



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106934788 A

(43)申请公布日 2017.07.07

(21)申请号 201511018905.2

(22)申请日 2015.12.30

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街  
114号

(72)发明人 岳成海 佟新鑫 朱丹 王玉良

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 许宗富 周秀梅

(51)Int. Cl.

G06T 7/00(2017.01)

G06T 7/10(2017.01)

G06T 7/136(2017.01)

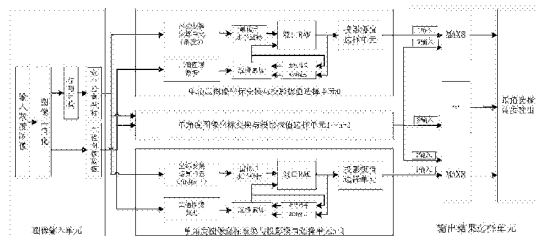
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种直线倾斜角的快速提取方法

(57)摘要

本发明涉及一种直线倾斜角的快速提取方法,包括以下步骤:图像输入单元将图像进行二值化处理,得到二值化数据及坐标发送至多个运算单元;每个单角度图像坐标变换与投影极值选择单元将数据在图像中的坐标按照设定角度进行中心旋转,得到旋转后的坐标;以旋转后的水平方向的坐标作为双口RAM的读写地址,二值化数据作为双口RAM的投影累加数据,以此完成旋转后的图像在水平方向的投影;在投影数据中选择最大值;输出结果选择单元在各运算单元发送的输出结果中选择最大值,对应的设定角度作为该直线的倾斜角。本发明实现了单角度图像坐标变换与投影极值选择单元,只需要存储较少的投影结果数据,无需大容量存储空间缓存图像数据,运算效率高。



1. 一种直线倾斜角的快速提取方法,其特征在于,包括以下步骤:

图像输入单元将含有直线的图像进行二值化处理,得到二值化数据以及各数据在图像中的坐标发送至多个单角度图像坐标变换与投影极值选择单元;

每个单角度图像坐标变换与投影极值选择单元将数据在图像中的坐标按照设定角度进行中心旋转,得到旋转后的坐标;以旋转后的水平方向的坐标作为双口RAM的读写地址,二值化数据作为双口RAM的投影累加数据,以此完成旋转后的图像在水平方向的投影;在投影数据中选择最大值作为输出结果发送至输出结果选择单元;

输出结果选择单元在各运算单元发送的输出结果中选择最大值,该最大值所对应的设定角度作为该直线的倾斜角。

2. 根据权利要求1所述的一种直线倾斜角的快速提取方法,其特征在于所述二值化处理包括以下步骤:

将直线作为前景,二值化时取1,背景取0,得到二值图像;

二值图像数据在输出过程中,采用行列计数得到二值化数据及各数据在图像中的坐标。

3. 根据权利要求1所述的一种直线倾斜角的快速提取方法,其特征在于所述以旋转后的水平方向的坐标作为双口RAM的读写地址,二值化数据作为双口RAM的投影累加数据,以此完成旋转后的图像在水平方向的投影包括以下步骤:

以旋转后的水平方向的坐标作为访问双口RAM的地址,读出已写数据,与当前的二值化数据进行累加后,再次写入双口RAM;

所有图像的坐标与二值化数据输入完成后,实现了旋转后的图像在水平方向的投影。

4. 根据权利要求1所述的一种直线倾斜角的快速提取方法,其特征在于所述输出结果选择单元在各运算单元发送的输出结果中选择最大值包括以下步骤:

输出结果选择单元将各运算单元发送的输出结果进行分组,各组提取最大值作为结果,再从各组的结果中选取最大值。

5. 根据权利要求1所述的一种直线倾斜角的快速提取方法,其特征在于由FPGA实现。

## 一种直线倾斜角的快速提取方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理领域中图像倾斜校正、几何图形特征提取等领域,具体的说是一种直线倾斜角的快速提取方法。

### 背景技术

[0002] 直线倾斜角提取是图像处理中的十分重要的方面。相关算法很多,然而难以实现快速处理,或者运算量较大,需要大缓存处理,提出一种直线倾斜角的快速提取方法,首先实现了图像坐标变换与投影极值选择单元是,将图像数据以给定角度作投影运算,只需缓存单行数据,由多路单元并行运算控制模块实现多角度的并行运算控制,以八个比较数据作为一组得到中间最值,然后以每组的结果再次作为比较数据,最终得到最大值,从而得到直线的倾斜角度,该处理方法极大地提高了运算速度。

### 发明内容

[0003] 本发明应用于图像处理中直线倾斜角度的快速提取,可以作为通用模块被广泛应用在图像处理或检测领域中,有利于提高处理系统的性能与速率。

[0004] 本发明的技术方案包括:一种直线倾斜角的快速提取方法,包括以下步骤:

[0005] 图像输入单元将含有直线的灰度图像进行二值化处理,得到二值化数据以及各数据在图像中的坐标发送至多个单角度图像坐标变换与投影极值选择单元;

[0006] 每个单角度图像坐标变换与投影极值选择单元将数据在图像中的坐标按照设定角度进行中心旋转,得到旋转后的坐标;以旋转后的水平方向的坐标作为双口RAM的读写地址,二值化数据作为双口RAM的投影累加数据,以此完成旋转后的图像在水平方向的投影;在投影数据中选择最大值作为输出结果发送至输出结果选择单元;

[0007] 输出结果选择单元在各运算单元发送的输出结果中选择最大值,该最大值所对应的设定角度作为该直线的倾斜角。

[0008] 所述二值化处理包括以下步骤:

[0009] 将直线作为前景,二值化时取1,背景取0,得到二值图像;

[0010] 二值图像数据在输出过程中,采用行列计数得到二值化数据及各数据在图像中的坐标。

[0011] 所述以旋转后的水平方向的坐标作为双口RAM的读写地址,二值化数据作为双口RAM的投影累加数据,以此完成旋转后的图像在水平方向的投影包括以下步骤:

[0012] 以旋转后的水平方向的坐标作为访问双口RAM的地址,读出已写数据,与当前的二值化数据进行累加后,再次写入双口RAM;

[0013] 所有图像的坐标与二值化数据输入完成后,实现了旋转后的图像在水平方向的投影。

[0014] 所述输出结果选择单元在各运算单元发送的输出结果中选择最大值包括以下步骤:

[0015] 输出结果选择单元将各运算单元发送的输出结果进行分组,各组提取最大值作为结果,再从各组的结果中选取最大值。

[0016] 一种直线倾斜角的快速提取方法由FPGA实现。

[0017] 本发明优点如下:

[0018] 1.本发明可以作为一种有效方法被广泛应用在需要直线倾角度提取的相关系统中。

[0019] 2.本发明实现了单角度图像坐标变换与投影极值选择单元,只需要存储较少的投影结果数据,无需大容量存储空间缓存图像数据,运算效率高。

[0020] 3.本发明的算法结构充分考虑到可编程逻辑器件的并行运算特性,使用多个旋转运算单元,实现多角度的并行运算,可以显著提高处理速率。

[0021] 4.本发明使用模块化设计方法,将倾斜角提取运算过程分为多个可重构单元,可以十分容易的嵌入到相关应用系统中。

### 附图说明

[0022] 图1为本发明结构示意图。

### 具体实施方式

[0023] 下面通过结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0024] 如图1所示,本实施例采用FPGA实现,包括图像输入单元、单角度图像坐标变换运算单元与投影极值选择单元、输出结果选择单元。

[0025] 采集到的含有直线的灰度图像数据按照行列顺序依次输入图像输入单元,图像数据输入单元首先将灰度图像数据进行二值化处理,二值化处理时阈值的选择根据实际应用中直线与背景的灰度值的特性由大量实验得到,直线所在的灰度值作为前景,赋值为1,背景所在的灰度值取0,从而得到二值图像数据;二值图像数据在输入n个单角度图像坐标变换与投影极值选择单元的同时,使用行列计数器完成二值图像数据的坐标生成。

[0026] 在选择单角度图像坐标变换运算单元与投影极值选择单元的个数时,遵循实际应用条件,以较少的角度范围覆盖所有可能的情形,例如对于角度较小的应用中,可以适当选取较少的运算单元个数,以此减少运算资源的消耗,提高算法的运算效率。本实施例中采用30个运算单元。

[0027] 每个单角度图像坐标变换运算单元与投影极值选择单元首先将图像输入模块发送来的坐标数据按照设定的角度(本实施例采用运算单元的序号作为角度,即0-29度)以图像中心为旋转中心做旋转处理,得到图像旋转后的水平与垂直坐标,由于旋转运算过程中会出现小数,因此需要对到的坐标做量化处理,使用四舍五入的策略完成;然后以得到的水平坐标作为方位双口RAM的访问地址,先将双口RAM的已写数据读出来与图像输入模块发送来的图像数据做加和运算,然后再回写到双口RAM中,即完成读修改写的运算过程,需要注意的是,访问双口RAM时可能出现相邻两次访问地址相同的情况,解决方法为:使用一个寄存器缓存上次的运算结果,如果两次访问地址相同那么就以该寄存器的值作为读双口RAM结果,否则选择双口RAM读出值,从而避免读写冲突的发生;当整幅图像的二值数据输入完成后,图像数据在水平方向上的投影也就完成;得到投影数据后,在将投影数据依次输

出,经过一个比较存储运算完成最大值的提取,得到最大值后作为单角度图像坐标变换运算单元与投影极值选择单元的运算结果。

[0028] 输出结果选择单元首先将各个单角度运算单元发送来的数据做顺序分组处理,如0~7度为第0组,8~15度为第1组,依次类推,各组并行提取最大值,以上完成了八分组处理,然后再从这些结果中选取最大值,该值所对应的旋转设定角度就是图像的倾斜角。

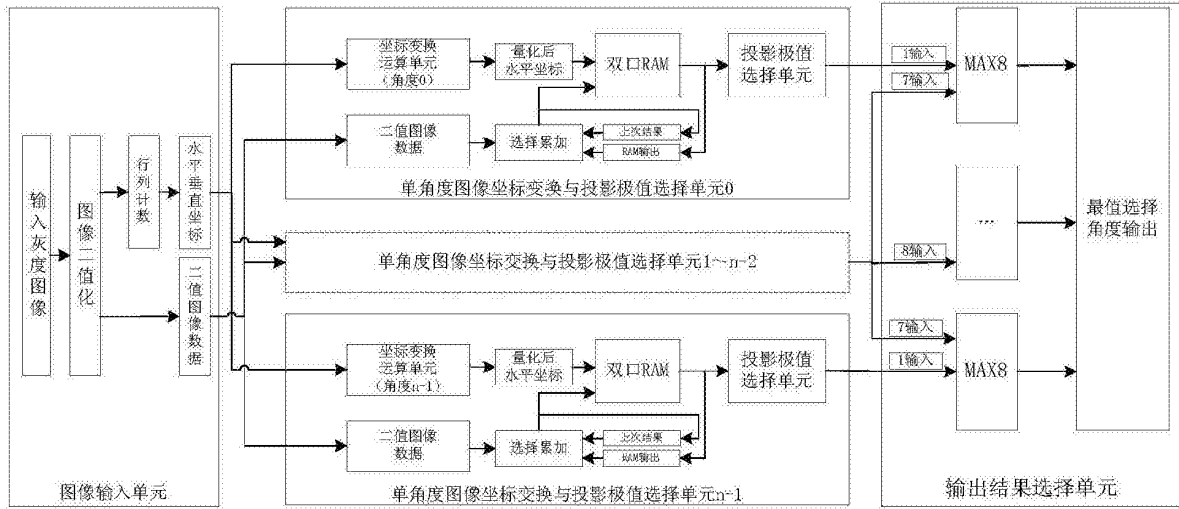


图1