 14 所示,对与大于 5 个特征点的手绘图形只考虑是否识别为椭圆,这里用的识别方法是把这些顶点顺序组成一个多边形,通过计算该多边形的内角和,判断由特征点连接成的多边形是否为凸多边形。通常在一个椭圆上循序取出几点,顺序连接后必然是个凸多边形,因此,利用此原理来识别手绘图形是否为椭圆。根据凸多边形的内角和为: $(n-2)*180$ (n 为边数) 进行比较多边形的内角和,反推该多边形是否为凸多边形。

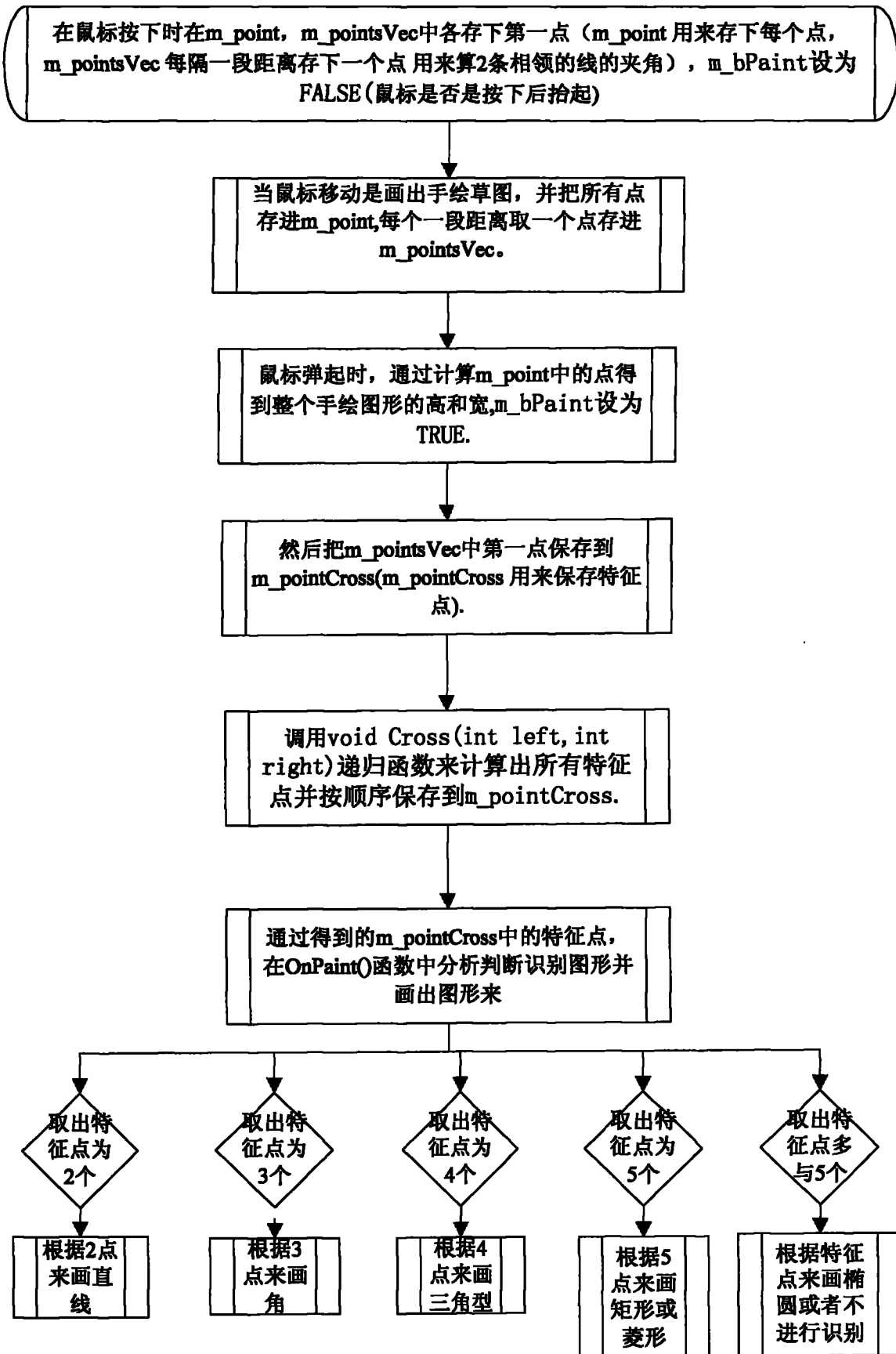


图 1

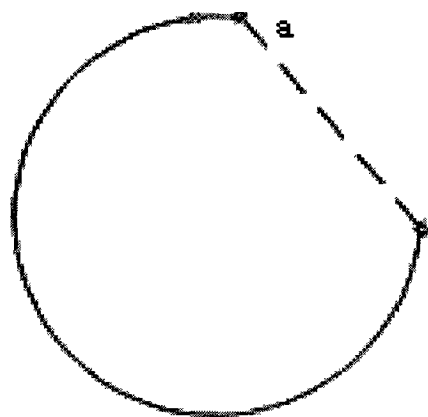


图 3

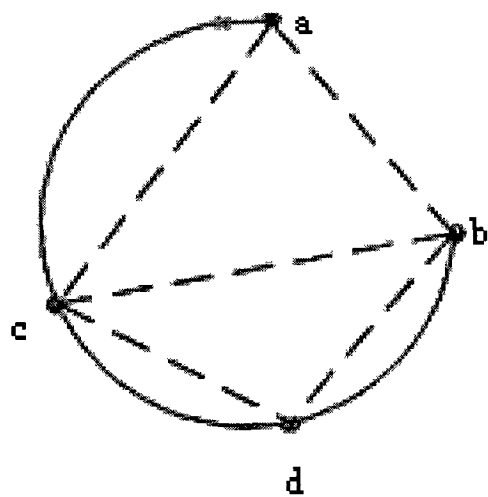
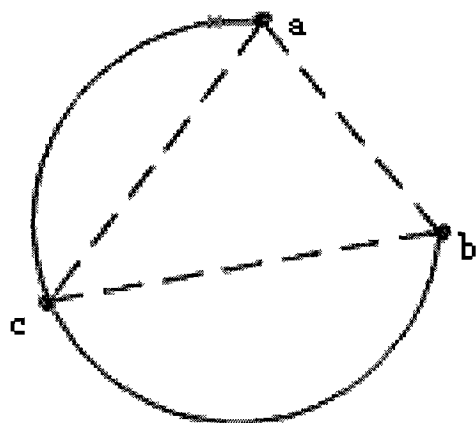


图 2

图 4



图 5



图 6

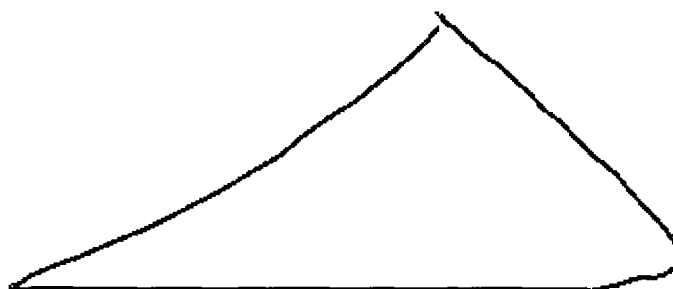


图 7



图 8



图 9

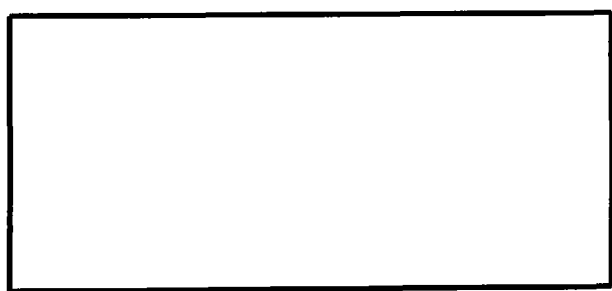


图 10



图 11

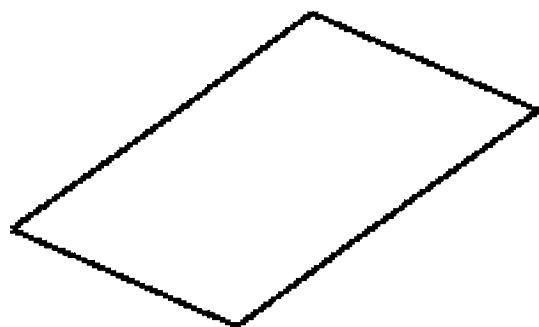


图 12



图 13

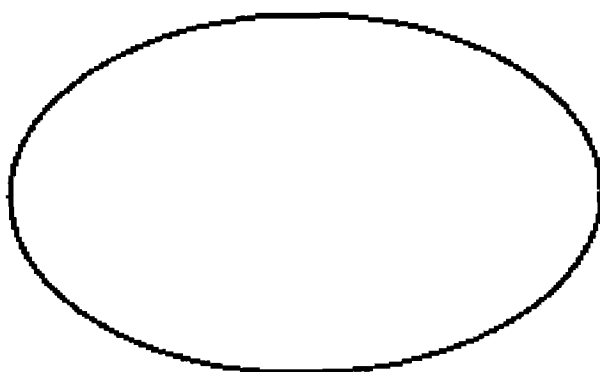


图 14