

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4693649号
(P4693649)

(45) 発行日 平成23年6月1日(2011.6.1)

(24) 登録日 平成23年3月4日(2011.3.4)

(51) Int.Cl.		F I			
G06T	3/40	(2006.01)	G06T	3/40	C
H04N	1/60	(2006.01)	H04N	1/40	D
H04N	1/393	(2006.01)	H04N	1/393	
H04N	1/46	(2006.01)	H04N	1/46	Z

請求項の数 10 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-41391 (P2006-41391)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成18年2月17日 (2006.2.17)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2007-219950 (P2007-219950A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(43) 公開日	平成19年8月30日 (2007.8.30)	(74) 代理人	100104695
審査請求日	平成20年2月20日 (2008.2.20)		弁理士 島田 明宏
		(72) 発明者	関 雄太
			大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
			シャープ株式会社内
		審査官	佐田 宏史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像データの補間方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の補間演算式に基づいて画像データの補間演算を行う画像処理装置であって、
前記補間演算の対象となっている画像データの種類に応じて、前記補間演算式に代入すべき補間演算用入力データを生成する補間演算用入力データ生成部と、

前記画像データの種類に応じて所定の補間係数演算式に基づいて算出される補間係数と前記補間演算用入力データとを前記補間演算式に代入することにより前記補間演算を行う補間演算部と

を備え、

前記画像データには第1の画像成分と第2の画像成分とが含まれ、

前記補間演算用入力データ生成部は、

前記補間演算の対象となっている画像データが前記第1の画像成分である場合には、
前記補間演算によって値が求められるべき補間点の周囲16点のデータであって3次たみ込み内挿法による補間演算に必要な16点のデータを前記補間演算用入力データとして生成し、

前記補間演算の対象となっている画像データが前記第2の画像成分である場合には、
前記補間点の周囲4点のデータであって共1次内挿法による補間演算に必要な4点のデータと、前記補間点の周囲16点のデータのうち前記補間点の周囲4点以外のデータを零値としたデータとを前記補間演算用入力データとして生成し、

前記補間演算部は、前記補間演算の対象となっている画像データが前記第1の画像成分

10

20

もしくは前記第2の画像成分のいずれの場合にも、前記所定の補間演算式として前記3次たまたみ込み内挿法による補間演算式に基づいて前記補間演算を行うことを特徴とする、画像処理装置。

【請求項2】

前記画像データの種類に応じた補間係数を予め保持し、前記補間演算の対象となっている画像データの種類に応じて前記予め保持された補間係数を前記補間演算部に与える補間係数保持部を更に備えていることを特徴とする、請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記画像データは前記第1の画像成分としての輝度成分と前記第2の画像成分としての色差成分とからなるYUVフォーマットのデータであることを特徴とする、請求項1に記載の画像処理装置。

10

【請求項4】

前記補間演算部は、同じ構成の4つの演算ユニットを含み、
各演算ユニットは、前記補間係数としての5つのデータと前記補間演算用入力データとしての4つのデータとに基づいて、補間値を算出するための中間値を下記の式によって求めることを特徴とする、請求項1に記載の画像処理装置。

$$P = (P1 \cdot f(x1) + P2 \cdot f(x2) + P3 \cdot f(x3) + P4 \cdot f(x4)) \cdot f(y)$$

ここで、Pは前記中間値、 $f(x1)$ 、 $f(x2)$ 、 $f(x3)$ 、 $f(x4)$ 、および $f(y)$ は前記補間係数としての5つのデータ、P1、P2、P3、およびP4は前記補間演算用入力データとしての4つのデータである。

20

【請求項5】

各演算ユニットは、前記中間値を求めるための乗算処理を行う5つの乗算器と前記中間値を求めるための加算処理を行う3つの加算器とからなることを特徴とする、請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項6】

所定の補間演算式に基づいて補間演算を行う画像データの補間方法であって、
前記補間演算の対象となっている画像データの種類に応じて、前記補間演算式に代入すべき補間演算用入力データを生成する補間演算用入力データ生成ステップと、
前記補間演算の対象となっている画像データの種類に応じて、前記補間演算式に代入すべき補間係数を算出する補間係数算出ステップと、
前記補間演算用入力データと前記補間係数とを前記補間演算式に代入することにより前記補間演算を行う補間演算ステップと
を備え、

30

前記画像データには第1の画像成分と第2の画像成分とが含まれ、

前記補間演算用入力データ生成ステップでは、

前記補間演算の対象となっている画像データが前記第1の画像成分である場合には、前記補間演算によって値が求められるべき補間点の周囲16点のデータであって3次たまたみ込み内挿法による補間演算に必要な16点のデータが前記補間演算用入力データとして生成され、

前記補間演算の対象となっている入力画像データが前記第2の画像成分である場合には、前記補間点の周囲4点のデータであって共1次内挿法による補間演算に必要な4点のデータと、前記補間点の周囲16点のデータのうち前記補間点の周囲4点以外のデータを零値としたデータとが前記補間演算用入力データとして生成され、

40

前記補間演算ステップでは、前記補間演算の対象となっている画像データが前記第1の画像成分もしくは前記第2の画像成分のいずれの場合にも、前記所定の補間演算式として前記3次たまたみ込み内挿法による補間演算式に基づいて前記補間演算が行われることを特徴とする、補間方法。

【請求項7】

前記補間係数算出ステップに代えて、予め保持された補間係数を前記補間演算の対象となっている画像データの種類に応じて取得する補間係数取得ステップを備えていることを

50

特徴とする、請求項 6 に記載の補間方法。

【請求項 8】

前記画像データは前記第 1 の画像成分としての輝度成分と前記第 2 の画像成分としての色差成分とからなる YUV フォーマットのデータであることを特徴とする、請求項 6 に記載の補間方法。

【請求項 9】

前記補間演算ステップは、同様の演算を行う 4 つの演算ステップを含み、
各演算ステップでは、前記補間係数としての 5 つのデータと前記補間演算用入力データとしての 4 つのデータとに基づいて、補間値を算出するための中間値が下記の式によって求められることを特徴とする、請求項 6 に記載の補間方法。

$$P = (P1 \cdot f(x1) + P2 \cdot f(x2) + P3 \cdot f(x3) + P4 \cdot f(x4)) \cdot f(y)$$

ここで、P は前記中間値、 $f(x1)$ 、 $f(x2)$ 、 $f(x3)$ 、 $f(x4)$ 、および $f(y)$ は前記補間係数としての 5 つのデータ、P1、P2、P3、および P4 は前記補間演算用入力データとしての 4 つのデータである。

【請求項 10】

各演算ステップは、前記中間値を求めるための乗算処理を行う 5 つの乗算ステップと前記中間値を求めるための加算処理を行う 3 つの加算ステップとからなることを特徴とする、請求項 9 に記載の補間方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像の拡大、縮小等が行われる際の画像データの補間方法、および画像データの補間処理を行う画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像処理装置においては、外部から入力された画像データに基づく画像を拡大、縮小、回転、変形などして表示する際、当該画像データに幾何変換が施されている。このような場合に、画像データがベクトルデータであれば、各ベクトルデータについて座標の変換を行うだけでよい。一方、画像データがラスタデータであれば、幾何変換として以下の 3 つの処理が必要となる。第 1 に「座標変換処理」が必要となる。座標変換処理とは、所定の
変換式に基づき、入力画像の（画像データの）座標を出力画像の座標に変換する処理のこと、あるいは、出力画像の座標を入力画像の座標に変換する処理のことである。第 2 に「
画像再配列処理」が必要となる。画像再配列処理とは、座標変換処理後の出力画像の座標が格子状配列となるように入力画像の画像データの並び替えを行うことである。第 3 に「
画像データ内挿処理」が必要である。画像データ内挿処理とは、座標変換処理によって得られる出力画像の画像データの座標は一般的に格子状には配列されないため、画像再配列
処理に必要な座標の画像データを挿入する処理のことである。

【0003】

近年、画像処理装置の多様化に伴い、画像の拡大表示あるいは縮小表示が多くの装置で行われている。例えば、デジタルスチルカメラにおいては、デジタルズーム機能により、
デジタル信号処理によるカラー画像の拡大縮小が行われている。画像の拡大縮小に関しては、内挿する点（以下、「補間点」という。）の画素値（以下、「補間値」という。）を
いかなる方法で算出するかが、画質や処理速度に大きな影響を与える。

【0004】

補間値を求める計算方法（以下、「補間値計算方法」という。）としては、従来より、ニアレストネイバー法（最近隣内挿法）、バイリニア法（共 1 次内挿法）、バイキュービック法（3 次たたみ込み内挿法）などが知られている。ニアレストネイバー法およびバイリニア法については、演算処理が簡易であるため処理速度は速いが、画質の点ではバイキュービック法と比べると劣っている。一方、バイキュービック法については、補間の精度が高いので画質の点では優れているが、演算処理が複雑であるため処理に時間を要する。

このため、装置に要求される仕様等に応じて、いずれかの補間値計算方法が採用されている。

【0005】

ところで、近年、画像データの信号成分等の種類に応じて異なる補間値計算方法で画像データの補間値を算出する画像処理装置が提案されている。図14は、複数の補間値計算方法を用いた補間方法を実現する従来の画像処理装置の要部の構成を示すブロック図である。この画像処理装置においては、補間値の算出は補間演算部910で行われる。補間演算部910には、採用する補間値計算方法の数と等しい数の補間処理部が設けられている。図14に示す例では、第1の補間処理部911と第2の補間処理部912とが設けられており、それらの補間処理部で異なる補間値計算方法による補間値の算出が行われている。入力画像メモリ900には、信号成分等の種類毎に入力画像データが格納されている。入力画像データは、その信号成分等の種類に応じて、第1の補間処理部911もしくは第2の補間処理部912のいずれかに与えられる。第1の補間処理部911または第2の補間処理部912で補間値が算出されると、当該補間値は出力画像データとして種類毎に出力画像メモリ920に格納される。

10

【0006】

特開平9-298600号公報には、色信号の成分毎に補間処理部(画素密度変換部)を備え、色信号の成分に応じて異なる補間値計算方法で補間値の算出を行う画像処理装置が開示されている。図15は、この画像処理装置の構成を示すブロック図である。図15に示すように、信号処理部931は画像メモリ930から入力画像データを取り出し、それを輝度信号Yと色差信号U、Vとに分ける。輝度信号Yについては、第1画素密度変換部932でバイキュービック法による補間値の算出が行われる。一方、色差信号U、Vについては、第2画素密度変換部940でバイリニア法による補間値の算出が行われる。なお、輝度信号Yの補間値の算出がバイキュービック法で行われている理由は、一般的に人の目が色差信号よりも輝度信号に敏感であり、高い精度の補間が要求されるからである。

20

【0007】

特開2001-14454号公報には、複数の補間値計算方法による補間値の算出をソフトウェアで実現している画像処理装置が開示されている。図16は、この画像処理装置の構成を示すブロック図である。この画像処理装置は、輝度信号を処理するための輝度信号処理部970と色差信号を処理するための色差信号処理部980とを備えている。そして、補間値を算出する画像データの種類に応じて、プロセッサ954の使用するプログラムの切り替えが行われる。

30

【特許文献1】特開平8-251400号公報

【特許文献2】特開平9-298660号公報

【特許文献3】特開平11-75060号公報

【特許文献4】特開2001-14454号公報

【特許文献5】特開2005-223490号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところが、従来の画像処理装置では、画像データを幾何変換するために複数の補間値計算方法を採用しようとする、補間値計算方法毎に補間処理部が必要となる。その結果、回路規模が大きくなり消費電力も増大する。しかるに、近年においては、画像処理装置の小型化や消費電力の低減が要求されている。また、ソフトウェアによる処理では、処理速度の点で十分ではない。

40

【0009】

そこで、本発明は、回路規模を増大させることなく、良好な画質が得られる補間方法を実現する画像処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

50

第1の発明は、所定の補間演算式に基づいて画像データの補間演算を行う画像処理装置であって、

前記補間演算の対象となっている画像データの種類に応じて、前記補間演算式に代入すべき補間演算用入力データを生成する補間演算用入力データ生成部と、

前記画像データの種類に応じて所定の補間係数演算式に基づいて算出される補間係数と前記補間演算用入力データとを前記補間演算式に代入することにより前記補間演算を行う補間演算部と

を備え、

前記画像データには第1の画像成分と第2の画像成分とが含まれ、

前記補間演算用入力データ生成部は、

前記補間演算の対象となっている画像データが前記第1の画像成分である場合には、前記補間演算によって値が求められるべき補間点の周囲16点のデータであって3次たまたみ込み内挿法による補間演算に必要な16点のデータを前記補間演算用入力データとして生成し、

前記補間演算の対象となっている画像データが前記第2の画像成分である場合には、前記補間点の周囲4点のデータであって共1次内挿法による補間演算に必要な4点のデータと、前記補間点の周囲16点のデータのうち前記補間点の周囲4点以外のデータを零値としたデータとを前記補間演算用入力データとして生成し、

前記補間演算部は、前記補間演算の対象となっている画像データが前記第1の画像成分もしくは前記第2の画像成分のいずれの場合にも、前記所定の補間演算式として前記3次たまたみ込み内挿法による補間演算式に基づいて前記補間演算を行うことを特徴とする。

【0011】

第2の発明は、第1の発明において、

前記画像データの種類に応じた補間係数を予め保持し、前記補間演算の対象となっている画像データの種類に応じて前記予め保持された補間係数を前記補間演算部に与える補間係数保持部を更に備えていることを特徴とする。

【0012】

第3の発明は、第1の発明において、

前記画像データは前記第1の画像成分としての輝度成分と前記第2の画像成分としての色差成分とからなるYUVフォーマットのデータであることを特徴とする。

【0013】

第4の発明は、第1の発明において、

前記補間演算部は、同じ構成の4つの演算ユニットを含み、

各演算ユニットは、前記補間係数としての5つのデータと前記補間演算用入力データとしての4つのデータとに基づいて、補間値を算出するための中間値を下記の式によって求めることを特徴とする。

$$P = (P1 \cdot f(x1) + P2 \cdot f(x2) + P3 \cdot f(x3) + P4 \cdot f(x4)) \cdot f(y)$$

ここで、Pは前記中間値、 $f(x1)$ 、 $f(x2)$ 、 $f(x3)$ 、 $f(x4)$ 、および $f(y)$ は前記補間係数としての5つのデータ、P1、P2、P3、およびP4は前記補間演算用入力データとしての4つのデータである。

【0014】

第5の発明は、第4の発明において、

各演算ユニットは、前記中間値を求めるための乗算処理を行う5つの乗算器と前記中間値を求めるための加算処理を行う3つの加算器とからなることを特徴とする。

【0015】

第6の発明は、所定の補間演算式に基づいて補間演算を行う画像データの補間方法であって、

前記補間演算の対象となっている画像データの種類に応じて、前記補間演算式に代入すべき補間演算用入力データを生成する補間演算用入力データ生成ステップと、

前記補間演算の対象となっている画像データの種類に応じて、前記補間演算式に代入す

10

20

30

40

50

べき補間係数を算出する補間係数算出ステップと、

前記補間演算用入力データと前記補間係数とを前記補間演算式に代入することにより前記補間演算を行う補間演算ステップと

を備え、

前記画像データには第1の画像成分と第2の画像成分とが含まれ、

前記補間演算用入力データ生成ステップでは、

前記補間演算の対象となっている画像データが前記第1の画像成分である場合には、前記補間演算によって値が求められるべき補間点の周囲16点のデータであって3次たためみ込み内挿法による補間演算に必要な16点のデータが前記補間演算用入力データとして生成され、

10

前記補間演算の対象となっている入力画像データが前記第2の画像成分である場合には、前記補間点の周囲4点のデータであって共1次内挿法による補間演算に必要な4点のデータと、前記補間点の周囲16点のデータのうち前記補間点の周囲4点以外のデータを零値としたデータとが前記補間演算用入力データとして生成され、

前記補間演算ステップでは、前記補間演算の対象となっている画像データが前記第1の画像成分もしくは前記第2の画像成分のいずれの場合にも、前記所定の補間演算式として前記3次たためみ込み内挿法による補間演算式に基づいて前記補間演算が行われることを特徴とする。

【0016】

第7の発明は、第6の発明において、

前記補間係数算出ステップに代えて、予め保持された補間係数を前記補間演算の対象となっている画像データの種別に応じて取得する補間係数取得ステップを備えていることを特徴とする。

20

【0017】

第8の発明は、第6の発明において、

前記画像データは前記第1の画像成分としての輝度成分と前記第2の画像成分としての色差成分とからなるYUVフォーマットのデータであることを特徴とする。

【0018】

第9の発明は、第6の発明において、

前記補間演算ステップは、同様の演算を行う4つの演算ステップを含み、各演算ステップでは、前記補間係数としての5つのデータと前記補間演算用入力データとしての4つのデータとに基づいて、補間値を算出するための中間値が下記の式によって求められることを特徴とする。

30

$$P = (P1 \cdot f(x1) + P2 \cdot f(x2) + P3 \cdot f(x3) + P4 \cdot f(x4)) \cdot f(y)$$

ここで、Pは前記中間値、 $f(x1)$ 、 $f(x2)$ 、 $f(x3)$ 、 $f(x4)$ 、および $f(y)$ は前記補間係数としての5つのデータ、P1、P2、P3、およびP4は前記補間演算用入力データとしての4つのデータである。

【0019】

第10の発明は、第9の発明において、

各演算ステップは、前記中間値を求めるための乗算処理を行う5つの乗算ステップと前記中間値を求めるための加算処理を行う3つの加算ステップとからなることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0020】

上記第1の発明によれば、補間演算部では、補間演算の対象となっている画像データの種別に応じた補間演算用入力データと補間係数とが所定の補間演算式に代入されることによって補間計算が行われる。このため、1つの補間演算部によって、画像データの種別に応じた補間値の算出が行われる。これにより、回路規模の増大や消費電力の増大を伴うことなく、画像データの種別毎に好適な補間処理が行われる。

また、補間演算の対象が第1の画像成分である場合には、3次たためみ込み内挿法による

50

補間演算に必要な16点のデータが補間演算用入力データとして生成され、補間演算の対象が第2の画像成分である場合には、共1次内挿法による補間演算に必要な4点のデータとその周囲12点を零値としたデータとが補間演算用入力データとして生成される。一方、補間演算部では、補間演算の対象が前記第1の画像成分もしくは前記第2の画像成分のいずれの場合にも、3次たまたみ込み内挿法による補間演算式に基づいて補間演算が行われる。これにより、1つの補間演算部によって、画質を優先した補間演算と処理速度を優先した補間演算とを画像データの種類に応じて切り替えて実行することができる。

【0021】

上記第2の発明によれば、画像データの種類に応じた補間係数が予め補間係数保持部に保持され、補間演算の対象となる画像データの種類に応じて補間演算部に補間係数が与えられる。このため、補間演算の実行の際には補間係数の算出は不要となり、処理時間が短縮する。

10

【0022】

上記第3の発明によれば、輝度成分についての補間演算が行われる際には3次たまたみ込み内挿法による補間処理に必要なデータが入力データとなり、色差成分についての補間演算が行われる際には共1次内挿法による補間処理に必要なデータが補間演算の入力データとなる。このため、輝度成分については画質を低下させることなく補間処理が行われ、色差成分については処理速度を低下させることなく補間処理が行われる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

20

<1. 検討>

本発明の実施形態について説明する前に、画像データの補間値計算方法について説明する。ここでは、従来から一般的に知られているバイキュービック法、バイリニア法、およびニアレストネイバー法について説明する。なお、以下の説明においては、図1に示すように、入力画像の補間点の座標を (u, v) とする。また、図1において、入力画像の画像データとして画素値を持つ点(観測点)を参照符号2で示している。また、補間点の周囲4個の観測点を頂点とする方形の領域を「第1の画素ブロック101」といい、補間点の周囲16個の観測点を頂点とする方形の領域を「第2の画素ブロック102」という。

【0024】

30

<1.1 バイキュービック法>

まず、バイキュービック法による補間値計算方法について、図2を参照しつつ説明する。図2は、第2の画素ブロック102内の観測点を示す図である。バイキュービック法においては、第2の画素ブロック102内の16個の観測点の画素値をP11~P44とする。

【0025】

補間値Pは、16個の画素値P11~P44と、式(1)、式(2-1)~(2-8)、および式(3-1)~(3-3)とによって算出される。

【数1】

$$P = [f(y_1) \ f(y_2) \ f(y_3) \ f(y_4)] \begin{bmatrix} P_{11} & P_{21} & P_{31} & P_{41} \\ P_{12} & P_{22} & P_{32} & P_{42} \\ P_{13} & P_{23} & P_{33} & P_{43} \\ P_{14} & P_{24} & P_{34} & P_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f(x_1) \\ f(x_2) \\ f(x_3) \\ f(x_4) \end{bmatrix} \dots (1)$$

40

【数 2】

$$x_1=1+(u-[u]) \quad \dots (2-1)$$

$$x_2=(u-[u]) \quad \dots (2-2)$$

$$x_3=1-(u-[u]) \quad \dots (2-3)$$

$$x_4=2-(u-[u]) \quad \dots (2-4)$$

$$y_1=1+(v-[v]) \quad \dots (2-5)$$

$$y_2=(v-[v]) \quad \dots (2-6)$$

$$y_3=1-(v-[v]) \quad \dots (2-7)$$

$$y_4=2-(v-[v]) \quad \dots (2-8)$$

10

【数 3】

$$f(t)=(a+2)|t|^3-(a+3)|t|^2+1 \quad (0 \leq |t| < 1) \quad \dots (3-1)$$

$$f(t)=a|t|^3-5a|t|^2+8a|t|-4a \quad (1 \leq |t| < 2) \quad \dots (3-2)$$

$$f(t)=0 \quad (2 \leq |t|) \quad \dots (3-3)$$

20

ここで、式(3-1)～(3-3)の $f(t)$ については厳密には式(4)によって算出されるべきものであるが、デジタル演算による \sin 関数の処理が容易ではないことから、式(3-1)～(3-3)によって近似計算がなされている。

【数 4】

$$f(t)=\sin(\pi t)/(\pi t) \quad \dots (4)$$

なお、式(3-1)および式(3-2)の「 a 」は実数の定数であって、「 a 」の値を変えることにより補間の特性を変えることができる。また、式(2-1)～(2-8)は、補間点から第2の画素ブロック102内の16個の観測点までの水平方向および垂直方向の距離を算出するためのものである。そして、式(2-1)～(2-8)で算出された値を式(3-1)～(3-3)の「 t 」に代入することによって、補間点からの距離に応じて各観測点の画素値に係る係数(重み係数)が算出される。

30

【0026】

< 1.2 バイリニア法 >

次に、バイリニア法による補間値計算方法について、図3を参照しつつ説明する。図3は、第1の画素ブロック101内の観測点を示す図である。バイリニア法においては、第1の画素ブロック101内の4個の観測点の画素値を $P_{ij} \sim P_{i+1, j+1}$ とする。

【0027】

補間値 P は、4個の画素値 $P_{ij} \sim P_{i+1, j+1}$ と、式(5-1)、式(5-2)、式(6-1)～(6-4)、および式(7)とによって算出される。

40

【数 5】

$$i=[u] \quad \dots (5-1)$$

$$j=[v] \quad \dots (5-2)$$

【数 6】

$$f(x_1) = (i+1) - u \quad \dots (6-1)$$

$$f(x_2) = u - i \quad \dots (6-2)$$

$$f(y_1) = (j+1) - v \quad \dots (6-3)$$

$$f(y_2) = v - j \quad \dots (6-4)$$

【数 7】

$$P = f(x_1) \cdot f(y_1) \cdot P_{ij} + f(x_1) \cdot f(y_2) \cdot P_{i,j+1} + f(x_2) \cdot f(y_1) \cdot P_{i+1,j} + f(x_2) \cdot f(y_2) \cdot P_{i+1,j+1} \quad \dots (7)$$

10

なお、バイリニア法による補間値計算の式は一般的には式(8)で表される。しかし、計算を容易にするために各観測点の重み係数を式(5-1)、式(5-2)、および式(6-1)～(6-4)で算出することにより、式(7)で補間値計算の式が表される。

【数 8】

$$P = \{(i+1) - u\} \{(j+1) - v\} P_{ij} + \{(i+1) - u\} (v - j) P_{i,j+1} + (u - i) \{(j+1) - v\} P_{i+1,j} + (u - i) (v - j) P_{i+1,j+1} \quad \dots (8)$$

【0028】

< 1.3 ニアレストネイバー法 >

次に、ニアレストネイバー法による補間値計算方法について、図4を参照しつつ説明する。図4に示すように、ニアレストネイバー法による補間値計算方法では、補間点に最も近い観測点の画素値が補間値Pとされる。すなわち、補間値Pは、式(9)、式(10-1)、および式(10-2)により算出される。

20

【数 9】

$$P = P_{ij} \quad \dots (9)$$

【数 10】

$$i = [u + 0.5] \quad \dots (10-1)$$

$$j = [v + 0.5] \quad \dots (10-2)$$

30

【0029】

< 1.4 演算量の比較 >

ここで、バイキュービック法による補間値計算の演算量とバイリニア法による補間値計算の演算量との違いについて説明する。式(1)で表されるバイキュービック法の補間値計算式については、式(11-1)～(11-4)、および式(12)に変形することができる。式(11-1)～(11-4)の重み係数 $f(t)$ については式(3-1)～(3-3)によって算出されている。P1～P4は、それぞれ4個の観測点における値(画素値に重み係数をかけた値)の和であり、補間値Pの計算過程において算出される値である。補間値Pは、これらP1～P4を用いて、式(12)によって算出される。

40

【数 11】

$$P1 = P_{11} \cdot f(x_1) \cdot f(y_1) + P_{21} \cdot f(x_2) \cdot f(y_1) + P_{31} \cdot f(x_3) \cdot f(y_1) + P_{41} \cdot f(x_4) \cdot f(y_1) \quad \dots (11-1)$$

$$P2 = P_{12} \cdot f(x_1) \cdot f(y_2) + P_{22} \cdot f(x_2) \cdot f(y_2) + P_{32} \cdot f(x_3) \cdot f(y_2) + P_{42} \cdot f(x_4) \cdot f(y_2) \quad \dots (11-2)$$

$$P3 = P_{13} \cdot f(x_1) \cdot f(y_3) + P_{23} \cdot f(x_2) \cdot f(y_3) + P_{33} \cdot f(x_3) \cdot f(y_3) + P_{43} \cdot f(x_4) \cdot f(y_3) \quad \dots (11-3)$$

$$P4 = P_{14} \cdot f(x_1) \cdot f(y_4) + P_{24} \cdot f(x_2) \cdot f(y_4) + P_{34} \cdot f(x_3) \cdot f(y_4) + P_{44} \cdot f(x_4) \cdot f(y_4) \quad \dots (11-4)$$

【数 1 2】

$$P=P1+P2+P3+P4 \quad \dots (12)$$

【0 0 3 0】

以上のように、バイキュービック法による補間値計算における重み係数については、第 2 の画素ブロック 1 0 2 内の 1 6 個の観測点について、式 (3 - 1) ~ (3 - 3) によって算出される。一方、バイリニア法による補間値計算における重み係数については、第 1 の画素ブロック 1 0 1 内の 4 個の観測点のみについて、式 (6 - 1) ~ (6 - 4) により算出される。これにより、重み係数の算出のための演算量については、バイキュービック法の方がバイリニア法よりも多いことが認識される。また、重み係数がデータテーブル化

10

【0 0 3 1】

このように、バイキュービック法の演算量はバイリニア法の演算量よりも多い。従って、補間値の算出に要する処理時間については、バイリニア法の方がバイキュービック法よりも短くなる。

【0 0 3 2】

< 1 . 5 本発明における補間方法 >

本発明においては、式 (7) で表されるバイリニア法の補間値計算式と式 (1 1 - 1) ~ (1 1 - 4) で表されるバイキュービック法の (変形後の) 補間値計算式との相似性に

20

【0 0 3 3】

従来バイリニア法による補間値の算出が行われていた画像データについての本発明における補間値の算出について説明する。補間値の算出に際して、第 1 の画素ブロック 1 0 1 内の 4 個の観測点の画像データについては、画素値を式 (1) に代入する。一方、第 2 の

30

【0 0 3 4】

以上のようにして、補間値 P の計算を行うと、式 (1 3)、式 (1 4 - 1) ~ (1 4 - 4)、および式 (1 5) が導き出される。ここで、式 (1 4 - 3) と式 (1 4 - 4) とを合わせたものは、第 1 の画素ブロック 1 0 1 内の 4 個の観測点の画素値にそれぞれ重み係数をかけた値の和を示している。従って、式 (1 4 - 3) と式 (1 4 - 4) とを合わせたものは、式 (7) と同じ内容を示している。これにより、式 (7) で算出される画素値 P

40

【数 1 3】

$$P=[f(y_1) \ f(y_2) \ f(y_3) \ f(y_4)] \begin{bmatrix} 0 \cdot f(x_1) + 0 \cdot f(x_2) + 0 \cdot f(x_3) + 0 \cdot f(x_4) \\ 0 \cdot f(x_1) + P_{22} \cdot f(x_2) + P_{32} \cdot f(x_3) + 0 \cdot f(x_4) \\ 0 \cdot f(x_1) + P_{23} \cdot f(x_2) + P_{33} \cdot f(x_3) + 0 \cdot f(x_4) \\ 0 \cdot f(x_1) + 0 \cdot f(x_2) + 0 \cdot f(x_3) + 0 \cdot f(x_4) \end{bmatrix} \dots (13)$$

【数 1 4】

$$P1=0 \quad \dots (14-1)$$

$$P4=0 \quad \dots (14-2)$$

$$P2=P_{22} \cdot f(x_2) \cdot f(y_2) + P_{32} \cdot f(x_3) \cdot f(y_2) \quad \dots (14-3)$$

$$P3=P_{23} \cdot f(x_2) \cdot f(y_3) + P_{33} \cdot f(x_3) \cdot f(y_3) \quad \dots (14-4)$$

10

【数 1 5】

$$P=P2+P3 \quad \dots (15)$$

【0 0 3 5】

上述した補間方法は、例えば画像処理装置に適用することができる。図 7 は、上述の補間方法が適用された画像処理装置の要部の構成を示すブロック図である。図 1 4 に示した従来の画像処理装置の構成においては、それぞれ異なる補間値計算方法による補間値の算出を行う第 1 の補間処理部 9 1 1 と第 2 の補間処理部 9 1 2 とが設けられていた。一方、本発明の構成においては、補間処理部 8 1 2 は 1 個だけ設けられている。この補間処理部 8 1 2 においては、バイキュービック法の補間値計算式によって補間値の算出が行われる。すなわち、従来バイリニア法による補間値の算出が行われていた画像データについても従来バイキュービック法による補間値の算出が行われていた画像データについても、バイキュービック法による補間値計算式によって補間値が算出される。

20

【0 0 3 6】

以下、本発明の一実施形態について添付図面を参照しつつ説明する。

30

【0 0 3 7】

< 2 . 画像処理装置の全体構成および動作 >

図 8 は、本発明の一実施形態に係る画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。この画像処理装置は、サイズ変換処理部 1 0 0 と入力装置 2 0 0 と画像メモリ 3 0 0 と出力装置 4 0 0 と制御プロセッサ 5 0 0 とを備えている。サイズ変換処理部 1 0 0 は、制御部 1 0 と画像入力部 2 0 と入力データ制御部 3 0 と補間処理部 4 0 と係数部 5 0 と出力データ制御部 6 0 と画像出力部 7 0 とを有している。制御部 1 0 には、制御レジスタ 1 1 が含まれている。画像入力部 2 0 には、入力バッファ 2 1 が含まれている。画像出力部 7 0 には、出力バッファ 7 1 が含まれている。なお、本実施形態においては、画像入力部 2 0 と入力データ制御部 3 0 とによって補間演算用入力データ生成部が実現され、補間処理部 4 0 によって補間演算部が実現され、係数部 5 0 によって補間係数保持部が実現されている。

40

【0 0 3 8】

この画像処理装置においては、画像データのフォーマットには Y U V 方式が採用されている。画像データのうち輝度成分 Y については、補間点の周囲 1 6 点分の画像データより補間値が算出される。一方、画像データのうち色差成分 C b、C r については、補間点の周囲 4 点分の画像データより補間値が算出される。

【0 0 3 9】

制御プロセッサ 5 0 0 は、この画像処理装置の全体を制御する。制御部 1 0 は、制御プ

50

ロセッサ500から与えられる指示信号に基づいて、画像入力部20と入力データ制御部30と補間処理部40と係数部50と出力データ制御部60と画像出力部70とを制御するために、画像入力部制御信号S1と入力データ制御部制御信号S2と補間処理部制御信号S3と係数部制御信号S4と出力データ制御部制御信号S5と画像出力部制御信号S6とを出力する。制御レジスタ11には、後述する補間処理のための各種パラメータが格納される。

【0040】

入力装置200は、YUVフォーマットの画像データ(入力画像データ)Diを出力する。すなわち、入力装置200は、入力画像データDiとして、輝度信号Yおよび色差信号Cb、Crを出力する。画像メモリ300は、入力装置200から出力される入力画像データDiと画像出力部70から出力される出力画像データDoとを保持する。画像入力部20は、制御部10から与えられる画像入力部制御信号S1に基づいて、補間値Pを算出するための入力画像データDi(Y、Cb、Cr)を画像メモリ300から取得し、それらを入力バッファ21に格納する。そして、画像入力部20は、入力画像データDi(Y、Cb、Cr)を入力データ制御部30に供給する。

10

【0041】

入力データ制御部30は、制御部10から与えられる入力データ制御部制御信号S2に基づいて、画像入力部20から供給される入力画像データDi(Y、Cb、Cr)を受け取り、補間処理部40に供給するためのデータ(以下、「補間演算用入力データ」という。)Dhを生成する。補間演算用入力データDhは、入力データ制御部30から補間処理部40に供給される。係数部50は、バイキュービック法の補間値計算式に基づく計算に必要な補間係数(以下、「バイキュービック法補間係数」という。)とバイリニア法の補間値計算式に基づく計算に必要な補間係数(以下、「バイリニア法補間係数」という。)とを予めデータテーブルとして保持し、制御部10から与えられる係数部制御信号S4に基づいて、補間処理部40に補間係数Hkを供給する。なお、バイキュービック法補間係数は式(3-1)~(3-3)によって算出され、バイリニア法補間係数は式(6-1)~(6-4)によって算出されている。

20

【0042】

補間処理部40は、制御部10から与えられる補間処理部制御信号S3に基づいて、入力データ制御部30から供給される補間演算用入力データDhと係数部50から供給される補間係数Hkとを受け取り、補間値Pの算出を行う。補間処理部40は、その算出された補間値Pを出力データP1~P4として出力データ制御部40に供給する。

30

【0043】

出力データ制御部60は、制御部10から与えられる出力データ制御部制御信号S5に基づいて、補間処理部40から供給される出力データP1~P4を受け取り、補間値Pとしての出力画像データDoを生成する。出力データ制御部60は、その出力画像データDoを画像出力部70に供給する。画像出力部70は、出力データ制御部60から供給される出力画像データDoを受け取り、制御部10から与えられる出力データ制御部制御信号S6に基づいて当該出力画像データDoを出力バッファ71に格納する。そして、画像出力部70は、出力バッファ71に格納した出力画像データDoをブロック単位で画像メモリ300に転送する。

40

【0044】

出力装置400は、画像メモリ300から出力画像データDoを取り出し、それを外部に出力(表示等)する。

【0045】

< 3. 補間処理部の構成 >

図9は、補間処理部40の構成を示すブロック図である。図9に示すように、補間処理部40には、第1~第4の演算ユニット41~44が含まれている。第1の演算ユニット41では、式(11-1)の「P1」の値が算出される。第2の演算ユニット42では、式(11-2)の「P2」の値が算出される。第3の演算ユニット43では、式(11-

50

3)の「P3」の値が算出される。第4の演算ユニット44では、式(11-4)の「P4」の値が算出される。このように、第1～第4の演算ユニット41～44では、バイキュービック法の補間値計算式を用いて、補間値Pを算出するための値(中間結果)P1～P4が算出される。

【0046】

図10は、第1～第4の演算ユニット41～44に入力されるデータと第1～第4の演算ユニット41～44から出力されるデータについて説明するための図である。式(11-1)～(11-4)は、それぞれ式(16-1)～(16-4)に変形することができる。これら式(16-1)～(16-4)の右辺に相当するデータが第1～第4の演算ユニット41～44に入力される。そして、式(16-1)～(16-4)の左辺に相当するデータが第1～第4の演算ユニット41～44から出力される。例えば、図10に示すように、第1の演算ユニット41には、式(16-1)の右辺に相当するデータが入力されている。また、第1の演算ユニット41からは、式(16-1)の左辺に相当するデータが出力されている。

10

【数16】

$$P1 = \{P_{11} \cdot f(x_1) + P_{21} \cdot f(x_2) + P_{31} \cdot f(x_3) + P_{41} \cdot f(x_4)\} \cdot f(y_1) \quad \dots (16-1)$$

$$P2 = \{P_{12} \cdot f(x_1) + P_{22} \cdot f(x_2) + P_{32} \cdot f(x_3) + P_{42} \cdot f(x_4)\} \cdot f(y_2) \quad \dots (16-2)$$

$$P3 = \{P_{13} \cdot f(x_1) + P_{23} \cdot f(x_2) + P_{33} \cdot f(x_3) + P_{43} \cdot f(x_4)\} \cdot f(y_3) \quad \dots (16-3)$$

$$P4 = \{P_{14} \cdot f(x_1) + P_{24} \cdot f(x_2) + P_{34} \cdot f(x_3) + P_{44} \cdot f(x_4)\} \cdot f(y_4) \quad \dots (16-4)$$

20

【0047】

図11は、第1の演算ユニット41の構成を示す回路図である。図11に示すように、第1の演算ユニット41には、5個の乗算器411～414、418と3個の加算器415～417とが含まれている。それらの乗算器および加算器が図11に示すように構成されることにより、式(16-1)の演算処理が施される。なお、第2～第4の演算ユニット42～44の構成については、第1の演算ユニット41の構成と同様である。

【0048】

<4. サイズ変換処理>

次に、本実施形態における画像サイズの変換処理(以下、「サイズ変換処理」という。)の手順について説明する。図12は、サイズ変換処理の手順を示すフローチャートである。サイズ変換処理が開始すると、制御プロセッサ500は、制御部10内の制御レジスタ11に、輝度成分Yもしくは色差成分Cb、Crのいずれの処理を行うのかを示す処理成分指定情報と、入力画像サイズと、拡大縮小倍率とをパラメータとして設定する(ステップS100)。ここで、入力画像サイズおよび拡大縮小倍率については、例えば外部から入力インタフェース(不図示)を介して制御プロセッサ500に与えられる。サイズ変換処理に必要な全てのパラメータが制御レジスタ11に設定されると、ステップS110に進む。

30

40

【0049】

ステップS110では、制御部10が、制御レジスタ11に設定されたパラメータに基づいて、出力画像のサイズや出力画像データの座標の計算を行う。これらの計算結果については制御レジスタ11に格納される。計算結果が制御レジスタ11に格納されると、制御部10は、画像入力部制御信号S1を画像入力部20に与え、入力データ制御部制御信号S2を入力データ制御部30に与え、補間処理部制御信号S3を補間処理部40に与え、係数部制御信号S4を係数部50に与え、出力データ制御部制御信号S5を出力データ制御部60に与え、画像出力部制御信号S6を画像出力部70に与える。その後、ステップS120に進む。

【0050】

50

ステップS120では、画像入力部20が、制御部10から与えられた画像入力部制御信号S1に基づいて、補間値の算出に必要な入力画像データDiを画像メモリ200から取得する。その際、画像入力部20は制御レジスタ11に設定されているパラメータを参照する。具体的には、処理成分指定情報が参照され、輝度成分Yもしくは色差成分Cb、Crのいずれが処理対象であるのかが判定される。その結果、処理対象の画像データが輝度成分Yである場合には、第2の画素ブロック102内の観測点における画素値が入力画像データDiとして画像メモリ200から取得される。一方、処理対象の画像データが色差成分Cb、Crである場合には、第1の画素ブロック101内の観測点における画素値が入力画像データDiとして画像メモリ200から取得される。すなわち、処理対象が輝度成分Yである場合には、補間点の周囲16点分の入力画像データDiが画像メモリ200から取得され、処理対象が色差成分Cb、Crである場合には、補間点の周囲4点分の入力画像データDiが画像メモリ200から取得される。画像メモリ200から取得された入力画像データDiは、画像入力部20の入力バッファ21に格納される。

10

【0051】

画像入力部20は、処理対象が輝度成分Yである場合には、16点分の入力画像データDiを入力データ制御部30に供給する。一方、処理対象が色差成分Cb、Crである場合には、画像入力部20は、4点分の入力画像データと第2の画素ブロック内の観測点のうち第1の画素ブロック101内の観測点を除く12点についての画素値を零値とした入力画像データとを入力データ制御部30に供給する。このように、画像入力部20から入力データ制御部30に供給される入力画像データDiの内容は、画像データの処理対象に応じて異なっている。画像入力部20によって入力データ制御部30に入力画像データDiが供給されると、ステップS130に進む。

20

【0052】

ステップS130では、補間値Pの算出(補間計算処理)が行われる。具体的には、入力データ制御部30は、制御部10から与えられる入力データ制御部制御信号S2に基づいて、画像入力部20から供給される入力画像データDiを受け取り、補間演算用入力データDhを生成する。入力データ制御部30は、その補間演算用入力データDhを補間処理部40に供給する。係数部50は、制御部10から与えられる係数部制御信号S4に基づいて、補間値Pの算出のための補間係数Hkを補間処理部40に供給する。ここで、処理対象が輝度成分Yである場合にはバイキュービック法補間係数が補間処理部40に供給され、処理対象が輝度成分Cb、Crである場合にはバイリニア法補間係数が補間処理部40に供給される。補間処理部40は、入力データ制御部30から供給される補間演算用入力データと係数部50から供給される補間係数Hkとに基づいて、補間値Pを算出するための演算処理を行う。演算処理によって得られた結果は、出力データP1~P4として補間処理部40から出力データ制御部60に供給される。出力データ制御部60は、補間処理部40から供給される出力データP1~P4に基づいて、出力画像データDo(補間値P)を生成する。出力データ制御部60は、その出力画像データDoを画像出力部70に供給する。以下、このステップS130の詳細な処理手順について説明する。

30

【0053】

図13は、補間計算処理の詳細な手順を示すフローチャートである。補間計算処理が開始すると、まず、処理対象の画像データが輝度成分Yであるか否かの判定が行われる(ステップS200)。その結果、処理対象が輝度成分Yである旨の判定がなされると、ステップS210に進む。一方、処理対象が輝度成分Yではない旨の判定すなわち処理対象が色差成分Cb、Crである旨の判定がなされると、ステップS220に進む。なお、この判定は、制御レジスタ11にパラメータとして保持されている処理成分指定情報に基づいて行われる。

40

【0054】

ステップS210では、輝度成分Yについての補間値Pの算出が行われる。入力データ制御部30は、画像入力部20から供給される入力画像データDiを補間演算用入力データDhとして補間処理部40に供給する。ここで、入力データ制御部30には、画像入力

50

部 20 から第 2 の画素ブロック 102 内の 16 点分の画像データが供給される。このステップ S 210 では、それら 16 点分の画像データがそのままの値で補間演算用入力データとして補間処理部 40 に供給される。係数部 50 は、制御部 10 から与えられる係数部制御信号 S 4 に基づき、バイキュービック法補間係数を補間処理部 40 に供給する。補間処理部 40 は、補間演算用入力データ D h とバイキュービック法補間係数とを受け取り、式 (16 - 1) ~ (16 - 4) に基づく演算処理を行う。補間処理部 40 は、その演算処理の結果を出力データ P 1 ~ P 4 として出力データ制御部 60 に供給する。出力データ制御部 60 は、補間処理部 40 から供給される出力データ P 1 ~ P 4 に基づいて、式 (12) に基づく演算処理を行う。これにより、補間値 P が算出される。出力データ制御部 60 は、その補間値 P を出力画像データ D o として画像出力部 70 に供給する。ステップ S 210 が終了すると、図 12 に示すステップ S 140 に進む。

10

【 0055 】

以上のようにして、入力画像データの輝度成分 Y については、バイキュービック法による補間値計算方法に基づいて補間値 P の算出が行われる。

【 0056 】

ステップ S 220 では、補間演算用入力データ D h の生成が行われる。入力データ制御部 30 は、画像入力部 20 から供給される入力画像データ D i を受け取る。ここで、入力データ制御部 30 には、画像入力部 20 から第 1 の画素ブロック 101 内の 4 点分の画像データが供給される。入力データ制御部 30 は、それら 4 点分の画像データと第 2 の画素ブロック 102 内の観測点のうち第 1 の画素ブロック 101 内の観測点を除く 12 点分

20

【 0057 】

ステップ S 230 では、色差成分 C b、C r についての補間計算が行われる。入力データ制御部 30 は、補間演算用入力データ D h を補間処理部 40 に供給する。係数部 50 は、制御部 10 から与えられる係数部制御信号 S 4 に基づき、バイリニア法補間係数を補間処理部 40 に供給する。補間処理部 40 は、補間演算用入力データ D h とバイリニア法補間係数とを受け取り、式 (16 - 1) ~ (16 - 4) に基づく演算処理を行う。補間処理部 40 は、その演算処理の結果を出力データ P 1 ~ P 4 として出力データ制御部 60 に供給する。その後、ステップ S 240 に進む。

30

【 0058 】

ステップ S 240 では、出力データ制御部 60 は、補間処理部 40 から供給される出力データ P 1 ~ P 4 に基づいて式 (12) に基づく演算処理を行う。これにより、補間値 P が算出される。出力データ制御部 60 は、その補間値 P を出力画像データ D o として画像出力部 70 に供給する。ステップ S 240 が終了すると、図 12 に示すステップ S 140 に進む。

【 0059 】

以上のように、色差成分 C b、C r についての補間値 P の算出の際には、有効な画素値として補間点の周囲 4 点分の画像データとバイリニア法による補間係数に使用される補間係数とが補間処理部 40 に供給される。すなわち、入力画像データの色差成分 C b、C r については、バイキュービック法の補間値計算式が使用されるが、実質的にバイリニア法による補間値計算方法に基づいて補間値 P の算出が行われている。

40

【 0060 】

図 12 に示すステップ S 140 では、画像出力部 70 から画像メモリ 300 への出力画像データ D o の送信が行われる。画像出力部 70 は、出力データ制御部 60 から供給される出力画像データ D o を制御部 10 から与えられる画像出力部制御信号 S 6 に基づいて出力バッファ 71 に格納する。その後、画像出力部 70 は、出力バッファ 71 に格納された出力画像データ D o を所定のブロック単位で画像メモリ 300 に送信する。画像出力部 70 から画像メモリ 300 への出力画像データ D o の送信が終了すると、ステップ S 150

50

に進む。

【0061】

ステップS150では、出力画像サイズに相当する出力画像データ（補間値）の処理（補間値の算出）が終了したか否かの判定が行われる。その結果、終了していれば、ステップS160に進む。一方、終了していなければ、ステップS110に戻る。

【0062】

ステップS160では、全ての色成分についての処理が終了したか否かの判定が行われる。その結果、終了していれば、サイズ変換処理が終了する。一方、終了していなければ、ステップS100に戻る。

【0063】

<5.効果>

本実施形態によれば、画像データの補間計算を行うための構成要素としては、バイキュービック法の補間値計算式に基づく演算処理を行う補間処理部40だけが設けられている。入力データ制御部30では入力画像データの種類に応じて異なる内容の補間演算用入力データDhが生成され、当該補間演算用入力データDhは補間処理部40に供給される。また、補間処理部40には、入力画像データの種類に応じて異なる値の補間係数が供給される。これにより、1つの補間処理部40によって、入力画像データの種類に応じた補間値Pの算出が行われる。また、実質的にバイリニア法による補間計算が行われる際には、零値の演算が行われる部分で電力が消費されない。このため、回路規模の増大や消費電力の増大を伴うことなく、入力画像データの種類毎に最適な補間処理が行われる。

10

20

【0064】

また、本実施形態においては、補間値の計算に必要な補間係数が係数部50に予め保持されている。バイキュービック法における補間係数を算出するための計算式は比較的複雑であるところ、補間演算の際に係数部50に保持された補間係数を使用することにより処理時間が短縮する。

【0065】

さらに、本実施形態においては、画像データのうち輝度成分Yについてはバイキュービック法による補間値計算方法に基づき補間値Pの算出が行われ、画像データのうち色差成分Cb、Crについては実質的にバイリニア法による補間値計算方法に基づき補間値Pの算出が行われる。このため、画質を低下させることなく、また、処理速度を低下させることなく画像データの補間処理が行われる。

30

【0066】

<6.その他>

上記実施形態においては、画像データのフォーマットにYUV方式が採用されていることを前提に説明しているが、本発明はこれに限定されない。例えば、画像データのフォーマットにRGB方式やYIQ方式が採用されていても本発明を適用することができる。また、上記実施形態においては、画像データのうち輝度成分Yについては補間点の周囲16点分の画像データとバイキュービック法補間係数とによって補間値Pの算出が行われ、画像データのうち色差成分Cb、Crについては補間点の周囲4点分の画像データとバイリニア法補間係数とによって補間値Pの算出が行われているが、本発明はこれに限定されるものではない。

40

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】補間点、第1の画素ブロックおよび第2の画素ブロックについて説明するための概念図である。

【図2】バイキュービック法による補間値計算方法について説明するための図である。

【図3】バイリニア法による補間値計算方法について説明するための図である。

【図4】ニアレストネイバー法による補間値計算方法について説明するための図である。

【図5】本発明における補間方法について説明するための図である。

【図6】本発明における補間方法について説明するための図である。

50

【図 7】本発明が適用された画像処理装置の要部を示すブロック図である。

【図 8】本発明の一実施形態に係る画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 9】上記実施形態において、補間処理部の構成を示すブロック図である。

【図 10】上記実施形態において、第 1 ~ 第 4 の演算ユニットの入出力データについて説明するための図である。

【図 11】上記実施形態において、第 1 の演算ユニットの構成を示す回路図である。

【図 12】上記実施形態において、サイズ変換処理の手順を示すフローチャートである。

【図 13】上記実施形態において、補間値計算処理の手順を示すフローチャートである。

【図 14】従来例に係る画像処理装置の要部の構成を示すブロック図である。

【図 15】特開平 9 - 2 9 8 6 0 0 号公報に開示された画像処理装置の構成を示すブロック図である。 10

【図 16】特開 2 0 0 1 - 1 4 4 5 4 号公報に開示された画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 8 】

1 0 ... 制御部

1 1 ... 制御レジスタ

2 0 ... 画像入力部

3 0 ... 入力データ制御部

4 0 ... 補間処理部 20

4 1 ~ 4 4 ... 第 1 ~ 第 4 の演算ユニット

5 0 ... 係数部

6 0 ... 出力データ制御部

7 0 ... 画像出力部

1 0 0 ... サイズ変換処理部

2 0 0 ... 入力装置

3 0 0 ... 画像メモリ

4 0 0 ... 出力装置

5 0 0 ... 制御プロセッサ

C b、C r ... 色差信号 (色差成分) 30

D h ... 補間演算用入力データ

D i ... 入力画像データ

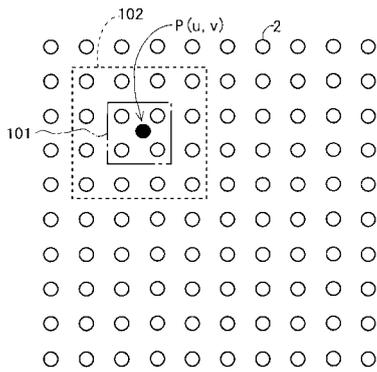
D o ... 出力画像データ

H k ... 補間係数

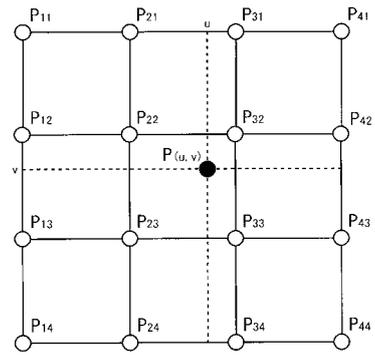
P ... 補間値

Y ... 輝度信号 (輝度成分)

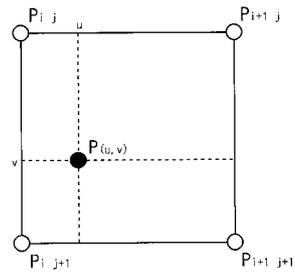
【 図 1 】



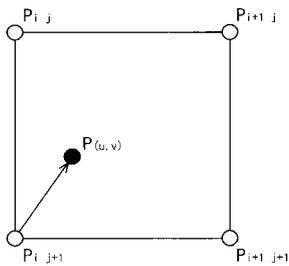
【 図 2 】



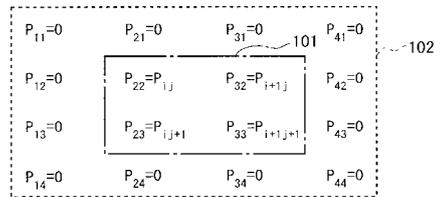
【 図 3 】



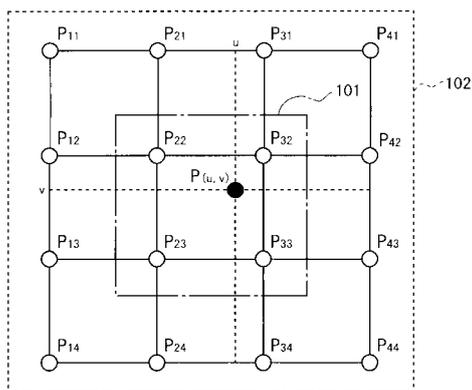
【 図 4 】



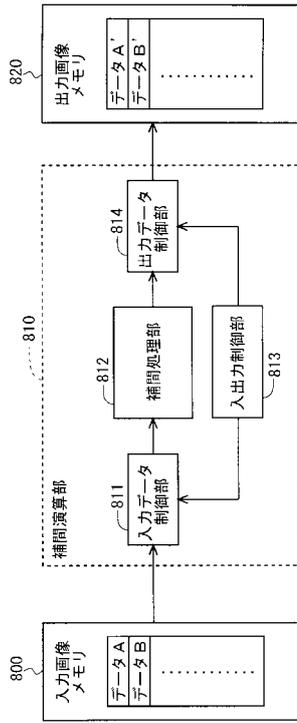
【 図 6 】



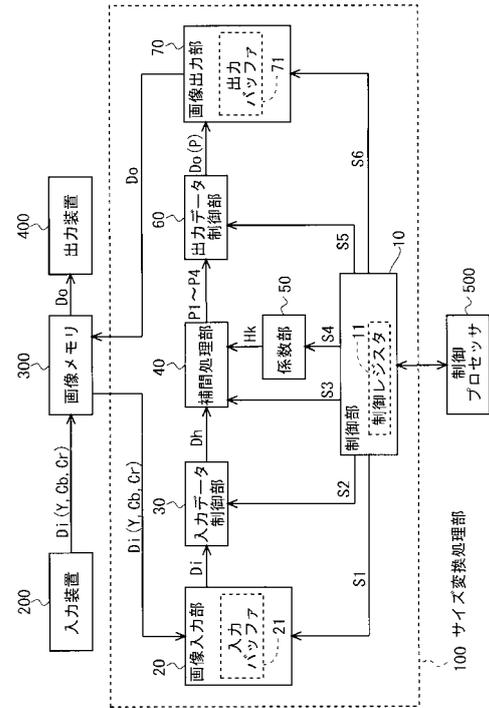
【 図 5 】



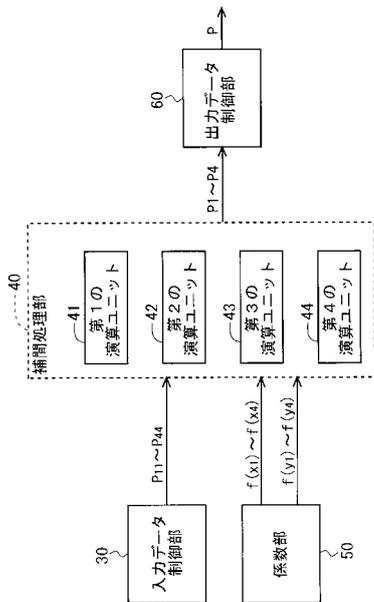
【図7】



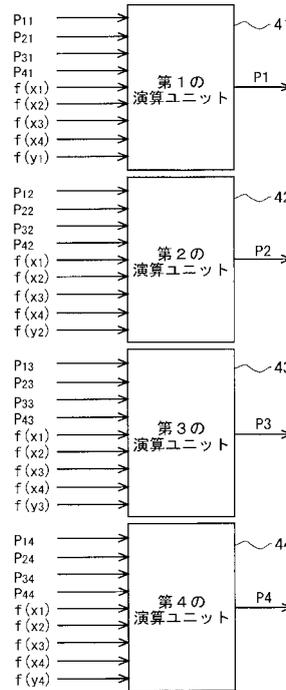
【図8】



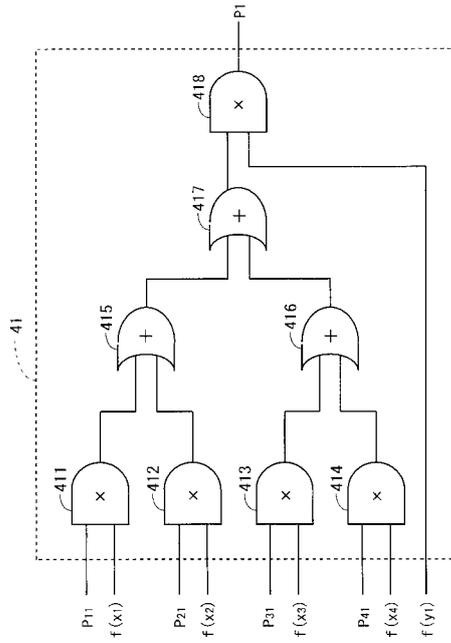
【図9】



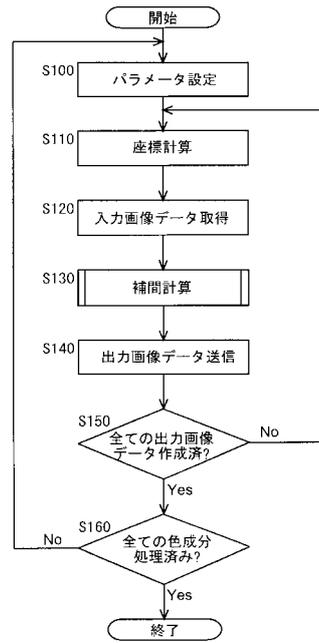
【図10】



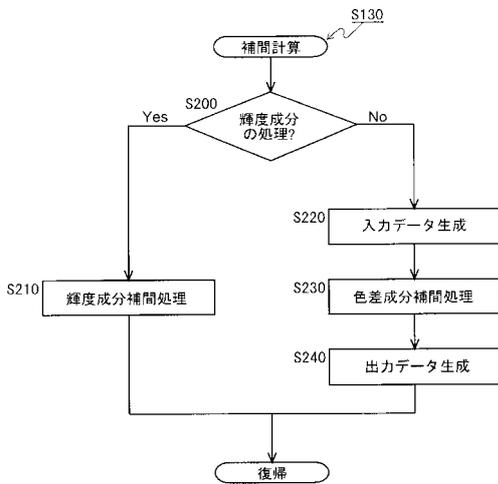
【図11】



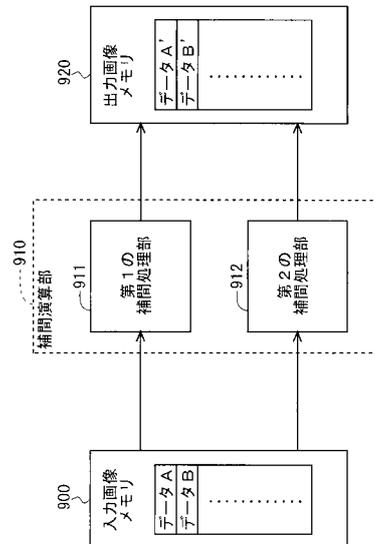
【図12】



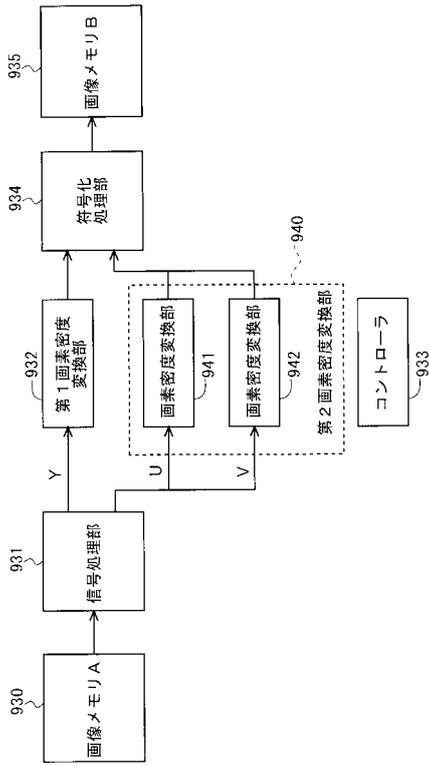
【図13】



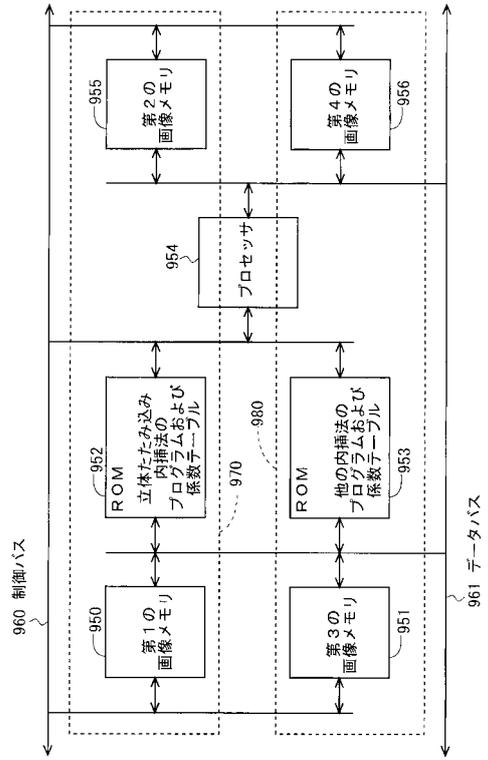
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-151989(JP,A)
特開平09-093426(JP,A)
特開2000-090258(JP,A)
特開平02-308378(JP,A)
特表平4-500419(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 3/40

H04N 1/387, 1/393, 1/46, 1/60