

【技術分類】 1 - 3 - 2 - 1 指紋 / 照合・判定技術 / 特徴型 / マニューシャ・マッチング方式

【 F I 】 G06T7/00 530

【技術名称】 1 - 3 - 2 - 1 - 1 マニューシャ・マッチング方式

【技術内容】

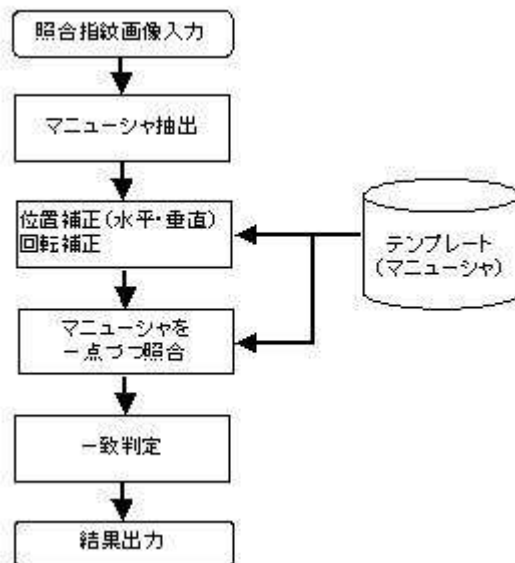
マニューシャ・マッチング方式は、各特徴点（分岐点・端点・三角州など）の位置と隆線の方向を指紋の特徴として利用する方式で、もっとも古典的でかつ実績のある照合方式である。この方式はマニューシャ（特徴点）の位置と方向という情報を用いるため、照合指紋の回転ずれに対して角度の補正が容易であることから、他の方式に比べ回転ずれに強い。

入力センサから取得した照合指紋画像からマニューシャ（特徴点）を抽出し、特徴点同士の位置関係などを利用してテンプレートと照合指紋の特徴点の対応関係を推定する。これによりテンプレートの指紋と照合指紋の位置・回転のずれを補正する。この隆線方向分布やマニューシャの座標の一致が高まるように2枚の画像の平行移動と回転を行った後、照合指紋の各特徴点の一点づつについて、それに対応する参照指紋の特徴点を探し、対応する特徴点かチェックする。特徴点同士が対応するか否かの判定は、位置と方向の情報を用いて行う。一致した特徴点の数を類似度とする。

指紋が一致したかどうかは、類似度があらかじめ決められた閾値以上ならば一致と判定し、閾値以下なら不一致と判定する。

【図】

図1 マニューシャ方式の処理イメージ



出典：本標準技術集のために作成

【参考資料】

「サイバーセキュリティにおける生体認証技術」、2002年5月25日、瀬戸洋一著、共立出版株式会社発行、42 44 頁

【技術分類】 1 - 3 - 2 - 1 指紋 / 照合・判定技術 / 特徴型 / マニユーシャ・マッチング方式

【 F I 】 G06T7/00 530

【技術名称】 1 - 3 - 2 - 1 - 2 2 段階マッチング方式

【技術内容】

2 段階マッチング方式(方向角と特徴点データによる照合)とは、照合指紋と登録指紋をマッチングする上で位置合わせや比較する特徴点の選出を効率よく行うため、隆線の大局的な流れをコード化した方向角でまず粗照合し、その後特徴点データで精照合を行う方式である。この照合方式は大局的な方向角データから推定された平行移動量が低品質画像からでも安定に抽出できる情報であることを利用している。なお、指の回転が方向角データに及ぼす影響は、指置きガイダンスなど指紋画像採取時にある程度防ぐことで、影響は小さいとする。

方向角データによる粗照合は次のように行う。

特徴抽出処理で抽出した方向角データの領域(ウィンドウ領域)で、照合する指紋が登録してある指紋に対して、x,y 方向にそれぞれ p,q ウィンドウだけ平行移動した場合を考えると、照合指紋と登録指紋の方向角データにおいて対応する部分は、それぞれ図 1 の \* で示した部分となる。

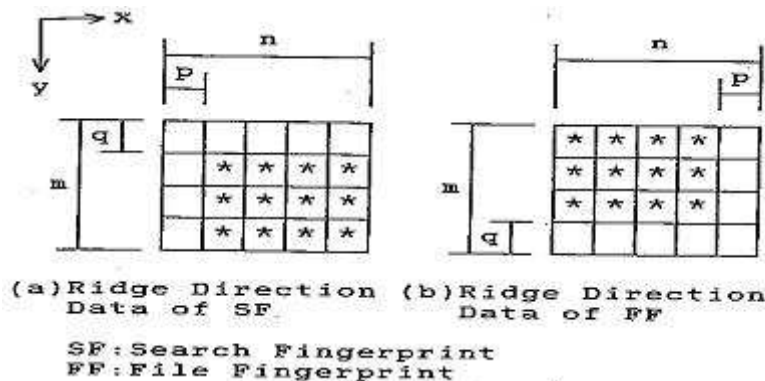
実際の登録指紋に対する照合指紋の平行移動量は、ウィンドウ領域の方向角の差の 2 乗平均の値が最小となるときで、このときの (P,Q) の組み合わせがおおよそその平行移動量を表す。また、この最小値を隆線の大局的な流れのパターンの一致度合を表す量として、方向角の一致度と呼ぶ。この一致度に閾値を設定し、閾値を満たさない場合はこの段階で本人ではないと判定する。閾値を満たす時、次の特徴点データ照合処理を行う。

特徴データによる精照合では、照合指紋と登録指紋を比較する上で、両者の位置整合量(x,y 方向の平行移動量、回転角)を決める必要がある。この決め方として、あらかじめ比較する特徴点候補を選出して位置差・方向差を決定する方法では、擬似特徴点が多数含まれ場合(低品質画像など)にこれが比較する特徴点候補となる可能性が高くなり、正確な位置整合量の決定が難しくなる。

平行移動量に関する位置整合量は、先ほどの粗照合で求めたおおよその平行移動量(P,Q)に少し補正を加えるだけで求まることから、位置整合を決めるための探索空間を小さな範囲に限定でき、位置合わせが容易となる。

【図】

図 1 方向角データによる粗照合



出典: 「低品質画像への対応能力を高めた個人確認用指紋照合装置」, 「電子情報通信学会論文誌 D-Vol.J72-D- No.5」, 1989年5月25日、笹川耕一、磯貝文彦、池端重樹著、  
社団法人 電子情報通信学会発行、711頁 図8 方向角データによる粗照合

【出典 / 参考資料】

「低品質画像への対応能力を高めた個人確認用指紋照合装置」, 「電子情報通信学会論文誌 D-

Vol.J72-D- No.5 1、1989 年 5 月 25 日、笹川耕一、磯貝文彦、池端重樹著、  
社団法人 電子情報通信学会発行、707 - 714 頁

【技術分類】 1 - 3 - 2 - 1 指紋 / 照合・判定技術 / 特徴型 / マニューシャ・マッチング方式

【 F I 】 G06T7/00 530

【技術名称】 1 - 3 - 2 - 1 - 3 特徴相関 (Connected Minutiae Relation) 法

【技術内容】

マニューシャ方式は、指紋模様に含まれる特徴点（隆線の端点や分岐点）の位置・種類・方向を比較して判定する方式であるが、指紋画像を取得する際に、弾性があり滑らかな曲面を構成している指先を平面的な指紋センサに捺したりなぞったりするので像に歪みが生じやすい。このため、マニューシャ間の距離や角度が一定になるとは限らず、マニューシャ相互の距離や角度だけを用いるだけでは、照合時に安定性が欠ける場合がある。

特徴相関法は、認証精度の向上、特に他人受入率を低減するために、図1に示すように特徴点の情報に加えて特徴点間の隆線の連結関係なども評価する、改良型マニューシャ方式である。

【図】

図1 特徴相関法



出典：「バイオメトリクス認証技術」、「雑誌 FUJITSU 2003 年 7 月号」、2003 年 7 月 10 日、森雅博、新崎卓、佐々木繁著、富士通株式会社発行、275 頁 図 5 特徴相関法

【出典 / 参考資料】

「バイオメトリクス認証技術」、「雑誌 FUJITSU 2003 年 7 月号」、2003 年 7 月 10 日、森雅博、新崎卓、佐々木繁著、富士通株式会社発行、272 - 279 頁

【技術分類】 1 - 3 - 2 指紋 / 照合・判定技術 / 特徴型

【 F I 】 G06T7/00 530

【技術名称】 1 - 3 - 2 - 2 マニューシャ・リレーション方式

【技術内容】

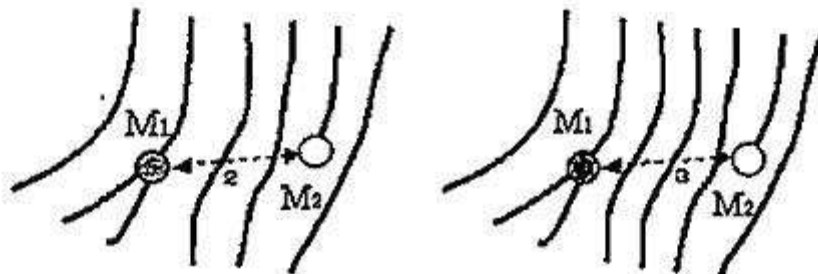
マニューシャ・リレーション方式は、指紋模様に含まれる特徴点（隆線の端点や分岐点）の位置・種類・方向と、特徴点と近傍特徴点を直線で結び交差した隆線数（リレーション）で照合を行う方式であり、特徴点にリレーションを追加して照合することが特徴である。特徴点にリレーションを追加して用いることで、図1に示すように二つのマニューシャ間の距離や方向が同じであってもリレーションが異なることから、マニューシャ方式に比べ他人受入率を低減させることが出来る。さらに、本来3次元で弾性のある指を押して指紋画像を取得するので、常に安定してマニューシャ間の距離や角度を2次元画像にマッピングされるとは限らないので、本人受入率の向上に繋がる。

照合は特徴として抽出した図2のようなリレーションネットワークに基づき行う。まず、例えば隆線のマクロな流れにおける湾曲の中心部を基準に、図3のように照合指紋と登録指紋の2つの特徴データのマップ表現の位置合わせを行う。次に似たリレーション特徴を持った特徴点の対応を見つけ出すために、中心位置や回転角を微調整しながら対応特徴点の対を決定し、その対応強度の総和を計算しスコアを求める。照合指紋と登録指紋とを比較し、両方の画像に対応する特徴点があれば加点し、無ければ減点するというスコアリングが基本である。

得られたスコアは2つの指紋の類似度を表し、これとあらかじめ決めてある閾値より大きければ本人、低ければ他人と判定する。

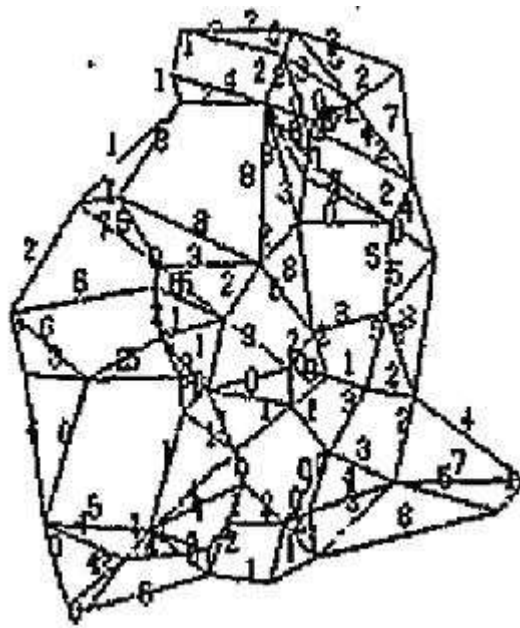
【図】

図1 マニューシャとリレーション



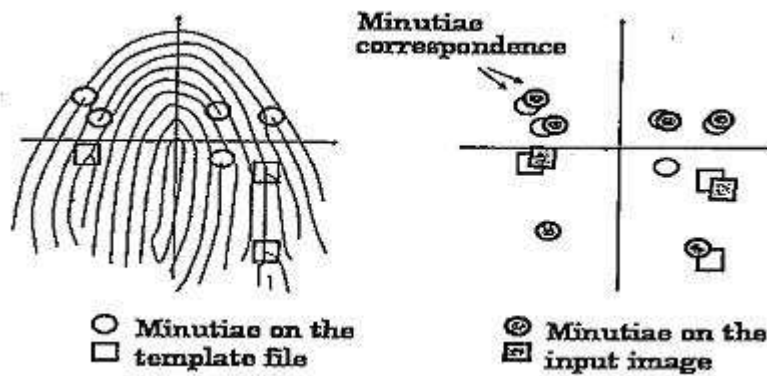
出典：「手のバイオメトリクス」, 「計測と制御 Vol.43 No.7」, 2004年7月10日、内田薫著、  
社団法人 計測自動制御学会発行、547頁 図3 マニューシャとリレーション

図2 Relation network



出典：「手のバイオメトリクス」 「計測と制御 Vol.43 No.7」 2004年7月10日、内田薫著、  
社団法人 計測自動制御学会発行、547頁 図4 マニユーシャ・リレーション照合方式

図3 マニユーシャ照合による位置合わせ



出典：「手のバイオメトリクス」 「計測と制御 Vol.43 No.7」 2004年7月10日、内田薫著、  
社団法人 計測自動制御学会発行、547頁 図5 マニユーシャ照合による位置合わせ

【出典 / 参考資料】

「手のバイオメトリクス」 「計測と制御 Vol.43 No.7」 2004年7月10日、内田薫著、  
社団法人 計測自動制御学会発行、544 - 549頁  
「マニユーシャネットワーク特徴による自動指紋照合 照合過程」 「電子情報通信学会論文誌  
D- Vol.J72-D- No.5」 1989年5月25日、浅井紘、星野幸夫、木地和夫著、  
社団法人 電子情報通信学会発行、733 - 740頁