

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5740539号
(P5740539)

(45) 発行日 平成27年6月24日 (2015. 6. 24)

(24) 登録日 平成27年5月1日 (2015. 5. 1)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	1/405	(2006.01)	HO4N	1/40	C
G06T	5/00	(2006.01)	HO4N	1/40	B
			G06T	5/00	

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-543752 (P2014-543752)	(73) 特許権者	507230289
(86) (22) 出願日	平成24年5月18日 (2012. 5. 18)		ベキン ユニバーシティ ファウンダー
(65) 公表番号	特表2014-533919 (P2014-533919A)		グループ カンパニー リミテッド
(43) 公表日	平成26年12月15日 (2014. 12. 15)		PEKING UNIVERSITY F
(86) 国際出願番号	PCT/CN2012/075724		OUNDER GROUP CO., LT
(87) 国際公開番号	W02013/078836		D.
(87) 国際公開日	平成25年6月6日 (2013. 6. 6)		中華人民共和国 ベキン 100871、
審査請求日	平成26年10月22日 (2014. 10. 22)		ハイディアン ディストリクト、ナンバー
(31) 優先権主張番号	201110390759.1		298 チェンファー ロード、チョングア
(32) 優先日	平成23年11月30日 (2011. 11. 30)		ンチュン ファウンダー ビルディング、
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		5 フロアー
早期審査対象出願			5 Floor, ZhongGuanCu
			n Founder Building,
			No. 298 ChengFu Road
			, Haidian District, B
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチビット深度ハーフトーンAM網点を生成する方法と装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

x は現在の画素の横位置インデックスであり、y は前記現在の画素の縦位置インデックスである前記現在の画素の値 P_{xy} を取得するために入力画像をスキャンし、

i = 0 から開始して、プリセットされたマルチビット深度閾値マトリクス G から g_j を取得し、

$P_{xy} < g_j$ かどうかを判断し、

$P_{xy} < g_j$ の場合に、印刷機器のスクリーニング出力グレースケールのグラデーション値 $Out = L - 1 - i$ を設定し、

$P_{xy} \geq g_j$ の場合に、i を増加させて前記判断して設定することを繰り返すことを含み

10

L は FM スクリーニングのグラデーション数であり、 $L = 2^e$ とし、e は前記印刷機器のビット深度であり、i は整数であり、且つ、 $i \in [0, L - 1]$ であり、 $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$ に設定して、h は G における要素 g が連続して配列されるインデックス番号であり、 g_j は G における第 i 行第 j 列の要素値であり、m は前記マトリクスの幅であり、n は前記マトリクスの高さであり、% はモジュロ演算を示すことを特徴とするマルチビット深度ハーフトーン AM 網点を生成する方法。

【請求項 2】

前記マルチビット深度閾値マトリクス G が (C1) 式のようにプリセットされることを特徴とする請求項 1 に記載の方法、

20

【数 1】

$$\left[\begin{array}{l} 1 \text{ 行} : g_1, g_2, g_3 \dots \dots \dots g_{n \times m} \\ 2 \text{ 行} : g_{n \times m + 1}, g_{n \times m + 2}, g_{n \times m + 3} \dots \dots \dots g_{2 \times (n \times m)} \\ \cdot \\ i \text{ 行} : \dots g_j \\ \cdot \\ (L-1) \text{ 行} : g_{(L-2) \times (n \times m) + 1}, g_{(L-2) \times (n \times m) + 2} \dots \dots \dots g_{(L-1) \times (n \times m)} \end{array} \right] \quad (\text{C1}) \text{ 式}$$

10

但し、 m は前記マトリクスの幅であり、 n は前記マトリクスの高さである。

【請求項 3】

前記マルチビット深度閾値マトリクス G をプリセットする際に、

(1) 初期パラメータを設定し、前記初期パラメータの設定は、

(a) $M = (L - 1) \times n \times m$ に設定し、ここで、 M は G における要素の最大値であり、

(b) $(L - 1)$ 個の累計アレー S_i を設定し、 S_i を $S_i = 0$ に初期化するとともに、前記累計アレーのインデックス値 I を設定し、前記インデックス値 I の初期値を 0 とし

、

(c) 閾値累計値を C と設定し、前記 C の初期値を 1 と設定すること、
を含み、

(2) 転換ロジックを与え、前記転換ロジックは、

(a) $a = a_{xy}$ に設定し、ここで、 $x = I \% m$ であり、 $x > U_i$ の場合、 $x = U_i$ 、 $y = I / (L - 1)$ であり、しかも、 $I \% (n \times m) = 0$ の場合、 $i = i + 1$ であり、 $\%$ はモジュロ演算を示し、 a_{xy} は置換マトリクス A_i における第 x 行第 y 列の要素値であり、 U_i は前記マトリクス A_i における第 i 行の要素数であり、

(b) $a_{xy} \quad (L - 1)$ 且つ $S_a < (m \times n)$ の場合、

$t_{ru} = S_a$ になるまで、プリセットされた最初のハーフトーンの 1 ビット AM スクリーニング閾値マトリクス T におけるそれぞれの値をトラバースし、ここで、 t_{ru} は T における第 r 行第 u 列の要素値であり、

G における第 i 行で、 $g_j = C$ に設定し、ここで、 $j = u \times m + r$ であり、

前記閾値累計値 C を $C = C + 1$ で増加させて、

前記累計アレー S_a を $S_a = S_a + 1$ で増加させて、

$a_{xy} \quad (L - 1)$ 且つ $S_a < (m \times n)$ の条件が満足しない場合に、 $a = L - 1$ に修正すること、

を含み、

(c) $I = I + 1$ に設定し、

(d) $C > M$ まで、前記 (a) ~ (c) を繰り返し、 $C > M$ になった後に終了すること、

によりプリセットすることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記最初のハーフトーンの 1 ビット AM スクリーニング閾値マトリクス T が (C2) 式のようにプリセットされ、

【数2】

$$\begin{bmatrix}
 t_{11}, t_{12}, t_{13}, \dots, t_{1m} \\
 t_{21}, t_{22}, t_{23}, \dots, t_{2m} \\
 \cdot \\
 t_{xy} \\
 \cdot \\
 t_{n1}, t_{n2}, t_{n3}, \dots, t_{nm}
 \end{bmatrix} \quad (C2) \text{ 式}$$

10

但し、 t_{xy} [1 , $m \times n$] であり、前記マトリクスにおける二つの t_{xy} はそれぞれ異方的であり、

前記置換マトリクス A_i が (C 3) 式のようにプリセットされ、

【数3】

$$\begin{bmatrix}
 0 \text{ 行: } a_{01}, a_{02}, a_{03}, \dots, a_{0U_0}, \\
 1 \text{ 行: } a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1(U_1-L+1)}, \\
 \cdot \\
 i \text{ 行: } a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \dots, a_{xy}, \dots, a_{iU_i}, \\
 \cdot \\
 L-3 \text{ 行: } a_{(L-3)1}, a_{(L-3)2}, a_{(L-3)3}, a_{(L-3)4}, \\
 L-2 \text{ 行: } a_{(L-2)1}, a_{(L-2)2}, \\
 L-1 \text{ 行: } a_{(L-1)1}
 \end{bmatrix} \quad (C3) \text{ 式}$$

20

30

但し、

$$(1) a_{i1} = a_{i2} = a_{i3} = \dots = a_{iU_i} = i$$

(2) 第0行から第L-1行まで各行の前記要素数が減少し、且つ、 $(U_{i-1} - U_i) - (U_i - U_{i+1}) = 1$ であることを特徴とする請求項3に記載の方法。

【請求項5】

x は現在の画素の横位置インデックスであり、 y は前記現在の画素の縦位置インデックスである前記現在の画素の値 P_{xy} を取得するために入力画像をスキャンするスキャンモジュールと、

$i = 0$ から開始して、プリセットされたマルチビット深度閾値マトリクス G から g_j を取得し、 $P_{xy} < g_j$ かどうかを判断し、 $P_{xy} < g_j$ の場合に、印刷機器のスクリーニング出力グレースケールのグラデーション値 $Out = L - 1 - i$ を設定する生成モジュールと、

40

$P_{xy} \geq g_j$ の場合に、 i を増加させて前記生成モジュールを呼び出す循環モジュールと、を備えており、

L はFMスクリーニングのグラデーション数であり、 $L = 2^e$ とし、 e は前記印刷機器のビット深度であり、 i は整数であり、且つ、 $i \in [0, L - 1]$ であり、 $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$ に設定して、 h は G における要素 g が連続して配列されるインデックス番号であり、 g_j は G における第 i 行第 j 列の要素値であり、 m は前記マトリクスの幅であり、 n は前記マトリクスの高さであり、 $\%$ はモジュロ演算を示すことを特徴とするマルチビット深度ハーフトーンAM網点を生成する装置。

50

【請求項6】

前記マルチビット深度閾値マトリクスGが(C1)式のようにプリセットされ、

【数4】

$$\left[\begin{array}{l} \text{1行: } g_1, g_2, g_3 \cdots \cdots g_{n \times m} \\ \text{2行: } g_{n \times m + 1}, g_{n \times m + 2}, g_{n \times m + 3} \cdots \cdots g_{2 \times (n \times m)} \\ \cdot \\ \text{i行: } \dots g_j \\ \cdot \\ \text{(L-1)行: } g_{(L-2) \times (n \times m) + 1}, g_{(L-2) \times (n \times m) + 2} \cdots \cdots g_{(L-1) \times (n \times m)} \end{array} \right] \quad (\text{C1) 式} \quad 10$$

但し、mはマトリクスの幅であり、nは前記マトリクスの高さであることを特徴とする請求項5に記載の装置。

【請求項7】

前記マルチビット深度閾値マトリクスGのプリセットは、

(1) 初期パラメータを設定し、前記初期パラメータは、

(a) $M = (L - 1) \times n \times m$ に設定し、ここで、MはGにおける要素の最大値であり、 20

(b) $(L - 1)$ 個の累計アレー S_i を設定し、 S_i を $S_i = 0$ に初期化するとともに、前記累計アレーのインデックス値Iを設定し、前記インデックス値Iの初期値を0とし、

(c) 閾値累計値をCと設定し、前記Cの初期値を1と設定すること、
を含み、

(2) 転換ロジックを与え、前記転換ロジックは、

(a) $a = a_{xy}$ に設定し、ここで、 $x = I \% m$ であり、 $x > U_i$ の場合、
 $x = U_i$ 、 $y = I / (L - 1)$ であり、しかも、 $I \% (n \times m) = 0$ の場合、 $i = i + 1$ であり、%はモジュロ演算を示し、 a_{xy} は置換マトリクス A_i における第x行第y列の要素値であり、 U_i は前記マトリクス A_i における第i行の要素数であり、 30

(b) $a_{xy} (L - 1)$ 且つ $S_a < (m \times n)$ の場合、

$t_{ru} = S_a$ になるまで、プリセットされた最初のハーフトーンの1ビットAMスクリーニング閾値マトリクスTにおけるそれぞれの値をトラバースし、ここで、 t_{ru} はTにおける第r行第u列の要素値であり、

Gにおける第i行で、 $g_j = C$ に設定し、ここで、 $j = u \times m + r$ であり、

前記閾値累計値Cを $C = C + 1$ で増加させて、

前記累計アレー S_a を $S_a = S_a + 1$ で増加させて、

$a_{xy} (L - 1)$ 且つ $S_a < (m \times n)$ の条件が満足しない場合に、 $a = L - 1$ に修正すること、 40

を含み、

(c) $I = I + 1$ に設定し、

(d) $C > M$ まで、前記の(a) ~ (c) を繰り返し、 $C > M$ になった後に終了すること、

を含むことを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項8】

前記最初のハーフトーンの1ビットAMスクリーニング閾値マトリクスTが(C2)式のようにプリセットされ、

【数5】

$$\begin{bmatrix}
 t_{11}, t_{12}, t_{13}, \dots, t_{1m} \\
 t_{21}, t_{22}, t_{23}, \dots, t_{2m} \\
 \cdot \\
 t_{xy} \\
 \cdot \\
 t_{n1}, t_{n2}, t_{n3}, \dots, t_{nm}
 \end{bmatrix} \quad (C2) \text{ 式}$$

10

但し、 t_{xy} [1 , $m \times n$] であり、前記マトリクスにおける二つの t_{xy} はそれぞれ異方的であり、

前記置換マトリクス A_i が (C 3) 式のようにプリセットされ、

【数6】

$$\begin{bmatrix}
 0 \text{ 行: } a_{01}, a_{02}, a_{03}, \dots, a_{0U_0}, \\
 1 \text{ 行: } a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1(U_1-L+1)}, \\
 \cdot \\
 i \text{ 行: } a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \dots, a_{xy}, \dots, a_{iU_i}, \\
 \cdot \\
 L-3 \text{ 行: } a_{(L-3)1}, a_{(L-3)2}, a_{(L-3)3}, a_{(L-3)4}, \\
 L-2 \text{ 行: } a_{(L-2)1}, a_{(L-2)2}, \\
 L-1 \text{ 行: } a_{(L-1)1}
 \end{bmatrix} \quad (C3) \text{ 式}$$

20

但し、

30

(1) $a_{i1} = a_{i2} = a_{i3} = \dots = a_{iU_i} = i$

(2) 第 0 行から第 $L - 1$ 行まで各行の前記要素数を減少させ、 $(U_{i-1} - U_i) - (U_i - U_{i+1}) = 1$ であることを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、印刷分野に関し、具体的には、マルチビット深度ハーフトーン AM 網点を生成する方法と装置に関する。

【背景技術】

【0002】

40

画像のハード・コピーは主にプリンターと高級の印刷製版装置のスクリーニング製版技術に関する。画像のハード・コピーに用いられるスクリーニング技術はデジタル画像ハーフトーン技術とも呼ばれる。デジタル画像ハーフトーン技術は、AMスクリーニングとFMスクリーニングである2種類に分けられる。AMスクリーニングは集められたドット配列ディザリング技術 (ordered dithering technology) とも呼ばれ、生成されたハーフトーン画像の染色点は幾何位置において二つずつ隣接して集まり、一つ一つの網点とも呼ばれる染色区域が形成されることを特徴とする。集められたドット配列ディザリング技術は網点面積を制御する方法によって原稿画像のグレースケールを再現するので、AM網点と呼ばれる。

【0003】

50

従来の技術において、マルチビットイメージング深度機器が提供され、当該機器の出力グラデーションはイメージング深度によって2の冪である倍数で増加し、2ビットと4ビットの出力機器がよくあり、再現できるグラデーションはそれぞれ四つと十六である。マルチビットイメージング深度機器の最終目的は比較的な低解像度の条件で比較的な高解像度の出力効果を取得し、低解像度の条件でイメージング品質が悪い問題を相殺するとともに、マルチビットイメージング深度機器に埋め込まれるPWM (Pulse Width Modification: パルス幅変調) 網点グラデーションバイアス技術を組合せ、機器で出力されるハーフトーン網点品質を最適化し、ハーフトーン網点を安定的に出力することを達する。

【0004】

上記したマルチビット深度の特性に鑑みて、従来のハーフトーンスクリーニングの異なる方式に対して新しい要求を出す。従来のハーフトーンスクリーニング方式において1ビット深度のAM網点がよく使用されるので、どうやって1ビットのAM網点データを機器特性に関連するマルチビットのAM網点に転換できるか、どうやって機器の既存の特性を十分に利用して低解像度の条件で高解像度効果の網点を出力できるかはマルチビット深度機器のAMスクリーニングの効果を向上することに重要である。

【0005】

今、従来のマルチビット深度AMスクリーニング技術を実現するのに画像ズーム技術がよく使用され、その技術において、先ず、最初の1ビットのAM網点データを高解像度の1ビットの網点に拡大し、次に、画像ズーム技術を使用して高解像度の1ビットのラチスを現在の機器が使用できる比較的な低解像度のラチスデータに転換し、転換すると同時に機器のビット深度要求が定められた網点グラデーションを区分して、最終的に、マルチビット深度網点の効果を達する。当該方法の実現が非常に面倒で、網点データに対して何度も転換しなければならず、時間効率性に大きな問題がある。

【発明の概要】

【0006】

本発明は、従来の技術における時間効率性が悪い問題を解決するために、マルチビット深度ハーフトーンAM網点を生成する方法と装置を提供することを目的とする。

【0007】

本発明の実施例において、マルチビット深度ハーフトーンAM網点を生成する方法を提供し、この方法は、現在の画素の値 P_{xy} を取得するために入力画像をスキャンし、 $i = 0$ から開始して、プリセットされたマルチビット深度閾値マトリクス G から g_j を取得し、 $P_{xy} < g_j$ かどうかを判断し、 $P_{xy} < g_j$ の場合に、印刷機器のスクリーニング出力グレースケールのグラデーション値 $Out = L - 1 - i$ に設定し、 $P_{xy} \geq g_j$ の場合に、 i を増加させて上記前記判断して設定することを繰り返すことを含み、ここで、 x は現在の画素の横位置インデックスであり、 y は現在の画素の縦位置インデックスであり、 L はFMスクリーニングのグラデーション数であり、 $L = 2^e$ 、 e は前記印刷機器のビット深度であり、 i は整数であり、且つ、 $i \in [0, L - 1]$ 、 $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$ 、に設定して、 h は G における要素 g が連続して配列されるインデックス番号であり、 g_j は G における第 i 行第 j 列の要素値である。

【0008】

本発明の実施例において、マルチビット深度ハーフトーンAM網点を生成する装置を提供し、この装置は、現在の画素の値 P_{xy} を取得するために入力画像をスキャンするスキャンモジュールと、 $i = 0$ から開始して、プリセットされたマルチビット深度閾値マトリクス G から g_j を取得し、 $P_{xy} < g_j$ かどうかを判断し、 $P_{xy} < g_j$ の場合に、印刷機器のスクリーニング出力グレースケールのグラデーション値 $Out = L - 1 - i$ に設定する生成モジュールと、 $P_{xy} \geq g_j$ の場合に、 i を増加させて上記した生成モジュールを呼び出す循環モジュールとを備えており、ここで、 x は現在の画素の横位置インデックスであり、 y は現在の画素の縦位置インデックスであり、 L はFMスクリーニングのグラデーション数であり、 $L = 2^e$ 、 e は前記印刷機器のビット深度であり、 i は整数であり、且つ、 $i \in [0, L - 1]$ 、 $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$ 、に設定して、 h は G

10

20

30

40

50

における要素 g が連続して配列されるインデックス番号であり、 g_j は G における第 i 行第 j 列の要素値である。

【0009】

本発明に係る上記した実施例のマルチビット深度ハーフトーン AM 網点を生成する方法と装置は網点データに対して何度も転換することが必要ではないので、従来の技術における時間効率性が悪い問題を解決し、マルチビット深度ハーフトーン AM 網点を生成する速度を向上することができる。

【0010】

以下で説明される図面は、本発明を更に理解するためのものであり、本願の一部となる。本発明の実施例及びその説明は本発明を解釈するが、本発明に対する不当な制限を構成しない。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施例に係るマルチビット深度ハーフトーン AM 網点を生成する方法のフローチャートである。

【図2】本発明の好ましい実施例に係るマルチビット深度 AM スクリーニンググラデーションを生成する方法の原理図である。

【図3】本発明の好ましい実施例に係る 1 ビットの閾値マトリクスを拡大しマルチビットの閾値マトリクスに転換する方法のフローチャートである。

【図4】本発明の好ましい実施例に係る入力網点の閾値マトリクスの効果を示す模式図である。

20

【図5】本発明の好ましい実施例に係るマルチビット深度 AM スクリーニングにおいて閾値マトリクススクリーニング方法のフローチャートである。

【図6】本発明の好ましい実施例に係る 3 ビットの AM スクリーニングによって出力された網点効果の効果図である。

【図7】本発明の実施例に係るマルチビット深度ハーフトーン AM 網点を生成する装置の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照しながら実施例で本発明を詳細に説明する。

30

【0013】

図1は、本発明の実施例に係るマルチビット深度ハーフトーン AM 網点を生成する方法のフローチャートであり、この方法は、現在の画素の値 P_{xy} を取得するために入力画像をスキャンする、ステップ S10 と、 $i = 0$ から開始して、プリセットされたマルチビット深度閾値マトリクス G から g_j を取得し、 $P_{xy} < g_j$ かどうかを判断し、 $P_{xy} < g_j$ の場合に、印刷機器のスクリーニング出力グレースケールのグラデーション値 $Out = L - 1 - i$ に設定するステップ S20 と、 $P_{xy} \geq g_j$ の場合に、 i を増加させて上記した判断ステップを繰り返すステップ S30 とを備えており、ここで、 x は現在の画素の横位置インデックスであり、 y は現在の画素の縦位置インデックスであり、 L は FM スクリーニングのグラデーション数であり、 $L = 2^e$ 、 e は前記印刷機器のビット深度であり、 i は整数であり、且つ、 $i \in [0, L - 1]$ 、 $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$ 、に設定して、 h は G における要素 g が連続して配列されるインデックス番号であり（例えば、 3×4 のマトリクスについて、要素 a_{02} のインデックス番号が 3 であり、要素 a_{23} のインデックス番号が 12 である）、 g_j は G における第 i 行第 j 列の要素値である。

40

【0014】

従来の技術は網点データに対して何度も転換する必要があるが、本実施例において網点データに対して何度も転換することが必要ではないので、従来の技術における時間効率性が悪い問題を解決し、マルチビット深度ハーフトーン AM 網点を生成する速度を向上することができる。

【0015】

50

また、従来の技術において転換された網点はマルチビット深度の網点データに近似しており、AM網点の中心に高いグレースケールの画素が過度に分布され、後の色補正と色飽和度にひどい影響を与えるので、本当のマルチビットAMスクリーニングとはいえなく、安定的な網点出力品質と色品質を実現できない。一方、本実施例において、機器のビット深度レベルに基づいて、それと同じ数量の閾値マトリクスを使用してスクリーニングすることによってレベルを制御するため、安定的な網点出力品質と色品質を実現することができる。

【0016】

好ましくは、マルチビット深度閾値マトリクスGが(1)式のようにプリセットされ、
【数1】

$$\left[\begin{array}{l} \text{1行: } g_1, g_2, g_3, \dots, g_{n \times m} \\ \text{2行: } g_{n \times m + 1}, g_{n \times m + 2}, g_{n \times m + 3}, \dots, g_{2 \times (n \times m)} \\ \cdot \\ \text{i行: } \dots, g_j \\ \cdot \\ \text{(L-1)行: } g_{(L-2) \times (n \times m) + 1}, g_{(L-2) \times (n \times m) + 2}, \dots, g_{(L-1) \times (n \times m)} \end{array} \right] \quad (1) \text{式}$$

ここで、mはマトリクスの幅であり、nはマトリクスの高さである。

【0017】

好ましくは、マルチビット深度閾値マトリクスGを設定するにおいては、具体的に、
(1)初期パラメータを設定する。

(a) $M = (L - 1) \times n \times m$ に設定し、ここで、MはGにおける要素の最大値である。

(b) $(L - 1)$ 個の累計アレ S_i を設定し、 S_i を $S_i = 0$ に初期化するとともに、累計アレインデックス値Iを設定し、Iの初期値を0とする。

(c) 閾値累計値Cを設定し、Cの初期値を1とする。

(2)以下の転換ロジック与える。

(a) $a = a_{xy}$ に設定し、ここで、 $x = I \% m$ であり、 $x > U_i$ の場合に、 $x = U_i$ 、 $y = I / (L - 1)$ であり、しかも、 $I \% (n \times m) = 0$ の場合に、 $i = i + 1$ であり、%はモジュロ演算を示し、 a_{xy} は置換マトリクス A_i における第x行第y列の要素値であり、 U_i は A_i における第i行の要素数である。

(b) $a_{xy} < (L - 1)$ 且つ $S_a < (m \times n)$ の条件が満足する場合に、
 $t_{ru} = S_a$ まで、プリセットされた最初のハーフトーンの1ビットAMスクリーニング閾値マトリクスTにおけるそれぞれの値をトラバースし、ここで、 t_{ru} はTにおける第r行第u列の要素値であり、

Gにおける第i行で、 $g_j = C$ に設定し、ここで、 $j = u \times m + r$ であり、

閾値累計値Cを $C = C + 1$ で増加させ、

累計アレ S_a を $S_a = S_a + 1$ で増加させ、

$a_{xy} < (L - 1)$ 且つ $S_a < (m \times n)$ の条件が満足しない場合に、 $a = L - 1$ に修正する。

(c) $I = I + 1$ に設定する。

(d) $C > M$ まで、上記(a) ~ (c) が繰り返され、 $C > M$ になった後に終了する。

【0018】

好ましくは、最初のハーフトーンの1ビットAMスクリーニング閾値マトリクスTが(2)式のようにプリセットされ、

10

20

30

40

50

【数 2】

$$\begin{bmatrix}
 t_{11}, t_{12}, t_{13}, \dots \dots \dots t_{1m} \\
 t_{21}, t_{22}, t_{23}, \dots \dots \dots t_{2m} \\
 \cdot \\
 t_{xy} \\
 \cdot \\
 t_{n1}, t_{n2}, t_{n3}, \dots \dots \dots t_{nm}
 \end{bmatrix} \quad (2) \text{式}$$

10

ここで、 t_{xy} [1 , $m \times n$]、マトリクスにおける t_{xy} であるデータがそれぞれ異なる。

【 0 0 1 9】

置換マトリクス A_i が (3) 式のようにプリセットされ、

【数 3】

$$\begin{bmatrix}
 0 \text{ 行: } a_{01}, a_{02}, a_{03}, \dots \dots \dots a_{0U_0}, \\
 1 \text{ 行: } a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots \dots \dots a_{1(U_1-L+1)}, \\
 \cdot \\
 \cdot i \text{ 行: } a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \dots \dots \dots a_{xy} \dots \dots \dots a_{iU_i}, \\
 \cdot \\
 L - 3 \text{ 行: } a_{(L-3)1}, a_{(L-3)2}, a_{(L-3)3}, a_{(L-3)4}, \\
 L - 2 \text{ 行: } a_{(L-2)1}, a_{(L-2)2}, \\
 L - 1 \text{ 行: } a_{(L-1)1}
 \end{bmatrix} \quad (3) \text{式}$$

20

30

ここで、

(1) $a_{i1} = a_{i2} = a_{i3} = \dots = a_{iU_i} = i$

(2) 第 0 行から第 $L - 1$ 行まで各行のデータ数を減少させ、且つ、 $(U_{i-1} - U_i) - (U_i - U_{i+1}) = 1$ の条件を満足する。

【 0 0 2 0】

図 2 は本発明の上記した好ましい実施例に係るマルチビット深度ハーフトーン AM 網点を生成する方法のフローチャートを示す。

【 0 0 2 1】

図 3 は本発明の好ましい実施例に係る 1 ビットの閾値マトリクスを拡大しマルチビットの閾値マトリクスに転換する方法のフローチャートであり、具体的には、

40

ステップ S 1 0 2 : 先ず、(2) 式のように初期ハーフトーンの 1 ビット AM スクリーニング閾値マトリクス T を定義し、

【数4】

$$\begin{bmatrix}
 t_{11}, t_{12}, t_{13}, \dots \dots \dots t_{1m} \\
 t_{21}, t_{22}, t_{23}, \dots \dots \dots t_{2m} \\
 \cdot \\
 t_{xy} \\
 \cdot \\
 t_{n1}, t_{n2}, t_{n3}, \dots \dots \dots t_{nm}
 \end{bmatrix} \quad (2) \text{式}$$

10

ここで、 t_{xy} はマトリクスにおける単独のデータに対応し、 x 、 y はそれぞれ横位置インデックス値と縦位置インデックス値である。 m はマトリクスの幅であり、 n はマトリクスの高さであり、例えば、 $m = n = 32$ 。 t_{xy} [1 , $m \times n$]、マトリクスにおけるデータはそれぞれ異なる。

【0022】

本実施例において、使用されるAMスクリーニング閾値マトリクスのパラメータは $m = n = 226$ であり、網点閾値マトリクスデータの効果は図4で示されるようである。

【0023】

20

当業者であれば、当該初期ハーフトーンの1ビットAMスクリーニング閾値マトリクスTは公知の一般技術パラメータであり、しかも、本発明の処理フローの入力パラメータとして、当該閾値マトリクスの記述に全ての関連データ又は類似データが含まれる。

【0024】

ステップS104：機器のビット深度値eに基づいて、 $L = 2^e$ で計算し、FMスクリーニングのグラデーション数Lを取得する。

Lに基づいて置換マトリクス A_i を生成し、その配列方式(3)式は、

【数5】

$$\begin{bmatrix}
 0 \text{ 行: } a_{01}, a_{02}, a_{03}, \dots \dots \dots a_{0U_0}, \\
 1 \text{ 行: } a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots \dots \dots a_{1(U_1-L+1)}, \\
 \cdot \\
 i \text{ 行: } a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \dots \dots \dots a_{xy} \dots \dots \dots a_{iU_i}, \\
 \cdot \\
 L-3 \text{ 行: } a_{(L-3)1}, a_{(L-3)2}, a_{(L-3)3}, a_{(L-3)4}, \\
 L-2 \text{ 行: } a_{(L-2)1}, a_{(L-2)2}, \\
 L-1 \text{ 行: } a_{(L-1)1}
 \end{bmatrix} \quad (3) \text{式}$$

30

40

ここで、 i は整数であり、且つ、 $i \in [0, L-1]$ 、 U_i は第*i*行におけるデータの数であり、 a_{xy} は置換マトリクス A_i において何れかのデータ項目であり、 x は行数インデックスであり、 y は行ごとに左から右までの番号である。

【0025】

さらに、置換マトリクス A_i における各項目のデータは以下の条件を満足し、即ち、

(1) $a_{i1} = a_{i2} = a_{i3} = \dots = a_{iU_i} = i$

(2) 第0行から第L-1行まで各行のデータ数を減少させ、且つ、 $(U_{i-1} - U_i) - (U_i - U_{i+1}) = 1$ の条件を満足する。

【0026】

50

本実施例において、機器のビット深度 $e = 3$ 、即ち、3ビット深度であり、この場合に、 $L = 8$ であり、上記したルールによって、(4)式のような置換マトリクス A_i を取得し、

【数6】

$$\begin{bmatrix}
 0, \\
 1, \\
 2, \\
 3, \\
 4, \\
 5, 5, 5, 5, \\
 6, 6, \\
 7
 \end{bmatrix} \tag{4) 式}$$

10

(3) 閾値マトリクス T を置換マトリクス A_i に介してマルチビット深度閾値マトリクス G に転換し、結果が(1)式のもので、即ち、

【数7】

$$\begin{bmatrix}
 \text{1行: } g_1, g_2, g_3, \dots, g_{n \times m} \\
 \text{2行: } g_{n \times m + 1}, g_{n \times m + 2}, g_{n \times m + 3}, \dots, g_{2 \times (n \times m)} \\
 \cdot \\
 \text{i行: } \dots, g_j \\
 \cdot \\
 \text{(L-1)行: } g_{(L-2) \times (n \times m) + 1}, g_{(L-2) \times (n \times m) + 2}, \dots, g_{(L-1) \times (n \times m)}
 \end{bmatrix} \tag{1) 式}$$

20

ここで、どの行においても $n \times m$ 個のデータがあり、 g_j が第 i 行におけるあるデータ項目である。 30

【0027】

具体的には、

ステップ S106 : 初期パラメータを設定し、

(a) $M = (L - 1) \times n \times m$ に設定し、ここで、 M は G における要素の最大値である。

(b) $(L - 1)$ 個の累計アレ S_i を設定し、 S_i を $S_i = 0$ ($i \in [0, L - 1]$) に初期化するとともに、累計アレインデックス値 I を設定し、 I の初期値を 0 とする。

(c) 閾値累計値 C を設定し、 C の初期値を 1 とする。 40

【0028】

ステップ S108 : 現在の累計アレインデックス値 I の置換マトリクスデータ a を取得し、 $a = a_{xy}$ であり、 a によって S を検索し、ここで、 $x = I \% m$ であり、 $X > U_i$ の場合に、 $x = U_i$ 、 $y = I / (L - 1)$ であり、しかも、 $I \% (n \times m) = 0$ の場合に、 $i = i + 1$ であり、 $\%$ はモジュロ演算を示す。

【0029】

ステップ S110 : $a_{xy} < (L - 1)$ 且つ $S_a < (m \times n)$ (条件1) の条件が満足する場合に、ステップ S112 にジャンプする。

ステップ S112 : $t_{ru} = S_a$ (条件2) まで、マトリクス T におけるそれぞれの値をトラバースし、ここで、 r 、 u はマトリクス T における X 、 Y 方向にインデックス値にそ 50

れぞれ対応する。

ステップ S 1 1 4 : マルチ深度閾値マトリクス G における第 i 行で、 $g_j = C$ とし、ここで、 $j = u \times m + r$ である場合に、閾値累計値 C を $C = C + 1$ で増加させ、累計アレ S_a を $S_a = S_a + 1$ 増加させる。

ステップ 1 1 6 : 条件 1 が満足しない場合に、 $a = L - 1$ に修正する。

ステップ 1 1 8 : 現在の累計アレインデックス値を増加させ、即ち、 $I = I + 1$ に設定する。

ステップ 1 2 0 : 上記のステップ 1 0 8 ~ ステップ 1 1 8 が繰り返され、 $C > M$ (条件 3) になった後に終了する。

【 0 0 3 0 】

次に、マルチビット深度閾値マトリクス G を使用して画像閾値の比較操作を行うとともに、相応するスクリーニングデータを出力し、スクリーニングのフローチャートが図 5 に示されており、操作フローは、

ステップ S 2 0 2 : 現在の画素の値 P_{xy} を取得するために入力画像をスキャンし、ここで、 x は現在の画像画素の横位置インデックスであり、 y は現在の画像画素の縦位置インデックスである。

ステップ S 2 0 4 : $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$ の式によって、現在の画素の値 P_{xy} がマルチビット深度閾値マトリクス G において対応するインデックス値 h を計算し、ここで、 i はマトリクス G における第 i 行をトラバースする意味とし、 $i \in [0, L - 1]$ 。

ステップ S 2 0 6 : マルチビット深度閾値マトリクス G をトラバースし、インデックス値 h に基づいてマトリクス G が対応する閾値 g_j を取得する。

ステップ S 2 0 8 : スクリーニング閾値の比較操作を行い、 $P_{xy} < g_j$ (条件 4) であるかどうかを比較する。

ステップ S 2 1 0 : 条件 4 が成立する場合に、 $Out = L - 1 - i$ に設定し、成立しない場合に、条件 4 を満足するまで、S 2 0 4 ~ S 2 0 6 が繰り返され、ここで、 Out がスクリーニング出力グレースケールグラデーション値であり、 $Out \in [0, L - 1]$ 。

ステップ S 2 1 2 : 全ての画像画素が処理済みであるかどうかを判断し、全ての処理が完了していない場合に、ステップ S 2 0 2 に戻り、逆に、上記したフローが終了される。

【 0 0 3 1 】

本実施例は上記の転換計算ステップによって、最終的に、ハーフトーン 3 ビット網点出力を取得し、実施例のスクリーニング効果図が図 6 に示されるようである。

【 0 0 3 2 】

図 7 は本発明の実施例に係るマルチビット深度ハーフトーン AM 網点を生成する装置の模式図であり、この装置は、

現在の画素の値 P_{xy} を取得するために入力画像をスキャンするスキャンモジュール 1 0 と、

$i = 0$ から開始して、プリセットされたマルチビット深度閾値マトリクス G から g_j を取得し、 $P_{xy} < g_j$ かどうかを判断し、 $P_{xy} < g_j$ の場合に、印刷機器のスクリーニング出力グレースケールのグラデーション値 $Out = L - 1 - i$ を設定する生成モジュール 2 0 と、

$P_{xy} \geq g_j$ の場合に、 i を増加させて上記した生成モジュールを呼び出す循環モジュール 3 0 とを備えており、

ここで、 x は現在の画素の横位置インデックスであり、 y は現在の画素の縦位置インデックスであり、 L は FM スクリーニングのグラデーション数であり、 $L = 2^e$ 、 e は印刷機器のビット深度値であり、 g_j はプリセットされたマルチ深度閾値マトリクス G における第 i 行第 j 列の要素値であり、 i は整数であり、且つ、 $i \in [0, L - 1]$ 。

【 0 0 3 3 】

以上の記述で分かるように、本発明は、元の閾値マトリクスを参照する方式によってハーフトーン AM スクリーニングデータに基づいて、機器イメージングが網点に対する要求

10

20

30

40

50

に基づいて、マルチビットイメージング機器の特性を十分に発揮する。本発明の方法と装置を使用することによって、マルチビットイメージング深度の出力機器において高品質でグラデーションが豊かなマルチハーフトーン画像を出力することができるとともに、従来の1ビット深度の機器で出力された網点エッジのはこぎりの歯がある現象を効果的に解決し、低解像度の条件で高解像度効果の、グラデーショントーンが連続するAM網点を出力することを確保する。

【0034】

言うまでもなく、当業者であれば分かるように、前記した本発明の各モジュールや各ステップは、汎用のコンピューター装置によって実現でき、単一のコンピューター装置に集積されても良く、複数のコンピューター装置からなるネットワークに配置されても良く、任意に、各モジュールや各ステップは、コンピューター装置にて実行可能なプログラムコードで実現でき、それらを記憶装置に記憶して計算装置に実行させても良く、あるいは、それぞれ各集積回路モジュールとして作成しても良く、あるいは、それらの中の複数のモジュール又はステップを単一の集積回路モジュールとして作成して実現しても良い。このように、本発明は、いかなる特定のハードウェアとソフトウェアとの組合せに限定されない。

【0035】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

10

20

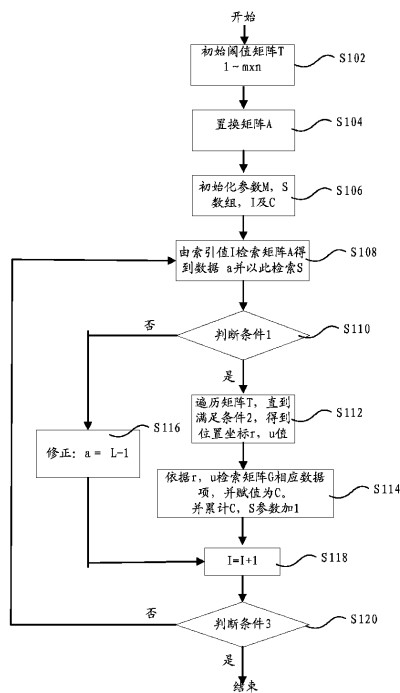


图 3

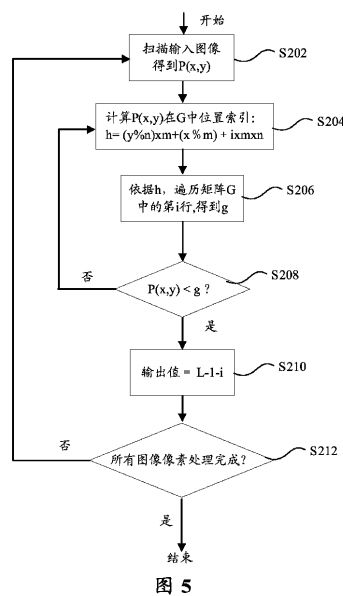
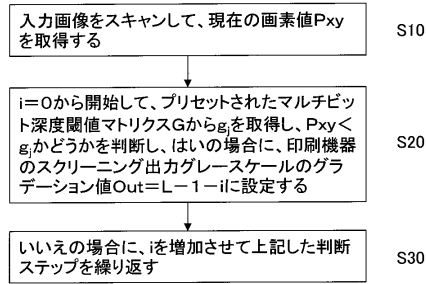
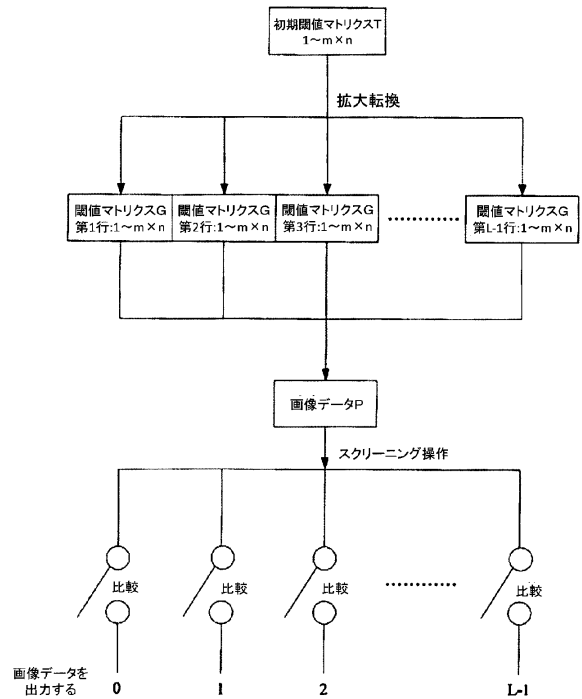


图 5

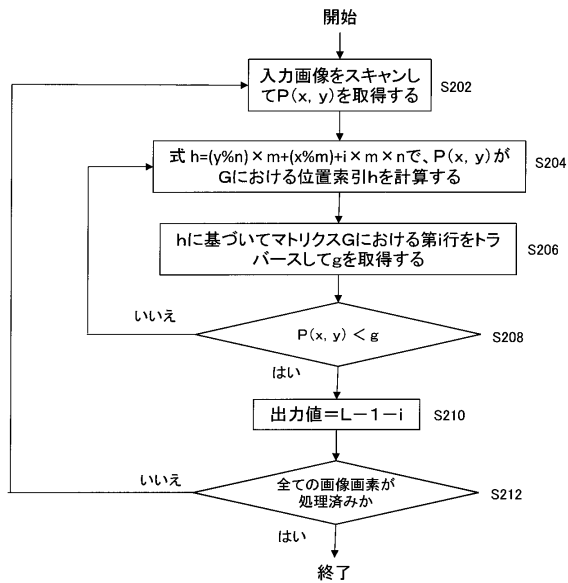
【図1】



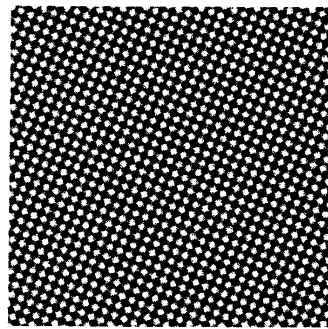
【図2】



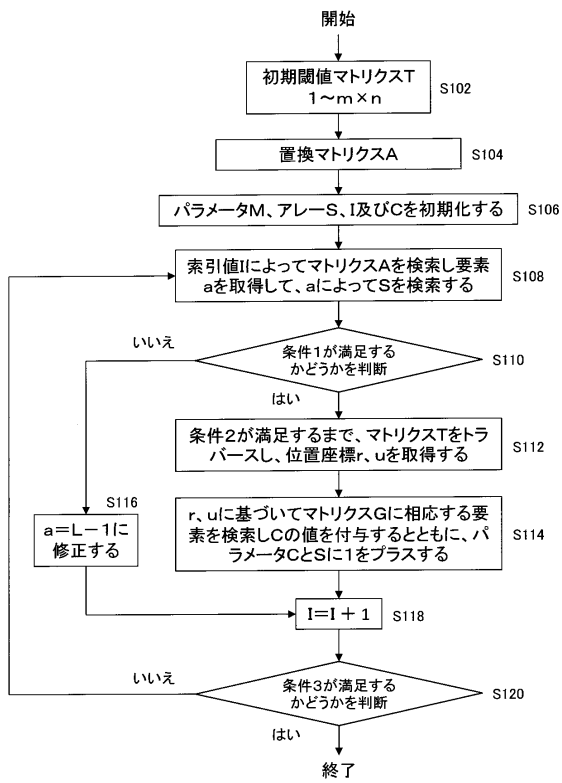
【図3】



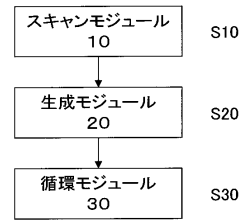
【図4】



【 図 5 】



【 図 7 】



【図6】



フロントページの続き

(73)特許権者 507230289

ペキン ユニバーシティ ファウンダー グループ カンパニー リミテッド
PEKING UNIVERSITY FOUNDER GROUP CO., LTD.
中華人民共和国 ペキン 100871、ハイディアン ディストリクト、ナンバー298 チェン
ンフー ロード、チョングァンチュン ファウンダー ビルディング、5 フロアー
5 Floor, ZhongGuanCun Founder Building, No.298
ChengFu Road, Haidian District, Beijing 10087
1, China

(73)特許権者 504415968

北京大学
中華人民共和国 北京市海淀区頤和元路5号

(73)特許権者 507230304

北京北大方正 電 子有限公司
BEIJING FOUNDER ELECTRONICS CO., LTD.
中華人民共和国北京市100085海淀区上地五街9号方正大厦
Founder Building, No.9, Shangdiwu Street, Haidi
an District, Beijing 100085, China

(73)特許権者 513155404

ペキン・ユニバーシティ・ファウンダー・アール・アンド・ディ・センター
PEKING UNIVERSITY FOUNDER R&D CENTER
中華人民共和国1000871ペキン、ハイディアン・ディストリクト、チェンフー・ロード・ナ
ンバー298、チョングァンチュン・ファウンダー・ビルディング、4フロアー

(74)代理人 110000626

特許業務法人 英知国際特許事務所

(72)発明者 リ、ハイフェン

中華人民共和国、ベイジン 100085、ハイディアン ディストリクト、シャンディウ スト
リート ナンバー9、ファウンダー ビルディング

(72)発明者 ヤン、ピン

中華人民共和国、ベイジン 100085、ハイディアン ディストリクト、シャンディウ スト
リート ナンバー9、ファウンダー ビルディング

審査官 豊田 好一

(56)参考文献 特開2009-213111(JP,A)

特開2011-135265(JP,A)

特開2011-029979(JP,A)

特開2005-191607(JP,A)

特表2009-514274(JP,A)

特表2009-514273(JP,A)

特開2006-086785(JP,A)

特開2001-088356(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/405

G06T 5/00