

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6783732号  
(P6783732)

(45) 発行日 令和2年11月11日(2020.11.11)

(24) 登録日 令和2年10月26日(2020.10.26)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G06T</b>	<b>1/60</b>	<b>(2006.01)</b>	G06T	1/60	450F
<b>G06T</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06T	1/00	500A
<b>G06T</b>	<b>3/40</b>	<b>(2006.01)</b>	G06T	3/40	

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-177399 (P2017-177399)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成29年9月15日(2017.9.15)	(73) 特許権者	317011920 東芝デバイス&ストレージ株式会社 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2019-53524 (P2019-53524A)	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(43) 公開日	平成31年4月4日(2019.4.4)	(72) 発明者	大谷 卓也 東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝デバイス&ストレージ株式会社内
審査請求日	令和1年7月23日(2019.7.23)	審査官	千葉 久博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を記憶するメモリと、  
前記メモリから読み込んだ前記画像の縮小またはフィルタ処理を行う画像処理部と、  
前記メモリと前記画像処理部との間で前記画像を転送するバスと、  
を備え、  
前記画像処理部は、  
画像生成処理では、前記メモリから第1画像を読み込み、前記第1画像からスケールの異なるN枚(Nは2以上の自然数)の縮小画像を生成し、前記縮小画像のうち最小のスケールの第1縮小画像を前記メモリに書き込み、前記縮小画像のうち前記第1縮小画像を除いた第2縮小画像および前記第1画像に前記フィルタ処理を行って第1フィルタ画像を生成し、前記メモリに書き込み、  
最終画像フィルタ処理では、前記メモリから前記第1縮小画像を読み込み、前記フィルタ処理を行って第2フィルタ画像を生成し、前記メモリに書き込むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記画像生成処理の実行回数をカウントし、前記実行回数が予め定められた繰り返し回数未満の場合には、前記画像生成処理を前記画像処理部に実行させ、前記実行回数が前記繰り返し回数となった場合には、前記最終画像フィルタ処理を前記画像処理部に実行させる中央演算プロセッサをさらに備え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】

前記画像処理部は、前記画像生成処理の実行回数をカウントし、前記実行回数が予め定められた繰り返し回数未満の場合には、前記画像生成処理を実行し、前記実行回数が前記繰り返し回数となった場合には、前記最終画像フィルタ処理を実行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 4】

前記画像処理部は、前記繰り返し回数が 2 以上である場合の 2 回目以降の前記画像生成処理では、直前の前記画像生成処理で前記メモリに書き込まれた前記第 1 縮小画像を前記第 1 画像として読み込むことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の画像処理装置。

## 【請求項 5】

画像を記憶するメモリと、  
前記メモリから読み込んだ前記画像の縮小またはフィルタ処理を行う画像処理部と、  
前記メモリと前記画像処理部との間で前記画像を転送するバスと、  
を備える画像処理装置で実行される画像処理方法であって、  
前記メモリから第 1 画像を読み込む第 1 読込工程と、  
前記第 1 画像からスケールの異なる N 枚 (N は 2 以上の自然数) の縮小画像を生成する第 1 縮小画像生成工程と、

前記縮小画像のうち最小のスケールの第 1 縮小画像を前記メモリに書き込む第 1 書込工程と、

前記縮小画像のうち前記第 1 縮小画像を除いた第 2 縮小画像および前記第 1 画像に前記

フィルタ処理を行って第 1 フィルタ画像を生成する第 1 フィルタ画像生成工程と、

20

前記第 1 フィルタ画像を前記メモリに書き込む第 2 書込工程と、

前記メモリから前記第 1 縮小画像を読み込む第 2 読込工程と、

前記第 1 縮小画像に対して前記フィルタ処理を行って第 2 フィルタ画像を生成する第 2 フィルタ画像生成工程と、

前記第 2 フィルタ画像を前記メモリに書き込む第 3 書込工程と、

を含むことを特徴とする画像処理方法。

## 【請求項 6】

前記画像処理部は、前記画像生成処理の手順と前記最終画像フィルタ処理の手順とがプログラムとして導入されたデジタル信号プロセッサであることを特徴とする請求項 1 から

4 のいずれか 1 つに記載の画像処理装置。

30

## 【請求項 7】

前記画像処理部は、前記画像生成処理と前記最終画像フィルタ処理とを実行する回路であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の画像処理装置。

## 【請求項 8】

前記第 1 読込工程から前記第 2 書込工程までの処理の実行回数をカウントするカウント工程と、

前記実行回数が予め定められた繰り返し回数となったかを判定する判定工程と、

をさらに含み、

前記実行回数が予め定められた繰り返し回数未満の場合には、前記第 1 読込工程から前記第 2 書込工程までの処理を実行し、

前記実行回数が予め定められた繰り返し回数となった場合に、前記第 2 読込工程以降の処理を実行することを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理方法。

40

## 【請求項 9】

前記実行回数が 2 以上である場合には、

前記第 1 読込工程で読み込まれる前記第 1 画像は、直前の前記第 1 書込工程で書き込まれた前記第 1 縮小画像であり、

前記第 2 読込工程では、直前の前記第 1 書込工程で書き込まれた前記第 1 縮小画像を読み込むことを特徴とする請求項 8 に記載の画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明の実施形態は、画像処理装置および画像処理方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来のピラミッド処理を利用した画像処理では、DSP (Digital Signal Processor) が、メモリから読み出した1枚のオリジナル画像から、複数の異なるスケールの縮小画像を生成する。このピラミッド処理では、複数の縮小画像を生成することから処理に時間がかかるとともに、DSPとメモリとの間で画像データのやり取りが行われるのでDSPとメモリとを接続するバスに負荷がかかっていた。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2007-49545号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

本発明の一つの実施形態は、従来に比して、画像処理にかかる時間を短縮し、バス負荷を軽減することができる画像処理装置および画像処理方法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】

20

## 【0005】

本発明の一つの実施形態によれば、画像を記憶するメモリと、前記メモリから読み込んだ前記画像の縮小またはフィルタ処理を行う画像処理部と、前記メモリと前記画像処理部との間で前記画像を転送するバスと、を備える画像処理装置が提供される。前記画像処理部は、画像生成処理と最終画像フィルタ処理とを実行する。前記画像生成処理では、前記メモリから第1画像を読み込み、前記第1画像からスケールの異なるN枚(Nは2以上の自然数)の縮小画像を生成し、前記縮小画像のうち最小のスケールの第1縮小画像を前記メモリに書き込み、前記縮小画像のうち前記第1縮小画像を除いた第2縮小画像および前記第1画像に前記フィルタ処理を行って第1フィルタ画像を生成し、前記メモリに書き込む。前記最終画像フィルタ処理では、前記メモリから前記第1縮小画像を読み込み、前記

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0006】

【図1】図1は、実施形態による画像処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図2は、実施形態によるDSPの機能構成の一例を模式的に示すブロック図である。

【図3】図3は、実施形態による画像処理方法の手順の一例を示すフローチャートである。

【図4】図4は、画像生成処理の手順の一例を示すフローチャートである。

40

【図5】図5は、最終画像フィルタ処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図6-1】図6-1は、実施形態による画像処理方法の手順の一例を模式的に示す図である(その1)。

【図6-2】図6-2は、実施形態による画像処理方法の手順の一例を模式的に示す図である(その2)。

【図7-1】図7-1は、実施形態による画像処理方法の手順の一例を模式的に示す図である(その1)。

【図7-2】図7-2は、実施形態による画像処理方法の手順の一例を模式的に示す図である(その2)。

【図8-1】図8-1は、比較例による画像処理方法の手順の一例を模式的に示す図であ

50

る(その1)。

【図8-2】図8-2は、比較例による画像処理方法の手順の一例を模式的に示す図である(その2)。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下に添付図面を参照して、実施形態にかかる画像処理装置および画像処理方法を詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではない。

【0008】

図1は、実施形態による画像処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。画像処理装置1は、DSP11と、CPU(Central Processing Unit)12と、RAM(Random Access Memory)13と、ROM(Read Only Memory)14を備え、DSP11とCPU12とRAM13とROM14との間は、バス15によって接続される。このような構成の画像処理装置1は、たとえばSoC(System-on-Chip)によって実現される。

10

【0009】

DSP11は、画像処理を行うマイクロプロセッサである。DSP11は、画像処理部の一例である。実施形態では、DSP11は、画像生成処理と、最終画像フィルタ処理と、を実行する。画像生成処理では、1枚のフィルタがかけられていない画像(以下、オリジナル画像という)から、異なるスケールで縮小された縮小画像をN枚(Nは2以上の自然数)生成し、最小のスケールの縮小画像以外の縮小画像およびオリジナル画像についてフィルタをかけたフィルタ画像を生成する。つまり、画像生成処理では、1枚のオリジナル画像から、最小のスケールの縮小画像を含まず、フィルタをかけたオリジナル画像を含むN枚の異なるスケールのフィルタ画像と、1枚の最小のスケールの縮小画像と、が生成される。

20

【0010】

最終画像フィルタ処理では、画像生成処理で生成された最小のスケールの縮小画像にフィルタをかけたフィルタ画像を生成する。画像生成処理は、1回以上の任意の回数繰り返し実行することができ、最後に実行された画像生成処理の後に、最終画像フィルタ処理が実行される。

【0011】

たとえば、1回の画像生成処理で5枚のスケールの異なるフィルタ画像が得られる場合を考える。フィルタがかけられたスケールの異なる画像が5枚要求される場合には、画像生成処理を1回行った後、最終画像フィルタ処理が行われる。また、フィルタがかけられたスケールの異なる画像が10枚要求される場合には、画像生成処理を2回繰り返し行う。このとき、2回目の画像生成処理では、1回目の画像生成処理で生成された最小スケールの縮小画像がオリジナル画像となる。そして、2回目の画像生成処理の後に、最終画像フィルタ処理が行われる。

30

【0012】

図2は、実施形態によるDSPの機能構成の一例を模式的に示すブロック図である。上記の処理を行うために、DSP11は、読込部111と、縮小部112と、フィルタ部113と、書込部114と、を備える。

40

【0013】

読込部111は、RAM13の所定のアドレスからオリジナル画像を読み込む。画像生成処理の指示を受けた場合には、読み込んだオリジナル画像を縮小部112に渡し、最終画像フィルタ処理の指示を受けた場合には、読み込んだオリジナル画像をフィルタ部113に渡す。なお、画像の読み込みは、画像を一度に全体を読み込んでよいが、タイルまたはラインに分割して読み込んでよい。

【0014】

縮小部112は、画像生成処理の指示を受けた場合に、読込部111で読み込まれたオリジナル画像から、スケールの異なるN枚の縮小画像を生成する。縮小画像の生成枚数は

50

、その用途に応じて定められる。ここでは、オリジナル画像を、 $R_1$ 倍、 $R_2$ 倍、 $R_3$ 倍、 $R_4$ 倍および $R_5$ 倍に縮小するものとする。ただし、 $1 > R_1 > R_2 > R_3 > R_4 > R_5$ である。また、縮小倍率は、任意の倍率に設定される。さらに、縮小部112は、等倍のオリジナル画像と、最小のスケールの縮小画像を除く $N - 1$ 枚の縮小画像と、をフィルタ部113に出力し、最小のスケールの縮小画像を書込部114に渡す。

**【0015】**

フィルタ部113は、画像生成処理の指示を受けた場合に、縮小部112からのオリジナル画像と、 $N$ 枚の縮小画像のうち最小のスケールを除く $N - 1$ 枚の縮小画像と、について、所望のフィルタ処理を行い、 $N$ 枚のフィルタ画像を生成する。フィルタ部113は、5枚のフィルタ画像を書込部114に渡す。所望のフィルタ処理として、高周波強調フィルタ、ローパスフィルタおよび平滑化フィルタ等を例示することができる。

10

**【0016】**

また、フィルタ部113は、最終画像フィルタ処理の指示を受けた場合に、読込部111からのオリジナル画像について、高周波強調フィルタ、ローパスフィルタおよび平滑化フィルタ等の所望のフィルタ処理を行い、フィルタ画像を生成する。フィルタ部113は、生成したフィルタ画像を書込部114に渡す。

**【0017】**

書込部114は、画像生成処理の指示を受けた場合には、縮小部112からの最小のスケールの縮小画像と、フィルタ部113からの $N$ 枚のフィルタ画像と、をRAM13に書き込む。また、書込部114は、最終画像フィルタ処理の指示を受けた場合には、フィルタ部113からのフィルタ画像をRAM13に書き込む。

20

**【0018】**

図1に戻り、CPU12は、画像処理装置1を統括的に制御する中央演算プロセッサである。この実施形態では、CPU12は、フィルタ画像が所定の枚数となるように、DSP11の処理を制御する。具体的には、CPU12は、フィルタ画像が所定の枚数となるように、画像生成処理の実行回数をカウントし、画像生成処理の実行回数が増えたと、最終画像フィルタ処理を実行するようにDSP11に指示する。CPU12は、たとえば、カメラなどの撮像装置によって撮像されたオリジナル画像がRAM13に記憶されると、カウンタをリセットし、DSP11によって画像生成処理が実行されるたびにカウンタを1インクリメントする。たとえば、DSP11によって、フィルタ画像と縮小画像とがRAM13に書き込まれたことを検出すると、CPU12はカウンタを1インクリメントする。また、画像生成処理の実行回数が1回に設定されている場合には、最終画像フィルタ処理後に6枚のフィルタ画像が生成され、画像生成処理の実行回数が2回に設定されている場合には、最終画像フィルタ処理後に11枚のフィルタ画像が得られる。一般的に画像生成処理の実行回数が $N$ 回( $N$ は自然数)に設定されている場合には、最終画像フィルタ処理後に $5N + 1$ 枚のフィルタ画像が得られる。

30

**【0019】**

RAM13は、画像を記憶するメモリである。RAM13には、オリジナル画像と、DSP11で処理されたフィルタ画像および縮小画像と、が記憶される。RAM13として、DDR SDRAM(Double-Data-Rate Synchronous Dynamic RAM)、SRAM(Static RAM)などを用いることができる。なお、RAM13に保存されたフィルタ画像は、特徴点抽出などの画像処理が施される。また、RAM13には、ROM14に格納されたプログラムがロードされ、DSP11またはCPU12によって実行される。

40

**【0020】**

ROM14は、DSP11およびCPU12で実行されるプログラムを記憶する。たとえば、ROM14には、後述する画像処理方法を実行するプログラムなどが記憶される。

**【0021】**

バス15は、DSP11とCPU12とRAM13とROM14との間で、所定の通信規約にしたがってデータを電気信号の形で転送する。

**【0022】**

50

つぎに、このような構成の画像処理装置 1 での画像処理方法について説明する。図 3 は、実施形態による画像処理方法の手順の一例を示すフローチャートである。なお、ここでは、画像生成処理の繰り返し回数が M 回 (M は自然数) に設定されているものとする。また、RAM 13 の所定のアドレスに、カメラなどの撮像装置によって撮像されたオリジナル画像が記憶された状態にあるものとする。

【0023】

まず、RAM 13 にオリジナル画像が記憶されると、CPU 12 は、画像生成処理の実行回数をカウントするカウンタをリセットする (ステップ S 11)。ついで、CPU 12 は、RAM 13 に記憶されたオリジナル画像について、画像生成処理の実行を DSP 11 に指示し、DSP 11 は、画像生成処理を実行する (ステップ S 12)。

10

【0024】

図 4 は、画像生成処理の手順の一例を示すフローチャートである。まず、DSP 11 の読込部 111 は、RAM 13 の所定のアドレスから画像データを読み込む (ステップ S 31)。この画像データは、フィルタ処理が施されていないオリジナル画像である。カウンタの値が 0 の場合には、RAM 13 に記憶されている画像データは、たとえば撮像装置で撮像されたオリジナル画像である。また、カウンタの値が 0 以外の場合には、RAM 13 に記憶されている画像データは、前回の画像生成処理で生成された最小のスケールの縮小画像である。

【0025】

ついで、DSP 11 のフィルタ部 113 は、読み込んだオリジナル画像について、フィルタ処理を行い、フィルタ画像を生成する (ステップ S 32)。その後、DSP 11 の書込部 114 は、フィルタ処理されたフィルタ画像を、RAM 13 の所定のアドレスに書き込む (ステップ S 33)。

20

【0026】

また、DSP 11 の縮小部 112 は、読み込んだオリジナル画像から異なる N 枚のスケールの縮小画像を生成する (ステップ S 34)。上記したように、スケールは、任意の値とすることができる。最小のスケールの縮小画像以外の N - 1 枚の縮小画像について、DSP 11 のフィルタ部 113 は、フィルタ処理を行い、フィルタ画像を生成する (ステップ S 35)。その後、DSP 11 の書込部 114 は、フィルタ処理された N - 1 枚のフィルタ画像を、RAM 13 の所定のアドレスに書き込む (ステップ S 36)。一方、最小のスケールの縮小画像については、ステップ S 34 で縮小画像が生成された後、書込部 114 は、RAM 13 の所定のアドレスに縮小画像を書き込む (ステップ S 37)。

30

【0027】

なお、オリジナル画像のステップ S 32 ~ S 33 の処理と、最小のスケールの縮小画像以外のステップ S 34 ~ S 36 の処理と、最小のスケールの縮小画像のステップ S 34, S 37 の処理とは、並行して実行される。以上によって、画像生成処理が終了し、図 3 のフローチャートに処理が戻る。

【0028】

その後、RAM 13 の所定のアドレスにフィルタ画像と縮小画像とが書き込まれると、CPU 12 は、カウンタを 1 インクリメントする (ステップ S 13)。すなわち、画像生成処理の実行回数が 1 インクリメントされる。

40

【0029】

ついで、CPU 12 は、カウンタの値が繰り返し回数 M よりも小さいかを判定する (ステップ S 14)。カウンタの値が繰り返し回数 M よりも小さい場合 (ステップ S 14 で Yes の場合) には、ステップ S 12 へと処理が戻る。この場合には、前回の画像生成処理で、RAM 13 に書き込まれた最小のスケールの縮小画像について、画像生成処理が行われることになる。すなわち、CPU 12 は、RAM 13 に書き込まれた最小のスケールの縮小画像を読み込むように DSP 11 に指示を与えて、上記した図 4 の処理が行われる。

【0030】

一方、カウンタの値が繰り返し回数 M と同じである場合 (ステップ S 14 で No の場合

50

)には、最終画像フィルタ処理を実行する(ステップS15)。

【0031】

図5は、最終画像フィルタ処理の手順の一例を示すフローチャートである。まず、DSP11の読込部111は、RAM13の所定のアドレスから画像データを読み込む(ステップS51)。ここでは、直前の画像生成処理で最小のスケールの縮小画像が書き込まれたアドレスがCPU12からDSP11に通知され、DSP11は通知されたアドレスから最小のスケールの縮小画像を読み込む。ついで、DSP11のフィルタ部113は、読み込んだ最小のスケールの縮小画像にフィルタ処理を行い、フィルタ画像を生成する(ステップS52)。そして、DSP11の書込部114は、生成されたフィルタ画像をRAM13の所定のアドレスに書き込む(ステップS53)。以上によって、最終画像フィルタ処理が終了し、また図3のフローチャートも終了する。

10

【0032】

なお、上記した説明では、CPU12が、画像生成処理の実行回数をカウントする機能を有しているが、画像処理部であるDSP11に画像生成処理の実行回数をカウントする機能(カウント部)を設けてもよい。

【0033】

つぎに、画像処理方法の概要について説明する。図6-1~図7-2は、実施形態による画像処理方法の手順の一例を模式的に示す図である。この説明では、DSP11がオリジナル画像から5枚のスケールの異なる縮小画像を生成する場合を例に挙げる。また、図6-1~図6-2は、繰り返し回数が1回の場合を示し、図7-1~図7-2は、繰り返し回数が複数回の場合を示している。また、以下では、1回の画像形成処理で5枚の縮小画像が生成される場合を例に挙げる。

20

【0034】

<繰り返し回数が1回の場合>

図6-1(a)に示されるように、DSP11の読込部111は、バス15を介して、オリジナル画像201aをRAM13から読み込む。ついで、図6-1(b)に示されるように、DSP11の縮小部112は、オリジナル画像201aから異なる倍率の5枚の縮小画像202a~206aを生成する。すなわち、オリジナル画像201aに対して、R1倍の縮小画像202a、R2倍の縮小画像203a、R3倍の縮小画像204a、R4倍の縮小画像205aおよびR5倍の縮小画像206aが生成される。

30

【0035】

その後、図6-1(c)に示されるように、DSP11の書込部114は、バス15を介して、最小のスケールの縮小画像206aをRAM13の所定のアドレスに書き込む。

【0036】

また、これと並行して、図6-1(d)に示されるように、DSP11のフィルタ部113は、最小のスケールの縮小画像206aを除く縮小画像202a~205aおよびオリジナル画像201aのそれぞれについて、フィルタ処理を行う。これによって、フィルタ画像201b~205bが生成される。そして、図6-2(e)に示されるように、DSP11の書込部114は、バス15を介して、生成したフィルタ画像201b~205bをRAM13の所定のアドレスに書き込む。

40

【0037】

この例では、繰り返し回数が1回であるので、以上が画像生成処理になる。その後、最終画像フィルタ処理が行われる。図6-2(f)に示されるように、DSP11の読込部111は、バス15を介して、最小のスケールの縮小画像206aを読み込む。ついで、図6-2(g)に示されるように、DSP11のフィルタ部113は、読み込んだ縮小画像206aについてフィルタ処理を施してフィルタ画像206bを生成する。そして、図6-2(h)に示されるように、DSP11の書込部114は、バス15を介して、生成したフィルタ画像206bをRAM13の所定のアドレスに書き込む。以上によって、オリジナル画像と等倍のフィルタ画像を含む6枚のフィルタ画像が得られる。

【0038】

50

< 繰り返し回数が複数回の場合 >

繰り返し回数が複数回の場合でも、繰り返し回数が1回の場合の図6-1(a)~図6-2(e)と同様である。その後、図示しないCPU12によって繰り返し回数がカウントされ、図7-1(a)に示されるように、DSP11の読込部111は、バス15を介して、前回の画像生成処理で最小のスケールの縮小画像206aが書き込まれたRAM13のアドレスから縮小画像206aを読み込む。すなわち、縮小画像206aが新たなオリジナル画像となる。

【0039】

ついで、図7-1(b)に示されるように、DSP11の縮小部112は、オリジナル画像206aから異なる倍率の5枚の縮小画像207a~211aを生成する。すなわち、オリジナル画像206aに対して、R1倍の縮小画像207a、R2倍の縮小画像208a、R3倍の縮小画像209a、R4倍の縮小画像210aおよびR5倍の縮小画像211aが生成される。なお、ここで生成される縮小画像207a~211aは、それぞれ元のオリジナル画像201aのR5×R1倍、R5×R2倍、R5×R3倍、R5×R4倍、R5×R5倍となる。

10

【0040】

その後、図7-1(c)に示されるように、DSP11の書込部114は、バス15を介して、最小のスケールの縮小画像211aをRAM13の所定のアドレスに書き込む。

【0041】

また、これと並行して、図7-1(d)に示されるように、DSP11のフィルタ部113は、最小のスケールの縮小画像211aを除く縮小画像207a~210aおよびオリジナル画像206aのそれぞれについて、フィルタ処理を行う。これによって、フィルタ画像206b~210bが生成される。そして、図7-2(e)に示されるように、DSP11の書込部114は、バス15を介して、生成したフィルタ画像206b~210bをRAM13の所定のアドレスに書き込む。

20

【0042】

繰り返し回数が3回以上の場合には、図7-1(a)~図7-2(e)が繰り返し回数分だけ行われることになる。ここでは、繰り返し回数が2回であるとする。そして、繰り返し回数が設定された回数になると、図7-2(f)に示されるように、DSP11の読込部111は、バス15を介して、最小のスケールの縮小画像211aを読み込む。ついで、図7-2(g)に示されるように、DSP11のフィルタ部113は、読み込んだ縮小画像211aについてフィルタ処理を施してフィルタ画像211bを生成する。そして、図7-2(h)に示されるように、DSP11の書込部114は、バス15を介して、生成したフィルタ画像211bをRAM13の所定のアドレスに書き込む。以上によって、図6-1(a)で読み込まれたオリジナル画像201aと等倍のフィルタ画像201bを含む11枚のフィルタ画像201b~211bが得られる。

30

【0043】

ここで、比較例と比較した本実施形態の効果について説明する。図8-1~図8-2は、比較例による画像処理方法の手順の一例を模式的に示す図である。この説明では、DSP11がオリジナル画像から5枚のスケールの異なる縮小画像を生成する場合を例に挙げる。

40

【0044】

図8-1(a)に示されるように、DSP11は、バス15を介して、オリジナル画像201aをRAM13から読み込む。ついで、図8-1(b)に示されるように、DSP11は、オリジナル画像201aから異なる倍率の5枚の縮小画像202a~206aを生成する。すなわち、オリジナル画像201aに対して、R1倍の縮小画像202a、R2倍の縮小画像203a、R3倍の縮小画像204a、R4倍の縮小画像205aおよびR5倍の縮小画像206aが生成される。

【0045】

その後、図8-1(c)に示されるように、DSP11は、バス15を介して、最小の

50

スケールの縮小画像 206 a を RAM 13 の所定のアドレスに書き込む。

【0046】

また、これと並行して、図 8 - 1 ( d ) に示されるように、DSP 11 は、縮小画像 202 a ~ 206 a のそれぞれについて、フィルタ処理を行う。これによって、フィルタ画像 202 b ~ 206 b が生成される。そして、図 8 - 2 ( e ) に示されるように、DSP 11 は、バス 15 を介して、生成したフィルタ画像 202 b ~ 206 b を RAM 13 の所定のアドレスに書き込む。

【0047】

繰り返し回数が 1 回である場合には、その後、図 8 - 2 ( f ) に示されるように、DSP 11 は、バス 15 を介して、図 8 - 1 ( a ) で読み込んだものと同じオリジナル画像 201 a を読み込む。ついで、図 8 - 2 ( g ) に示されるように、DSP 11 は、読み込んだオリジナル画像 201 a についてフィルタ処理を施してフィルタ画像 201 b を生成する。そして、図 8 - 2 ( h ) に示されるように、DSP 11 は、バス 15 を介して、生成したフィルタ画像 201 b を RAM 13 の所定のアドレスに書き込む。以上によって、オリジナル画像と等倍のフィルタ画像を含む 6 枚のフィルタ画像が得られる。

【0048】

図 8 - 1 ( a ) および図 8 - 2 ( f ) に示されるように、比較例では、RAM 13 から DSP 11 へと、バス 15 を介して、縮小画像と比較するとサイズの大きいオリジナル画像 201 a が 2 回読み込まれている。そのため、画像処理に時間がかかるとともに、転送時にバス 15 に負荷がかかってしまう。

【0049】

一方、本実施形態では、繰り返し回数が 1 回の場合には、RAM 13 から DSP 11 へと、バス 15 を介して、オリジナル画像 201 a を転送した後、最終画像フィルタ処理の際には、RAM 13 から DSP 11 へと、バス 15 を介して、オリジナル画像を縮小したもののうち最小のスケールの縮小画像を転送する。つまり、比較例と比較して、2 回目に送信する画像データのサイズが小さくなる。そのため、画像データの転送に要する時間、すなわち画像処理にかかる時間を比較例に比して短縮することができ、かつ転送時のバス 15 にかかる負荷を比較例に比して低減できるという効果を得ることができる。

【0050】

本実施形態の画像処理装置で実行される画像処理プログラムは、インストール可能な形式または実行可能な形式のファイルで CD (Compact Disc) - ROM、フレキシブルディスク (FD)、CD - R (recordable)、DVD (Digital Versatile Disk) 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供される。

【0051】

また、本実施形態の画像処理装置で実行される画像処理プログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。さらに、本実施形態の画像処理装置で実行される画像処理プログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成してもよい。

【0052】

また、本実施形態の画像処理プログラムを、ROM 等に予め組み込んで提供するように構成してもよい。

【0053】

本実施の形態の画像処理装置で実行される画像処理プログラムは、上述した各部 ( 読込部 111、縮小部 112、フィルタ部 113 および書込部 114 ) を含むモジュール構成となっており、実際のハードウェアとしては DSP 11 ( プロセッサ ) が上記記憶媒体から画像処理プログラムを読み出して実行することにより上記各部が主記憶装置上にロードされ、読込部 111、縮小部 112、フィルタ部 113 および書込部 114 が主記憶装置上に生成されるようになっている。

【0054】

また、上記した説明では、DSP 11が画像処理プログラムを読み込んで、上記した画像処理方法を実行する場合を説明した。しかし、DSP 11に代えて、上記した画像処理方法をソフトウェアではなくハードウェアで実行するIPA (Image Processing Accelerator) を用いてもよい。IPAは、画像処理方法を実行する回路によって構成される。

【0055】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

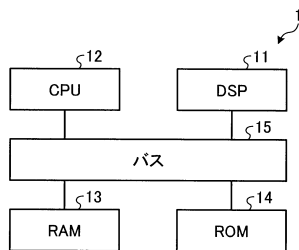
10

【符号の説明】

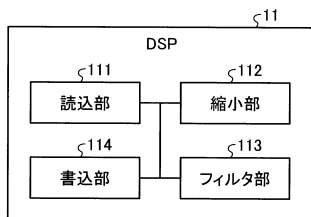
【0056】

- 1 画像処理装置、11 DSP、12 CPU、13 RAM、14 ROM、15 バス、111 読込部、112 縮小部、113 フィルタ部、114 書込部。

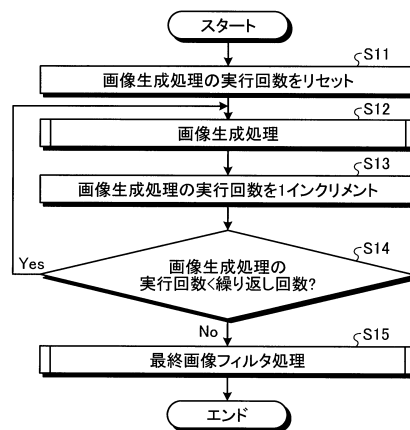
【図1】



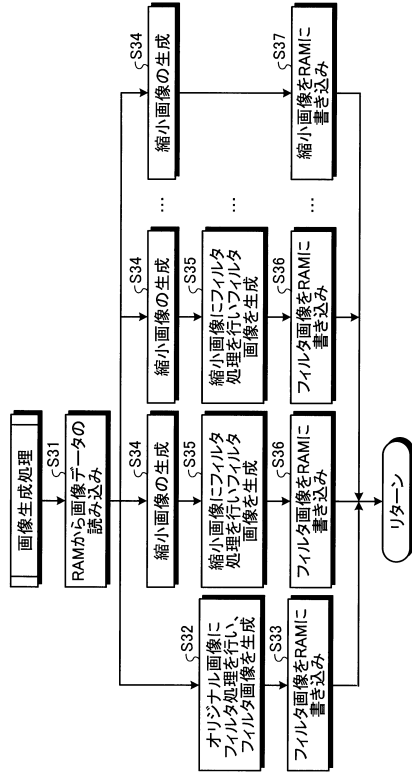
【図2】



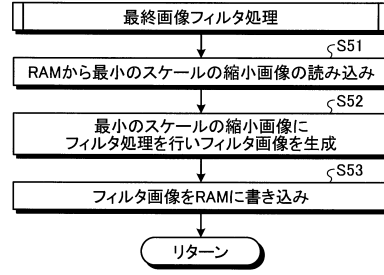
【図3】



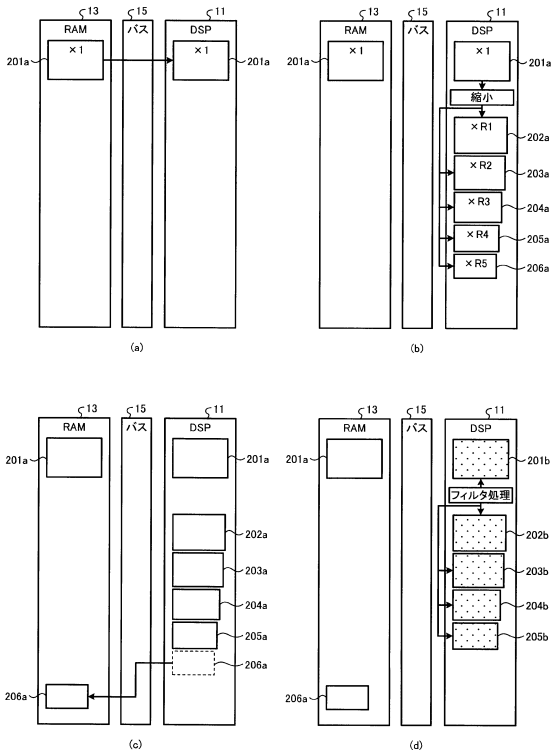
【図4】



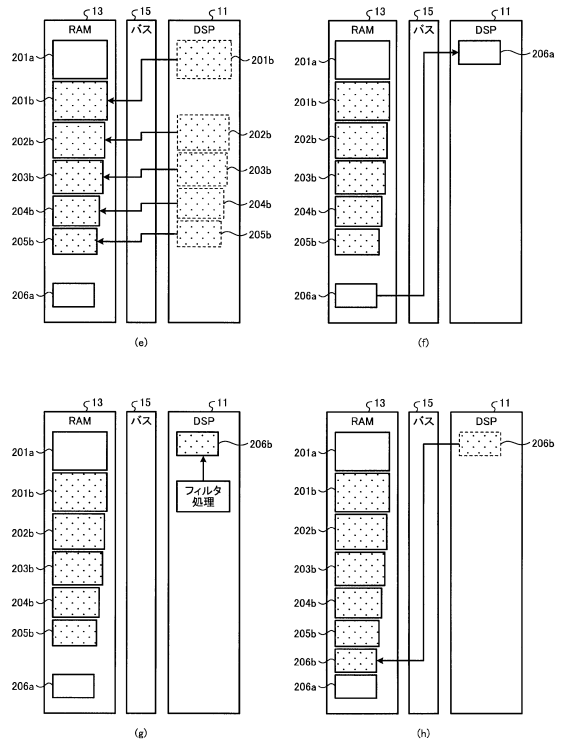
【図5】



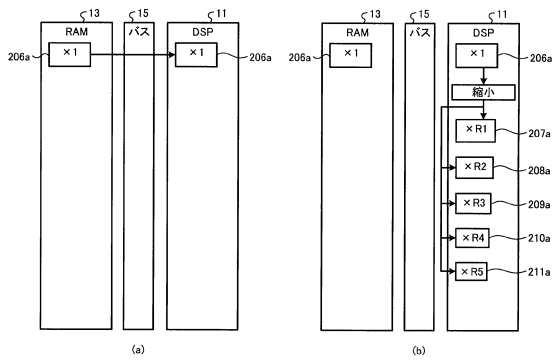
【図6 - 1】



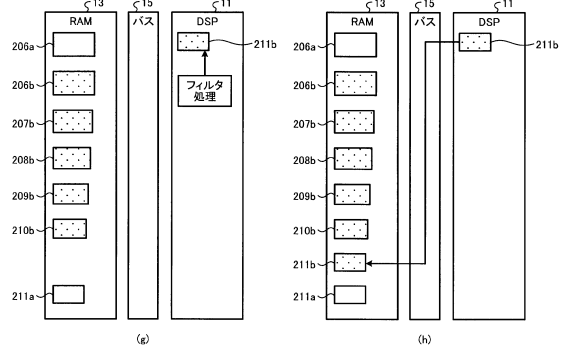
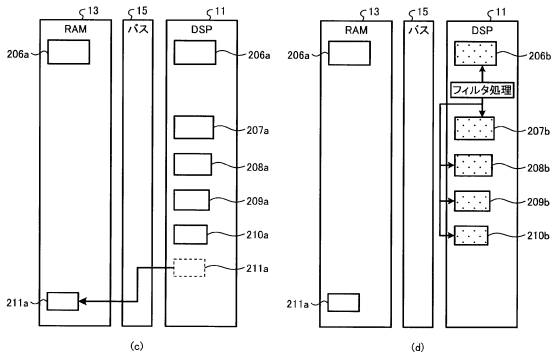
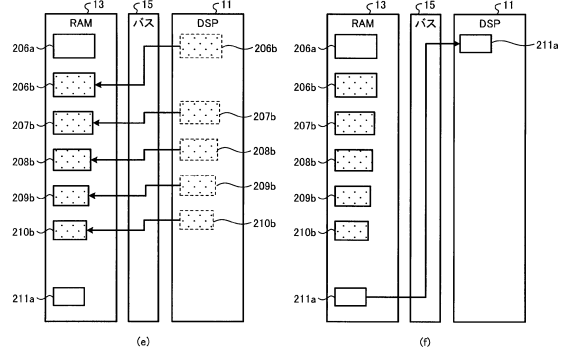
【図6 - 2】



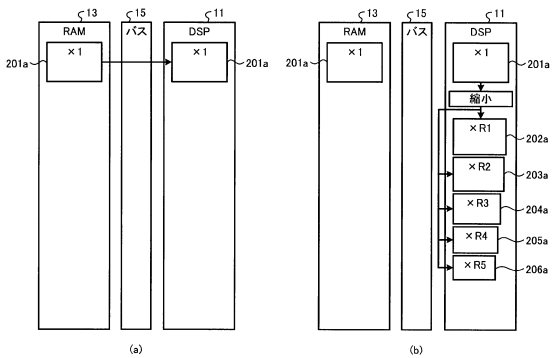
【図7-1】



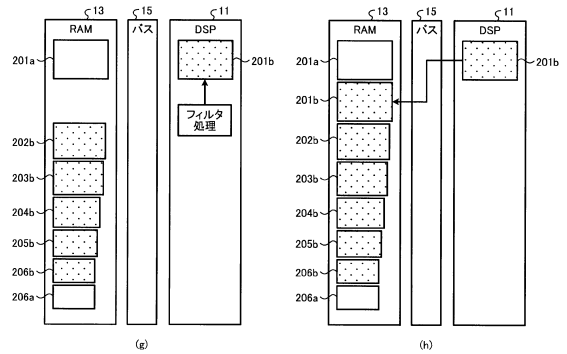
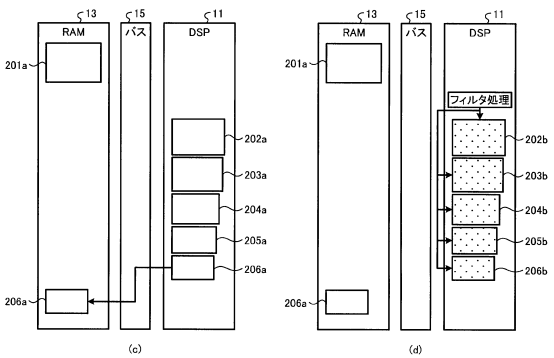
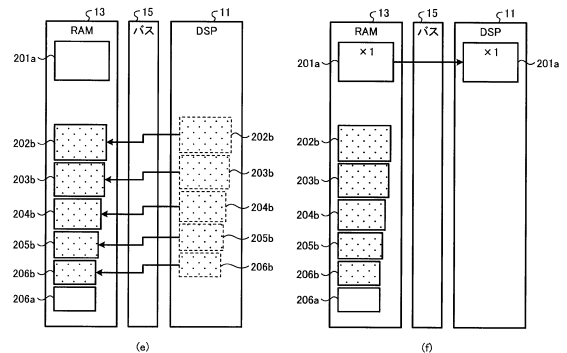
【図7-2】



【図8-1】



【図8-2】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-101344(JP,A)  
特開2010-9375(JP,A)  
特開2006-202184(JP,A)  
国際公開第2010/116763(WO,A1)  
飯島俊匡, 外3名, “日常生活映像から検出された人物像によるエピソード想起”, 電子情報通信学会技術研究報告, 日本, 社団法人電子情報通信学会, 1998年 1月22日, 第97巻, 第500号, p.1-6

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 1/60  
G06T 1/00  
G06T 3/40