



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105912906 B

(45)授权公告日 2018.12.04

(21)申请号 201610229028.1

G06K 9/00(2006.01)

(22)申请日 2016.04.13

(56)对比文件

CN 103886239 A, 2014.06.25,
CN 104077518 A, 2014.10.01,
CN 104331654 A, 2015.02.04,
CN 104933335 A, 2015.09.23,

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105912906 A

(43)申请公布日 2016.08.31

审查员 谢永坚

(73)专利权人 泰州市龙泽环境科技有限公司

地址 225400 江苏省泰州市泰兴高新技术
产业开发区文昌路南侧

(72)发明人 时建华

(74)专利代理机构 北京华识知识产权代理有限
公司 11530

代理人 陈敏

(51)Int.Cl.

G06F 21/32(2013.01)

G06F 9/445(2018.01)

权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

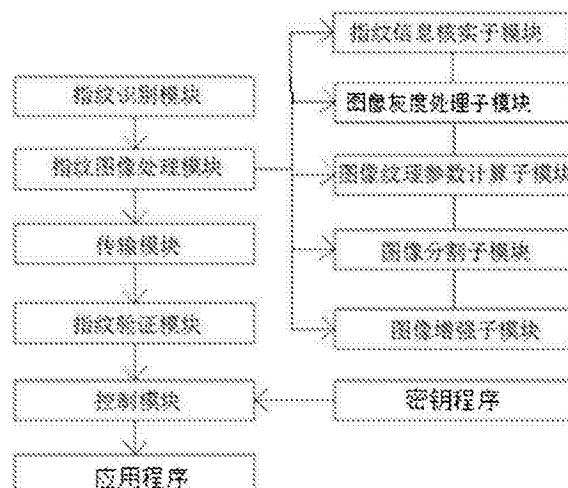
与人共融的开启应用程序的方法

(57)摘要

本发明公开了一种与人共融的开启应用程序的方法,采用指纹验证的方法达到与人共融的目的,具体包括指纹识别程序和密钥程序,所述指纹识别程序包括依次电连接的指纹识别模块、指纹图像处理模块、传输模块、指纹验证模块和控制应用程序打开的控制模块,所述密钥程序与控制模块电连接,所述指纹验证模块在输入有效指纹图像或者密钥程序在输入正确密码后促使控制模块打开应用程序;所述指纹图像处理模块包括指纹信息核实子模块、图像灰度处理子模块、图像纹理参数计算子模块、图像分割子模块和图像增强子模块。本发明安全高效,开启程序速度快,安全性高。

B

CN 105912906



1. 与人共融的开启应用程序的方法,其特征是,采用指纹验证的方法达到与人共融的目的,具体包括指纹识别程序和密钥程序,所述指纹识别程序包括依次电连接的指纹识别模块、指纹图像处理模块、传输模块、指纹验证模块和控制应用程序关闭的控制模块,所述密钥程序与控制模块电连接,所述指纹验证模块在输入有效指纹图像或者密钥程序在输入正确密码后促使控制模块打开应用程序;所述指纹图像处理模块包括:

(1) 指纹信息核实时子模块,其采集被检测组织的温度和脉搏数据,并通过分析采集的数据来判断由指纹识别模块传输的指纹图像是否有效,如果连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆处于预定范围内,则判定指纹识别模块传输的指纹图像有效;

(2) 图像灰度处理子模块,用于对有效的指纹图像进行灰度处理,处理时以像素点(x,y)为中心,计算 3×3 邻域内灰度均值M、中值Z,由于获得的所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像之间在同一个平面上会略有偏差,设定指纹图像校正因子 $\psi = 1 - \frac{1}{n} \sum_{b=1}^n \varphi_b$,灰度均值M的计算公式为:

$$M = (1 - \frac{1}{n} \sum_{b=1}^n \varphi_b) \frac{1}{9} \sum_{i=x-1}^{x+1} \sum_{j=y-1}^{y+1} I(i, j)$$

处理后的像素灰度值为:

$$I'(x, y) \geq M \text{ 时, } I'(x, y) = M + Z/2$$

$$I(x, y) < M \text{ 时, } I'(x, y) = M - Z/2$$

其中,I(x,y)为指纹图像在像素点(x,y)处的原始灰度值,I'(x,y)为灰度处理后的指纹图像在像素点(x,y)处的灰度值, φ_b 为所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像的各像素点值之间的标准差;

(3) 图像纹理参数计算子模块,其采用自适应改进型高斯滤波方程对灰度处理过的指纹图像的方向场进行平滑处理,处理时,将指纹图像分解成互不重叠、大小为 8×8 的子块,子块各中心点的坐标为(m,n),所述自适应改进型高斯滤波方程为:

$$G(m, n; \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{d^2(m,n)}{2\sigma^2}}$$

其中,d(m,n)是从中心点(m,n)到频率平面原点的距离;σ为滤波因子,表示高斯函数的平滑程度,在子块的指纹脊线和谷线较为平滑的位置设置σ=0.6,在子块的指纹脊线和谷线断裂和模糊的位置设置σ=5。

2. 根据权利要求1所述的与人共融的开启应用程序的方法,其特征是,所述指纹图像处理模块还包括:

(1) 图像分割子模块,用于在各子块中快速提取属于真实指纹区域的子块,提取时,将经图像灰度处理后的每个子块(k,l)的灰度均值M(k,l)和方差D(k,l)与指纹图像所有像素的灰度均值M₀和方差D₀进行比较,若M(k,l) > M₀且D(k,l) > D₀,则该子块属于真实指纹区域的子块;

(2) 图像增强子模块,其采用Gabor滤波器对属于真实指纹区域的子块进行图像增强处理,设置 δ_x 与 δ_y 分别为Gabor滤波器的函数中在x轴及y轴方向上的高斯包络常数,计算每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值c₀,c₁,根据所述属于指纹区域的

子块的纹理参数设定阈值T₁,所述阈值T₁的取值范围为10°~20°,高斯包络常数δ_x与δ_y的取值为:

c₀<T₁且c₁<T₁时,δ_x=4,δ_y=4;

c₀>T₂且c₁>T₂时,δ_x=5,δ_y=5;

其他情况,δ_x=4.5,δ_y=4.5。

3.根据权利要求1所述的与人共融的开启应用程序的方法,其特征是,还包括与指纹信息核实子模块电连接的蜂鸣报警器,若指纹信息核实子模块中连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆不处于预定范围内时,所述蜂鸣报警器进行报警。

与人共融的开启应用程序的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及信息安全领域,具体涉及一种与人共融的开启应用程序的方法。

背景技术

[0002] 相关技术中,采用指纹识别开启应用程序安全级别较高,但对手指要求也较高,干手指、湿手指、浅纹理手指的识别效果差,识别效率和识别精度较低。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明提供一种安全高效的与人共融的开启应用程序的方法。

[0004] 本发明的目的采用以下技术方案来实现:

[0005] 提供了一种与人共融的开启应用程序的方法,采用指纹验证的方法达到与人共融的目的,具体包括指纹识别程序和密钥程序,所述指纹识别程序包括依次电连接的指纹识别模块、指纹图像处理模块、传输模块、指纹验证模块和控制应用程序关闭的控制模块,所述密钥程序与控制模块电连接,所述指纹验证模块在输入有效指纹图像或者密钥程序在输入正确密码后促使控制模块打开应用程序;所述指纹图像处理模块包括:

[0006] (1)指纹信息核实时子模块,其采集被检测组织的温度和脉搏数据,并通过分析采集的数据来判断由指纹识别模块传输的指纹图像是否有效,如果连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆处于预定范围内,则判定指纹识别模块传输的指纹图像有效;

[0007] (2)图像灰度处理子模块,用于对有效的指纹图像进行灰度处理,处理时以像素点(x,y)为中心,计算 3×3 邻域内灰度均值M、中值Z,由于获得的所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像之间在同一个平面上会略有偏差,设定指纹图像校正因子 $\psi = 1 - \frac{1}{n} \sum_{b=1}^n \varphi_b$,

灰度均值M的计算公式为:

$$[0008] M = \left(1 - \frac{1}{n} \sum_{b=1}^n \varphi_b\right) \frac{1}{9} \sum_{i=x-1}^{x+1} \sum_{j=y-1}^{y+1} I(i, j)$$

[0009] 处理后的像素灰度值为:

$$[0010] I'(x, y) \geq M \text{ 时, } I'(x, y) = M + Z/2$$

$$[0011] I(x, y) < M \text{ 时, } I'(x, y) = M - Z/2$$

[0012] 其中,I(x,y)为指纹图像在像素点(x,y)处的原始灰度值,I'(x,y)为灰度处理后的指纹图像在像素点(x,y)处的灰度值, φ_b 为所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像的各像素点值之间的标准差;

[0013] (3)图像纹理参数计算子模块,其采用自适应改进型高斯滤波方程对灰度处理过的指纹图像的方向场进行平滑处理,处理时,将指纹图像分解成互不重叠、大小为的子块,子块各中心点的坐标为(m,n),所述自适应改进型高斯滤波方程为:

$$[0014] G(m, n; \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{d^2(m,n)}{2\sigma^2}}$$

[0015] 其中, $d(m, n)$ 是从中心点 (m, n) 到频率平面原点的距离; σ 为滤波因子, 表示高斯函数的平滑程度, 在子块的指纹脊线和谷线较为平滑的位置设置 $\sigma=0.6$, 在子块的指纹脊线和谷线断裂和模糊的位置设置 $\sigma=5$ 。

[0016] 优选地, 所述指纹图像处理模块还包括:

[0017] (1) 图像分割子模块, 用于在各子块中快速提取属于真实指纹区域的子块, 提取时, 将经图像灰度处理后的每个子块 (k, l) 的灰度均值 $M(k, l)$ 和方差 $D(k, l)$ 与指纹图像所有像素的灰度均值 M_0 和方差 D_0 进行比较, 若 $M(k, l) > M_0$ 且 $D(k, l) > D_0$, 则该子块属于真实指纹区域的子块;

[0018] (2) 图像增强子模块, 其采用 Gabor 滤波器对属于真实指纹区域的子块进行图像增强处理, 设置 δ_x 与 δ_y 分别为 Gabor 滤波器的函数中在 x 轴及 y 轴方向上的高斯包络常数, 计算每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值 c_0, c_1 , 根据所述属于指纹区域的子块的纹理参数设定阈值 T_1 , 所述阈值 T_1 的取值范围为 $10^\circ \sim 20^\circ$, 高斯包络常数 δ_x 与 δ_y 的取值为:

[0019] $c_0 < T_1$ 且 $c_1 < T_1$ 时, $\delta_x = 4, \delta_y = 4$;

[0020] $c_0 > T_2$ 且 $c_1 > T_2$ 时, $\delta_x = 5, \delta_y = 5$;

[0021] 其他情况, $\delta_x = 4.5, \delta_y = 4.5$ 。

[0022] 进一步地, 所述与人共融的开启应用程序的方法还包括与指纹信息核实子模块电连接的蜂鸣报警器, 若指纹信息核实子模块中连续 2 次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆不处于预定范围内时, 所述蜂鸣报警器进行报警。

[0023] 本发明的有益效果为:

[0024] 1、安全高效, 设置可增强指纹图像的指纹识别程序, 其中对指纹图像灰度进行处理, 处理后的指纹图像能够滤除背景噪声, 且在滤波过程中纹理不会模糊, 对比度得到增强; 采用自适应改进型高斯滤波方程对指纹图像的频率场进行平滑处理, 得到的频率场更能反映指纹纹理特性; 采用基于灰度信息的综合判别方法对指纹图像进行分割, 克服了依靠方向信息分割法不能准确获得纹理变化剧烈区域方向的问题, 能够准确快速提取属于真实指纹区域的子块; Gabor 滤波器中根据所述属于指纹区域的子块的纹理参数设定阈值, 通过每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值与阈值的比较来选择高斯包络常数的取值, 能够对指纹图像进行有针对性的增强, 提高了指纹识别的效率和精度;

[0025] 2、蜂鸣报警器的设置, 提高了与人共融的开启应用程序的方法的安全性;

[0026] 3、密钥程序的设置, 可以帮助使用者在手指受伤或其他促使手指不能用的情况下通过自己设置的密码打开应用程序。

附图说明

[0027] 利用附图对本发明作进一步说明, 但附图中的实施例不构成对本发明的任何限制, 对于本领域的普通技术人员, 在不付出创造性劳动的前提下, 还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0028] 图 1 本发明构件的连接示意图。

具体实施方式

[0029] 结合以下实施例对本发明作进一步描述。

[0030] 实施例1

[0031] 参见图1,本发明提供了与人共融的开启应用程序的方法,采用指纹验证的方法达到与人共融的目的,具体包括指纹识别程序和密钥程序,述指纹识别程序包括依次电连接的指纹识别模块、指纹图像处理模块、传输模块、指纹验证模块和控制应用程序关闭的控制模块,所述密钥程序与控制模块电连接,所述指纹验证模块在输入有效指纹图像或者密钥程序在输入正确密码后促使控制模块打开应用程序;所述指纹图像处理模块包括:

[0032] (1)指纹信息核实时子模块,其采集被检测组织的温度和脉搏数据,并通过分析采集的数据来判断由指纹识别模块传输的指纹图像是否有效,如果连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆处于预定范围内,则判定指纹识别模块传输的指纹图像有效;

[0033] (2)图像灰度处理子模块,用于对有效的指纹图像进行灰度处理,处理时以像素点(x,y)为中心,计算 3×3 邻域内灰度均值M、中值Z,由于获得的所述有效的指纹图像和与其

验证的指纹图像之间在一个平面上会略有偏差,设定指纹图像校正因子 $\psi = 1 - \frac{1}{n} \sum_{b=1}^n \varphi_b$,

灰度均值M的计算公式为:

$$[0034] M = \left(1 - \frac{1}{n} \sum_{b=1}^n \varphi_b\right) \frac{1}{9} \sum_{i=x-1}^{x+1} \sum_{j=y-1}^{y+1} I(i, j)$$

[0035] 处理后的像素灰度值为:

$$[0036] I(x, y) \geq M \text{ 时, } I'(x, y) = M + Z/2$$

$$[0037] I(x, y) < M \text{ 时, } I'(x, y) = M - Z/2$$

[0038] 其中,I(x,y)为指纹图像在像素点(x,y)处的原始灰度值,I'(x,y)为灰度处理后的指纹图像在像素点(x,y)处的灰度值, φ_b 为所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像的各像素点值之间的标准差。

[0039] (3)图像纹理参数计算子模块,其采用自适应改进型高斯滤波方程对灰度处理过的指纹图像的方向场进行平滑处理,处理时,将指纹图像分解成互不重叠、大小为的子块,子块各中心点的坐标为(m,n),所述自适应改进型高斯滤波方程为:

$$[0040] G(m, n; \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma} e^{-\frac{d^2(m, n)}{2\sigma^2}}$$

[0041] 其中,d(m,n)是从中心点(m,n)到频率平面原点的距离;σ为滤波因子,表示高斯函数的平滑程度,在子块的指纹脊线和谷线较为平滑的位置设置σ=0.6,在子块的指纹脊线和谷线断裂和模糊的位置设置σ=5;

[0042] 优选地,所述指纹图像处理模块还包括:

[0043] (1)图像分割子模块,用于在各子块中快速提取属于真实指纹区域的子块,提取时,将经图像灰度处理后的每个子块(k,l)的灰度均值M(k,l)和方差D(k,l)与指纹图像所有像素的灰度均值M₀和方差D₀进行比较,若M(k,l) > M₀且D(k,l) > D₀,则该子块属于真实指纹区域的子块;

[0044] (2)图像增强子模块,其采用Gabor滤波器对属于真实指纹区域的子块进行图像增强处理,设置δ_x与δ_y分别为Gabor滤波器的函数中在x轴及y轴方向上的高斯包络常数,计算每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值c₀,c₁,根据所述属于指纹区

域的子块的纹理参数设定阈值T₁,所述阈值T₁的取值范围为10°~20°,高斯包络常数δ_x与δ_y的取值为:

[0045] c₀<T₁且c₁<T₁时,δ_x=4,δ_y=4;

[0046] c₀>T₂且c₁>T₂时,δ_x=5,δ_y=5;

[0047] 其他情况,δ_x=4.5,δ_y=4.5。

[0048] 进一步地,所述与人共融的开启应用程序的方法还包括与指纹信息核实子模块电连接的蜂鸣报警器,若指纹信息核实子模块中连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆不处于预定范围内时,所述蜂鸣报警器进行报警。

[0049] 本实施例的与人共融的开启应用程序的方法安全高效,其中,密钥程序的设置,可以帮助使用者在手指受伤或其他促使手指不能用的情况下通过自己设置的密码打开应用程序;蜂鸣报警器的设置,提高了与人共融的开启应用程序的方法的安全性;设置可增强指纹图像的指纹识别程序,其中对指纹图像灰度进行处理,处理后的指纹图像能够滤除背景噪声,且在滤波过程中纹理不会模糊,对比度得到增强;采用自适应改进型高斯滤波方程对指纹图像的频率场进行平滑处理,得到的频率场更能反映指纹纹理特性;采用基于灰度信息的综合判别方法对指纹图像进行分割,克服了依靠方向信息分割法不能准确获得纹理变化剧烈区域方向的问题,能够准确快速提取属于真实指纹区域的子块;Gabor滤波器中根据所述属于指纹区域的子块的纹理参数设定阈值,通过每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值与阈值的比较来选择高斯包络常数的取值,能够对指纹图像进行有针对性的增强,本实施例中设定阈值T₁=10°,开启程序的效率提高了15%,安全性提高了20%。

[0050] 实施例2

[0051] 参见图1,本发明提供了与人共融的开启应用程序的方法,采用指纹验证的方法达到与人共融的目的,具体包括指纹识别程序和密钥程序,所述指纹识别程序包括依次电连接的指纹识别模块、指纹图像处理模块、传输模块、指纹验证模块和控制应用程序关闭的控制模块,所述密钥程序与控制模块电连接,所述指纹验证模块在输入有效指纹图像或者密钥程序在输入正确密码后促使控制模块打开应用程序;所述指纹图像处理模块包括:

[0052] (1)指纹信息核实子模块,其采集被检测组织的温度和脉搏数据,并通过分析采集的数据来判断由指纹识别模块传输的指纹图像是否有效,如果连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆处于预定范围内,则判定指纹识别模块传输的指纹图像有效;

[0053] (2)图像灰度处理子模块,用于对有效的指纹图像进行灰度处理,处理时以像素点(x,y)为中心,计算3×3邻域内灰度均值M、中值Z,由于获得的所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像之间在一个平面上会略有偏差,设定指纹图像校正因子 $\psi=1-\frac{1}{n}\sum_{b=1}^n\varphi_b$,

灰度均值M的计算公式为:

[0054] $M=(1-\frac{1}{n}\sum_{b=1}^n\varphi_b)\frac{1}{9}\sum_{i=x-1}^{x+1}\sum_{j=y-1}^{y+1}I(i,j)$

[0055] 处理后的像素灰度值为:

[0056] I(x,y)≥M时,I'(x,y)=M+Z/2

[0057] I(x,y)<M时,I'(x,y)=M-Z/2

[0058] 其中, $I(x, y)$ 为指纹图像在像素点 (x, y) 处的原始灰度值, $I'(x, y)$ 为灰度处理后的指纹图像在像素点 (x, y) 处的灰度值, φ_b 为所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像的各像素点值之间的标准差;

[0059] (3) 图像纹理参数计算子模块, 其采用自适应改进型高斯滤波方程对灰度处理过的指纹图像的方向场进行平滑处理, 处理时, 将指纹图像分解成互不重叠、大小为的子块, 子块各中心点的坐标为 (m, n) , 所述自适应改进型高斯滤波方程为:

$$[0060] G(m, n; \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{d^2(m,n)}{2\sigma^2}}$$

[0061] 其中, $d(m, n)$ 是从中心点 (m, n) 到频率平面原点的距离; σ 为滤波因子, 表示高斯函数的平滑程度, 在子块的指纹脊线和谷线较为平滑的位置设置 $\sigma=0.6$, 在子块的指纹脊线和谷线断裂和模糊的位置设置 $\sigma=5$ 。

[0062] 优选地, 所述指纹图像处理模块还包括:

[0063] (1) 图像分割子模块, 用于在各子块中快速提取属于真实指纹区域的子块, 提取时, 将经图像灰度处理后的每个子块 (k, l) 的灰度均值 $M(k, l)$ 和方差 $D(k, l)$ 与指纹图像所有像素的灰度均值 M_0 和方差 D_0 进行比较, 若 $M(k, l) > M_0$ 且 $D(k, l) > D_0$, 则该子块属于真实指纹区域的子块;

[0064] (2) 图像增强子模块, 其采用Gabor滤波器对属于真实指纹区域的子块进行图像增强处理, 设置 δ_x 与 δ_y 分别为Gabor滤波器的函数中在x轴及y轴方向上的高斯包络常数, 计算每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值 c_0, c_1 , 根据所述属于指纹区域的子块的纹理参数设定阈值 T_1 , 所述阈值 T_1 的取值范围为 $10^\circ \sim 20^\circ$, 高斯包络常数 δ_x 与 δ_y 的取值为:

[0065] $c_0 < T_1$ 且 $c_1 < T_1$ 时, $\delta_x = 4, \delta_y = 4$;

[0066] $c_0 > T_2$ 且 $c_1 > T_2$ 时, $\delta_x = 5, \delta_y = 5$;

[0067] 其他情况, $\delta_x = 4.5, \delta_y = 4.5$ 。

[0068] 进一步地, 所述与人共融的开启应用程序的方法还包括与指纹信息核实子模块电连接的蜂鸣报警器, 若指纹信息核实子模块中连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆不处于预定范围内时, 所述蜂鸣报警器进行报警。

[0069] 本实施例的与人共融的开启应用程序的方法安全高效, 其中, 密钥程序的设置, 可以帮助使用者在手指受伤或其他促使手指不能用的情况下通过自己设置的密码打开应用程序; 蜂鸣报警器的设置, 提高了与人共融的开启应用程序的方法的安全性; 设置可增强指纹图像的指纹识别程序, 其中对指纹图像灰度进行处理, 处理后的指纹图像能够滤除背景噪声, 且在滤波过程中纹理不会模糊, 对比度得到增强; 采用自适应改进型高斯滤波方程对指纹图像的频率场进行平滑处理, 得到的频率场更能反映指纹纹理特性; 采用基于灰度信息的综合判别方法对指纹图像进行分割, 克服了依靠方向信息分割法不能准确获得纹理变化剧烈区域方向的问题, 能够准确快速提取属于真实指纹区域的子块; Gabor滤波器中根据所述属于指纹区域的子块的纹理参数设定阈值, 通过每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值与阈值的比较来选择高斯包络常数的取值, 能够对指纹图像进行有针对性的增强, 本实施例中设定阈值 $T_1 = 20^\circ$, 开启程序的效率提高了20%, 安全性提高了25%。

[0070] 实施例3

[0071] 参见图1,本发明提供了与人共融的开启应用程序的方法,采用指纹验证的方法达到与人共融的目的,具体包括指纹识别程序和密钥程序,所述指纹识别程序包括依次电连接的指纹识别模块、指纹图像处理模块、传输模块、指纹验证模块和控制应用程序关闭的控制模块,所述密钥程序与控制模块电连接,所述指纹验证模块在输入有效指纹图像或者密钥程序在输入正确密码后促使控制模块打开应用程序;所述指纹图像处理模块包括:

[0072] (1)指纹信息核实体模块,其采集被检测组织的温度和脉搏数据,并通过分析采集的数据来判断由指纹识别模块传输的指纹图像是否有效,如果连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆处于预定范围内,则判定指纹识别模块传输的指纹图像有效;

[0073] (2)图像灰度处理子模块,用于对有效的指纹图像进行灰度处理,处理时以像素点(x,y)为中心,计算 3×3 邻域内灰度均值M、中值Z,由于获得的所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像之间在同一个平面上会略有偏差,设定指纹图像校正因子 $\psi = 1 - \frac{1}{n} \sum_{b=1}^n \varphi_b$,

灰度均值M的计算公式为:

$$[0074] M = (1 - \frac{1}{n} \sum_{b=1}^n \varphi_b) \frac{1}{9} \sum_{i=x-1}^{x+1} \sum_{j=y-1}^{y+1} I(i, j)$$

[0075] 处理后的像素灰度值为:

$$[0076] I'(x, y) \geq M \text{ 时, } I'(x, y) = M + Z/2$$

$$[0077] I(x, y) < M \text{ 时, } I'(x, y) = M - Z/2$$

[0078] 其中,I(x,y)为指纹图像在像素点(x,y)处的原始灰度值,I'(x,y)为灰度处理后的指纹图像在像素点(x,y)处的灰度值, φ_b 为所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像的各像素点值之间的标准差;

[0079] (3)图像纹理参数计算子模块,其采用自适应改进型高斯滤波方程对灰度处理过的指纹图像的方向场进行平滑处理,处理时,将指纹图像分解成互不重叠、大小为的子块,子块各中心点的坐标为(m,n),所述自适应改进型高斯滤波方程为:

$$[0080] G(m, n; \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma} e^{-\frac{d^2(m, n)}{2\sigma^2}}$$

[0081] 其中,d(m,n)是从中心点(m,n)到频率平面原点的距离;σ为滤波因子,表示高斯函数的平滑程度,在子块的指纹脊线和谷线较为平滑的位置设置σ=0.6,在子块的指纹脊线和谷线断裂和模糊的位置设置σ=5。

[0082] 优选地,所述指纹图像处理模块还包括:

[0083] (1)图像分割子模块,用于在各子块中快速提取属于真实指纹区域的子块,提取时,将经图像灰度处理后的每个子块(k,l)的灰度均值M(k,l)和方差D(k,l)与指纹图像所有像素的灰度均值M₀和方差D₀进行比较,若M(k,l) > M₀且D(k,l) > D₀,则该子块属于真实指纹区域的子块;

[0084] (2)图像增强子模块,其采用Gabor滤波器对属于真实指纹区域的子块进行图像增强处理,设置δ_x与δ_y分别为Gabor滤波器的函数中在x轴及y轴方向上的高斯包络常数,计算每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值c₀,c₁,根据所述属于指纹区域的子块的纹理参数设定阈值T1,所述阈值T1的取值范围为10°~20°,高斯包络常数δ_x与δ_y

的取值为：

[0085] $c_0 < T_1$ 且 $c_1 < T_1$ 时, $\delta_x = 4, \delta_y = 4$;

[0086] $c_0 > T_2$ 且 $c_1 > T_2$ 时, $\delta_x = 5, \delta_y = 5$;

[0087] 其他情况, $\delta_x = 4.5, \delta_y = 4.5$ 。

[0088] 进一步地, 所述与人共融的开启应用程序的方法还包括与指纹信息核实子模块电连接的蜂鸣报警器, 若指纹信息核实子模块中连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆不处于预定范围内时, 所述蜂鸣报警器进行报警。

[0089] 本实施例的与人共融的开启应用程序的方法安全高效, 其中, 密钥程序的设置, 可以帮助使用者在手指受伤或其他促使手指不能用的情况下通过自己设置的密码打开应用程序; 蜂鸣报警器的设置, 提高了与人共融的开启应用程序的方法的安全性; 设置可增强指纹图像的指纹识别程序, 其中对指纹图像灰度进行处理, 处理后的指纹图像能够滤除背景噪声, 且在滤波过程中纹理不会模糊, 对比度得到增强; 采用自适应改进型高斯滤波方程对指纹图像的频率场进行平滑处理, 得到的频率场更能反映指纹纹理特性; 采用基于灰度信息的综合判别方法对指纹图像进行分割, 克服了依靠方向信息分割法不能准确获得纹理变化剧烈区域方向的问题, 能够准确快速提取属于真实指纹区域的子块; Gabor滤波器中根据所述属于指纹区域的子块的纹理参数设定阈值, 通过每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值与阈值的比较来选择高斯包络常数的取值, 能够对指纹图像进行有针对性的增强, 本实施例中设定阈值 $T_1 = 15^\circ$, 开启程序的效率提高了18%, 安全性提高了20%。

[0090] 实施例4

[0091] 参见图1, 本发明提供了与人共融的开启应用程序的方法, 采用指纹验证的方法达到与人共融的目的, 具体包括指纹识别程序和密钥程序, 所述指纹识别程序包括依次电连接的指纹识别模块、指纹图像处理模块、传输模块、指纹验证模块和控制应用程序关闭的控制模块, 所述密钥程序与控制模块电连接, 所述指纹验证模块在输入有效指纹图像或者密钥程序在输入正确密码后促使控制模块打开应用程序; 所述指纹图像处理模块包括:

[0092] (1) 指纹信息核实子模块, 其采集被检测组织的温度和脉搏数据, 并通过分析采集的数据来判断由指纹识别模块传输的指纹图像是否有效, 如果连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆处于预定范围内, 则判定指纹识别模块传输的指纹图像有效;

[0093] (2) 图像灰度处理子模块, 用于对有效的指纹图像进行灰度处理, 处理时以像素点 (x, y) 为中心, 计算 3×3 邻域内灰度均值 M 、中值 Z , 由于获得的所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像之间在同一个平面上会略有偏差, 设定指纹图像校正因子 $\psi = 1 - \frac{1}{n} \sum_{b=1}^n \varphi_b$,

灰度均值 M 的计算公式为:

$$[0094] M = \left(1 - \frac{1}{n} \sum_{b=1}^n \varphi_b\right) \frac{1}{9} \sum_{i=x-1}^{x+1} \sum_{j=y-1}^{y+1} I(i, j)$$

[0095] 处理后的像素灰度值为:

[0096] $I(x, y) \geq M$ 时, $I'(x, y) = M + Z/2$

[0097] $I(x, y) < M$ 时, $I'(x, y) = M - Z/2$

[0098] 其中, $I(x, y)$ 为指纹图像在像素点 (x, y) 处的原始灰度值, $I'(x, y)$ 为灰度处理后

的指纹图像在像素点(x, y)处的灰度值, φ_b 为所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像的各像素点值之间的标准差;

[0099] (3) 图像纹理参数计算子模块, 其采用自适应改进型高斯滤波方程对灰度处理过的指纹图像的方向场进行平滑处理, 处理时, 将指纹图像分解成互不重叠、大小为的子块, 子块各中心点的坐标为(m, n), 所述自适应改进型高斯滤波方程为:

$$[0100] G(m, n; \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{d^2(m,n)}{2\sigma^2}}$$

[0101] 其中, $d(m, n)$ 是从中心点(m, n)到频率平面原点的距离; σ 为滤波因子, 表示高斯函数的平滑程度, 在子块的指纹脊线和谷线较为平滑的位置设置 $\sigma=0.6$, 在子块的指纹脊线和谷线断裂和模糊的位置设置 $\sigma=5$ 。

[0102] 优选地, 所述指纹图像处理模块还包括:

[0103] (1) 图像分割子模块, 用于在各子块中快速提取属于真实指纹区域的子块, 提取时, 将经图像灰度处理后的每个子块(k, l)的灰度均值 $M(k, l)$ 和方差 $D(k, l)$ 与指纹图像所有像素的灰度均值 M_0 和方差 D_0 进行比较, 若 $M(k, l) > M_0$ 且 $D(k, l) > D_0$, 则该子块属于真实指纹区域的子块;

[0104] (2) 图像增强子模块, 其采用Gabor滤波器对属于真实指纹区域的子块进行图像增强处理, 设置 δ_x 与 δ_y 分别为Gabor滤波器的函数中在x轴及y轴方向上的高斯包络常数, 计算每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值 c_0, c_1 , 根据所述属于指纹区域的子块的纹理参数设定阈值 T_1 , 所述阈值 T_1 的取值范围为 $10^\circ \sim 20^\circ$, 高斯包络常数 δ_x 与 δ_y 的取值为:

[0105] $c_0 < T_1$ 且 $c_1 < T_1$ 时, $\delta_x = 4, \delta_y = 4$;

[0106] $c_0 > T_2$ 且 $c_1 > T_2$ 时, $\delta_x = 5, \delta_y = 5$;

[0107] 其他情况, $\delta_x = 4.5, \delta_y = 4.5$ 。

[0108] 进一步地, 所述与人共融的开启应用程序的方法还包括与指纹信息核实子模块电连接的蜂鸣报警器, 若指纹信息核实子模块中连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆不处于预定范围内时, 所述蜂鸣报警器进行报警。

[0109] 本实施例的与人共融的开启应用程序的方法安全高效, 其中, 密钥程序的设置, 可以帮助使用者在手指受伤或其他促使手指不能用的情况下通过自己设置的密码打开应用程序; 蜂鸣报警器的设置, 提高了与人共融的开启应用程序的方法的安全性; 设置可增强指纹图像的指纹识别程序, 其中对指纹图像灰度进行处理, 处理后的指纹图像能够滤除背景噪声, 且在滤波过程中纹理不会模糊, 对比度得到增强; 采用自适应改进型高斯滤波方程对指纹图像的频率场进行平滑处理, 得到的频率场更能反映指纹纹理特性; 采用基于灰度信息的综合判别方法对指纹图像进行分割, 克服了依靠方向信息分割法不能准确获得纹理变化剧烈区域方向的问题, 能够准确快速提取属于真实指纹区域的子块; Gabor滤波器中根据所述属于指纹区域的子块的纹理参数设定阈值, 通过每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值与阈值的比较来选择高斯包络常数的取值, 能够对指纹图像进行有针对性的增强, 本实施例中设定阈值 $T_1 = 18^\circ$, 开启程序的效率提高了20%, 安全性提高了18%。

[0110] 实施例5

[0111] 参见图1,本发明提供了与人共融的开启应用程序的方法,采用指纹验证的方法达到与人共融的目的,具体包括指纹识别程序和密钥程序,所述指纹识别程序包括依次电连接的指纹识别模块、指纹图像处理模块、传输模块、指纹验证模块和控制应用程序关闭的控制模块,所述密钥程序与控制模块电连接,所述指纹验证模块在输入有效指纹图像或者密钥程序在输入正确密码后促使控制模块打开应用程序;所述指纹图像处理模块包括:

[0112] (1)指纹信息核实子模块,其采集被检测组织的温度和脉搏数据,并通过分析采集的数据来判断由指纹识别模块传输的指纹图像是否有效,如果连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆处于预定范围内,则判定指纹识别模块传输的指纹图像有效;

[0113] (2)图像灰度处理子模块,用于对有效的指纹图像进行灰度处理,处理时以像素点(x,y)为中心,计算 3×3 邻域内灰度均值M、中值Z,由于获得的所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像之间在同一个平面上会略有偏差,设定指纹图像校正因子 $\psi = 1 - \frac{1}{n} \sum_{b=1}^n \varphi_b$,

灰度均值M的计算公式为:

$$[0114] M = \left(1 - \frac{1}{n} \sum_{b=1}^n \varphi_b\right) \frac{1}{9} \sum_{i=x-1}^{x+1} \sum_{j=y-1}^{y+1} I(i, j)$$

[0115] 处理后的像素灰度值为:

$$[0116] I'(x, y) \geq M \text{ 时, } I'(x, y) = M + Z/2$$

$$[0117] I(x, y) < M \text{ 时, } I'(x, y) = M - Z/2$$

[0118] 其中,I(x,y)为指纹图像在像素点(x,y)处的原始灰度值,I'(x,y)为灰度处理后的指纹图像在像素点(x,y)处的灰度值, φ_b 为所述有效的指纹图像和与其验证的指纹图像的各像素点值之间的标准差;

[0119] (3)图像纹理参数计算子模块,其采用自适应改进型高斯滤波方程对灰度处理过的指纹图像的方向场进行平滑处理,处理时,将指纹图像分解成互不重叠、大小为的子块,子块各中心点的坐标为(m,n),所述自适应改进型高斯滤波方程为:

$$[0120] G(m, n; \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{d^2(m, n)}{2\sigma^2}}$$

[0121] 其中,d(m,n)是从中心点(m,n)到频率平面原点的距离; σ 为滤波因子,表示高斯函数的平滑程度,在子块的指纹脊线和谷线较为平滑的位置设置 $\sigma=0.6$,在子块的指纹脊线和谷线断裂和模糊的位置设置 $\sigma=5$ 。

[0122] 优选地,所述指纹图像处理模块还包括:

[0123] (1)图像分割子模块,用于在各子块中快速提取属于真实指纹区域的子块,提取时,将经图像灰度处理后的每个子块(k,l)的灰度均值M(k,l)和方差D(k,l)与指纹图像所有像素的灰度均值M₀和方差D₀进行比较,若M(k,l)>M₀且D(k,l)>D₀,则该子块属于真实指纹区域的子块;

[0124] (2)图像增强子模块,其采用Gabor滤波器对属于真实指纹区域的子块进行图像增强处理,设置 δ_x 与 δ_y 分别为Gabor滤波器的函数中在x轴及y轴方向上的高斯包络常数,计算每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值c₀,c₁,根据所述属于指纹区域的子块的纹理参数设定阈值T₁,所述阈值T₁的取值范围为10°~20°,高斯包络常数 δ_x 与 δ_y 的取值为:

[0125] $c_0 < T_1$ 且 $c_1 < T_1$ 时, $\delta_x = 4, \delta_y = 4$;

[0126] $c_0 > T_2$ 且 $c_1 > T_2$ 时, $\delta_x = 5, \delta_y = 5$;

[0127] 其他情况, $\delta_x = 4.5, \delta_y = 4.5$ 。

[0128] 进一步地, 所述与人共融的开启应用程序的方法还包括与指纹信息核实子模块电连接的蜂鸣报警器, 若指纹信息核实子模块中连续2次以上采集的被检测组织的温度和脉搏数据皆不处于预定范围内时, 所述蜂鸣报警器进行报警。

[0129] 本实施例的与人共融的开启应用程序的方法安全高效, 其中, 密钥程序的设置, 可以帮助使用者在手指受伤或其他促使手指不能用的情况下通过自己设置的密码打开应用程序; 蜂鸣报警器的设置, 提高了与人共融的开启应用程序的方法的安全性; 设置可增强指纹图像的指纹识别程序, 其中对指纹图像灰度进行处理, 处理后的指纹图像能够滤除背景噪声, 且在滤波过程中纹理不会模糊, 对比度得到增强; 采用自适应改进型高斯滤波方程对指纹图像的频率场进行平滑处理, 得到的频率场更能反映指纹纹理特性; 采用基于灰度信息的综合判别方法对指纹图像进行分割, 克服了依靠方向信息分割法不能准确获得纹理变化剧烈区域方向的问题, 能够准确快速提取属于真实指纹区域的子块; Gabor滤波器中根据所述属于指纹区域的子块的纹理参数设定阈值, 通过每个属于指纹区域的子块与左右邻域两个子块的方向场的差值与阈值的比较来选择高斯包络常数的取值, 能够对指纹图像进行有针对性的增强, 本实施例中设定阈值 $T_1 = 12^\circ$, 开启程序的效率提高了10%, 安全性提高了18%。

[0130] 最后应当说明的是, 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案, 而非对本发明保护范围的限制, 尽管参照较佳实施例对本发明作了详细地说明, 本领域的普通技术人员应当理解, 可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换, 而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

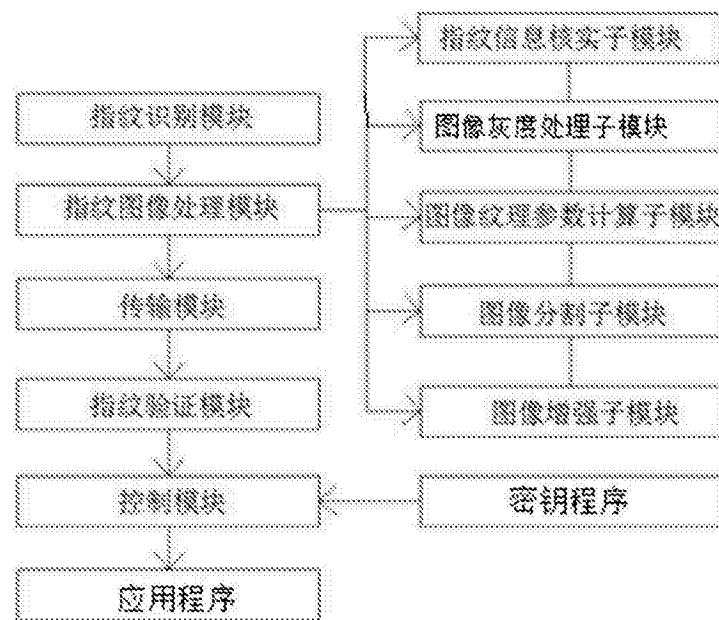


图1