

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7218445号
(P7218445)

(45)発行日 令和5年2月6日(2023.2.6)

(24)登録日 令和5年1月27日(2023.1.27)

(51)国際特許分類 F I
G 0 6 T 1/00 (2006.01) G 0 6 T 1/00 5 0 0 A

請求項の数 6 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-546093(P2021-546093)	(73)特許権者	310021766 株式会社ソニー・インタラクティブエン タテインメント 東京都港区港南1丁目7番1号
(86)(22)出願日	令和1年9月17日(2019.9.17)	(74)代理人	110000154 弁理士法人はるか国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/036430	(72)発明者	篠原 隆之 東京都港区港南1丁目7番1号 株式会 社ソニー・インタラクティブエンタテイ ンメント内
(87)国際公開番号	WO2021/053735	審査官	泉 卓也
(87)国際公開日	令和3年3月25日(2021.3.25)		
審査請求日	令和3年8月31日(2021.8.31)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アップスケーリング装置、アップスケーリング方法、及び、アップスケーリングプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

背景と前景を示す高解像度入力画像と、前記高解像度入力画像を低解像度に変換した低解像度入力画像と、前記低解像度入力画像における前記前景の領域を示す低解像度アルファ画像と、を取得する画像取得部と、

前記低解像度入力画像の階調情報と、前記低解像度アルファ画像のアルファ値と、の相関関係を表す低解像度変換データを前記低解像度入力画像と前記低解像度アルファ画像の対応する画素ペアごとに取得し、該低解像度変換データを前記高解像度入力画像の解像度にアップスケーリングし、高解像度変換データとして取得する相関関係取得部と、

前記高解像度入力画像と、前記高解像度変換データとに基づいて、前記高解像度入力画像と同じ解像度の高解像度アルファ画像を出力する出力部と、

を有することを特徴とするアップスケーリング装置。

【請求項2】

前記相関関係は、階調値と、アルファ値と、の関係を示す関数の定数を含み、

前記アップスケーリングは、前記定数を線形補間することで行われる、

ことを特徴とする請求項1に記載のアップスケーリング装置。

【請求項3】

前記相関関係取得部は、さらに、前記階調値と前記アルファ値との線形関係の程度を表す相関係数を前記画素ペアごとに取得し、

前記出力部は、前記相関係数を重み係数として、前記高解像度入力画像とアップスケー

リングされた前記相関関係とに基づいて算出されたアルファ値と、前記低解像度アルファ画像をアップスケーリングして算出されたアルファ値と、を重み付き平均し、前記高解像度アルファ画像として出力する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のアップスケーリング装置。

【請求項 4】

前記画素ペアの前記関数は、当該画素ペアの周辺の所定数の画素ペアの関係を示す、ことを特徴とする請求項 2 に記載のアップスケーリング装置。

【請求項 5】

背景と前景を示す高解像度入力画像と、前記高解像度入力画像を低解像度に変換した低解像度入力画像と、前記低解像度入力画像における前記前景の領域を示す低解像度アルファ画像と、を取得する画像取得ステップと、

前記低解像度入力画像の階調情報と、前記低解像度アルファ画像のアルファ値と、の相関関係を表す低解像度変換データを前記低解像度入力画像と前記低解像度アルファ画像の対応する画素ペアごとに取得し、該低解像度変換データを前記高解像度入力画像の解像度にアップスケーリングし、高解像度変換データとして取得する相関関係取得ステップと、

前記高解像度入力画像と、前記高解像度変換データとに基づいて、前記高解像度入力画像と同じ解像度の高解像度アルファ画像を出力する出力ステップと、

を有することを特徴とするアップスケーリング方法。

【請求項 6】

背景と前景を示す高解像度入力画像と、前記高解像度入力画像を低解像度に変換した低解像度入力画像と、前記低解像度入力画像における前記前景の領域を示す低解像度アルファ画像と、を取得する画像取得手順と、

前記低解像度入力画像の階調情報と、前記低解像度アルファ画像のアルファ値と、の相関関係を表す低解像度変換データを前記低解像度入力画像と前記低解像度アルファ画像の対応する画素ペアごとに取得し、該低解像度変換データを前記高解像度入力画像の解像度にアップスケーリングし、高解像度変換データとして取得する相関関係取得手順と、

前記高解像度入力画像と、前記高解像度変換データとに基づいて、前記高解像度入力画像と同じ解像度の高解像度アルファ画像を出力する出力手順と、

をコンピュータに実行させることを特徴とするアップスケーリングプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アップスケーリング装置、アップスケーリング方法、及び、アップスケーリングプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

背景と前景を含む画像から、前景の領域を示す推定データを生成する背景差分やキーイング等の技術が知られている。背景差分は、例えば、背景と前景を示す第 1 入力画像と、背景を示す第 2 入力画像の差分を抽出することで、前景や背景の領域を推定する技術である。第 1 入力画像は、例えば、背景が自然の風景である人物画像等である。キーイングには、例えば、背景が特定の色に統一された画像を撮影し、当該画像のうち特定の色である領域に別の画像を合成するクロマキーと呼ばれる技術がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

キーイングは、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置によって行われる。キーイングに用いられる入力画像が高解像度になるほど、情報処理装置の処理負担が増加する。そのため、動画像に対してキーイング処理を実行する場合、1 フレームの期間内に 1 枚の入力画像に対するキーイング処理が完了しない場合がある。1 フレームの期間内にキーイング処理を完了させるためには、情報処理装置の処理能力を向上させる、または、入力画像

10

20

30

40

50

を低解像度に変換し、処理負担を軽減する必要がある。しかしながら、情報処理装置の処理能力を向上するためにはコストを要する。また、入力画像を低解像度に変換した場合、キーイング処理の精度が劣化する問題が生じる。

【0004】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、低コストにかつ精度の高いキーイング処理が可能なアップスケーリング装置、アップスケーリング方法、及び、アップスケーリングプログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明に係るアップスケーリング装置は、背景と前景を示す高解像度入力画像と、前記高解像度入力画像を低解像度に変換した低解像度入力画像と、前記低解像度入力画像における前記前景の領域を示す低解像度アルファ画像と、を取得する画像取得部と、前記低解像度入力画像の階調情報と、前記低解像度アルファ画像のアルファ値と、の相関関係を前記低解像度入力画像と前記低解像度アルファ画像の対応する画素ペアごとに取得し、前記高解像度入力画像の解像度にアップスケーリングする相関関係取得部と、前記高解像度入力画像と、アップスケーリングされた前記相関関係とに基づいて、前記高解像度入力画像と同じ解像度の高解像度アルファ画像を出力する出力部と、を有することを特徴とする。

10

【0006】

この態様では、前記相関関係は、階調値と、アルファ値と、の関係を示す関数の定数を含み、前記アップスケーリングは、前記定数を線形補間することで行われる、ことを特徴とする。

20

【0007】

この態様では、前記画素ペアの前記関数は、当該画素ペアの周辺の所定数の画素ペアの関係を示す、ことを特徴とする。

【0008】

この態様では、前記相関関係取得部は、さらに、前記階調値と前記アルファ値との線形関係の程度を表す相関係数を前記画素ペアごとに取得し、前記出力部は、前記相関係数を重み係数として、前記高解像度入力画像とアップスケーリングされた前記相関関係とに基づいて算出されたアルファ値と、前記低解像度アルファ画像をアップスケーリングして算出されたアルファ値と、を重み付き平均する、ことを特徴とする。

30

【0009】

本発明に係るアップスケーリング方法は、背景と前景を示す高解像度入力画像と、前記高解像度入力画像を低解像度に変換した低解像度入力画像と、前記低解像度入力画像における前記前景の領域を示す低解像度アルファ画像と、を取得する画像取得ステップと、前記低解像度入力画像の階調情報と、前記低解像度アルファ画像のアルファ値と、の相関関係を前記低解像度入力画像と前記低解像度アルファ画像の対応する画素ペアごとに取得し、前記高解像度入力画像の解像度にアップスケーリングする相関関係取得ステップと、前記高解像度入力画像と、アップスケーリングされた前記相関関係とに基づいて、前記高解像度入力画像と同じ解像度の高解像度アルファ画像を出力する出力ステップと、を有することを特徴とする。

40

【0010】

本発明に係るアップスケーリングプログラムは、背景と前景を示す高解像度入力画像と、前記高解像度入力画像を低解像度に変換した低解像度入力画像と、前記低解像度入力画像における前記前景の領域を示す低解像度アルファ画像と、を取得する画像取得手順と、前記低解像度入力画像の階調情報と、前記低解像度アルファ画像のアルファ値と、の相関関係を前記低解像度入力画像と前記低解像度アルファ画像の対応する画素ペアごとに取得し、前記高解像度入力画像の解像度にアップスケーリングする相関関係取得手順と、前記高解像度入力画像と、アップスケーリングされた前記相関関係とに基づいて、前記高解像度入力画像と同じ解像度の高解像度アルファ画像を出力する出力手順と、をコンピュータ

50

に実行させることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態に係るアップスケーリング装置の構成図である。

【図2】本発明の一実施形態に係るアップスケーリング装置で実装される機能の一例を示す機能ブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るアップスケーリング装置で行われる処理の流れの一例を示すフロー図である。

【図4】相関関係について説明するための図である。

【図5】本発明が適用される実施形態の一例を示す図である。

【図6】本発明が適用される実施形態において行われる画像処理のフローの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の一実施形態について図面に基づき詳細に説明する。図1は、本実施形態に係る画像処理装置10の構成図である。

【0013】

本実施形態に係る画像処理装置10は、例えば、ゲームコンソールやパーソナルコンピュータなどのコンピュータである。図1に示すように、本実施形態に係る画像処理装置10は、例えば、プロセッサ12、記憶部14、操作部16、表示部18を含んでいる。

【0014】

プロセッサ12は、例えば画像処理装置10にインストールされるプログラムに従って動作するCPU等のプログラム制御デバイスである。

【0015】

記憶部14は、ROMやRAM等の記憶素子やハードディスクドライブなどである。記憶部14には、プロセッサ12によって実行されるプログラムなどが記憶される。

【0016】

操作部16は、キーボード、マウス、ゲームコンソールのコントローラ等のユーザインタフェースであって、ユーザの操作入力を受け付けて、その内容を示す信号をプロセッサ12に出力する。

【0017】

表示部18は、液晶ディスプレイ等の表示デバイスであって、プロセッサ12の指示に従って各種の画像を表示する。

【0018】

なお、画像処理装置10は、ネットワークボードなどの通信インタフェース、DVD-ROMやBlu-ray（登録商標）ディスクなどの光ディスクを読み取る光ディスクドライブ、USB（Universal Serial Bus）ポートなどを含んでもよい。

【0019】

図2は、本発明の一実施形態に係るアップスケーリング装置で実装される機能の一例を示す機能ブロック図である。図2に示すように、アップスケーリング装置は、機能的に、画像取得部208と、相関関係取得部210と、出力部212と、を含む。

【0020】

画像取得部208は、背景と前景を示す高解像度入力画像202と、高解像度入力画像202を低解像度に変換した低解像度入力画像204と、低解像度入力画像204における前景の領域を示す低解像度アルファ画像206と、を取得する。具体的には、例えば、高解像度入力画像202は、縦方向に1920画素、横方向に1080画素の画像であって、会議室の壁やテーブルを背景として、人物（前景）を撮影した画像である。低解像度入力画像204は、当該高解像度を線形に低解像度化した画像であって、縦方向に320画素、横方向に320画素の画像である。高解像度入力画像202と低解像度入力画像204のアスペクト比は異なってもよい。この場合、縦方向と横方向の圧縮比が異なる

10

20

30

40

50

。低解像度アルファ画像 206 は、当該低解像度入力画像 204 に対してキーイング処理を施した画像であって、低解像度入力画像 204 と同じ解像度である。ここで、アルファ画像は、前景を示す座標において 1 というアルファ値を有し、背景を示す座標において 0 というアルファ値を有する画像である。なお、アルファ値は、0 または 1 のいずれかの値である場合に限られない。例えば、アルファ値は、0 以上 1 以下の実数であってもよい、0 から 255 の間の整数であってもよい。

【0021】

相関関係取得部 210 は、低解像度入力画像 204 の階調情報と、低解像度アルファ画像 206 のアルファ値と、の相関関係を低解像度入力画像 204 と低解像度アルファ画像 206 の対応する画素ペアごとに取得し、高解像度入力画像 202 の解像度にアップスケーリングする。具体的には、相関関係取得部 210 の行う処理について図 3 及び図 4 を参照しながら説明する。

10

【0022】

まず、相関関係取得部 210 は、低解像度入力画像 204 と低解像度アルファ画像 206 の対応する画素ペア（同じ座標に位置する画素の組み合わせ）の階調値と、アルファ値と、の関係を示す関数を取得する。例えば図 4 に示すように、画素ペアの関数は、当該画素ペアの周辺の所定数の画素ペアの関係を示す。具体的には、低解像度入力画像 204 の座標 (i, j) における緑画素の階調値は $X_{i,j}$ である。座標 (i, j) の上下左右を囲む 8 個の画素における緑画素の階調値は $X_{i-1,j-1}$ から $X_{i+1,j+1}$ である。低解像度アルファ画像 206 の座標 (i, j) におけるアルファ値は $Y_{i,j}$ である。座標 (i, j) の周囲を囲む 8 個の画素におけるアルファ値は $Y_{i-1,j-1}$ から $Y_{i+1,j+1}$ である。

20

【0023】

次に、相関関係取得部 210 は、数 1 を用いて、座標 (i, j) の画素ペア及び座標 (i, j) の周囲を囲む 8 個の画素ペアの X 値と Y 値との関係を関数で近似する。図 4 の下部のグラフは、当該 9 個の画素ペアの X 値と Y 値との関係をプロットした図である。関数は、例えば数 1 に示す式で表される。数 1 に示す a 値及び b 値は、例えば最小二乗法により算出される。

【数 1】

$$Y = aX + b$$

30

【0024】

相関関係取得部 210 は、低解像度入力画像 204 と低解像度アルファ画像 206 の全ての画素ペアにおいて、a 値及び b 値を算出する。ここで、a 値及び b 値は各画素ペアの座標と関連づけながら算出される。すなわち、a 値及び b 値は、低解像度入力画像 204 及び低解像度アルファ画像 206 の画素数と同じ数だけ算出される。当該 a 値及び b 値の集合を変換データとする。また、低解像度入力画像 204 及び低解像度アルファ画像 206 と同じ解像度を有する変換データを低解像度変換データとする。

【0025】

ここで、低解像度入力画像 204 と低解像度アルファ画像 206 の端部及び角部の画素は、周辺に 8 個の画素が存在しない。端部及び角部の画素ペアについては、周辺の 5 個または 3 個の画素ペアを用いて a 値及び b 値を算出してもよいし、適宜当該画素ペアの近くに位置するより多くの画素ペアを用いて a 値及び b 値を算出してもよい。

40

【0026】

次に、相関関係取得部 210 は、低解像度変換データをアップスケーリングする。アップスケーリングは、定数を線形補間することで行われる。具体的には、例えば、相関関係取得部 210 は、取得した低解像度変換データの解像度を拡大（横方向及び縦方向に定数倍）し、a 値及び b 値を線形補間することにより、高解像度入力画像 202 と同じ解像度を有する高解像度変換データを取得する。取得された高解像度変換データに含まれる a 値及び b 値は、階調情報とアルファ値の相関関係である。すなわち、階調情報とアルファ値の相関関係は、階調値と、アルファ値と、の関係を示す関数の定数によって表される。

50

【 0 0 2 7 】

出力部 2 1 2 は、高解像度入力画像 2 0 2 と、アップスケーリングされた相関関係とに基づいて、高解像度入力画像 2 0 2 と同じ解像度の高解像度アルファ画像を出力する。具体的には、高解像度入力画像 2 0 2 の座標 (i,j) における緑画素の階調値を $X_{i,j}$ とし、高解像度アルファ画像の座標 (i,j) におけるアルファ値を $Y_{i,j}$ とする。出力部 2 1 2 は、高解像度入力画像 2 0 2 の各座標の $X_{i,j}$ に対して、アップスケーリングされた相関関係(すなわち高解像度変換データ)を適用することにより、高解像度アルファ画像を出力する。ここで、出力部 2 1 2 は、上記数 1 を用いて、 $X_{i,j}$ から $Y_{i,j}$ を算出する。

【 0 0 2 8 】

以上のように、本発明によれば、高解像度入力画像 2 0 2 を用いて高解像度アルファ画像が取得される。これにより、低解像度アルファ画像 2 0 6 を単純に拡大(例えば横方向及び縦方向に定数倍)して高解像度アルファ画像を取得する場合よりも精度の高い高解像度アルファ画像を取得することができる。

【 0 0 2 9 】

以上の機能は、コンピュータである画像処理装置 1 0 にインストールされた、以上の機能に対応する指令を含むプログラムをプロセッサ 1 2 で実行することにより実装されてもよい。このプログラムは、例えば、光ディスク、磁気ディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等のコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体を介して、あるいは、インターネットなどを介して画像処理装置 1 0 に供給されてもよい。

【 0 0 3 0 】

階調値とアルファ値との関係は上記数 1 以外の関数で近似されてもよい。また、相関関係以外に相関係数を用いて高解像度アルファ画像が取得されてもよい。例えば、相関関係取得部 2 1 0 は、さらに、階調値とアルファ値との線形関係の程度を表す相関係数を画素ペアごとに取得してもよい。そして、出力部 2 1 2 は、相関係数を重み係数として、高解像度入力画像 2 0 2 とアップスケーリングされた相関関係とに基づいて算出されたアルファ値と、低解像度アルファ画像 2 0 6 をアップスケーリングして算出されたアルファ値と、を重み付き平均してもよい。

【 0 0 3 1 】

具体的には、まず、座標 (i,j) の画素ペア及び座標 (i,j) の周囲を囲む 8 個の画素ペアにおいて、階調値とアルファ値の平均、分散及び共分散は、数 2 から数 6 で表される。なお、 k は、値が $i-1, i, i+1$ である変数であって、 l は、値が $j-1, j, j+1$ である変数である。

【数 2】

$$\bar{X}(\text{階調値の平均}) = \frac{1}{N} \sum_{k,l} X_{k,l}$$

【数 3】

$$\bar{Y}(\text{アルファ値の平均}) = \frac{1}{N} \sum_{k,l} Y_{k,l}$$

【数 4】

$$\sigma_X(\text{階調値の分散の平方根}) = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k,l} (X_{k,l} - \bar{X})^2}$$

【数 5】

10

20

30

40

50

$$\sigma_Y(\text{アルファ値の分散の平方根}) = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k,l} (Y_{k,l} - \bar{Y})^2}$$

【数 6】

$$\sigma_{XY}(\text{階調値及びアルファ値の共分散}) = \frac{1}{N} \sum_{k,l} (X_{k,l} - \bar{X})(Y_{k,l} - \bar{Y})$$

10

【 0 0 3 2】

相関関係取得部 2 1 0 は、数 7 から数 1 0 を用いて、座標(i,j)の画素ペア及び座標(i,j)の周囲を囲む 8 個の画素ペアに基づいて、変換データを構成する定数 a, b 及び c と、相関係数 d と、を算出する。

【数 7】

$$a = X_{i,j} (\sigma_X < 0.05 \text{ または } \sigma_Y < 0.05 \text{ である場合}), a = \bar{X} (\sigma_X \geq 0.05 \text{ かつ } \sigma_Y \geq 0.05 \text{ である場合})$$

【数 8】

$$b = Y_{i,j} (\sigma_X < 0.05 \text{ または } \sigma_Y < 0.05 \text{ である場合}), b = \bar{Y} (\sigma_X \geq 0.05 \text{ かつ } \sigma_Y \geq 0.05 \text{ である場合})$$

20

【数 9】

$$c = 0 (\sigma_X < 0.05 \text{ または } \sigma_Y < 0.05 \text{ である場合}), c = \tan^{-1} \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X^2} (\sigma_X \geq 0.05 \text{ かつ } \sigma_Y \geq 0.05 \text{ である場合})$$

【数 1 0】

$$d = 0 (\sigma_X < 0.05 \text{ または } \sigma_Y < 0.05 \text{ である場合}), d = \left| \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} \right| (\sigma_X \geq 0.05 \text{ かつ } \sigma_Y \geq 0.05 \text{ である場合})$$

30

【 0 0 3 3】

上記 a, b 及び c によれば、X 値と Y 値との関係は以下の関数で表される。

【数 1 1】

$$Y = (X - a) \tan c + b$$

【 0 0 3 4】

算出された a, b, c 及び d によって構成される低解像度変換データは、上記と同様に線形補間によって高解像度変換データに変換される。

40

【 0 0 3 5】

そして、出力部 2 1 2 は、相関係数を重み係数として、高解像度入力画像 2 0 2 とアップスケーリングされた相関関係（すなわち、高解像度変換データ）とに基づいて算出されたアルファ値（v とする）と、低解像度アルファ画像 2 0 6 をアップスケーリングして算出されたアルファ値（w とする）と、を重み付き平均する。具体的には、アルファ値 v は、数 1 2 で表される。

【数 1 2】

$$v = \text{clamp}((X - a) \tan c + b)$$

50

【0036】

なお、Xは、高解像度入力画像202の緑画素の階調値である。数12は、高解像度入力画像202の階調値に対して数11を適用し、さらに、適用後の値が0以下である場合に0に変換し、1以上の場合に1に変換することを表す。また、アルファ値wは、低解像度アルファ画像206の解像度を拡大（横方向及び縦方向に定数倍）し、線形補間することにより取得される。さらに、出力部212は、相関係数dを重み係数として、アルファ値vとアルファ値wを重み付き平均する。出力されるアルファ値（Jとする）は、数13で表される。

【数13】

$$J = v \times d + w \times (1 - d)$$

10

【0037】

数1を用いる場合と比較して、数11に示すような関数を用いることによって、プログラムに実装する際に、変換データを構成する定数a,b及びcを浮動小数点ではなく固定小数点で定義することができる。具体的には、例えば、数1を用いる場合、a及びbの取り得る値の範囲は、実数値全体（負の無限大から正の無限大）である。一方、数11を用いる場合はa,b及びcの取り得る範囲は、有限の実数範囲になる。従って、数11を用いる場合、定数a,b及びcを固定小数点で定義することができる。これにより、画像処理装置10の使用メモリを削減できる。また、数1のように直線近似を用いると定数aとbの依存性が強くなるが、数11に示すような関数を用いることにより、低解像度変換データをアップスケーリングする際に、量子化などの数値計算上の誤差による悪影響を低減できる。

20

【0038】

上記において、Y値が緑画素の階調値である場合について説明したが、他の色の画素の階調値を用いてもよいし、全ての色の画素の階調値を用いてもよい。また、座標(i,j)の画素ペア及び座標(i,j)の周囲を囲む8個の画素ペアに基づいて、相関関係及び相関係数を算出する場合について説明したが、これに限られない。例えば、座標(i,j)の画素ペア及び当該画素の上下左右4個の画素ペアを用いてもよいし、縦方向及び横方向に2画素の範囲にある画素ペアを用いてもよい。

【0039】

続いて、本発明が適用される実施形態の一例について説明する。図5は、本発明が適用される実施形態の一例を示す図である。図6は、本発明が適用される実施形態において行われる画像処理のフローの一例を示す図である。

30

【0040】

図5に示す実施形態には、撮影装置500と、前景領域推定装置502と、情報処理装置504と、サーバ508と、ユーザ端末510と、が含まれる。また、情報処理装置504と、サーバ508と、ユーザ端末510と、はネットワーク506によって接続される。

【0041】

撮影装置500は、ビデオカメラ等の動画を撮影する装置である。撮影装置500は、例えばスタジオに配置され、テーブルや壁を背景とし人物を前景として含む動画を撮影する。図6に示す高解像度入力画像202は、当該動画を構成する1フレーム分の静止画像である。

40

【0042】

前景領域推定装置502は、背景と前景を含む画像から、前景の領域を示す推定データを生成する。具体的には、図6に示すように、前景領域推定装置502は、2個の高解像度入力画像202をダウンスケーリングすることで2個の低解像度入力画像204を生成する。ここで、2個の高解像度入力画像202及び低解像度入力画像204は、背景のみを含む入力画像と、当該背景及び前景を含む入力画像である。そして、前景領域推定装置502は、2個の低解像度入力画像204に基づいて、人物が表された領域を表す低解像

50

度アルファ画像 206 を生成する。

【0043】

情報処理装置 504 及びサーバ 508 は、例えばパーソナルコンピュータ等の演算装置である。情報処理装置 504 は、通信機能を有し、サーバ 508 やユーザ端末 510 との間でデータ通信を行う。同様に、サーバ 508 は、通信機能を有し、情報処理装置 504 やユーザ端末 510 との間でデータ通信を行う。

【0044】

ユーザ端末 510 は、例えばパーソナルコンピュータや、ゲーム機である。ユーザ端末 510 は、サーバ 508 や情報処理装置 504 と通信を行い、受信したデータを表示する。また、ユーザ端末 510 で生成されたデータをサーバ 508 や情報処理装置 504 に送信してもよい。

【0045】

本実施形態では、アップスケーリング装置としての機能は、情報処理装置 504、サーバ 508、または、ユーザ端末 510 が有する。情報処理装置 504 がアップスケーリング装置としての機能を有する場合、情報処理装置 504 にアップスケーリングプログラムがインストールされる。図 6 に示すように、情報処理装置 504 は、前景領域推定装置 502 から、1 フレームごとに低解像度入力画像 204 を取得する。また、情報処理装置 504 は、背景及び前景を含む高解像度入力画像 202 と、背景及び前景を含む低解像度入力画像 204 を取得する。情報処理装置 504 は、上記の方法により、高解像度入力画像 202、低解像度入力画像 204 及び低解像度アルファ画像 206 から高解像度アルファ画像を生成する。さらに、高解像度アルファ画像と、高解像度入力画像 202 と、所与の背景画像と、に基づいて合成画像を生成する。そして、生成した合成画像を、サーバ 508 を介して、または、直接ユーザ端末 510 に配信することにより、ユーザは合成された動画像を閲覧できる。

【0046】

サーバ 508 がアップスケーリング装置としての機能を有する場合、高解像度アルファ画像の生成はサーバ 508 によって行われる。この場合、サーバ 508 と情報処理装置 504 の間では、高解像度アルファ画像の代わりに低解像度アルファ画像 206 が通信される。従って、通信データの量を削減することができる。

【0047】

ユーザ端末 510 がアップスケーリング装置としての機能を有する場合、高解像度アルファ画像の生成は通信端末によって行われる。この場合も、サーバ 508 または情報処理装置 504 からユーザ端末 510 に対して、高解像度アルファ画像の代わりに低解像度アルファ画像 206 が送信される。従って、ユーザ端末 510 が行う通信データの量を削減することができる。さらに、この場合、ユーザは独自に作成した合成画像をサーバ 508 にアップロードし、他のユーザと共有することができる。

【0048】

なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。また、上記の具体的な文字列や数値及び図面中の具体的な文字列や数値は例示であり、これらの文字列や数値には限定されない。

10

20

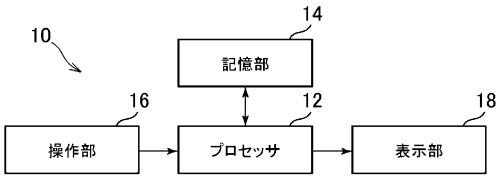
30

40

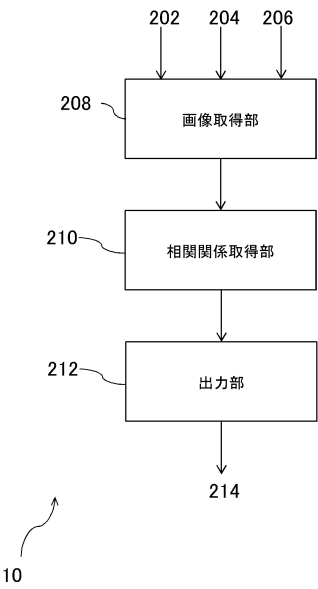
50

【図面】

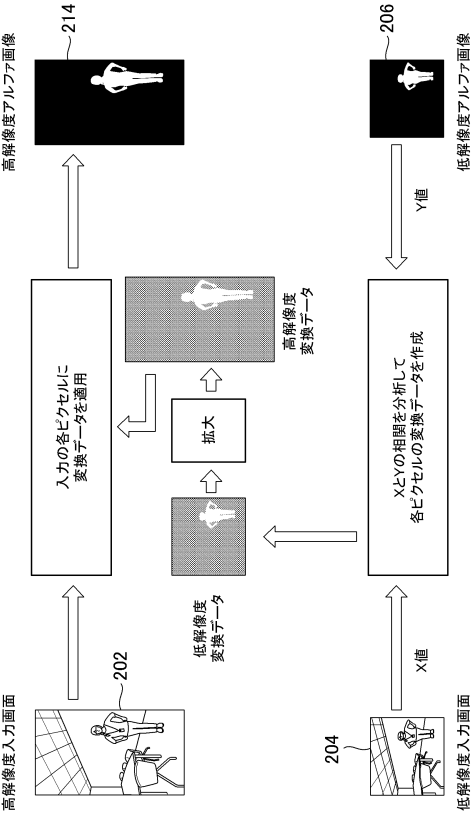
【図 1】



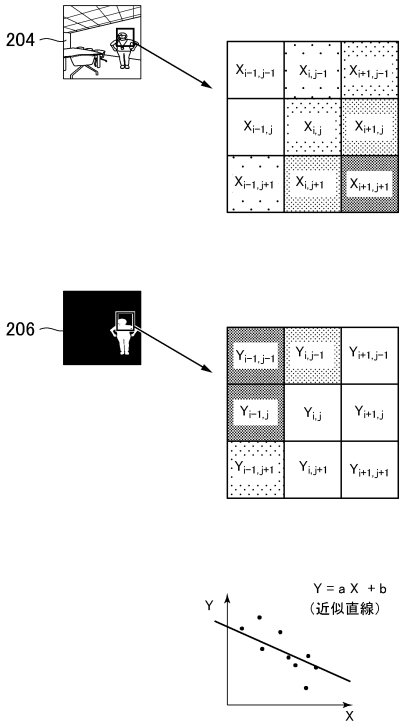
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

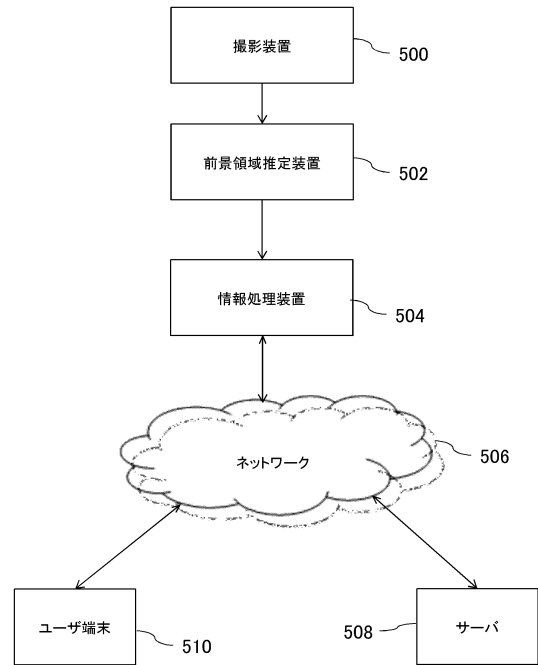
20

30

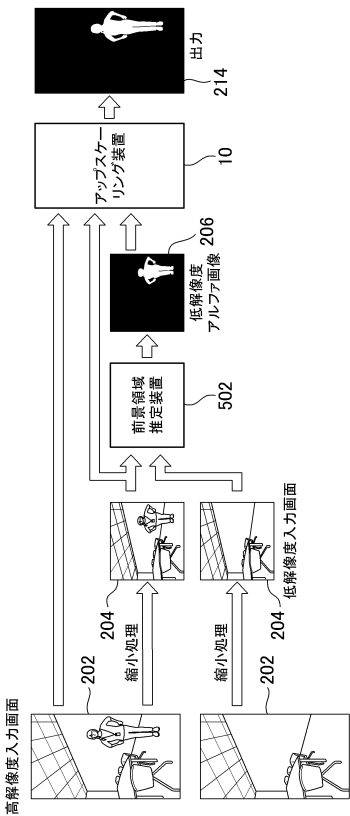
40

50

【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2019-121150 (JP, A)
特開 2008-165792 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06T 1/00
H04N 1/387