

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-9877

(P2008-9877A)

(43) 公開日 平成20年1月17日(2008.1.17)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)
G06T	5/00	(2006.01)	G06T	5/00	I O O	5 B O 5 7
H04N	1/60	(2006.01)	H04N	1/40	D	5 C O 7 7
H04N	1/46	(2006.01)	H04N	1/46	Z	5 C O 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2006-181782 (P2006-181782)	(71) 出願人	000005267
(22) 出願日	平成18年6月30日 (2006.6.30)		ブラザー工業株式会社
			愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号
		(74) 代理人	100082500
			弁理士 足立 勉
		(74) 代理人	100129090
			弁理士 竹中 謙史
		(72) 発明者	宮木 和行
			愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号
			ブラザー工業株式会社内
		Fターム(参考)	5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01
			CB08 CB12 CB16 CE08 CE11
			CE16
			5C077 LL19 MP08 PP10 PP32 PP37
			PQ08 TT09
			最終頁に続く

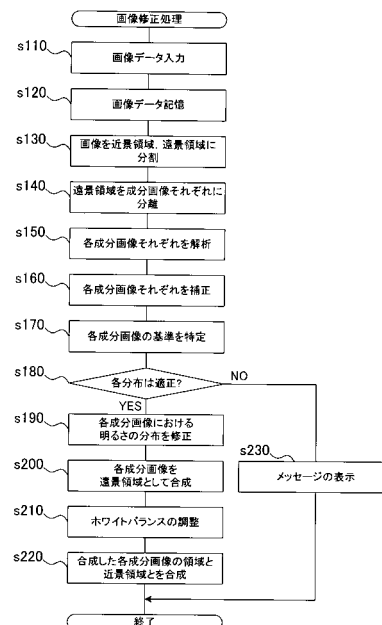
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】風景を撮影してなる画像のコントラストを高めるにあたり、従来よりも画像における色成分の再現性が高く、見た目にも違和感のない画像とすることができるようになる。

【解決手段】風景を撮影してなる画像のうちの遠景領域を、複数の色成分それぞれの成分画像に分離し (s140)、散乱されにくい色成分の成分画像を基準として、それ以外の成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正できる (s190)。このように、散乱されやすい色成分を、散乱されにくい色成分を基準に補正することで、画像としてのコントラストを高めることができるだけでなく、色成分別に補正することから、単純に画像領域の輝度を調整する構成と比べて、画像における色成分それぞれの再現性を高めることができる。その結果、最終的に得られる画像を、見た目にも違和感のない画像とすることができる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

風景を撮影してなる画像を示す画像データについて、該画像データで示される画像を複数の色成分それぞれの成分画像に分離する成分分離手段と、

該成分分離手段により分離された成分画像のうち、光として空気中を伝搬する際に散乱されにくい色成分としてあらかじめ定められた色成分の成分画像を基準となる基準成分画像とし、該基準成分画像における明るさ毎の画素の分布に基づいて、該基準成分画像以外の成分画像である非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する分布修正手段と、

前記基準成分画像，および，前記分布修正手段により修正された成分画像それぞれを合成する成分合成手段と、 10

を備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記分布修正手段は、前記非基準成分画像において明るさ毎に画素が分布する分布帯域が、前記基準成分画像において明るさ毎に画素が分布する分布帯域と所定範囲内の近似する帯域幅となるように、前記非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記分布修正手段は、前記非基準成分画像における前記分布帯域の帯域幅が、該分布帯域の中心を基準に拡がるように、該非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する 20

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記成分合成手段により合成された画像のホワイトバランスを調整するホワイトバランス調整手段を備えている

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 5】

風景を撮影してなる画像を示す画像データに基づいて、該画像データで示される画像を、被写体が所定の距離より近い位置に存在する領域である近景領域，および，被写体が所定の距離以上離れた位置に存在する領域である遠景領域それぞれに分割する領域分割手段 30

を備え、
前記成分分離手段による成分画像への分離，前記分布修正手段による分布の修正，および，前記成分合成手段による成分画像の合成が、前記領域分割手段により分割された遠景領域に対してのみ行われるように構成されており、

さらに、

前記領域分割手段により分割された近景領域，および，前記成分合成手段により合成された画像領域を合成する領域合成手段を備えている

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記画像データが、1 以上の被写体までの距離それぞれを特定可能な距離情報の付加されたものである場合において、 40

前記領域分割手段は、前記画像データに付加された距離情報で特定される距離に応じて、該画像データで示される画像を前記近景領域および前記遠景領域に分割する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

ユーザに前記近景領域および前記遠景領域の境界となる距離を指定させる距離指定手段を備え、

前記領域分割手段は、前記距離指定手段により指定させた距離に基づいて、その距離より近い位置に被写体が存在する領域を近景領域とし、その距離以上離れた位置に被写体が存在する領域を遠景領域として画像を分割する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

風景を撮影してなる画像を示す画像データについて、該画像データで示される画像を複数の色成分それぞれの成分画像に分離して、

該分離した成分画像のうち、光として空気中を伝搬する際に散乱されにくい色成分としてあらかじめ定められた色成分の成分画像を基準となる基準成分画像とし、該基準成分画像における明るさ毎の画素の分布に基づいて、該基準成分画像以外の成分画像である非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正して、

前記基準成分画像、および、前記修正された成分画像それぞれを合成する

ことを特徴とする画像処理方法。

10

【請求項 9】

風景を撮影してなる画像を示す画像データについて、該画像データで示される画像を複数の色成分それぞれの成分画像に分離する成分分離手順と、

該成分分離手順にて分離した成分画像のうち、光として空気中を伝搬する際に散乱されにくい色成分としてあらかじめ定められた色成分の成分画像を基準となる基準成分画像とし、該基準成分画像における明るさ毎の画素の分布に基づいて、該基準成分画像以外の成分画像である非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する分布修正手順と、

前記基準成分画像、および、前記分布修正手順にて修正した成分画像それぞれを合成する成分合成手順と、

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。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データに対する画像処理を行う画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、カメラにて風景を撮影した際には、撮影された画像のコントラストが低くなってしまうという問題があった。これは、空気中を伝搬する光が、空気中の水分や埃などの影響を受けて散乱され、カメラに到達しにくくなるからである。

【0003】

30

このような問題を解決するためには、例えば、画像における被写体までの距離に応じて画像領域それぞれの輝度を調整するといった技術が提案されている（特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特表平 11 - 509657 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、空気中を伝搬する光は、複数の色成分から構成されており、その色成分によって空気中を伝搬する際の散乱度合いが異なっている。

そのため、上述したように、単純に画像領域それぞれの輝度を調整してしまうと、散乱度合いの大きな色成分については、この色成分よりも散乱度合いの小さな色成分と比較してコントラストが低くなってしまうのに対し、相対的に散乱度合いの小さな色成分については他の色成分に比べてコントラストが高くなってしまう。

40

【0005】

その結果、画像における色成分の再現性が低くなり、見た目にも違和感のある画像になってしまう恐れがある。

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、風景を撮影してなる画像のコントラストを高めるにあたり、従来よりも画像における色成分の再現性が高く、見た目にも違和感のない画像とすることができるように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】

50

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するため請求項 1 に記載の画像処理装置は、風景を撮影してなる画像を示す画像データについて、該画像データで示される画像を複数の色成分それぞれの成分画像に分離する成分分離手段と、該成分分離手段により分離された成分画像のうち、光として空気中を伝搬する際に散乱されにくい色成分としてあらかじめ定められた色成分の成分画像を基準となる基準成分画像とし、該基準成分画像における明るさ毎の画素の分布に基づいて、該基準成分画像以外の成分画像である非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する分布修正手段と、前記基準成分画像、および、前記分布修正手段により修正された成分画像それぞれを合成する成分合成手段と、を備えていることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

10

このように構成された画像処理装置は、風景を撮影してなる画像を、複数の色成分それぞれの成分画像に分離し、光として空気中を伝搬する際に散乱されにくい色成分の成分画像を基準として、それ以外の成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正できる。

【 0 0 0 8 】

このように、散乱されやすい色成分を、散乱されにくい色成分を基準にして補正することで、画像としてのコントラストを高めることができるだけでなく、色成分別に補正することから、単純に画像領域の輝度を調整する構成と比べて、画像における色成分それぞれの再現性を高めることができる。その結果、最終的に得られる画像を、見た目にも違和感のない画像とすることができる。

【 0 0 0 9 】

20

なお、この構成における成分分離手段は、画像データで示される画像を複数の色成分として分離する手段であり、具体的には、画像を、光の三原色である赤、緑、青それぞれの成分画像に分離する。

【 0 0 1 0 】

また、上述した分布修正手段が修正をする際に参照する「基準成分画像」とは、光として空気中を伝搬する際に散乱されにくい色成分としてあらかじめ定められた色成分の成分画像であってもよいし、任意に設定された色成分の成分画像であってもよい。

【 0 0 1 1 】

また、この分布修正手段は、基準成分画像における明るさ毎の画素の分布に基づいて、非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する手段であり、その具体的な修正方法については、特に限定されない。

30

【 0 0 1 2 】

例えば、請求項 2 に記載のように、前記非基準成分画像において明るさ毎に画素が分布する分布帯域が、前記基準成分画像において明るさ毎に画素が分布する分布帯域と所定範囲内の近似する帯域幅となるように、前記非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する、ように構成することが考えられる。

【 0 0 1 3 】

このように構成すれば、非基準成分画像における分布帯域を、基準成分画像における分布帯域の帯域幅と所定範囲内の近似する帯域幅とすることができる。

ここで、光として空気中を伝搬することにより色成分が散乱されるということは、明るさ毎に画素の分布をみた場合に、その分布帯域の帯域幅が狭くなることを意味する。そのため、非基準成分画像における分布帯域を、基準成分画像における分布帯域の帯域幅と所定範囲内の近似する帯域幅とすれば、その色成分を、基準成分画像の色成分と同程度まで増幅することができる。

40

【 0 0 1 4 】

また、上述のように、非基準成分画像における分布帯域を、単純に基準成分画像における分布帯域と近似させる方法としては、例えば、(1) 相対的に明るい画素がより多く分布するように帯域幅を拡げる、または、相対的に暗い画素がより多く分布するように帯域幅を拡げること、(2) 非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を、基準成分画像における明るさ毎の画素の分布と近似させることが考えられる。

50

【 0 0 1 5 】

しかし、上記（１）の方法では、非基準成分画像の色成分が不自然に明るくまたは暗くなってしまう恐れがあり、上記（２）の方法では、非基準成分画像および基準成分画像それぞれの色成分の明るさに差があるほど、非基準成分画像の色成分が、その差に応じた不自然な明るさになってしまう恐れがある。

【 0 0 1 6 】

そこで、非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正するにあたっては、非基準成分画像における分布帯域の帯域幅が、この分布帯域における所定の位置を基準に拡がるようにすることが望ましい。

【 0 0 1 7 】

このときの「所定の位置」としては、例えば、分布帯域の中心が考えられ、このためには、請求項３に記載の画像処理装置のように構成すればよい。

この画像処理装置において、前記分布修正手段は、前記非基準成分画像における前記分布帯域の帯域幅が、該分布帯域の中心を基準に拡がるように、該非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する、ように構成されている。

【 0 0 1 8 】

このように構成すれば、非基準成分画像の分布帯域は、その中心を基準として拡がるため、明るい画素および暗い画素のいずれか一方のみが多く分布するような分布帯域とはなりにくくなる。その結果、最終的に得られる画像を、不自然な明るさ（またはコントラスト）となりにくい画像とすることができる。

【 0 0 1 9 】

また、上述した各画像処理装置においては、請求項４に記載のように、前記成分合成手段により合成された画像のホワイトバランスを調整するホワイトバランス調整手段を備えている。

【 0 0 2 0 】

このように構成すれば、成分合成手段により合成された画像における白色が適切に表現されるように補正することができる。

ところで、カメラにて撮影した風景の画像において、コントラストが低くなるのは、空气中を伝搬される光が散乱されるからであるが、この散乱は、空気中の水分や埃などの影響で引き起こされることから、被写体までの距離が遠くなる遠景であるほど顕著なものとなる。

【 0 0 2 1 】

そのため、風景を撮影してなる画像に、光の散乱が大きい遠景の領域（遠景領域）だけでなく、この領域に比べて光の散乱が小さい近景の領域（近景領域）が含まれている場合、単純に非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正しただけでは、画像における色成分それぞれの再現性を十分に高めることができない恐れがある。

【 0 0 2 2 】

そこで、風景を撮影してなる画像に、遠景領域だけでなく、近景領域が含まれている場合において、画像における色成分それぞれの再現性を十分に高めるために、請求項５に記載の画像処理装置のように構成することが考えられる。

【 0 0 2 3 】

この画像処理装置は、風景を撮影してなる画像を示す画像データに基づいて、該画像データで示される画像を、被写体が所定の距離より近い位置に存在する領域である近景領域、および、被写体が所定の距離以上離れた位置に存在する領域である遠景領域それぞれに分割する領域分割手段を備え、前記成分分離手段による成分画像への分離、前記分布修正手段による分布の修正、および、前記成分合成手段による成分画像の合成が、前記領域分割手段により分割された遠景領域に対してのみ行われるように構成されている。さらに、この画像処理装置は、前記領域分割手段により分割された近景領域、および、前記成分合成手段により合成された画像領域を合成する領域合成手段を備えている。

【 0 0 2 4 】

このように構成すれば、遠景領域についてのみ明るさ毎の画素の分布を修正し、この遠景領域に比べて光の散乱が小さい近景領域について、明るさ毎の画素の分布を修正しないようにすることで、画像における色成分それぞれの再現性を十分に高めることができる。

【0025】

なお、この構成における領域分割手段は、画像を近景領域および遠景領域それぞれに分割する手段であり、その具体的な分割方法については特に限定されない。例えば、所定の距離より近い位置に被写体が存在する領域、所定の距離以上離れた位置に被写体が存在する領域それぞれを、ユーザに選択させることで、近景領域および遠景領域それぞれを特定し、それぞれの領域に分割する、といった構成とすることが考えられる。

【0026】

また、画像データに、1以上の被写体までの距離それぞれを特定可能な距離情報が付加されている場合であれば、領域分割手段は、請求項6に記載のように、前記画像データに付加された距離情報で特定される距離に応じて、該画像データで示される画像を前記近景領域および前記遠景領域に分割する、ように構成するとよい。

【0027】

このように構成すれば、画像データに付加された距離情報に基づき、この画像データで示される画像を近景領域および遠景領域それぞれに分割することができる。

また、このように距離情報に基づいて画像を近景領域および遠景領域それぞれに分割する構成においては、その距離情報で示される距離のうち、どの程度の距離を、近景領域および遠景領域と特定する際の基準である「所定の距離」とするかが問題となる。

【0028】

これについては、例えば、あらかじめ定められた距離を「所定の距離」としたり、距離情報で示される全ての被写体までの距離の分布に基づいて算出される距離を「所定の距離」とすることが考えられる。

【0029】

また、距離情報で示される距離のうちの任意の距離をユーザに指定させ、それを「所定の距離」とすることも考えられ、このためには、請求項7に記載の画像処理装置のように構成することが考えられる。

【0030】

この画像処理装置は、ユーザに前記近景領域および前記遠景領域の境界となる距離を指定させる距離指定手段を備えている。そして、前記領域分割手段は、前記距離指定手段により指定させた距離に基づいて、その距離より近い位置に被写体が存在する領域を近景領域とし、その距離以上離れた位置に被写体が存在する領域を遠景領域として画像を分割する、ように構成されている。

【0031】

このように構成すれば、ユーザが任意に選択した距離に基づいて、画像データで示される画像を近景領域および遠景領域それぞれに分割することができる。

また、請求項8に記載の画像処理方法は、風景を撮影してなる画像を示す画像データについて、該画像データで示される画像を複数の色成分それぞれの成分画像に分離して、該分離した成分画像のうち、光として空気中を伝搬する際に散乱されにくい色成分としてあらかじめ定められた色成分の成分画像を基準となる基準成分画像とし、該基準成分画像における明るさ毎の画素の分布に基づいて、該基準成分画像以外の成分画像である非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正して、前記基準成分画像、および、前記修正された成分画像それぞれを合成する、ことを特徴とする方法である。

【0032】

このような方法であれば、請求項1～7のいずれかに記載の画像処理装置において、画像処理を行うのに適している。

また、この方法は、前記非基準成分画像において明るさ毎に画素が分布する分布帯域が、前記基準成分画像において明るさ毎に画素が分布する分布帯域と所定範囲内の近似する帯域幅となるように、前記非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する、よ

10

20

30

40

50

うにするとよい。

【0033】

この方法であれば、請求項2およびこれに従属する請求項に記載の画像処理装置において、画像処理を行うのに適している。

また、この方法では、前記非基準成分画像における前記分布帯域の帯域幅が、該分布帯域の中心を基準に拡がるように、該非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する、ようにするとよい。

【0034】

この方法であれば、請求項3およびこれに従属する請求項に記載の画像処理装置において、画像処理を行うのに適している。

また、上述した各方法においては、成分画像それぞれを合成した後、この画像のホワイトバランスを調整する、ようにするとよい。

【0035】

この方法であれば、請求項4およびこれに従属する請求項に記載の画像処理装置において、画像処理を行うのに適している。

また、上述した各方法においては、風景を撮影してなる画像を示す画像データに基づいて、該画像データで示される画像を、被写体が所定の距離より近い位置に存在する領域である近景領域、および、被写体が所定の距離以上離れた位置に存在する領域である遠景領域それぞれに分割して、成分画像それぞれへの分離、分布の修正、および、成分画像それぞれの合成が、前記分割した遠景領域に対してのみ行うと共に、そうして分割された近景領域、および、合成された画像領域を合成する、ようにするとよい。

【0036】

この方法であれば、請求項5およびこれに従属する請求項に記載の画像処理装置において、画像処理を行うのに適している。

また、この方法において、前記画像データが、1以上の被写体までの距離それぞれを特定可能な距離情報の付加されたものである場合には、画像を近景領域および遠景領域それぞれに分割するにあたり、前記画像データに付加された距離情報で特定される距離に応じて、該画像データで示される画像を前記近景領域および前記遠景領域に分割する、ようにするとよい。

【0037】

このように構成すれば、請求項6およびこれに従属する請求項に記載の画像処理装置において、画像処理を行うのに適している。

また、この方法においては、ユーザに前記近景領域および前記遠景領域の境界となる距離を指定させ、画像を近景領域および遠景領域それぞれに分割するに際し、ユーザに指定させた距離に基づいて、その距離より近い位置に被写体が存在する領域を近景領域とし、その距離以上離れた位置に被写体が存在する領域を遠景領域として画像を分割する、ようにするとよい。

【0038】

このように構成すれば、請求項7に記載の画像処理装置において、画像処理を行うのに適している。

また、請求項9に記載のプログラムは、風景を撮影してなる画像を示す画像データについて、該画像データで示される画像を複数の色成分それぞれの成分画像に分離する成分分離手順と、該成分分離手順にて分離した成分画像のうち、光として空気中を伝搬する際に散乱されにくい色成分としてあらかじめ定められた色成分の成分画像を基準となる基準成分画像とし、該基準成分画像における明るさ毎の画素の分布に基づいて、該基準成分画像以外の成分画像である非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する分布修正手順と、前記基準成分画像、および、前記分布修正手順にて修正した成分画像それぞれを合成する成分合成手順と、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である。

【0039】

このプログラムにより制御されるコンピュータシステムは、請求項 1 およびこれに従属する請求項に記載の画像処理装置の一部として機能することができる。

また、このプログラムにおいて、分布修正手順では、前記非基準成分画像において明るさ毎に画素が分布する分布帯域が、前記基準成分画像において明るさ毎に画素が分布する分布帯域と所定範囲内の近似する帯域幅となるように、前記非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する、ように構成するとよい。

【0040】

このプログラムにより制御されるコンピュータシステムは、請求項 2 およびこれに従属する請求項に記載の画像処理装置の一部として機能することができる。

また、このプログラムにおいて、分布修正手順では、前記非基準成分画像における前記分布帯域の帯域幅が、該分布帯域の中心を基準に拡がるように、該非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する、ように構成するとよい。

【0041】

このプログラムにより制御されるコンピュータシステムは、請求項 3 およびこれに従属する請求項に記載の画像処理装置の一部として機能することができる。

また、上述した各プログラムは、前記成分合成手順にて合成された画像のホワイトバランスを調整するホワイトバランス調整手順が含まれたものとしてもよい。

【0042】

このプログラムにより制御されるコンピュータシステムは、請求項 4 およびこれに従属する請求項に記載の画像処理装置の一部を構成することができる。

また、上述した各プログラムは、風景を撮影してなる画像を示す画像データに基づいて、該画像データで示される画像を、被写体が所定の距離より近い位置に存在する領域である近景領域、および、被写体が所定の距離以上離れた位置に存在する領域である遠景領域それぞれに分割する領域分割手順が含まれたものとし、前記成分分離手順による成分画像への分離、分布修正手順による分布の修正、および、成分合成手順による成分画像の合成が、前記領域分割手順にて分割された遠景領域に対してのみ行われるように構成されており、さらに、前記領域分割手順にて分割された近景領域、および、前記成分合成手順にて合成された画像領域を合成する領域合成手順が含まれている。

【0043】

このプログラムにより制御されるコンピュータシステムは、請求項 5 およびこれに従属する請求項に記載の画像処理装置の一部を構成することができる。

また、このプログラムにおいて、領域分割手順は、前記画像データが 1 以上の被写体までの距離それぞれを特定可能な距離情報の付加されたものである場合であれば、前記画像データに付加された距離情報で特定される距離に応じて、該画像データで示される画像を前記近景領域および前記遠景領域に分割する、ように構成するとよい。

【0044】

このプログラムにより制御されるコンピュータシステムは、請求項 6 およびこれに従属する請求項に記載の画像処理装置の一部を構成することができる。

また、このプログラムは、ユーザに前記近景領域および前記遠景領域の境界となる距離を指定させる距離指定手順が含まれ、領域分割手順では、前記距離指定手順にて指定させた距離に基づいて、その距離より近い位置に被写体が存在する領域を近景領域とし、その距離以上離れた位置に被写体が存在する領域を遠景領域として画像を分割する、ように構成するとよい。

【0045】

このプログラムにより制御されるコンピュータシステムは、請求項 7 に記載の画像処理装置の一部を構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0046】

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

画像処理装置 1 は、周知のパーソナルコンピュータ（P C）として構成されたものであり、C P U 1 2，R O M 1 4，R A M 1 6，ハードディスク（H D D）1 8，操作部 2 2，表示部 2 4，各種インタフェース（I / F）3 0などを備えている。

【0047】

C P U 1 2 は、ハードディスク 1 8 に記憶されたプログラムに従い、画像処理装置 1 全体の動作を制御するように構成されている。

インタフェース 3 0 は、P C にデータを入出力するための D S C 用インタフェース，他の P C との間でデータを入出力するための P C 用インタフェース，着脱可能な外部メモリとの間でデータを入出力するための外部メモリ用インタフェースなどからなる。

（2）C P U 1 2 による画像修正処理

以下に、C P U 1 2 により実行される画像修正処理の処理手順を図 2 に基づいて説明する。この画像修正処理は、操作部 2 2 により所定の操作が行われることで開始される。なお、本画像修正処理は、風景を撮影してなる画像を示す画像データを取り扱うことを想定した処理である。

【0048】

この画像修正処理が起動されると、まず、画像データが入力され（s 1 1 0）、この画像データが R A M 1 6 に記憶される（s 1 2 0）。この s 1 1 0 では、表示部 2 4 に所定のメッセージが表示され、そのメッセージに従ってユーザに画像データの入力元（インタフェース 3 0 を介して接続された各機器におけるデータの記憶領域）が指定された際に、そうして指定された入力元からインタフェース 3 0 を介して画像データが入力される。なお、以降の処理は、画像データが R A M 1 6 上で加工されながら行われることとなる。

【0049】

次に、s 1 2 0 にて R A M 1 6 に記憶された画像データに基づいて、この画像データで示される画像が近景領域および遠景領域それぞれに分割される（s 1 3 0）。

ここでは、s 1 1 0 にて入力された画像データに、その画像データで示される画像における 1 以上の被写体それぞれまでの距離を特定可能な距離情報が付加されている場合であれば、その距離情報で示される距離に基づいて近景領域および遠景領域に分割される。また、距離情報が付加されていない場合であれば、画像データで示される画像のうち、遠景領域とすべき領域をユーザに指定させ、その指定結果に基づいて近景領域および遠景領域それぞれの分割が行われる。

【0050】

ここで、前者の場合（距離情報が付加されている場合）には、距離情報に基づいて所定の距離より近い位置に存在する被写体の領域が近景領域とし、所定の距離以上離れた位置に存在する被写体の領域が遠景領域として分割されることとなる。このとき、「所定の距離」は、あらかじめ定められた距離，距離情報で示される全ての被写体までの距離の分布に基づいて算出される距離，ユーザに選択させた距離などとすればよく、ユーザに選択させた距離とする場合には、距離情報で示される全ての被写体までの距離のうちのいずれかを、近景領域と遠景領域との境界としてユーザに指定させることとすればよい。

【0051】

次に、s 1 3 0 にて分割された領域のうちの遠景領域が、複数の色成分それぞれの成分画像に分離される（s 1 4 0）。ここでは、遠景領域が、光の三原色である赤（R），緑（G），青（B）それぞれの成分画像に分離される。

【0052】

次に、s 1 4 0 にて分離された成分画像それぞれについて、明るさ毎の画素の分布が解析される（s 1 5 0）。ここでは、図 3 に示すように、各成分画像について、該当する色の明るさを横軸にとり、各明るさの画素の出現頻度（画素の数）を縦軸にとったヒストグラムが、各成分画像における明るさ毎の画素の分布を示すものとして生成される。なお、この図 3 では、図 3（a）が赤（R）におけるヒストグラムを示し、図 3（b）が緑（G）におけるヒストグラムを示し、図 3（c）が青（B）におけるヒストグラムを示し、図 3（d）が遠景領域全体におけるヒストグラムを示している。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

このヒストグラムは、図 4 に示す風景のカラー画像について解析をしたものであるが、赤の成分画像についての分布帯域（図 3 において横軸方向に画素が分布している幅；D R）が最も広く、青の成分画像についての分布帯域（同図 D B）が最も狭くなっている。これは、空気中を伝搬する光の散乱度合いが色成分によって異なっていることに起因している。

【 0 0 5 4 】

カメラで風景を撮影するにあたっては、被写体からの光が空気中を伝搬してカメラまで到達することとなるが、この間に、光における色成分それぞれが空気中の水分や埃などで散乱されることになる。そうすると、色成分それぞれは、カメラに到達するまでに弱めら

10

【 0 0 5 5 】

つまり、上記風景を撮影した環境下では、最も分布帯域が広い成分画像である赤が他の色成分に比べて散乱されにくく、最も分布帯域が狭い成分画像である青が他の色成分に比べて散乱されやすいということになる。

【 0 0 5 6 】

次に、s 1 5 0 による解析結果に基づいて、各成分画像それぞれが補正される（s 1 6 0）。ここでは、s 1 5 0 にて生成されたヒストグラムそれぞれが、その分布帯域における最大および最小の明るさとなっている画素の出現頻度を「0」とした状態となるように

20

【 0 0 5 7 】

次に、s 1 6 0 にて補正された各成分画像それぞれについて、その画素の分布を示す分布帯域のうちの基準となる明るさが特定される（s 1 7 0）。ここでは、s 1 6 0 にて補正された各成分画像のヒストグラムが s 1 5 0 と同様に生成された後、そのヒストグラムにおける分布帯域のうちの中心となる明るさ（図 3 の矢印 A R , A G , A B 参照）が、その成分画像における基準の明るさとして特定される。

【 0 0 5 8 】

次に、s 1 6 0 にて補正された成分画像それぞれにおける画素毎の明るさの分布が適正であるか否かがチェックされる（s 1 8 0）。ここでは、s 1 6 0 にて補正された各成分画像のうち、赤の成分画像に対応するヒストグラムの分布帯域を「D R」、緑の成分画像に対応するヒストグラムの分布帯域を「D G」、青の成分画像に対応するヒストグラムの分布帯域を「D B」とする式「D B D G D R」が成立した場合に、画素毎の明るさの分布が適正であると判定される。

30

【 0 0 5 9 】

この s 1 8 0 で、画素毎の明るさの分布が適正であると判定された場合（s 1 8 0 : Y E S）、散乱されにくい色成分としてあらかじめ定められた色成分の成分画像を基準となる基準成分画像として、各成分画像における画素毎の明るさの分布が修正される（s 1 9 0）。本実施形態においては、上述したように他の色成分に比べて散乱されにくい赤の成分画像を基準成分画像とし、それ以外の成分画像（非基準成分画像）における画素毎の明

40

【 0 0 6 0 】

具体的には、図 5 に示すように、非基準成分画像に対応するヒストグラムの分布帯域が、s 1 7 0 にて特定された明るさの位置を基準とし、基準成分画像に対応するヒストグラムの分布帯域と所定範囲内の近似する幅（本実施形態においては同じ幅）となるまで拡げられた状態となるように、非基準成分画像における画素毎の明るさの分布が修正される。このように、散乱されやすい色成分の成分画像における分布帯域を拡げることにより、散乱されやすい色成分が、散乱されにくい色成分と同程度まで強められることとなる。

【 0 0 6 1 】

次に、各成分画像それぞれが遠景領域として合成された後（s 2 0 0）、この遠景領域

50

についてのホワイトバランスの調整が行われる (s 2 1 0)。ここでは、遠景領域の画像における色成分に基づいて色調の補正値を算出し、この補正値で色成分を補正することにより、ホワイトバランスの調整が行われる。なお、このホワイトバランスの具体的な調整方法としては、例えば、特開 2 0 0 2 - 2 3 2 9 0 6 号の段落 0 0 0 3 ~ 0 0 0 8 に記載されている方法を採用することが考えられる。

【 0 0 6 2 】

そして、 s 1 3 0 にて分割した近景領域と、 s 2 0 0 にて合成された遠景領域とが画像として合成された後 (s 2 2 0)、本画像修正処理が終了する。この s 2 2 0 では、こうして合成された画像を示す画像データがハードディスク 1 8 に記憶される。

【 0 0 6 3 】

なお、 s 2 2 0 にて合成された風景の画像を図 6 に示し、本画像修正処理が行われる前後の画像それぞれにおける遠景領域 (の一部分) を図 7 (a) , (b) に示す。この図 7 からは、本画像修正処理が行われた後の画像の方が、遠景領域におけるコントラストが高くなっていることがわかる。

【 0 0 6 4 】

また、上述した s 1 8 0 で、画素毎の明るさの分布が適正でないと判定された場合 (s 1 8 0 : N O)、その旨のメッセージが表示部 2 4 に表示された後 (s 2 3 0)、本画像修正処理が終了する。

(3) 作用 , 効果

このように構成された画像処理装置 1 は、風景を撮影してなる画像のうちの遠景領域を、複数の色成分それぞれの成分画像に分離し (図 2 の s 1 4 0)、散乱されにくい色成分の成分画像を基準として、それ以外の成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正できる (同図 s 1 9 0)。

【 0 0 6 5 】

このように、散乱されやすい色成分を、散乱されにくい色成分を基準に補正することで、画像としてのコントラストを高めることができるだけでなく、色成分別に補正することから、単純に画像領域の輝度を調整する構成と比べて、画像における色成分それぞれの再現性を高めることができる。その結果、最終的に得られる画像を、見た目にも違和感のない画像とすることができる。

【 0 0 6 6 】

また、上記実施形態では、非基準成分画像における分布帯域を、基準成分画像における分布帯域の帯域幅と所定範囲内の近似する帯域幅とすることができる (図 2 の s 1 9 0)。ここで、光として空気中を伝搬することにより色成分が散乱されるということは、明るさ毎に画素の分布をみた場合に、その分布帯域の帯域幅が狭くなることを意味する。

【 0 0 6 7 】

そのため、非基準成分画像における分布帯域を、基準成分画像における分布帯域の帯域幅と所定範囲内の近似する帯域幅とすれば、その色成分を、基準成分画像の色成分と同程度まで増幅することができる。

【 0 0 6 8 】

また、上記実施形態においては、非基準成分画像における分布帯域が、その中心を基準として広がるように、非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正している (図 2 の s 1 9 0)。そのため、非基準成分画像が、明るい画素および暗い画素のいずれか一方のみが多く分布するような分布帯域になってしまうことを防止できる。その結果、最終的に得られる画像を、不自然な明るさ (またはコントラスト) となりにくい画像とすることができる。

【 0 0 6 9 】

また、上記実施形態においては、成分画像を遠景領域として合成した後、これのホワイトバランスを調整しているため (図 2 の s 2 1 0)、遠景領域として合成された画像における白色が適切に表現されるように補正することができる。

【 0 0 7 0 】

10

20

30

40

50

また、上記実施形態では、遠景領域についてのみ明るさ毎の画素の分布を修正し、この遠景領域に比べて光の散乱が小さい近景領域について、明るさ毎の画素の分布を修正しないようにすることで、画像における色成分それぞれの再現性を十分に高めることができる。

【0071】

カメラにて撮影した風景の画像において、コントラストが低くなるのは、空気中を伝搬される光が散乱されるからであるが、この散乱は、上述のとおり被写体までの距離が遠くなる遠景であるほど顕著なものとなる。

【0072】

そのため、風景を撮影してなる画像に、光の散乱が大きい遠景領域だけでなく、この領域に比べて光の散乱が小さい近景領域が含まれている場合、単純に非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正しただけでは、画像における色成分それぞれの再現性を十分に高めることができない恐れがある。

【0073】

そのため、風景を撮影してなる画像に、遠景領域だけでなく、近景領域が含まれている場合においては、画像における色成分それぞれの再現性を十分に高めるために、遠景領域についてのみ修正を行うことが望ましいといえる。

【0074】

また、上記実施形態では、画像データに1以上の被写体までの距離それぞれを特定可能な距離情報が付加されている場合、その距離情報で特定される距離に応じて、その画像データで示される画像を近景領域および遠景領域に分割することができる（図2のs130）。

【0075】

また、このように距離情報に基づいて画像を近景領域および遠景領域それぞれに分割するにあたっては、距離情報で示される距離のうちの任意の距離をユーザに指定させ、それを近景領域および遠景領域の境界とすることができる。つまり、この場合には、ユーザが任意に選択した距離に基づいて、画像データで示される画像を近景領域および遠景領域それぞれに分割することができる。

【0076】

また、上記実施形態においては、空気中を伝搬する光の散乱度合いに基づき、赤の成分画像に対応するヒストグラムの分布帯域が、緑の成分画像における分布帯域よりも狭く、また、緑の成分画像における分布帯域が、青の成分画像における分布帯域よりも狭くなることを前提に、緑および青の成分画像を修正するように構成されている。

【0077】

そのため、例えば、画像の主体が菜の花畑など、近景領域から遠景領域まで黄色であるような風景である場合など、画像データで示される画像の色成分として赤以外の色成分が極端に強いと、上述のような前提が成り立たなくなってしまう。このような状態では、成分画像それぞれにおける画素毎の明るさの分布が適正なものとはいえないため、成分画像の修正をした場合に、画像における色成分それぞれの再現性を十分に高めることができなくなってしまう恐れがある。

【0078】

このようなことを防止するため、上記実施形態においては、成分画像それぞれにおける画素毎の明るさの分布が適正であるか否かを、各成分画像における分布帯域によって判定し（図2のs180）、適正であると判定された場合にのみ、成分画像の修正を行うようにしている。これにより、上述のように、画像における色成分それぞれの再現性を十分に高めることができなくなってしまうと推定される場合には、成分画像の修正を行わないようにすることができる。

（4）変形例

以上、本発明の実施の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

10

20

30

40

50

もない。

【 0 0 7 9 】

例えば、上記実施形態においては、本願発明の画像処理装置が、周知の P C に実装されている構成となっているものを例示した。しかし、本願発明の画像処理装置は、上述した画像修正処理を実行可能なハードウェア構成を備えているものであれば、P C 以外の装置、例えば、プリンタ、複合機などに実装した構成としてもよい。これら装置に本発明の画像処理装置を実装した場合には、修正後の画像をそのままプリントアウトするように構成してもよい。

【 0 0 8 0 】

また、上記実施形態においては、非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正する際、この非基準成分画像における分布帯域を、基準成分画像における分布帯域と同じ幅となるように修正を行うように構成されたものを例示した。しかし、この修正に際しては、画像における色成分それぞれの再現性を高めることができるのであれば、基準成分画像における分布帯域よりも広くまたは狭くなるように修正を行うように構成してもよい。

【 0 0 8 1 】

更に、基準成分画像の分布領域を広げ、非基準成分画像の分布領域を広げた基準成分画像の分布領域と同じ幅になるように構成してもよい。この場合には、前記修正を行うようにした構成よりも、色成分の再現性が良くなり、コントラストもより高まるので、人の感覚として、より景色がきれいに感じるという効果もある。

【 0 0 8 2 】

また、上記実施形態においては、各成分画像を修正する際に参照する「基準成分画像」が、光として空気中を伝搬する際に散乱されにくい色成分である「赤」の成分画像として定められている構成を例示した。しかし、この「基準成分画像」は、カメラによる撮影環境に合わせて任意に別の色の成分画像とすることができるようにもよい。

【 0 0 8 3 】

また、上記実施形態においては、非基準成分画像における分布帯域が、その中心の明るさを基準として拡がるように、非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正するように構成されているものを例示した（図 2 の s 1 9 0）。しかし、この非基準成分画像における明るさ毎の画素の分布を修正するにあたっては、最終的に得られる画像を、不自然な明るさ（またはコントラスト）となりにくい画像とすることができるようにもよい。

（ 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 2 の s 1 4 0 は本発明における成分分離手段であり、同図 s 1 9 0 は本発明における分布修正手段であり、同図 s 2 0 0 は本発明における成分合成手段であり、同図 s 2 1 0 は本発明におけるホワイトバランス調整手段であり、同図 s 1 3 0 は本発明における領域分割手段、距離指定手段であり、同図 s 2 2 0 は本発明における領域合成手段である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 4 】

【図 1】画像処理装置の構成を示すブロック図

【図 2】画像修正処理を示すフローチャート

【図 3】各成分画像におけるヒストグラムを示す図（修正前）

【図 4】修正前の原画像を示す図

【図 5】各成分画像におけるヒストグラムを示す図（修正後）

【図 6】修正後の修正画像を示す図

【図 7】修正前後の遠景領域を示す図（（ a ）が修正前，（ b ）が修正後）

【符号の説明】

【 0 0 8 5 】

1 ... 画像処理装置、1 2 ... C P U、1 4 ... R O M、1 6 ... R A M、1 8 ... ハードディスク、2 2 ... 操作部、2 4 ... 表示部、3 0 ... インタフェース。

10

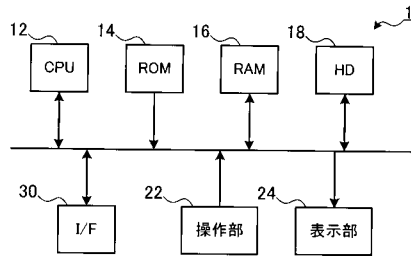
20

30

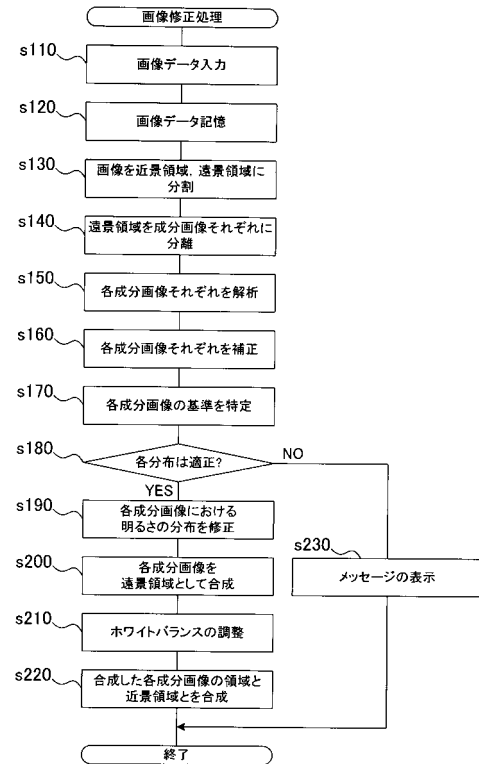
40

50

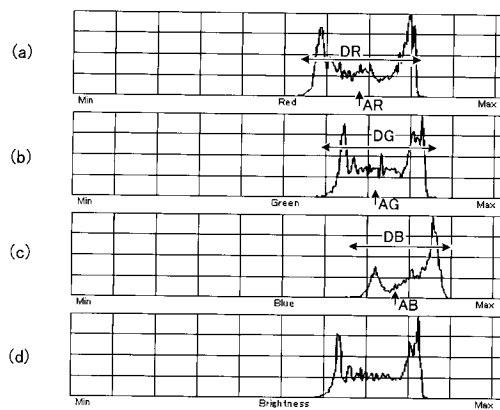
【図 1】



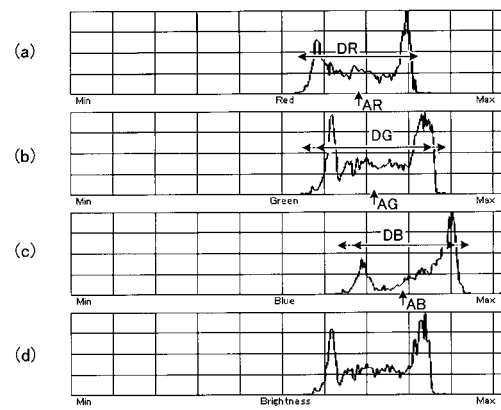
【図 2】



【図 3】



【図 5】



【 図 4 】

[原画像]



【 図 6 】

[修正画像]



【 図 7 】

〔原画像〕

(a)



〔修正画像〕

(b)



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C079 HB01 LA02 LA11 LA23 LA31 LB01 NA01