(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3589415号
(P3589415)

(45)発行日　平成16年11月17日(2004.11.17)　(24)登録日　平成16年8月27日(2004.8.27)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
H04N	1/405	H04N	1/40	B
G06T	5/00	G06T	5/00	200A
H04N	1/407	H04N	1/40	101E
		H04N	1/40	C

請求項の数 8　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平6-231929
(22)出願日　平成6年9月27日(1994.9.27)
(65)公開番号　特開平8-98026
(43)公開日　平成8年4月12日(1996.4.12)
審査請求日　平成12年8月30日(2000.8.30)

(73)特許権者　000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込１丁目３番６号
(74)代理人　100101177
弁理士　柏木　慎史
(74)代理人　100072110
弁理士　柏木　明
(74)代理人　100102130
弁理士　小山　尚人
(72)発明者　高橋　禎郎
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内

審査官　加内　慎也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

多値画像信号を入力し処理を施して出力画像信号を得る画像処理方法において、

注目画素における画像信号の変化の度合いを表すエッジ度と、入力した画像信号に対する出力画像の変倍率と、ガンマ補正処理が施された画像信号と、前記注目画素が奇数位置であるか偶数位置であるかを表す画素アドレス信号と、に基づいてテーブルを参照し、前記テーブルによって読み出された信号によってディザ信号を生成すること、を特徴とする画像処理方法。

【請求項２】

前記ディザ信号は、複数のディザカーブの中から選択されること、を特徴とする請求項１に記載の画像処理方法。

【請求項３】

前記ディザカーブの選択は、前記注目画素のエッジ度が小さい場合は階調性優先のディザ信号を生成し、エッジ度が高くなるにつれ解像度優先のディザ信号を生成するように行なうこと、を特徴とする請求項２に記載の画像処理方法。

【請求項４】

前記ディザ信号の生成は、前記注目画素が絵柄部等の画像でありエッジ度が小さい場合は階調性優先のディザ信号であり、前記注目画素が文字部等の画像でありエッジ度が高い場合には解像度優先のディザ信号であること、を特徴とする請求項１に記載の画像処理方法。

【請求項５】
多値画像信号を入力し処理を施して出力画像信号を得る画像処理装置において、
注目画素における画像信号の変化の度合いを表すエッジ度を算出するエッジ度算出手段と、
入力した画像信号に対する出力画像の変倍率を設定する変倍率設定手段と、
ディザ信号を生成するためのテーブルと、
前記エッジ度、前記変倍率、ガンマ補正処理が施された画像信号、及び、前記注目画素が奇数位置であるか偶数位置であるかを表す画素アドレス信号に基づいて前記テーブルを参照し、前記テーブルによって読み出された信号によってディザ信号を生成するディザ信号生成手段と、
を備えていることを特徴とする画像処理装置。
【請求項６】
ディザ信号生成手段は、前記ディザ信号を複数のディザカーブの中から選択すること、を特徴とする請求項５に記載の画像処理装置。
【請求項７】
ディザ信号生成手段は、前記注目画素のエッジ度が小さい場合は階調性優先のディザ信号を生成し、エッジ度が高くなるにつれ解像度優先のディザ信号を生成するように前記ディザカーブの選択を行うこと、を特徴とする請求項６に記載の画像処理装置。
【請求項８】
ディザ信号生成手段は、前記ディザ信号の生成を、前記注目画素が絵柄部等の画像でありエッジ度が小さい場合は階調性優先のディザ信号の生成として、前記注目画素が文字部等の画像でありエッジ度が高い場合には解像度優先のディザ信号の生成として行うこと、を特徴とする請求項５に記載の画像処理装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、デジタル画像処理における、出力画像の画質向上処理に関するものであり、特に一画素内での階調処理が可能なデジタル複写機、ファクシミリに応用して好適なものである。
【０００２】
【従来の技術】
入力画像の特性を利用して画像処理の処理条件を切り替える技術として、特公平６－１８４３９号には、入力画像信号から算出したエッジ成分に対応して文字画像用の解像度を重視した処理条件と階調画像用の階調性を重視した処理条件を連続的に変化させる画像処理装置が示されている。
【０００３】
しかしながら、デジタル複写機、ファクシミリ等の画像処理装置には、操作者の要求や使用する用紙などの条件によって入力画像に変倍処理を行って出力する場合があり、この変倍処理により入力画像の文字サイズと出力画像の文字サイズが変化するために処理条件を変える必要が生じる。
【０００４】
近年実用化が進んでいる一画素内での多階調出力が可能なプリンタユニット、例えば一画素の書き込みタイミングや書き込みビーム強度を制御して、一画素内で２５６階調を出力するレーザープリンタユニットを有する画像処理装置においては、出力画像の変倍率に応じて解像度と階調性のバランスを保つために処理条件を制御することが特に重要となる。
【０００５】
すなわち、縮小時には文字サイズが小さくなるために等倍時よりも解像度重視の一画素内での階調処理（ディザ信号生成）の処理条件が要求され、拡大時には文字サイズが大きくなるために等倍時よりも解像度の低い一画素内での階調処理（ディザ信号生成）の処理条件が必要とされる。また、階調の再現性が要求される入力画像の絵柄部では、出力画像の

変倍率によらずに一画素内での階調数が高精度に再現されることが望ましい。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
本発明は、上述した課題を鑑みて、一画素内での階調処理を施す画像処理装置において、入力画像信号から算出した注目画素のエッジ度と出力画像の変倍率に基づいて、一画素内での階調処理を制御し、解像度が重視される文字中のエッジや絵柄に含まれるエッジと、階調性が重視される絵柄部の再現性を両立する画像処理装置を提供することを目的とする。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
上述した課題を解決するために、本発明は、多値画像信号を入力し処理を施して出力画像信号を得る画像処理方法において、注目画素における画像信号の変化の度合いを表すエッジ度と、入力した画像信号に対する出力画像の変倍率と、ガンマ補正処理が施された画像信号と、前記注目画素が奇数位置であるか偶数位置であるかを表す画素アドレス信号と、に基づいてテーブルを参照し、前記テーブルによって読み出された信号によってディザ信号を生成することを特徴としている。
【０００８】
また、別の本発明は、多値画像信号を入力し処理を施して出力画像信号を得る画像処理装置において、注目画素における画像信号の変化の度合いを表すエッジ度を算出するエッジ度算出手段と、入力した画像信号に対する出力画像の変倍率を設定する変倍率設定手段と、ディザ信号を生成するためのテーブルと、前記エッジ度、前記変倍率、ガンマ補正処理が施された画像信号、及び、前記注目画素が奇数位置であるか偶数位置であるかを表す画素アドレス信号に基づいて前記テーブルを参照し、前記テーブルによって読み出された信号によってディザ信号を生成するディザ信号生成手段と、を備えていることを特徴としている。
【００１０】
【作用】
本発明の画像処理装置によれば、一画素内での階調処理を施す画像処理装置において、原稿画像を読み取って入力画像信号を得て、入力画像信号の各画素データに対する階調処理を決定するための特徴量として、入力画像信号から算出した注目画素のエッジ度と、出力画像の変倍率を利用して、一画素内での階調処理を制御することにより、解像度が重視される文字中のエッジや絵柄に含まれるエッジと、階調性が重視される絵柄部の再現性を両立する最適なディザ処理を施す。
【００１１】
【実施例】
以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図１は、本発明の一実施例のブロック構成図である。１１は、入力画像信号から注目画素のエッジ度を算出するエッジ度算出手段であり、入力された画像信号に対する一画素内での階調処理の特性を決定するための特徴量として、注目画素の画像信号の値の変化の度合いを表すエッジ度を算出する。１２は、入力画像に対する出力画像の変倍率が設定される変倍率設定手段、１３は、入力画像信号に対する一画素内での階調処理をエッジ度算出手段１１と変倍率設定手段１２の出力に基づいて制御して、出力画像信号を生成するディザ信号生成手段である。
【００１２】
なお、本発明におけるディザ信号とは、二値画像データで階調性を持った多値画像を表現するための閾値マトリクスによって生成されるディザ信号とは異なるものである。本発明のディザ信号は、一画素内で階調処理を施すための出力画素の階調信号を意味しており、このディザ信号に基づいてプリンタユニット等の出力デバイスにおいて一画素内の書き込みタイミングや書き込みビーム強度を制御が行われ出力画像が形成される。
【００１３】
すなわち、出力デバイスで表現可能な最大の階調数が２５６階調である場合には、本発明

によって出力されるディザ信号が２５５のときに一画素すべてのドット形成が行われて出力画像が形成され、ディザ信号が６３のときには、一画素の１／４のドット形成が行われて出力画像が形成される。

【００１４】

本発明をデジタル複写機に適用した場合の実施例を図２に基づいて説明する。まず、デジタル複写機における一般的な画像信号の流れを説明する。原稿画像はＣＣＤ素子等を用いたスキャナによって読み取られてＡ／Ｄ変換処理の後、各画素に対してｒ、ｇ、ｂ各色８ｂｉｔの反射率リニアな画像信号が出力される。入力された画像信号は後段の処理（本実施例ではプリンタ）の必要に応じてＬｏｇ変換処理が施される。続いて、色補正処理によりトナー等の色剤の濃度に対応したｃ’、ｍ’、ｙ’の濃度信号に変換され、ｃ’、ｍ’、ｙ’の濃度信号から黒信号を生成するＵＣＲ／ＵＣＡ処理が施されることによりｃ、ｍ、ｙ、ｋ信号に変換される。このｃ、ｍ、ｙ、ｋ信号に対して、空間フィルタによる平滑化処理、エッジ強調処理、およびプリンタに対応したΓ（ガンマ）補正処理等の画像信号処理が施されて、プリンタへと出力される。プリンタへ出力される際の画像信号は、一画素当たり各色８ｂｉｔの２５６階調の画像信号となる。

【００１５】

エッジ度算出手段２１には、スキャナから入力された反射率リニアの画像信号ｒ、ｇ、ｂ信号から、ｇ（グリーン）信号が入力される。このｇ信号に対して、図３に例示される３×３画素サイズのラプラシアンフィルタによる空間フィルタ処理が施され、フィルタの出力の絶対値が線形のテーブル変換によって５ビットに圧縮されたものが、注目画素データに対応するエッジ度信号として算出される。

【００１６】

このエッジ度算出手段２１における空間フィルタは、例示した３×３画素のサイズ以外にも５×５画素のサイズや、Ｓｏｂｅｌオペレータなどの一次微分フィルタを用いても良い。また、本実施例ではスキャナから入力された画像信号を直接エッジ度算出手段に入力しているが、Ｌｏｇ変換処理後の画像信号や色補正処理後の信号を用いるように構成しても良い。また、本実施例でｇ信号からエッジ度の算出を行っているのはハードウェア規模を小さくするためであり、ｒ、ｇ、ｂの全てのカラー信号や、明度、輝度信号などに変換された画像信号からエッジ度を求めるように構成しても良い。

【００１７】

変倍率設定手段２２は、入力画像サイズと出力画像サイズの関係によって規定された所定の変倍率に応じた２ｂｉｔの制御信号が出力される。この変倍率は通常の場合はユーザーによる指定によって定められる。

【００１８】

エッジ度算出手段２１と変倍率設定手段２２の出力に基づいて、入力画像信号に対する一画素内での階調処理を制御してプリンタへの出力画像信号を生成するディザ信号生成手段１３は、本実施例においてはＲＯＭ２３で構成されている。

【００１９】

本実施例では、出力画像における一画素内での階調処理を、主走査線上において隣接する２画素を一組として一画素当たり２５６階調を表現する場合を例にとって説明を行なう。このためディザ信号生成手段（ＲＯＭ２３）には、エッジ度信号と変倍率に加えて、注目画素が主走査線上において偶数位置であるか奇数位置であるかを表す画素アドレス信号が入力される。

【００２０】

ＲＯＭ２３には、上述したΓ（ガンマ）補正処理等が施された画像信号であり、一画素当たりｃ、ｍ、ｙ、ｋ各色８ｂｉｔの画像信号と、エッジ度算出手段２１において算出された５ｂｉｔの注目画素のエッジ度信号と、変倍率設定手段による２ｂｉｔの制御信号と、注目画素が主走査線上において偶数位置であるか奇数位置であるかを表す１ｂｉｔの画素アドレス信号の４種類の信号が入力される。これら４信号に基づくテーブル参照によって読み出された信号が、一画素内での階調処理に対応した８ｂｉｔすなわち２５６階調のデ

ィザ信号として生成されてプリンタへと出力される。

【００２１】

次にＲＯＭ２３に書き込まれるデータについて説明する。主走査線上において隣接する偶数位置、奇数位置に相当する各組の画素に対して、複数の入出力特性を持つディザカーブをＲＯＭ２３に用意する。本実施例のディザカーブは、図４に示されるように、Ｎｏ．０からＮｏ．３１へと順次異なる入出力特性を持っている。

【００２２】

Ｎｏ．０が、最も解像度の低い階調性優先のディザカーブであり、隣接する２画素内でドットが離れながら成長する。番号が大きくなるにつれて解像度が高くなって階調性よりは解像度優先のディザカーブとなる。

【００２３】

ディザカーブの特性としては、入力画素データの階調数が上がるにつれてドットが分散して成長するディザカーブが階調性を優先した特性を持っており、入力画素データの階調数が上がるにつれてドットが集中して成長するディザカーブが解像度を優先した特性を持っていることに相当する。

【００２４】

次に、複数種類のディザカーブから、エッジ度算出手段２１及び変倍率設定手段２２より入力される注目画素のエッジ度及び変倍率に応じて、注目画素データに対して使用されるディザカーブの番号を決定する。

【００２５】

図５に、ディザ信号生成部において、複数のディザカーブの中から注目画素データのエッジ度と変倍率に基づくディザカーブの選択について説明する。注目画素のエッジ度が小さい場合は階調性優先のディザ信号を生成し、エッジ度が高くなるにつれて解像度優先のディザ信号を生成するようにディザカーブの選択が行われる。

【００２６】

注目画素が階調性を持った絵柄部等の画像でありエッジ度が小さい場合には、階調性優先のディザ信号が生成され、注目画素が白地を背景とした文字部等の画像でありエッジ度が高くなる場合には解像度優先のディザ信号が生成される。

【００２７】

変倍率が小さくなる（縮小時）と出力画像中の文字サイズも小さくなり、出力画像の文字エッジはつぶれやすくなるために、画像中の文字サイズと変倍率の関係を考慮して、変倍率が小さい場合においてエッジ度が高く文字エッジである確率が高い画素に対すしては解像度がより高くなるようにディザカーブの選択が行われる。

【００２８】

図５において、注目画素のエッジ度が最も高く３１であるときに、選択されるディザカーブの番号は変倍率が小さなものから順に３１、２３、１５、０となっている。このように変倍率が小さくなるにつれて解像度の高いディザカーブが選択されるようにＲＯＭ２３を構成している。

【００２９】

ＲＯＭ２３に用意されるディザカーブの形状と、注目画素のエッジ度、変倍率との対応関係は、図５に示されるもの以外に、入力画像データや出力デバイスの特性によって異なることは言うまでもない。

【００３０】

なお、本実施例においては、主走査線上において隣接する２画素を一組として一画素内で２５６階調を表現する場合を例にとって説明を行なったが、独立した一画素内で２５６階調を表現する場合や、２×２の画素マトリクスを一組として２５６階調の階調処理を行う場合にも、本発明を適用することは容易に可能である。

【００３１】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、注目画素のエッジ度と変倍率により一画素内の階

調処理を制御するために、出力画像の解像度と階調性を両立することが可能となり、出力画像の画質を大幅に向上することが可能になる。

【００３２】

また、本発明によれば、注目画素のエッジ度と変倍率に応じて最適なディザ信号の生成が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例のブロック構成図である。

【図２】本発明をデジタル複写機に適用した場合のブロック構成図である。

【図３】本発明のエッジ度算出手段を説明する図である。

【図４】本発明の閾値カーブを説明する図である。

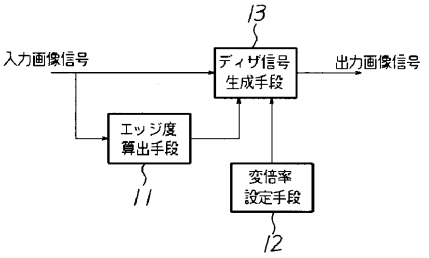
【図５】本発明の閾値カーブ選択を説明する図である。

【符号の説明】

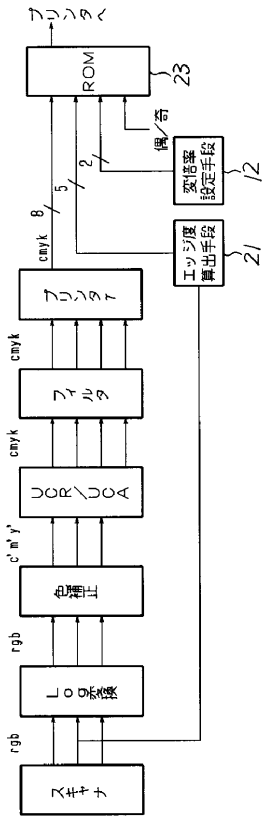
１１および２１　　特徴量算出部

１２および２２　　変倍率設定部

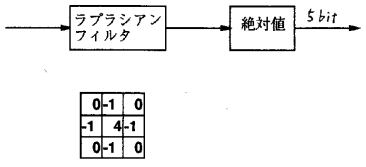
【図１】



【図２】



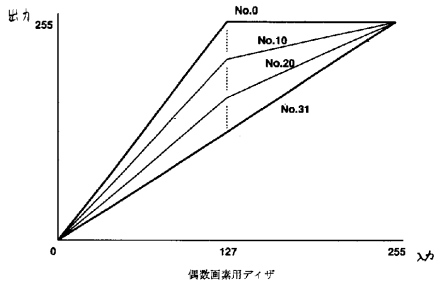
【図３】



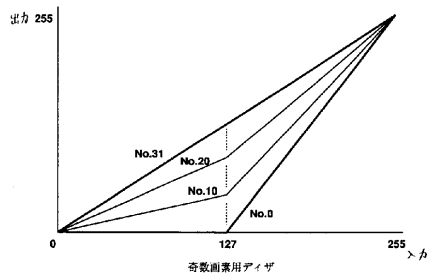
0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

フィルタ係数

【図４】



偶数画素用ディザ



奇数画素用ディザ

【図５】

累積率＼エッジ度	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
80%未満	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
80%以上120%未満	0	1	2	2	3	4	5	5	6	7	8	8	9	10	11	11
120%以上160%未満	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
160%以上	0															

累積率＼エッジ度	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
80%未満	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
80%以上120%未満	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	23	23
120%以上160%未満	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15
160%以上									0							

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０１－１６９６８３（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２６８０７５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３２８１０６（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１２８５７５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０９８０１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０６２２３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１９１６３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２２９７６５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２６１９６６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H04N1/40-1/409
H04N1/46
H04N1/60