(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4724799号
(P4724799)
(45)発行日　平成23年7月13日(2011.7.13)　(24)登録日　平成23年4月22日(2011.4.22)

(51)Int.Cl.　F I
G06K 7/10 (2006.01)　G06K 7/10 P

請求項の数 13　(全 22 頁)

(21)出願番号　特願2010-14628(P2010-14628)
(22)出願日　平成22年1月26日(2010.1.26)
(65)公開番号　特開2010-191956(P2010-191956A)
(43)公開日　平成22年9月2日(2010.9.2)
審査請求日　平成22年9月2日(2010.9.2)
(31)優先権主張番号　特願2009-14666(P2009-14666)
(32)優先日　平成21年1月26日(2009.1.26)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

早期審査対象出願

(73)特許権者　306040388
株式会社シフト
愛知県名古屋市中区丸の内３－１９－５
ＦＬＥＺＩＯＬＡ　７Ｆ
(74)代理人　100109380
弁理士　小西　恵
(74)代理人　100066980
弁理士　森　哲也
(74)代理人　100127384
弁理士　坊野　康博
(72)発明者　遠藤　広行
愛知県名古屋市昭和区八事富士見１０６番地の２　ライオンズヒルズ高峯５番館１０８

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像処理システムおよびプログラム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
１以上の識別対象領域を含む領域が撮影されてなる画像を取得する画像取得手段と、
該画像取得手段により取得された画像を、該画像に含まれる明るさを示す成分のうち所定のしきい値以上の成分である特定の成分の分布を示す成分画像に変換する成分変換手段と、
該成分変換手段により変換された成分画像から、あらかじめ定められた規則であって、前記識別対象領域の候補領域となるべきか否かを前記識別対象領域の外形形状のパラメータに基づいて判定するための規則に従って形成されている領域を前記識別対象領域からなる候補領域として抽出する領域抽出手段と、
前記画像取得手段により取得された画像のうち、前記領域抽出手段により抽出された候補領域に対応する対応領域それぞれについて、該対応領域を形成する要素に、該対応領域内に形成されているパターンが前記識別対象領域であるか否かを決定するためのパターンである特徴的なパターンが含まれているか否かを判定するパターン判定手段と、
該パターン判定手段により特徴的なパターンが含まれていると判定された対応領域を、前記識別対象領域として検出する領域検出手段と、
前記成分変換手段による画像の成分画像への変換を２種類以上の成分それぞれについて順に実施させると共に、各成分について変換された成分画像それぞれに対し、前記領域抽出手段による候補領域の抽出，前記パターン判定手段による特徴的なパターンの判定，および，前記領域検出手段による識別対象領域の検出，を繰り返し実施させる繰り返し実施

手段と、
特定の前記成分画像に対して、前記領域抽出手段により抽出された候補領域それぞれが、別の成分画像について前記領域抽出手段が抽出した候補領域（以降「抽出済み候補領域」という）と一致するか否かを、両方の候補領域に基づいて判定する一致判定手段と、を備えており、
前記繰り返し実施手段は、前記パターン判定手段による特徴的なパターンを有しているか否かの判定，および，前記領域検出手段による識別対象領域の検出，を、前記領域抽出手段により抽出された候補領域のうち、前記一致判定手段により前記抽出済み候補領域と一致しないと判定された候補領域についてのみ実施させる
ことを特徴とする画像処理システム。
【請求項２】
前記領域検出手段により検出された識別対象領域それぞれについて、該識別対象領域にて示される情報を識別する情報識別手段，を備えている
ことを特徴とする請求項１に記載の画像処理システム。
【請求項３】
前記識別対象領域は、複数のセルが配列され、各セルに色を付すことで該色または色の組合せに応じた１以上の情報それぞれをコード化した二次元コードであり、
前記情報識別手段は、前記識別対象領域である二次元コードにおける各セルに付された色または色の組合せに基づいて情報を識別する
ことを特徴とする請求項２に記載の画像処理システム。
【請求項４】
前記識別対象領域は、前記複数のセルそれぞれに付される色が、複数種類の色のうち、該セルにてコード化すべき情報、および、該セルと隣接するセルに付された色に応じた着色規則に従って定められており、
さらに、
前記領域検出手段により検出された識別対象領域それぞれについて、該識別対象領域である二次元コードにおける各セルのうち、該セルに対して前記着色規則に従って付されるべき色、および、前記二次元コードにおいて使用されるべき色、以外の色が付されているセルにつき、該セルに本来付されるべき色を前記着色規則に従って推定する色推定手段、を備えており、
前記情報識別手段は、前記識別対象領域である二次元コードにおける各セルのうち、前記色推定手段により色が推定されたセルに該推定された色が付されているものとして、各セルに付された色または色の組合せに基づいて情報を識別する
ことを特徴とする請求項３に記載の画像処理システム。
【請求項５】
前記領域検出手段により検出された識別対象領域それぞれについて、該識別対象領域である二次元コードにおける各セルに付されている色を、該二次元コードにおいて使用される複数の色それぞれを中心に拡がる色空間上の判定領域のいずれに含まれているかにより判定する色判定手段、を備えており、
前記情報識別手段は、前記識別対象領域である二次元コードにおける各セルに、該セルについて前記色判定手段が判定した色が付されているものとして、各セルに付された色または色の組合せに基づいて情報を識別する
ことを特徴とする請求項３または請求項４に記載の画像処理システム。
【請求項６】
前記色判定手段は、複数の色それぞれに対応する前記判定領域のいずれにも含まれていないと判定したセルが一定数以上存在する識別対象領域に対し、前記判定領域を一定領域だけ拡げたうえで、再度、各セルに付されている色を判定する
ことを特徴とする請求項５に記載の画像処理システム。
【請求項７】
前記色判定手段は、複数の色それぞれに対応する前記判定領域のいずれにも含まれてい

ないと判定したセルが一定数以上存在する識別対象領域に対し、該識別対象領域における色の分布に応じて前記判定領域を色空間上で変移させたうえで、再度、各セルに付されている色を判定する
ことを特徴とする請求項５に記載の画像処理システム。
【請求項８】
前記一致判定手段は、特定の前記成分画像に対して、前記領域抽出手段により抽出された候補領域それぞれが、別の成分画像における前記抽出済み候補領域と一致するか否かを、両方の候補領域における重複度合に応じて判定する
ことを特徴とする請求項１から７のいずれか一項に記載の画像処理システム。
【請求項９】
前記一致判定手段は、特定の前記成分画像に対して、前記領域抽出手段により抽出された候補領域それぞれが、別の成分画像における前記抽出済み候補領域と一致するか否かを、両方の識別対象領域のうちの一方の候補領域が他方の候補領域に包摂されているか否かに応じて判定する
ことを特徴とする請求項１から８のいずれか一項に記載の画像処理システム。
【請求項１０】
前記識別対象領域が多角形である場合において、
前記一致判定手段は、特定の前記成分画像において前記領域抽出手段により抽出された候補領域それぞれについて、該候補領域として形成された多角形における１以上の頂点が、前記抽出済み候補領域として形成された多角形におけるいずれかの頂点から一定範囲内に位置しているか否かに応じて、前記領域抽出手段により抽出された候補領域それぞれが、別の成分画像における前記抽出済み候補領域と一致するか否かを判定する
ことを特徴とする請求項１から９のいずれか一項に記載の画像処理システム。
【請求項１１】
前記領域抽出手段は、前記識別対象領域の形成に係る規則を規定するテンプレートに基づいて、前記成分変換手段により変換された成分画像から、そのテンプレートにて定められた規則に従って形成されている領域を候補領域として抽出する
ことを特徴とする請求項１から１０のいずれか一項に記載の画像処理システム。
【請求項１２】
前記テンプレートは、前記候補領域として、所定の情報をコード化してなる二次元コードの領域を形成する規則を規定している
ことを特徴とする請求項１１に記載の画像処理システム。
【請求項１３】
請求項１から１２のいずれかに記載の全ての手段として機能指させるための各種処理手順をコンピュータシステムに実行させるためのプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、１以上の識別対象領域を含む領域が撮影されてなる画像について画像処理を行う画像処理システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、識別対象領域としての二次元コードを示す画像から二次元コードの領域を特定し、その二次元コードにてコード化された情報を識別する技術が用いられている（特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００１－１９５５３６号公報
【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかし、従来の技術においては、情報を識別する際に取得される画像が、１つの識別対象領域が画像領域の大部分にわたって収まっている画像を用いるように構成されているため、１以上，特に複数の識別対象領域が領域内に収まっている画像から、この画像に含まれる識別対象領域それぞれを特定することができなかった。
【０００５】
本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、画像に含まれる１以上の識別対象領域それぞれを特定するための技術を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記課題を解決するためには、１以上の識別対象領域を含む領域が撮影されてなる画像について画像処理を行う画像処理システムを以下に示す第１の構成（請求項１）のようにするとよい。
【０００７】
この構成においては、１以上の識別対象領域を含む領域が撮影されてなる画像を取得する画像取得手段と、該画像取得手段により取得された画像を、該画像に含まれる明るさを示す成分のうち所定のしきい値以上の成分である特定の成分の分布を示す成分画像に変換する成分変換手段と、該成分変換手段により変換された成分画像から、あらかじめ定められた規則であって、前記識別対象領域の候補領域となるべきか否かを前記識別対象領域の外形形状のパラメータに基づいて判定するための規則に従って形成されている領域を前記識別対象領域からなる候補領域として抽出する領域抽出手段と、前記画像取得手段により取得された画像のうち、前記領域抽出手段により抽出された候補領域に対応する対応領域それぞれについて、該対応領域を形成する要素に、該対応領域内に形成されているパターンが前記識別対象領域であるか否かを決定するためのパターンである特徴的なパターンが含まれているか否かを判定するパターン判定手段と、該パターン判定手段により特徴的なパターンが含まれていると判定された対応領域を、前記識別対象領域として検出する領域検出手段と、前記成分変換手段による画像の成分画像への変換を２種類以上の成分それぞれについて順に実施させると共に、各成分について変換された成分画像それぞれに対し、前記領域抽出手段による候補領域の抽出，前記パターン判定手段による特徴的なパターンの判定，および，前記領域検出手段による識別対象領域の検出，を繰り返し実施させる繰り返し実施手段と、特定の前記成分画像に対して、前記領域抽出手段により抽出された候補領域それぞれが、別の成分画像について前記領域抽出手段が抽出した候補領域（以降「抽出済み候補領域」という）と一致するか否かを、両方の候補領域に基づいて判定する一致判定手段と、を備えている。
【０００８】
そして、前記繰り返し実施手段は、前記パターン判定手段による特徴的なパターンを有しているか否かの判定，および，前記領域検出手段による識別対象領域の検出，を、前記領域抽出手段により抽出された候補領域のうち、前記一致判定手段により前記抽出済み候補領域と一致しないと判定された候補領域についてのみ実施させる。
【０００９】
この構成では、外部から取得された画像（原画像）から生成された成分画像に基づき、この成分画像中における候補領域の抽出，この抽出した候補領域に対応する原画像中の対応領域それぞれに特徴的なパターンが含まれているか否かの判定を経て、原画像中から識別対象領域の領域を検出することができる。
【００１０】
このように、原画像の領域において、成分画像の候補領域に対応する対応領域のうち、特徴的なパターンが含まれる対応領域を、原画像中における識別対象領域の領域として検出することにより、原画像に含まれる１以上の識別対象領域それぞれを特定することができるようになる。

【００１１】
また、この構成では、原画像に基づいて生成される複数種類の成分画像それぞれについて、候補領域の抽出，この抽出した候補領域に特徴的なパターンが含まれているか否かの判定，および，識別対象領域の検出を繰り返し実施している。
【００１２】
これにより、特定の成分画像に基づいて識別対象領域の領域を検出できなかったとしても、別の成分画像に基づいて検出されることが期待でき、その結果、原画像における識別対象領域の検出精度を高めることができる。
【００１３】
また、この繰り返しの過程では、特定の成分画像について新たに抽出された候補領域が、先に参照された成分画像について抽出された抽出済み候補領域と、原画像の領域において一致している場合も想定される。ところが、上記構成では、このように一致する抽出済み候補領域について、抽出した候補領域に特徴的なパターンが含まれているか否かの判定，および，識別対象領域の検出を実施しない。
【００１４】
そのため、複数の成分画像それぞれに基づいて検出された各識別対象領域について、この識別対象領域にて示される情報を識別するに際し、本来同じものであるはずの識別対象領域を繰り返し識別してしまうといった無用な処理負担をなくすことができる。
【００１５】
また、上記構成では、外部から取得された画像から、識別対象領域からなる候補領域を抽出したうえで、この領域から識別対象領域を検出して情報の識別を行うことができる。そのため、候補領域を抽出することなく識別対象領域を検出しようとする場合と比べて、抽出した候補領域という限定的な範囲から識別対象領域の検出を行うことができることから、識別対象領域から情報の識別を行うまでに要する処理負荷および処理時間を抑えることができる。
【００１６】
この構成において、原画像から変換される成分画像は、原画像に含まれる特定の成分の分布を示すものであればよく、例えば、原画像における輝度，明度，彩度，特定色など特定の成分のみを分布させた画像、これら成分における所定のしきい値以上の成分のみを抽出（具体的にはしきい値で二値化）した画像などのことである。
【００１７】
また、成分画像から候補領域を抽出する際の「あらかじめ定められた規則」とは、識別対象領域からなる候補領域を規定するものであればよく、例えば、識別対象領域の外形形状，外形形状が多角形である場合における各辺の長さや各辺で形成される角度，外形形状が多角形である場合における各辺の長さの比率，成分画像に識別対象領域が含まれている場合における成分の分布パターン（成分の分布状態，分布されている成分の配置など），などを規定しておけばよい。
【００１８】
また、原画像から識別対象領域の領域を検出する際に参照される「特徴的なパターン」とは、識別対象領域について定められた特徴的なパターンであればよく、例えば、識別対象領域が二次元コードである場合であれば、二次元コードにおいてコード化のシンボルとなるセルの配置パターンや、二次元コードであることを識別するために配置された特定シンボルの配置パターンや、二次元コードであることを識別するために配置されたマークのパターンなどのことである。
【００１９】
また、上記構成は、以下に示す第２の構成（請求項２）のようにするとよい。
この構成においては、前記領域検出手段により検出された識別対象領域それぞれについて、該識別対象領域にて示される情報を識別する情報識別手段，を備えている。
【００２０】
この構成であれば、複数の成分画像それぞれに基づいて検出された各識別対象領域につ

いて、この識別対象領域にて示される情報を識別することができる。
また、上記構成においては、識別対象領域にて示される情報を識別するための具体的な構成は特に限定されないが、例えば、識別対象領域が、複数のセルが配列され、各セルに色を付すことで該色または色の組合せに応じた１以上の情報それぞれをコード化した二次元コードである場合、以下に示す第３の構成（請求項３）のようにするとよい。
【００２１】
第３の構成において、前記情報識別手段は、前記識別対象領域である二次元コードにおける各セルに付された色または色の組合せに基づいて情報を識別する。
この構成であれば、二次元コードに付された色に基づいて、識別対象領域で示される情報を識別することができる。
【００２２】
また、この構成では、二次元コード全体が正常に画像として生成されていれば問題はないが、画像の生成（具体的には撮影）状態によっては、一部のセルに対応する領域が欠けてしまうなど正常に画像として生成されていないことも考えられ、この場合、情報の識別そのものができなくなってしまう。
【００２３】
このような問題に対しては、一部のセルに対応する領域が欠けてしまったような場合であっても、これを補償して適切な情報の識別が実現できるようにしておくことが望ましい。このための具体的な構成としては、例えば、上記構成を以下に示す第４の構成（請求項４）のようにすることが考えられる。
【００２４】
第４の構成においては、前記識別対象領域は、前記複数のセルそれぞれに付される色が、複数種類の色のうち、該セルにてコード化すべき情報、および、該セルと隣接するセルに付された色に応じた着色規則に従って定められている。
【００２５】
さらに、前記領域検出手段により検出された識別対象領域それぞれについて、該識別対象領域である二次元コードにおける各セルのうち、該セルに対して前記着色規則に従って付されるべき色、および、前記二次元コードにおいて使用されるべき色、以外の色が付されているセルにつき、該セルに本来付されるべき色を前記着色規則に従って推定する色推定手段、を備えている。そして、前記情報識別手段は、前記識別対象領域である二次元コードにおける各セルのうち、前記色推定手段により色が推定されたセルに該推定された色が付されているものとして、各セルに付された色または色の組合せに基づいて情報を識別する。
【００２６】
この構成であれば、二次元コードにおける各セルのうち、一部のセルに対応する領域が欠けてしまっていたとしても、そのセルに本来付されるべき色を着色規則に従って推定し、その色に基づいて情報を識別することができるため、情報の識別そのものができなくなってしまうことを防止することができる。
【００２７】
なお、この構成において、着色規則に従って推定されるセルの色として、複数の色が推定されるような場合には、そのうちのいずれかの色を、例えば、推定結果の確からしさなどといったパラメータに基づいて選択し、そうして選択した色が付されていると推定することとすればよい。また、複数の色が推定されるような場合、複数の色が付されているパターンそれぞれについて情報を識別し、そうして識別した情報の中から、いずれかの情報をユーザに選択させるようにしてもよい。
【００２８】
また、識別対象領域が二次元コードである場合には、各セルの色を判定する必要があり、このための構成としては、例えば、以下に示す第５の構成（請求項５）のようにすることが考えられる。
【００２９】

第５の構成においては、前記領域検出手段により検出された識別対象領域それぞれについて、該識別対象領域である二次元コードにおける各セルに付されている色を、該二次元コードにおいて使用される複数の色それぞれを中心に拡がる色空間上の判定領域のいずれに含まれているかにより判定する色判定手段、を備えている。そして、前記情報識別手段は、前記識別対象領域である二次元コードにおける各セルに、該セルについて前記色判定手段が判定した色が付されているものとして、各セルに付された色または色の組合せに基づいて情報を識別する。

【００３０】

この構成であれば、二次元コードにおける各セルに付されている色を、色空間におけるいずれの判定領域に含まれているかにより判定することができる。

ただ、この構成においては、画像の生成条件によっては多くのセルに付された色がいずれの判定領域にも含まれないことも考えられ、この場合、情報の識別そのものができなくなってしまう。

【００３１】

このような問題に対しては、多くのセルに付された色がいずれの判定領域にも含まれない場合であっても、これを補償して適切な情報の識別が実現できるようにしておくことが望ましい。このための具体的な構成としては、例えば、第６の構成（請求項６）、第７の構成（請求項７）のようにすることが考えられる。

【００３２】

第６の構成において、前記色判定手段は、複数の色それぞれに対応する前記判定領域のいずれにも含まれていないと判定したセルが一定数以上存在する識別対象領域に対し、前記判定領域を一定領域だけ拡げたうえで、再度、各セルに付されている色を判定する。

【００３３】

この構成であれば、画像の生成条件が悪く、適切に色の判定ができない場合であっても、判定領域を拡げることで判定の感度を上げて再度色を判定することにより、色の判定確率を高めることができる。

【００３４】

この構成において、判定領域を拡げる際の拡張幅は、他の判定領域と干渉しない範囲を上限として拡げることとすればよく、判定領域のいずれにも含まれていないと判定したセルが一定数未満となるまで、判定領域を徐々に拡げて再度の判定を繰り返すこととしてもよい。

【００３５】

第７の構成において、前記色判定手段は、複数の色それぞれに対応する前記判定領域のいずれにも含まれていないと判定したセルが一定数以上存在する識別対象領域に対し、該識別対象領域における色の分布に応じて前記判定領域を色空間上で変移させたうえで、再度、各セルに付されている色を判定する。

【００３６】

この構成であれば、画像の生成条件が悪く、適切に色の判定ができない場合であっても、判定領域を色の分布に応じた適切な位置まで変移させて再度色を判定することにより、色の判定確率を高めることができる。

【００３７】

この構成において、判定領域は、識別対象領域における色成分の偏りを打ち消すことのできる色空間上の位置へと変移させることとすればよい。より具体的には、識別対象領域において特定の色成分が全体的に大きくなっている場合に、この色成分を小さくする方向に判定領域を変移させることが考えられる。

【００３８】

なお、上記第６，第７の構成において、「判定領域のいずれにも含まれていないと判定したセルが一定数以上存在する」における「一定数」については、全てのセルに占める該当セルの割合であってもよいし、該当セルの絶対数であってもよい。また、二次元コードにおいて該当セルが特定パターンで配置されている数であってよい。

【００３９】
また、上記各構成において、成分画像から抽出された候補領域それぞれが、別の成分画像における抽出済み候補領域と一致するか否かは、例えば、両方の候補領域における重複度合に応じて判定することとすればよい。
【００４０】
このための構成としては、上記各構成を以下に示す第８の構成（請求項８）のように構成するとよい。
この構成において、前記一致判定手段は、特定の前記成分画像に対して、前記領域抽出手段により抽出された候補領域それぞれが、別の成分画像における前記抽出済み候補領域と一致するか否かを、両方の候補領域における重複度合に応じて判定する。
【００４１】
この構成であれば、特定の成分画像から抽出された候補領域と、別の成分画像における抽出済み候補領域との重複度合に応じ、その重複度合が一定以上であることをもって、両候補領域が一致すると判定することができる。
【００４２】
また、成分画像から抽出された候補領域それぞれが、別の成分画像における抽出済み候補領域と一致するか否かは、両方の候補領域のうちの一方の候補領域が他方の候補領域に包摂されているか否かに応じて判定することとしてもよい。
【００４３】
このための構成としては、上記各構成を以下に示す第９の構成（請求項９）のように構成するとよい。
この構成において、前記一致判定手段は、特定の前記成分画像に対して、前記領域抽出手段により抽出された候補領域それぞれが、別の成分画像における前記抽出済み候補領域と一致するか否かを、両方の識別対象領域のうちの一方の候補領域が他方の候補領域に包摂されているか否かに応じて判定する。
【００４４】
この構成であれば、特定の成分画像から抽出され候補領域，および，別の成分画像における抽出済み候補領域のうち、一方の候補領域が他方の候補領域に包摂されていることをもって、両候補領域が一致すると判定することができる。
【００４５】
また、候補領域が多角形である場合であれば、成分画像から抽出された候補領域それぞれが、別の成分画像における抽出済み候補領域と一致するか否かは、候補領域として形成された多角形における１以上の頂点が抽出済み候補領域として形成された多角形におけるいずれかの頂点から一定範囲内に位置しているか否かに応じて判定することとしてもよい。
【００４６】
このための構成としては、上記各構成を以下に示す第１０の構成（請求項１０）のように構成するとよい。
この構成において、前記一致判定手段は、特定の前記成分画像において前記領域抽出手段により抽出された候補領域それぞれについて、該候補領域として形成された多角形における１以上の頂点が、前記抽出済み候補領域として形成された多角形におけるいずれかの頂点から一定範囲内に位置しているか否かに応じて、前記領域抽出手段により抽出された候補領域それぞれが、別の成分画像における前記抽出済み候補領域と一致するか否かを判定する。
【００４７】
この構成であれば、特定の成分画像から抽出された候補領域における１以上の頂点が、抽出済み候補領域におけるいずれかの頂点から一定範囲内に位置していることをもって、両候補領域が一致すると判定することができる。
【００４８】
ここでいう「いずれかの頂点から一定範囲内」とは、特定の成分画像から抽出された候

補領域と、別の成分画像における抽出済み候補領域とが一致する場合における両者の位置関係で決まる範囲内とすればよい。

【００４９】

また、両候補領域が一致すると判定する条件としては、特定の成分画像から抽出された候補領域における少なくとも１の頂点が、別の成分画像における抽出済み候補領域におけるいずれかの頂点から一定範囲内に位置していればよい。また、両候補領域が一致すると判定するに際しては、いくつの頂点が一定範囲内に位置していることを条件としてもよく、識別対象領域を検出するまでの処理負担や処理速度などに応じて適宜変更することが考えられる。

【００５０】

また、上記構成における領域抽出手段は、以下に示す第１１の構成（請求項１１）のように、前記識別対象領域の形成に係る規則を規定するテンプレートに基づいて、前記成分変換手段により変換された成分画像から、そのテンプレートにて定められた規則に従って形成されている領域を候補領域として抽出する、こととしてもよい。

【００５１】

このように構成すれば、テンプレートで規定される規則に従って候補領域を抽出することができるため、このテンプレートと共に規則を変更することにより、任意の規則に従って形成された識別対象領域として検出できるようにすることができる。

【００５２】

この構成において、テンプレートは、以下に示す第１２の構成（請求項１２）のように、前記候補領域として、所定の情報をコード化してなる二次元コードの領域を形成する規則を規定している、ものを用いることが考えられる。

【００５３】

この構成であれば、二次元コードの領域を識別対象領域として検出し、この二次元コードでコード化された情報を識別することができるようになる。

なお、上述した画像処理システムは、単体の装置により構成してもよいし、複数の装置が協調して動作するシステムとして構成してもよい。

【００５４】

また、上記課題を解決するための構成としては、上記第１から第１２のいずれかの構成における全ての手段として機能させるための各種処理手順を、コンピュータシステムに実行させるためのプログラム（請求項１３）としてもよい。

【００５５】

このようなプログラムにより制御されるコンピュータシステムは、上記各構成に係る画像処理システムの一部を構成することができる。

なお、上述した各プログラムは、コンピュータシステムによる処理に適した命令の順番付けられた列からなるものであって、各種記録媒体や通信回線を介して画像処理システムや、これを利用するユーザに提供されるものである。

【図面の簡単な説明】

【００５６】

【図１】画像処理システムの全体構成を示すブロック図

【図２】二次元コードの構成を示す図

【図３】情報識別処理を示すフローチャート

【図４】成分画像から抽出された候補領域それぞれが抽出済み候補領域と一致するか否かを判定するための別手法を示す図

【図５】色判定処理を示すフローチャート

【発明を実施するための最良の形態】

【００５７】

以下に本発明の実施形態を図面と共に説明する。

（１）全体構成

画像処理システム１は、図１に示すように、１以上のカメラ２それぞれとネットワーク

１００を介して通信可能な単体のサーバとして構成されたものである。

【００５８】

カメラ２は、それぞれが、所定の撮影領域の画像を示す画像データを生成して順次画像処理システム１へ送信するように構成された周知のカメラである。なお、このカメラ２は、所定のタイミングで撮影した静止画像を示す画像データを送信するものであればよいし、時間軸に沿って動画像として連続的に撮影された静止画像それぞれを示す画像データを随時送信するものであってもよい。

【００５９】

画像処理システム１は、画像処理システム１全体を制御する制御部１１，各種情報を記憶する記憶部１３，操作部や表示部などからなるユーザインタフェース（ＵＩ）１５，外部からのデータの入出力を制御する入出力インタフェース（Ｉ／Ｏ）１７，ネットワーク１００を介した通信を制御する通信部１９などを備えた周知のコンピュータシステムである。

【００６０】

本実施形態における画像処理システム１は、１以上の識別対象領域が含まれた画像を示す画像データに基づいて、その画像中の識別対象領域により示される情報を識別して取得するシステムとして構成されたものである。なお、以下の説明では、識別対象領域として二次元コードによりコード化された情報を識別してシステムの構成を例示する。

【００６１】

本実施形態における二次元コードは、図２に示すように、黒色の背景領域２１０上に複数のセルＣ１１～Ｃｐｑ（２≦ｐ，２≦ｑ）が一定間隔で配列され、所定の情報が各セルの色および色の組み合わせによりコード化されたものである。つまり、この二次元コードは、セルそれぞれ，または，組み合わせに係るセル群それぞれが、そこに付された複数の色（多色），または，色の組み合わせパターンにより、数字や文字など複数種類の値（多値）を表現可能となっている。

【００６２】

ここで、この二次元コードを構成する１行目（図２における最上部の行）のセルＣ１１～Ｃ１ｑは、二次元コードの各セルＣに付けられうるマークの色により、順番にマークが付けられた（セルＣが塗りつぶされた）ヘッダー領域となっている。

【００６３】

本実施形態においては、セルＣに付けられうるマークの色として、黒（ｋ）を除く１色以上の色が、黒（ｋ）でマークが付けられたセルＣとセットで配列されている。

また、各行のセルＣのうち、先頭（図２における左端の列））に位置するセルＣ１１～Ｃｐ１は、二次元コードの位置を特定するための特定セルとして配置されたものである。そして、この特定セルに付けられた色（本実施形態では、黒（ｋ））と背景領域２１０とにより、二次元コードの領域を示す特徴的なパターンが形成されている。なお、この特徴的なパターンとしては、別の構成により実現するものとしてもよい。

【００６４】

そして、２行目以降のセルＣ１１～Ｃｐｑ（先頭のセルＣ１１～Ｃｐ１を除く）は、行毎に、それぞれ１以上のセルＣからなるセル群に分けられており、そのセル群で示すべき単位情報（１以上の文字）の対応づけられた色または色の組み合わせでマークが付けられる。こうして、各セルそれぞれ，または，１以上の組み合わせに係るセル群それぞれが、複数種類の文字のいずれかや多進数の数字で示されるいずれかの値からなる情報を持つことができるようになっている。

（２）制御部１１による処理

以下に、制御部１１が内部メモリまたは記憶部１３に記憶されたプログラムに従って実行する各種処理の手順について順次説明する。

（２－１）情報識別処理

はじめに、画像処理システム１が、カメラ２から画像データを受信する毎，または，入出力インタフェース１７を介して画像データが入力された際に起動される情報識別処理の

処理手順を、図３に基づいて説明する。

【００６５】

この情報識別処理は、外部から取得された画像の成分画像それぞれに基づき、原画像に含まれる候補領域の抽出，それが二次元コードであるか否か，および，それが二次元コードである場合の情報の識別，といった手順を経て情報を識別する処理である。

【００６６】

この情報識別処理が起動されると、まず、二次元コードを特徴づける情報を規定したテンプレートが記憶部１３から読み出される（ｓ１１０）。ここでいうテンプレートは、二次元コードからなる領域を規定する領域規則，二次元コードにおける特徴的なパターン，二次元コードにマークとして付けられる色（色数，色の種類）の着色規則などを示す情報である。

【００６７】

これらのうち、「領域規則」とは、例えば、二次元コードの外形形状，外形形状が多角形である場合における各辺の長さや各辺で形成される角度，外形形状が多角形である場合における各辺の長さの比率，成分画像に二次元コードが含まれている場合における成分の分布パターン（成分の分布状態，分布されている成分の配置など），などのうち、１以上を規定するものであればよい。ただ、以降の処理による候補領域の抽出などに要する処理負担を軽減するためには、複数の項目を選択して規定したものとすることが望ましく、この場合、候補領域としての抽出数が少なくなる結果、処理負担の軽減に伴って処理時間の短縮が実現されることとなる。

【００６８】

また、「特徴的なパターン」とは、例えば、二次元コードにおいてコード化のシンボルとなるセルの配置パターンや、二次元コードであることを識別するために配置された特定シンボルの配置パターンや、二次元コードであることを識別するために配置されたマーク（本実施形態でいえばヘッダー領域のマーク）のパターンなどのことである。

【００６９】

また、「着色規則」とは、二次元コードにおける複数のセルそれぞれに付すべき色の規則であり、該当セルにてコード化すべき情報、および、該当セルと隣接するセルに付された色に応じて決められるものである。

【００７０】

次に、以降の処理で参照する変数Ｘ，Ｙが初期化（０→Ｘ，１→Ｙ）される（ｓ１２０）。

次に、外部から受信または入力された画像データが取得される（ｓ１３０）。ここでは、外部から画像データが取得されると共に、この画像データで示される画像の複製が作成され、この複製となる画像の領域のうち、上述した領域規則に従って、二次元コードの外形形状となる境界部分（具体的な例としては直線部分）を抽出（例えば強調）する処理もあわせて行われる。なお、ここでは、領域規則に従った境界部分だけでなく、外形形状となる部分として許容される誤差範囲のパラメータで形成された部分についても抽出される。

【００７１】

こうして、画像データが取得された以降は、この画像データで示される画像の複製となる画像（原画像）が成分画像に変換され、この成分画像について以降の処理が行われる。この成分画像は、原画像に含まれる成分を二値化してなる画像であり、最大、第１～ｎ番目（ｎは任意の数）の成分画像それぞれに対して、以降の処理が行われることになる。

【００７２】

本実施形態において、成分画像とは、第１～第ｍ番目（ｍ＜ｎ）の成分画像までが、それぞれ異なるしきい値で原画像を二値化した画像であり、第ｍ＋１～第ｎ番目の成分画像までが、ｎ－ｍ種類の色成分それぞれのみで原画像を二値化してなる画像である。ここでいう「ｎ」は、変数ｎにセットされた値であり、本実施形態では、ユーザが要求する二次元コードの検出精度に応じた値（本実施形態では最大値６）を任意にセット可能に構成さ

れている。

【００７３】

より具体的にいえば、第１～第３番目の成分画像までが、輝度１２０／２５５，１５０／２５５，２００／２５５というように、順番に大きくなるしきい値により二値化した画像として定められており、第４～第６番目の成分画像までが、赤色（Ｒ），緑色（Ｇ），青色（Ｂ）の順番でそれぞれ二値化した画像として定められている。この二値化のしきい値は、二次元コードの「領域規則」および「特徴的なパターン」に応じ、以降の処理において有効な候補領域を抽出し、適切に二次元コードを識別するのに適した値として定められたものである。

【００７４】

なお、ここでは、あらかじめ定められた輝度のしきい値および色成分により二値化する例を示したが、輝度以外に、明度，彩度のしきい値により二値化することとしてもよく、色成分についても、赤色，緑色，青色以外の色成分により二値化することとしてもよい。また、二値化により成分画像を生成する他、例えば、原画像における輝度，明度，彩度，特定色など特定の成分のみを分布させた画像を成分画像として生成することとしてもよい。

【００７５】

上記ｓ１３０により画像データが取得された後、この画像データに基づいて、第１～ｎ番目の成分画像のうち、現時点で変数Ｙにセットされた値で示される番号の成分画像（第Ｙ番目の成分画像）が生成される（ｓ１４０）。ここでは、上記原画像を、第Ｙ番目の成分画像への変換を実現するためのしきい値で二値化することにより、第Ｙ番目の成分画像が生成される。

【００７６】

次に、上記ｓ１４０にて生成された成分画像に基づいて、この成分画像から、二次元コードからなる候補領域それぞれが特定される（ｓ１５０）。ここでは、上記ｓ１１０にて読み出されたテンプレートにおける「領域規則」に基づいて、第Ｙ番目の成分画像から、二次元コードからなる候補領域（を規定する画像中の座標）それぞれが特定される。この「領域規則に従った領域」には、領域規則に従った領域だけでなく、その領域として許容される誤差範囲のパラメータで形成された領域も含まれる。

【００７７】

次に、上記ｓ１５０により特定された候補領域それぞれがリストに登録される（ｓ１６０）。なお、このｓ１６０では、上記ｓ１５０により候補領域が特定されなければ、何らの処理も行われない。

【００７８】

次に、上記ｓ１６０においてリストに登録された候補領域のうち、以降の処理で処理対象となっていない（未処理の）候補領域があるか否かがチェックされる（ｓ１７０）。ここでは、リストに候補領域が登録されていない場合にも、未処理の候補領域がないと判定される。

【００７９】

このｓ１７０で未処理の候補領域があると判定された場合には（ｓ１７０：ＹＥＳ）、リストに登録されている未処理の候補領域のうち、いずれかの候補領域が選択される（ｓ１８０）。

【００８０】

次に、上記ｓ１８０により選択された候補領域が有効なものであるか否かがチェックされる（ｓ１９０）。ここでは、選択された候補領域が、領域規則に従った領域として任意に設定された誤差範囲内の候補領域である場合に、有効なものであると判定される。

【００８１】

このｓ１９０で二次元コードの領域が有効なものではないと判定された場合には（ｓ１９０：ＮＯ）、プロセスがｓ１７０へ戻り、以降、別の候補領域について同様の処理が行われる。

【００８２】
一方、上記ｓ１９０で二次元コードの領域が有効なものであると判定された場合には（ｓ１９０：ＹＥＳ）、直前に行われた上記ｓ１５０において特定された候補領域が、過去に行われた上記ｓ１５０において特定された候補領域と同じであるか否かがチェックされる（ｓ２００）。
【００８３】
ここでは、上記ｓ１５０において特定された候補領域（新規候補領域）が、過去に行われた上記ｓ１５０において特定されて内蔵メモリまたは記憶部１３に格納されたいずれかの候補領域（抽出済み候補領域）に領域として所定割合以上重複している場合、または、新規候補領域および抽出済み候補領域の一方が他方に包摂されている場合に、新規候補領域が抽出済み候補領域と同じであると判定される。
【００８４】
本実施形態では、候補領域が多角形となるため、成分画像から抽出された候補領域それぞれが、別の成分画像における抽出済み候補領域と一致するか否かは、候補領域として形成された多角形における１以上の頂点Ｐｎが抽出済み候補領域として形成された多角形におけるいずれかの頂点Ｐｏから一定範囲（例えば一定の半径ｒ距離）内に位置しているか否かに応じて判定することとしてもよい（図４参照）。
【００８５】
なお、ここでいう「いずれかの頂点から一定範囲内」とは、特定の成分画像から抽出された候補領域と、別の成分画像における抽出済み候補領域とが一致する場合に、両方の候補領域が位置しうる位置関係で決まる範囲内とすればよく、上記一定の半径ｒ距離内に限られない。
【００８６】
このｓ２００で、新規候補領域が抽出済み候補領域と同じであると判定された場合には（ｓ２００：ＹＥＳ）、プロセスがｓ１７０へ戻り、以降、別の候補領域について同様の処理が行われる。
【００８７】
一方、上記ｓ２００で、新規候補領域が抽出済み候補領域と同じではないと判定された場合には（ｓ２００：ＮＯ）、この時点における新規候補領域が情報の識別に適したものとなるように補正される（ｓ２１０）。
【００８８】
ここでは、新規候補領域における二次元コードの形状，角度が補正される。具体的には、例えば、処理対象の領域が斜めに配置されていた場合や、正方形になっていない歪んだ形状となっている場合に、そのようなズレを補正すべく回転や、座標軸に合わせた延長・短縮などが行われる。なお、領域そのものを補正するのではなく、これ以降の処理で二次元コードか否かの判定，および，ここからの情報の識別を行う際に基準とする座標軸の角度や長さを補正することとしてもよい。さらに、このｓ２１０では、新規候補領域における二次元コードの色成分が、各セルにおける色の識別性を高めるべく補正される。
【００８９】
次に、上記ｓ１３０にて取得された画像データで示される原画像のうち、上記ｓ２１０により補正された候補領域に対応する対応領域に、二次元コードとしての特徴的なパターンが含まれているか否かがチェックされる（ｓ２２０）。
【００９０】
ここでは、上記ｓ２１０により補正された候補領域を単位領域（１以上のドットからなる領域）ずつ走査していき、そうして特定されたセル（特にヘッダー領域）やマークのパターンが、上記ｓ１１０にて読み出されたテンプレートにおける「特徴的なパターン」で規定されたセルの配置パターンやマークのパターンと一致している場合に、コード領域に二次元コードとしての特徴的なパターンが含まれていると判定される。
【００９１】
このｓ２２０で二次元コードとしての特徴的なパターンが含まれていないと判定された

場合（ｓ２２０：ＮＯ）、プロセスがｓ１７０へ戻り、以降、別のコード領域について同様の処理が行われる。

【００９２】

一方、上記ｓ２２０で二次元コードとしての特徴的なパターンが含まれていると判定された場合（ｓ２２０：ＹＥＳ）、この時点における新規候補領域が二次元コードの領域として検出される（ｓ２３０）。

【００９３】

次に、上記ｓ２３０にて検出された二次元コードの領域につき、その二次元コードにおけるセルそれぞれに付された色を特定するための色判定処理が行われる（ｓ２３２）。

この色判定処理は、上記ｓ２３０にて検出された二次元コードの領域を引数として実行され、この二次元コードにおけるセルそれぞれに付された色が戻り値となる。なお、この色判定処理における具体的な処理手順については後述する。

【００９４】

次に、上記ｓ２３０にて検出された二次元コードの領域につき、上記ｓ２３２にて特定された色に基づいて、その二次元コードで示される情報が、セルＣそれぞれに付された色およびその組み合わせに基づいて識別され（ｓ２４０）、こうして識別された情報が制御部１１の内蔵メモリまたは記憶部１３に格納される（ｓ２５０）。

【００９５】

次に、変数Ｘがインクリメント（Ｘ＋１→Ｘ）される（ｓ２６０）。

ここまで示したように、上述したｓ１８０～ｓ２５０までが行われるのは、ｓ１５０にて特定された候補領域が二次元コードの体をなしていたことを意味している。そのため、このｓ２６０では、この変数Ｘをインクリメントすることにより、二次元コードとして検出，識別された候補領域の数を積算していることになる。

【００９６】

次に、この時点で変数Ｘが所定数以上になっている，つまり所定数以上の候補領域が二次元コードの体をなしていたか否かがチェックされる（ｓ２６２）。

このｓ２６２で変数Ｘが所定数以上になっていると判定された場合には（ｓ２６２：ＹＥＳ）、そのまま本情報識別処理が終了する。

【００９７】

一方、上記ｓ２６２で変数Ｘが所定数以上になっていないと判定された場合には（ｓ２６２：ＮＯ）、プロセスがｓ１７０へ戻り、以降、別の候補領域について同様の処理が行われる。

【００９８】

こうして、上記ｓ１７０～ｓ２６２は、二次元コードとして検出，識別された候補領域の数が所定数以上とならない限り、リストに登録された全てのコード領域について繰り返し行われ、その後、全ての候補領域についてｓ１７０～ｓ２６２が行われたら、上記ｓ１７０で未処理の候補領域がないと判定されて（ｓ１７０：ＮＯ）、この時点での変数Ｙの値が、変数ｎにセットされている値ｎより大きい値（ｎ＜Ｙ）となっているか否かがチェックされる（ｓ２７０）。

【００９９】

このｓ２７０で変数Ｙの値が値ｎより大きい値となっていないと判定された場合には（ｓ２６０：ＮＯ）、この時点で変数Ｘが所定数以上になっている，つまり所定数以上の候補領域が二次元コードの体をなしていたか否かがチェックされる（ｓ２８０）。

【０１００】

このｓ２８０で変数Ｘが所定数以上になっていると判定された場合には（ｓ２８０：ＹＥＳ）、そのまま本情報識別処理が終了する。

一方、上記ｓ２８０で変数Ｘが所定数以上になっていないと判定された場合には（ｓ２８０：ＮＯ）、変数Ｙがインクリメント（Ｙ＋１→Ｙ）された後（ｓ２９０）、プロセスがｓ１４０へ戻り、次の成分画像に基づいて、上記ｓ１４０～ｓ２９０が行われる。

【０１０１】

これ以降は、次の成分画像に基づいて上記ｓ１４０～ｓ２９０が行われ、その処理の中で変数Ｘが所定数以上になれば、上記ｓ２８０で「ＹＥＳ」と判定されて本情報識別処理が終了する一方、その処理の中で変数Ｘが所定数以上にならなければ、その次の成分画像についての処理が繰り返し行われることとなる。

【０１０２】

そして、全ての成分画像に基づいて上記ｓ１４０～ｓ２９０が行われた後は、変数Ｙの値が値ｎより大きくなるため、上記ｓ１７０で変数Ｙの値が値ｎより大きい値になっていると判定され（ｓ２７０：ＹＥＳ）、この場合も、本情報識別処理が終了する。

【０１０３】

この色判定処理では、まず、情報識別処理から渡された二次元コードの領域について、この二次元コードにおけるセルＣのうち、以降の処理で処理対象となっていないいずれかのセルＣ（未処理のセル）が選択される（ｓ３１０）。

【０１０４】

次に、上記ｓ３１０にて選択されたセルＣに付けられた色が判定される（ｓ３２０）。ここでは、上記ｓ３１０にて選択されたセルＣに付されている色が、二次元コードにおいて使用される複数の色それぞれを中心座標として拡がる色空間上の判定領域のうち、いずれの判定領域に含まれている（いずれの判定領域内に位置する）か否かにより判定される。

【０１０５】

そして、上記ｓ３１０にて選択されたセルＣと、このｓ３２０にて判定された色とが対応づけてデータテーブルに登録される。ここでは、データテーブルに登録済のセルＣに対して色が判定された場合、このセルＣに対応する色として、こうして判定された最新の色に更新される。

【０１０６】

なお、このｓ３２０にていずれの判定領域のいずれにも含まれていないと判定された場合には、上記ｓ３１０にて選択されたセルＣに対し、判定領域外の色である旨が対応づけられる。

【０１０７】

次に、この時点で処理対象となっていない未処理のセルＣが残っているか否かがチェックされ（ｓ３３０）、未処理のセルＣが残っていると判定された場合には（ｓ３３０：ＹＥＳ）、プロセスがｓ３１０へと戻り、以降、未処理のセルＣがなくなるまでの間、ｓ３１０～ｓ３３０が繰り返される。

【０１０８】

その後、未処理のセルＣが残っていないと判定されたら（ｓ３３０：ＮＯ）、上記ｓ３２０にて色が判定されたセルＣの中に、着色規則に従っていない色の付されたセルＣが一定数以上存在しているか否かがチェックされる（ｓ３４０）。ここでは、この時点でセルＣと色とが対応づけて登録されたデータテーブルの中に、判定領域外の色である旨が対応づけられたセルＣが一定数（例えば全体の３割）以上存在していることをもって、着色規則に従っていない色の付されたセルＣが所定割合以上存在していると判定される。

【０１０９】

なお、ここでは、着色規則に従っていない色の付されたセルＣが一定数以上存在しているか否かを、二次元コードのセルＣに占める相対的な数（つまり割合）により判定するように構成しているが、二次元コードのセルＣに占める絶対数により判定するように構成してもよいし、着色規則に従っていないセルＣが特定のパターン（例えば、このセルＣが２つ以上連続しているなど）で配置されている場合におけるこのパターンの数により判定するように構成してもよい。

【０１１０】

このｓ３４０で、着色規則に従っていない色の付されたセルＣが一定数以上存在していると判定された場合には（ｓ３４０：ＹＥＳ）、判定領域を変更して再度の色判定が可能な状態であるか否かがチェックされる（ｓ３５０）。ここでは、直前に行われたｓ３２０

における判定で参照された判定領域が、あらかじめ定められた上限まで変更されている場合に、判定領域を変更して再度の色判定が可能な状態ではないと判定される。

【０１１１】

この「あらかじめ定められた上限」とは、各判定領域が他の判定領域と干渉しないように変更できる範囲として定められたものであり、後述のように、判定領域を単純に拡げていく場合であれば、各判定領域を他の領域と干渉する程度まで拡張した状態となっていることをもって「あらかじめ定められた上限まで変更されている」こととすればよい。また、判定領域を変移させていく場合であれば、判定領域で規定される色が別の色成分になる直前の位置（境界）まで変移した状態となっていることをもって、「あらかじめ定められた上限まで変更されている」こととすればよい。

【０１１２】

このｓ３５０で、再度の色判定が可能であると判定された場合には（ｓ３５０：ＹＥＳ）、上記ｓ３２０における判定で参照された判定領域が変更される（ｓ３６０）。ここでは、各判定領域を色空間上で一定領域だけ拡げる、または、各判定領域を色空間上で一定距離だけ変移させることにより判定領域それぞれが変更される。

【０１１３】

なお、この後者の場合、判定領域は、二次元コードの画像領域における色成分の偏りを打ち消すことのできる色空間上の位置へと変移させるように構成するとよい。具体的には、二次元コードの画像領域における色の分布を参照し、その分布において特定の色成分が全体的に大きくなっている場合に、この色成分を小さくする方向に各判定領域を変移させる。

【０１１４】

こうして、ｓ３６０を終えた後、プロセスがｓ３１０へと戻り、再度、各セルの色が判定される。

以降、再度色が判定されたセルそれぞれの中に、着色規則に従っていない色の付されたセルＣが一定数以上存在していないと判定されるまで（ｓ３４０：ＮＯ）、判定領域の変更および再度の色判定が繰り返される（ｓ３１０～ｓ３６０）。

【０１１５】

ただし、上記ｓ３５０で、再度の色判定が不可能であると判定された場合には（ｓ３５０：ＮＯ）、エラー処理が行われた後（ｓ３７０）、本色判定処理が終了し、情報識別処理（図３のｓ２４０）へと戻る。このエラー処理では、いずれのセルＣの色についても判定できなかったものとし、データテーブルに登録されていた全ての対応関係を消去され、こうして空のデータテーブルが戻り値として情報識別処理へ戻る。この場合、情報識別処理では、ｓ２４０，ｓ２５０で何らの処理も行われることなく、ｓ２６０以降の処理が行われる。

【０１１６】

そして、上記ｓ３１０～ｓ３６０までの処理中に、上記ｓ３４０にて、着色規則に従っていない色の付されたセルＣが一定数以上存在していないと判定された場合には（ｓ３４０：ＹＥＳ）、着色規則に従っていない色の付されたセルＣが存在しているか否かがチェックされる（ｓ３８０）。

【０１１７】

このｓ３８０で、該当セルＣが存在していると判定された場合には（ｓ３８０：ＹＥＳ）、二次元コードの中から該当セルＣが特定される（ｓ３９０）。ここでは、この時点でデータテーブルに登録されているセルＣのうち、着色規則に従っていない色の付されたセルＣが特定され、このセルＣが二次元コードの中から特定される。

【０１１８】

次に、上記ｓ３９０にて特定されたセルＣそれぞれについて、着色規則に従って本来付されるべき色が推定される（ｓ４００）。ここでは、上記ｓ３９０にて特定されたセルＣに対し、着色規則に従って本来付されるべき色の候補として、そのセルＣに隣接するセルＣに付された色との関係で考えられる色が選出され、その候補の中から最も確からしい色

が、そのセルＣに付されるべき色であるとして推定される。

【０１１９】

次に、上記ｓ３９０にて特定されたセルＣそれぞれについて、該セルＣの色が、上記ｓ４００にて推定された色であると判定される（ｓ４１０）。ここでは、上記ｓ３９０にて特定されたセルＣそれぞれについてのみ、データテーブルにおける色の更新がなされる。

【０１２０】

そして、ｓ４１０を終えた後、または、上記ｓ３８０で該当セルＣが存在していないと判定された場合（ｓ３８０：ＮＯ）、本色判定処理が終了し、情報識別処理（図３のｓ２４０）へと戻る。これらの場合、この時点でセルＣと色との対応関係が登録されたデータテーブルが戻り値として情報識別処理へ戻る。この場合、情報識別処理では、データテーブルに基づいて各セルＣに付された色を認識したうえで、ｓ２４０による情報の識別を行うこととなる。

（３）作用，効果

上記実施形態における画像処理システム１であれば、外部から取得された画像（原画像）から生成された成分画像に基づき（図３のｓ１４０）、この成分画像中における候補領域の抽出（同図ｓ１５０），この抽出した候補領域に対応する原画像中の対応領域それぞれに特徴的なパターンが含まれているか否かの判定（同図ｓ２２０）を経て、原画像中から二次元コードの領域を検出することができる（同図ｓ２３０）。

【０１２１】

このように、原画像の領域において、成分画像の候補領域に対応する対応領域のうち、特徴的なパターンが含まれている対応領域を、原画像中における二次元コードの領域として検出することにより、原画像に含まれる１以上の二次元コードそれぞれを特定することができるようになる。

【０１２２】

また、上記実施形態では、原画像に基づいて生成される複数種類の成分画像それぞれについて、候補領域の抽出，この抽出した候補領域に特徴的なパターンが含まれているか否かの判定，および，二次元コードの領域の検出を繰り返し実施している（図３のｓ１４０～ｓ２９０）。

【０１２３】

これにより、特定の成分画像に基づいて二次元コードの領域を検出できなかったとしても、別の成分画像に基づいて検出されることが期待でき、その結果、原画像における二次元コードの検出精度を高めることができる。

【０１２４】

また、この繰り返しの過程では、特定の成分画像について新たに抽出された候補領域が、先に参照された成分画像について抽出された抽出済み候補領域と、原画像の領域において一致している場合も想定される。ところが、上記構成では、このような抽出済み領域について、抽出した候補領域に特徴的なパターンが含まれているか否かの判定，および，二次元コードの領域の検出を実施しない（同図ｓ２００「ＹＥＳ」）。

【０１２５】

そのため、複数の成分画像それぞれに基づいて検出された各二次元コードの領域について、この二次元コードにてコード化された情報を識別するに際し、本来同じものであるはずの二次元コードを繰り返し識別してしまうといった無用な処理負担をなくすことができる。

【０１２６】

また、上記実施形態では、原画像から、二次元コードからなる候補領域を抽出したうえで（図３のｓ１５０）、この候補領域から二次元コードを検出して情報の識別を行っている（同図ｓ１７０～ｓ２４０）。そのため、候補領域を抽出することなく二次元コードを検出しようとする場合と比べて、抽出した候補領域という限定的な範囲から二次元コードの検出を行うことができることから、二次元コードから情報の識別を行うまでに要する処理負荷および処理時間を抑えることができる。

【０１２７】
また、上記実施形態では、複数の成分画像それぞれに基づいて検出された各二次元コードの領域について、この二次元コードにてコード化された情報を識別することができる（図３のｓ２４０）。
【０１２８】
また、上記実施形態においては、特定の成分画像から抽出された候補領域と、別の成分画像における抽出済み候補領域との重複度合に応じ、その重複度合が一定以上であることをもって、両候補領域が一致すると判定することができる。
【０１２９】
また、上記実施形態においては、特定の成分画像から抽出された候補領域，および，別の成分画像における抽出済み候補領域のうち、一方の候補領域が他方の候補領域に包摂されていることをもって、両候補領域が一致すると判定することができる。
【０１３０】
また、上記実施形態においては、特定の成分画像から抽出された候補領域における１以上の頂点が、抽出済み候補領域におけるいずれかの頂点から一定範囲内に位置していることをもって、両候補領域が一致すると判定することもできる。
【０１３１】
また、上記実施形態においては、テンプレートで規定される規則に従って候補領域を抽出することができるため、このテンプレートと共に規則を変更することにより、任意の規則に従って形成された識別対象領域として検出できるようにすることができる。
【０１３２】
また、上記実施形態では、二次元コードの領域を識別対象領域として検出し、この二次元コードでコード化された情報を識別することができるようになる。
また、上記実施形態においては、二次元コードの各セルＣに付された色に基づいて、二次元コードで示される情報を識別することができる（図３のｓ２３２～ｓ２４０）。
【０１３３】
また、上記実施形態では、画像の生成（具体的には撮影）状態により、二次元コードにおける各セルＣのうち、一部のセルＣに対応する領域が欠けてしまっていたとしても、そのセルに本来付されるべき色を着色規則に従って推定し（図５のｓ４００）、その色に基づいて情報を識別することができるため、情報の識別そのものができなくなってしまうことを防止することができる。
【０１３４】
また、上記実施形態では、二次元コードにおける各セルＣに付されている色を、色空間におけるいずれの判定領域に含まれているかにより判定することができる（図５のｓ３２０）。
【０１３５】
また、この構成においては、各セルＣの色を判定するに際し、多くのセルＣに付された色がいずれの判定領域にも含まれず、情報の識別そのものができなくなるような場合であっても、そのようなことを防止できるように構成されている。
【０１３６】
具体的には、複数の色それぞれに対応する判定領域のいずれにも含まれていないと判定したセルが一定数以上存在する場合に（図５のｓ３４０「ＹＥＳ」）、判定領域を一定領域だけ拡げる、または、変移させたうえで、再度、各セルに付されている色を判定している（同図ｓ３６０～ｓ３２０）。
【０１３７】
この構成であれば、画像の生成条件が悪く、適切に色の判定ができない場合であっても、判定領域を拡げることで判定の感度を上げて再度色を判定する、または、判定領域を色の分布に応じた適切な位置まで変移させて再度色を判定することにより、色の判定確率を高めることができる。
（４）変形例

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態をとり得ることはいうまでもない。

【０１３８】

例えば、上記実施形態においては、画像処理システム１が単体の装置により構成されている場合を例示したが、この画像処理システム１は、複数の装置が協調して動作するシステムとして構成してもよい。

【０１３９】

また、上記実施形態においては、本願発明でいう識別対象領域が二次元コードである場合を例示したが、識別対象領域としては、上述したような二次元コードに限らず、特定の画像（例えば、ロゴなど）を示す領域としてもよい。

【０１４０】

また、上記実施形態では、着色規則に従って付されるべき色の候補を選出し、その中から最も確からしい単一の色を、着色規則に従って本来付されるべき色と推定しているが、こうして色の候補を選出した段階で、これら候補のいずれかをユーザに選択させることとしてもよい。

【０１４１】

また、候補として選出した色それぞれについて情報の識別までも行うようにし、そうして識別した情報の中からいずれかをユーザに選択させることとしてもよい。この場合、図５のｓ４００では何らの処理も行わず、ｓ４１０にて候補の色それぞれを、該当するセルＣに付された色と判定する。そして、図３のｓ２４０では、セルＣに付された色として判定された色が複数存在していれば、各色について、または、各色の組合せに基づいて情報を識別し、そうして識別した情報の中から、いずれかをユーザに選択させる、といった構成を考えることができる。

（５）本発明との対応関係

以上説明した実施形態において、図３のｓ１３０が本発明における画像取得手段であり、同図ｓ１４０が本発明における成分変換手段であり、同図ｓ１５０が本発明における領域抽出手段であり、同図ｓ２２０が本発明におけるパターン判定手段であり、同図ｓ２３０が本発明における領域検出手段であり、同図ｓ１４０～ｓ２９０（特にｓ１４０，ｓ２７０，ｓ２９０）が本発明における繰り返し実施手段であり、同図ｓ２００が本発明における一致判定手段であり、同図ｓ２４０が本発明における情報識別手段である。

【０１４２】

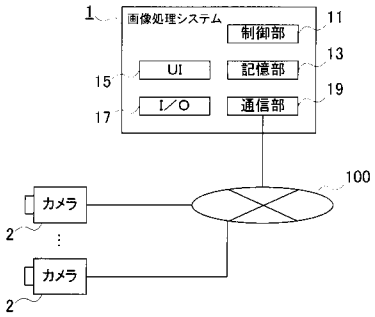
また、図５におけるｓ４００が本発明における色推定手段であり、同図ｓ３２０およびｓ４１０が本発明における色判定手段である。

【符号の説明】

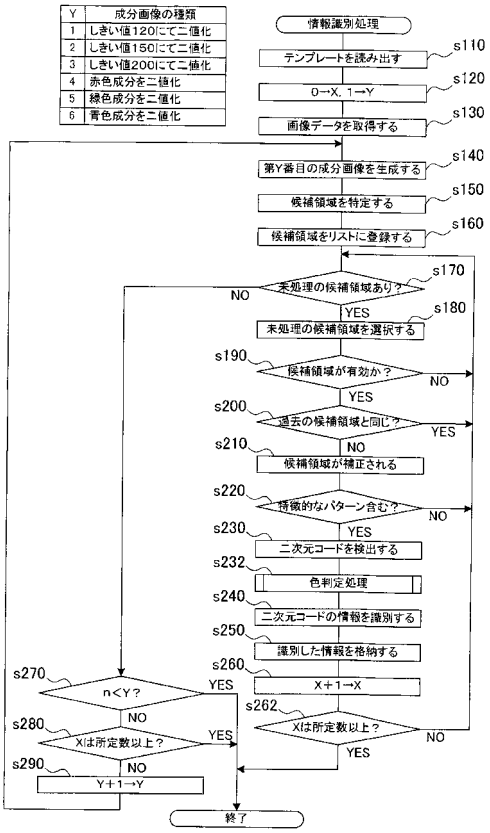
【０１４３】

１…画像処理システム、２…カメラ、１１…制御部、１３…記憶部、１７…入出力インタフェース、１９…通信部、１００…ネットワーク、Ｃ…セル。

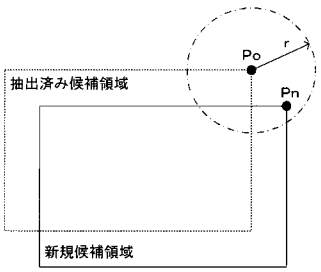
【図１】


1
画像処理システム
制御部
11
UI
記憶部
13
15
I／O
通信部
19
17
100
カメラ
2
カメラ
2

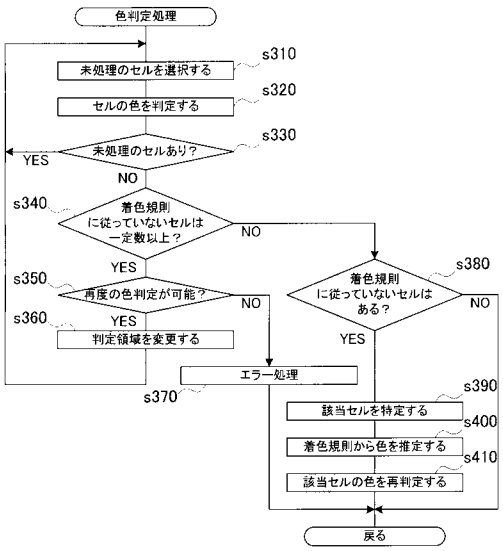
【図３】


Y 成分画像の種類
1 しきい値120にて二値化
2 しきい値150にて二値化
3 しきい値200にて二値化
4 赤色成分を二値化
5 緑色成分を二値化
6 青色成分を二値化
情報識別処理
テンプレートを読み出す
s110
0→X, 1→Y
s120
画像データを取得する
s130
第Y番目の成分画像を生成する
s140
候補領域を特定する
s150
候補領域をリストに登録する
s160
未処理の候補領域あり？
s170
NO
YES
未処理の候補領域を選択する
s180
候補領域が有効か？
s190
NO
YES
過去の候補領域と同じ？
s200
YES
NO
候補領域が補正される
s210
特徴的なパターン合む？
s220
NO
YES
二次元コードを検出する
s230
色判定処理
s232
二次元コードの情報を識別する
s240
識別した情報を格納する
s250
X+1→X
s260
n<Y？
s270
YES
NO
Xは所定数以上？
s262
NO
YES
Xは所定数以上？
s280
YES
NO
Y+1→Y
s290
終了

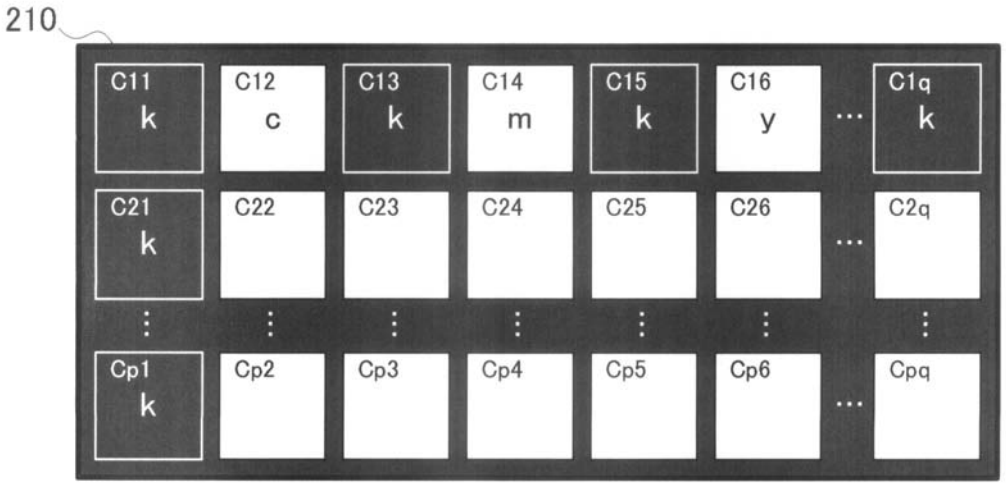
【図４】


Po
r
抽出済み候補領域
Pn
新規候補領域

【図５】


色判定処理
未処理のセルを選択する
s310
セルの色を判定する
s320
未処理のセルあり？
s330
YES
NO
着色規則
に従っていないセルは
一定数以上？
s340
NO
YES
再度の色判定が可能？
s350
NO
YES
判定領域を変更する
s360
着色規則
に従っていないセルは
ある？
s380
NO
YES
エラー処理
s370
該当セルを特定する
s390
着色規則から色を推定する
s400
該当セルの色を再判定する
s410
戻る

【図２】


210
C11 k
C12 c
C13 k
C14 m
C15 k
C16 y
C1q k
C21 k
C22
C23
C24
C25
C26
C2q
Cp1 k
Cp2
Cp3
Cp4
Cp5
Cp6
Cpq

フロントページの続き

(72)発明者　高橋　真幸
愛知県刈谷市寿町４丁目２１０番地

審査官　村田　充裕

(56)参考文献　特開２０００－１４８７９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０５０４７２（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２８２３３９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１３４３３７（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０２７０３６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０６Ｋ　　７／００－７／１２
Ｇ０６Ｋ　１７／００
Ｇ０６Ｋ　１９／００－１９／０８
Ｂ４２Ｄ　１５／１０