

明 細 書

発明の名称：

ピッキングシステム（PICKING SYSTEM）

技術分野

[0001] 本発明は、それぞれに複数の物品が載置された載置体を複数保管する自動倉庫と、前記自動倉庫から出庫された前記載置体から、出荷先毎に必要な前記物品の種類及び数を指定したオーダー情報に基づいて、当該オーダー情報により指定された前記種類及び数の前記物品を取り出すピッキング作業が行われる複数の作業エリアと、前記自動倉庫と複数の前記作業エリアとの間で前記載置体を搬送する搬送システムと、前記自動倉庫と前記搬送システムとを制御する制御システムと、を備えたピッキングシステムに関する。

背景技術

[0002] 物流センター等に用いられるピッキングシステムでは、オーダー情報で指定された種類の物品を載置する載置体が、自動倉庫から作業エリアへ搬送される。そして、作業エリアでは、オーダー情報により指定された種類及び数の物品を取り出すピッキング作業が行われる。ピッキングシステムにおいてタスクとして発生する複数のピッキング作業は、複数の作業エリアのそれぞれに割り当てられる。このようなピッキングシステムの一例が、特開2015-199562号公報に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-199562号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、ピッキングシステムの自動倉庫に保管される物品の種類は様々であり、物品の種類に応じて、出荷頻度が異なったりピッキング作業の形態が異なったりする。そのため、物品の種類に応じて、それぞれのオーダー情

報に係るピッキング作業をいずれの作業エリアに割り当てるかについて工夫することで、システム全体として、ピッキング作業の効率が改善し得る。

[0005] 上記実状に鑑みて、ピッキング作業の効率を高めることができるピッキングシステムの実現が望まれている。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係るピッキングシステムは、

それぞれに複数の物品が載置された載置体を複数保管する自動倉庫と、

前記自動倉庫から出庫された前記載置体から、出荷先毎に必要な前記物品の種類及び数を指定したオーダー情報に基づいて、当該オーダー情報により指定された前記種類及び数の前記物品を取り出すピッキング作業が行われる複数の作業エリアと、

前記自動倉庫と複数の前記作業エリアとの間で前記載置体を搬送する搬送システムと、

前記自動倉庫と前記搬送システムとを制御する制御システムと、を備えたピッキングシステムであって、

前記制御システムは、

設定数の前記オーダー情報を集約し、集約した前記オーダー情報に対応する前記ピッキング作業を1つのバッチ作業とするバッチ生成処理と、

前記バッチ生成処理により生成された複数の前記バッチ作業のそれぞれを、複数の前記作業エリアのいずれかに割り当てる作業割当処理と、

複数の前記作業エリアのそれぞれに対して、前記作業割当処理により割り当てられた前記バッチ作業に必要な前記載置体を搬送する搬送処理と、

複数の前記オーダー情報のそれぞれが互いに類似している程度を示す類似指数を演算する指数演算処理と、を実行するように構成され、

前記制御システムは、前記指数演算処理において、

取り扱い対象の前記種類に種類値を付して前記種類を順位付けし、

それぞれの前記種類の前記種類値が当該種類よりも前記順位付けが下位の全ての前記種類の前記種類値の合計よりも大きい値となるように、取り扱

い対象のそれぞれの前記種類の前記種類値を設定し、

それぞれの前記オーダー情報に含まれる全ての前記種類についての前記種類値の合計の値を、それぞれの前記オーダー情報の前記類似指数として演算し、

前記バッチ生成処理では、前記制御システムは、単位期間内に処理すべき複数の前記オーダー情報を、前記類似指数が近い順に集約する。

[0007] 本構成によれば、複数の種類のそれぞれの種類値が当該種類よりも下位の全ての種類の種類値の合計よりも大きい値とされる。そのため、例えば、最上位の種類の物品を含むオーダー情報の類似指数は、最上位の種類の物品を含まない全ての種類の組み合わせのオーダー情報の類似指数よりも大きい値となる。また、例えば、最上位の種類の物品を含まず上位から2番目の種類の物品を含むオーダー情報の類似指数は、最上位及び上位から2番目の種類の物品を含まない全ての種類の組み合わせのオーダー情報の類似指数よりも大きい値となる。従って、類似指数が近い複数のオーダー情報を集約してバッチ作業を生成することにより、同じ種類の物品を含む設定数のオーダー情報に対応するピッキング作業を、同じバッチ作業に集約できる可能性を高めることができる。そして、同じ種類の物品のピッキング作業を同じバッチ作業に集約できれば、1つの作業エリアで当該種類の物品のピッキング作業をまとめて行うことができる。これにより、作業エリアにおけるピッキング作業の効率を高めることができる。また、搬送処理における載置体の搬送の効率についても高めることが可能となる。

[0008] 本開示に係る技術のさらなる特徴と利点は、図面を参照して記述する以下の例示的かつ非限定的な実施形態の説明によってより明確になるであろう。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]ピッキングシステムの平面図

[図2]ピッキングシステムの制御ブロック図

[図3]ピッキング作業の説明図

[図4]バッチ作業の説明図

[図5]類似指数の演算の説明図

[図6]類似指数に基づくオーダー情報の並び替えの説明図

[図7]バッチ生成処理による複数のオーダー情報の集約の説明図

発明を実施するための形態

- [0010] 以下、図面を参照してピッキングシステムの実施形態について説明する。
- [0011] 図1～図3に示すように、ピッキングシステム100は、それぞれに複数の物品Wが載置された載置体5を複数保管する自動倉庫1と、自動倉庫1から出庫された載置体5から、出荷先毎に必要な物品Wの種類及び数を指定したオーダー情報Inに基づいて、当該オーダー情報Inにより指定された種類及び数の物品Wを取り出すピッキング作業が行われる複数の作業エリア2と、自動倉庫1と複数の作業エリア2との間で載置体5を搬送する搬送システムTと、自動倉庫1と搬送システムTとを制御する制御システム3と、を備えている。
- [0012] 物品Wには、工業製品、生活用品、食料品などが含まれる。また、物品Wには、完成品や半製品が含まれていてもよい。物品Wは、載置体5に載置された状態で、自動倉庫1に保管され、また搬送システムTによって各所へ搬送される。
- [0013] 載置体5には、容器やパレットが含まれる。また、容器には、折り畳みコンテナや段ボール箱が含まれる。本実施形態では、載置体5は、自動倉庫1に保管しておくための保管容器を用いて構成されている（図3参照）。
- [0014] 詳細な図示は省略するが、自動倉庫1は、載置体5を保管する保管棚と、自動倉庫1内において載置体5を搬送する棚内搬送装置と、を備えている。棚内搬送装置としては、スタックークレーン、リフタ、保管棚の各段に配置された搬送台車、コンベヤなどを例示することができる。棚内搬送装置は、搬送システムTの一部を構成している。本実施形態では、ピッキングシステム100は、このような自動倉庫1を複数備えている。なお、自動倉庫1が、棚内搬送装置としてコンベヤを備える場合、コンベヤ上で載置体5を保管するような構成であってもよい。この場合、自動倉庫1がスタックークレー

ンや搬送台車を備えない構成とすることもできる。

- [0015] 本実施形態では、搬送システムTは、コンベヤTaを含む。コンベヤTaによる載置体5の搬送経路は、複数の自動倉庫1と複数の作業エリア2とを繋ぐように形成されている。複数の自動倉庫1の何れかから出庫された載置体5は、コンベヤTaの搬送経路を通過して複数の作業エリア2の何れかへ搬送される。作業エリア2でのピッキング作業によって必要な物品Wを取り出された載置体5は、コンベヤTaの搬送経路を通過して複数の自動倉庫1の何れかへ搬送され、保管される。搬送システムTは、コンベヤTaに代えて、あるいはコンベヤTaに加えて、無人搬送車などの他の種類の搬送装置を備えていてもよい。なお、上述のように、搬送システムTには、自動倉庫1内において載置体5を搬送する棚内搬送装置が含まれる。
- [0016] 図2に示すように、制御システム3は、オーダー情報Inに基づいて、自動倉庫1と作業エリア2と搬送システムTとを制御するように構成されている。また、制御システム3は、作業エリア2に配置された作業指示出力装置（モニタ等）やピッキングロボット等も制御する。
- [0017] オーダー情報Inは、出荷先毎に必要な物品Wの種類及び数が指定された情報である。オーダー情報Inは、顧客のニーズに基づいて生成される情報であり、サーバ4に蓄積される。制御システム3は、サーバ4からオーダー情報Inを取得する。
- [0018] 制御システム3は、自動倉庫1における物品Wの在庫管理を行うように構成されている。制御システム3は、少なくとも、自動倉庫1に保管された各載置体5に載置されている物品Wの種類及び数を管理するように構成されている。
- [0019] 制御システム3は、オーダー情報Inに基づいて、各作業エリア2でのピッキング作業に必要な複数又は単一の載置体5を選定し、選定した載置体5を、搬送システムTを用いて各作業エリア2へ搬送する。
- [0020] 制御システム3は、複数のハードウェアや複数のソフトウェアを用いて構成することができる。制御システム3は、例えば、マイクロコンピュータ等

のプロセッサ、メモリ等の周辺回路等を備えている。そして、これらのハードウェアとコンピュータ等のプロセッサ上で実行されるプログラムとの協働により、各機能が実現される。

- [0021] 次に、作業エリア2で行われるピッキング作業について説明する。
- [0022] 図3に示すように、ピッキング作業は、オーダー情報1nに基づいて行われる。ピッキング作業では、オーダー情報1nで指定された複数又は単一の物品Wが集約される。例えば、オーダー情報1nは、出荷先ごとに生成される。よって、ピッキング作業は、出荷先ごとに要求された物品Wを集約する作業といえる。
- [0023] オーダー情報1nで指定された種類及び数の物品Wが載置された複数又は単一の載置体5が特定の作業エリア2に搬送され、ピッキング作業では、オーダー情報1nに係るこれらの物品Wが取り出され、出荷容器6に集約される。
- [0024] 図3に示す例では、オーダー情報1nによって、種類Aの物品W（以下、「物品A」と称することがある。）が3個指定され、種類Bの物品W（以下、「物品B」と称することがある。）が2個指定され、種類Cの物品W（以下、「物品C」と称することがある。）が1個指定されている。本例では、各載置体5は、単一種類の物品Wを載置するように構成されており、3個以上の物品Aを載置する載置体5と、2個以上の物品Bを載置する載置体5と、1個以上の物品Cを載置する載置体5とが、作業エリア2に搬送される。そして、作業エリア2におけるピッキング作業では、3個の物品Aと2個の物品Bと1個の物品Cとが、出荷容器6に集約される。なお、ピッキング作業は、作業者によって行われてもよいし、ピッキングロボット等によって無人で行われてもよい。あるいは、作業者とピッキングロボットとの双方によって行われてもよい。
- [0025] 図4に示すように、制御システム3（図2参照）は、設定数のオーダー情報1nを集約し、集約したオーダー情報1nに対応するピッキング作業を1つのバッチ作業とするバッチ生成処理と、バッチ生成処理により生成された

複数のバッチ作業のそれぞれを、複数の作業エリア 2 のいずれかに割り当てる作業割当処理と、複数の作業エリア 2 のそれぞれに対して、作業割当処理により割り当てられたバッチ作業に必要な載置体 5 を搬送する搬送処理と、を実行するように構成されている。

[0026] 図 4 には、4 つのバッチ作業が例示されている。4 つのバッチ作業のそれぞれが、作業割当処理によって 4 つの作業エリア 2 のいずれかに割り当てられている。バッチ作業は、設定数のオーダー情報 I_n に係るピッキング作業を含む。すなわち、バッチ作業は、設定数のピッキング作業を含む。「設定数」は、一様に定められるものではない。図 4 に示すように、1 つのバッチ作業は、2 つのピッキング作業を含んでいてもよいし、3 つのピッキング作業を含んでいてもよいし、4 つのピッキング作業を含んでいてもよい。すなわち図 4 に示す例では、「設定数」が 2～4 となっている。なお、「設定数」は、適宜柔軟に定められるものであってもよいし、変更されない定数であってもよい。

[0027] 図 5 に示すように、制御システム 3 は、複数のオーダー情報のそれぞれが互いに類似している程度を示す類似指数 E_x を演算する指数演算処理を実行するように構成されている。

[0028] 制御システム 3 は、指数演算処理において、取り扱い対象の物品 W の種類に種類値 V_a を付して種類を順位付けする。そして、制御システム 3 は、指数演算処理において、それぞれの種類の種類値 V_a が当該種類よりも順位付けが下位の全ての種類の種類値 V_a の合計よりも大きい値となるように、取り扱い対象のそれぞれの種類の種類値 V_a を設定する。

[0029] 例えば図 5 に示すように、物品 W の種類が A～F まであり、それぞれの順位が 1～6 である場合を想定する。種類 A に着目した場合、種類 A の種類値 V_a は「32」であり、それよりも下位の種類 B～F の種類値 V_a の合計が、「32」よりも小さい「31（＝16＋8＋4＋2＋1）」となる。また、例えば、種類 D に着目した場合、種類 D の種類値 V_a は「4」であり、それよりも下位の種類 E，F の種類値 V_a の合計が、「4」よりも小さい「3

($= 2 + 1$)」となる。すなわち、制御システム 3 は、それぞれの種類を対象種類（着目された種類）として、対象種類の種類値 V_a が当該対象種類よりも下位の全ての種類の種類値 V_a の合計よりも大きい値となるように、取り扱い対象の種類の種類値 V_a を設定する。

[0030] 本実施形態では、種類値 V_a は、 M (M は 2 以上の整数) の N 乗 (N は 0 以上の整数) の値とされ、 N は、順位付けの順位に応じた値とされる。これにより、複数種類それぞれの種類値 V_a が当該種類よりも下位の全ての種類の種類値 V_a の合計よりも大きい値となるような種類値 V_a を、容易に設定することができる。本例では、 M は「2」とされている。 N は、種類の順位が高くなるに応じて大きな値となるようにされ、本例では「0～5」とされている。具体的には、 N を、取り扱い対象の物品 W の種類数（本例では「6」）から、各種類の物品 W の順位を表す数（例えば、最上位の場合は「1」）を減算した値としている。よって、各種類の種類値 V_a は、2 の 0 乗～2 の 5 乗で表される。

[0031] 本実施形態では、順位付けは、オーダー情報 I_n により指定される頻度である出荷頻度の順に行われる。出荷頻度が高い種類であるほど上位となり、出荷頻度が低い種類ほど下位となる。言い換えれば、ニーズの高い順に順位付けが行われ、ニーズが高い種類であるほど上位となり、ニーズが低い種類ほど下位となる。

[0032] 制御システム 3 は、指数演算処理において、それぞれのオーダー情報 I_n に含まれる全ての種類についての種類値 V_a の合計の値を、それぞれのオーダー情報 I_n の類似指数 E_x として演算する。種類値 V_a が 10 進数の値であるため、種類値 V_a の合計は 10 進数の値となる。

[0033] 本実施形態では、制御システム 3 は、指数演算処理において、類似指数 E_x を 2 進数の値とする。すなわち本実施形態では、制御システム 3 は、10 進数で表される種類値 V_a の合計の値を、2 進数に変換する処理を実行する。これにより、類似指数 E_x を演算処理上簡素化することができ、制御システム 3 の演算処理負荷を軽減し易い。

- [0034] 図5に示す例では、オーダー情報 I_n によって、種類Aの物品Wが4個、種類Cの物品Wが2個、種類Dの物品Wが1個、それぞれ指定されている。この場合、オーダー情報 I_n に含まれる物品Wの種類は、「A」「C」「D」となる。図5の上の表に基づくと、種類Aの種類値 V_a は「32」であり、種類Cの種類値 V_a は「8」であり、種類Dの種類値 V_a は「4」であるため、これらの種類値 V_a の合計は「44」となる。制御システム3は、この合計値を2進数に変換することで、「101100」となる6桁の類似指数 E_x を得る。このように本例では、Nが0～5とされているため、2進数に変換した値が6桁の値となる。
- [0035] 図6に示すように、本実施形態では、制御システム3は、バッチ生成処理において、単位期間内に処理すべき複数のオーダー情報 I_n についての2進数の類似指数 E_x を、桁数の小さい方から順に、値の大きい順番に並べる安定ソートを行う。
- [0036] 上述の「単位期間」は、運用に応じて任意に定められ、例えば、1時間とされる。あるいは、この「単位期間」は、半日や1日とされてもよい。
- [0037] 図6では、単位期間内に処理すべきオーダー情報 I_n の数が7つである例を示している。制御システム3は、指数演算処理の実行により、7つのオーダー情報 I_n のそれぞれについて2進数の類似指数 E_x を演算する。そして、各オーダー情報 I_n の類似指数 E_x 、本例では6桁となる2進数の類似指数 E_x を、1桁目から順番に比較して値の大きいものを上位に移していき、これを最終の6桁目まで行う。
- [0038] 図6に示す例では、7つのオーダー情報 I_n に係るそれぞれの類似指数 E_x について1桁目を比較した場合に、第2のオーダー情報 I_n （図中、丸2で示されるオーダー情報 I_n ）に係る類似指数 E_x が最も大きな値となり、最上位へシフトされる。
- [0039] 次に、2桁目を比較した場合には、第4のオーダー情報 I_n （図中、丸4で示されるオーダー情報 I_n ）に係る類似指数 E_x と第5のオーダー情報 I_n （図中、丸5で示されるオーダー情報 I_n ）に係る類似指数 E_x とが、最

も大きな値となり、これらの類似指数 E_x 同士の順番はそのまま、これらの類似指数 E_x が最上位へシフトされる。

[0040] 図示の例では、このような処理を6桁目まで行くと、最終的に、第5のオーダー情報 I_n に係る類似指数 E_x が最上位となり、第3のオーダー情報 I_n (図中、丸3で示されるオーダー情報 I_n) に係る類似指数 E_x が最下位となる。

[0041] 図7に示すように、バッチ生成処理では、制御システム3は、単位期間内に処理すべき複数のオーダー情報 I_n (本例では第1～第7のオーダー情報 I_n) を、類似指数 E_x が近い順に集約する。例えば、複数のオーダー情報 I_n を、類似指数 E_x が大きい順に(又は小さい順に)、設定した集約数ずつ(図7に示す例では、2つずつ)集約する。本実施形態では、制御システム3は、安定ソートにより得られた順番が近い複数のオーダー情報 I_n を集約する。集約された複数のオーダー情報 I_n のそれぞれに係るピッキング作業が、バッチ生成処理によって1つのバッチ作業とされる。

[0042] 本実施形態では、制御システム3は、バッチ生成処理において、類似指数 E_x の順位が互いに隣接するオーダー情報 I_n 同士を集約し、各オーダー情報 I_n に係るピッキング作業を1つのバッチ作業とする。そして、制御システム3は、作業割当処理を実行することで、バッチ作業を複数の作業エリア2のいずれかに割り当てる。

[0043] 図7に示す例では、複数のオーダー情報 I_n を、類似指数 E_x が大きい順に2つずつ集約して1つのバッチ作業としている。具体的には、第5のオーダー情報 I_n と第6のオーダー情報 I_n (図中、丸6で示されるオーダー情報 I_n) とが、類似指数 E_x の順位において互いに隣接しており、これらのオーダー情報 I_n のそれぞれに係るピッキング作業が1つのバッチ作業とされ、第1作業エリア2に割り当てられている。

[0044] また、第7のオーダー情報 I_n (図中、丸7で示されるオーダー情報 I_n) と第2のオーダー情報 I_n とが、類似指数 E_x の順位において互いに隣接しており、これらのオーダー情報 I_n のそれぞれに係るピッキング作業が1

つのバッチ作業とされ、第2作業エリア2に割り当てられている。

[0045] このようにして、バッチ生成処理によって生成された複数のバッチ作業が、作業割当処理によって複数の作業エリア2のいずれかに割り当てられる。

[0046] 以上説明したピッキングシステム100によれば、類似指数 E_x が近い複数のオーダー情報 I_n を集約してバッチ作業を生成することにより、同じ種類の物品 W を含む設定数のオーダー情報 I_n に対応するピッキング作業を、同じバッチ作業に集約できる可能性を高めることができる。そして、同じ種類の物品 W のピッキング作業を同じバッチ作業に集約できれば、1つの作業エリア2で当該種類の物品 W のピッキング作業をまとめて行うことができる。これにより、作業エリア2におけるピッキング作業の効率を高めることができる。また、搬送処理における載置体5の搬送の効率についても高めることが可能となる。

[0047] [その他の実施形態]

次に、その他の実施形態について説明する。

[0048] (1) 上記の実施形態では、各載置体5が、単一種類の物品 W を載置するように構成されている例について説明した。しかし、本開示はこのような例に限定されず、複数の載置体5のうち一部または全部の載置体5は、複数種類の物品 W を載置するように構成されていてもよい。

[0049] (2) 上記の実施形態では、物品 W の種類の順位付けが、オーダー情報 I_n により指定される頻度である出荷頻度の順に行われる例について説明した。しかし、本開示はこのような例に限定されず、順位付けは、物品 W の特殊性(形状や包装態様)を基準として行われてもよい。

[0050] (3) 上記の実施形態では、順位付けでは、出荷頻度が高い種類であるほど上位となり、出荷頻度が低い種類ほど下位となる例について説明した。しかし、本開示はこのような例に限定されず、順位付けでは、上記とは反対に、出荷頻度が高い種類であるほど下位となり、出荷頻度が低い種類ほど上位となるようにしてもよい。

[0051] (4) 上記の実施形態では、種類値 V_a を構成する M が、「2」とされてい

る例について説明した。しかし、本開示はこのような例に限定されず、Mは任意に定めることができ、例えば、「3」、「4」、「5」などであってよい。

[0052] (5) 上記の実施形態では、Nは、種類の順位が高くなるに応じて大きな値となるようにされている例について説明した。しかし、本開示はこのような例に限定されず、Nは、上記とは反対に、種類の順位が高くなるに応じて小さな値となるようにされていてもよい。また、Nは、順位の高低に応じて、2ずつ増減、あるいは3ずつ増減するようになっていてもよい。

[0053] (6) なお、上述した実施形態で開示された構成は、矛盾が生じない限り、他の実施形態で開示された構成と組み合わせて適用することも可能である。その他の構成に関しても、本明細書において開示された実施形態は全ての点で単なる例示に過ぎない。従って、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、適宜、種々の改変を行うことが可能である。

[0054] [本実施形態のまとめ]

以下、本実施形態のまとめについて説明する。

[0055] それぞれに複数の物品が載置された載置体を複数保管する自動倉庫と、
前記自動倉庫から出庫された前記載置体から、出荷先毎に必要な前記物品の種類及び数を指定したオーダー情報に基づいて、当該オーダー情報により指定された前記種類及び数の前記物品を取り出すピッキング作業が行われる複数の作業エリアと、

前記自動倉庫と複数の前記作業エリアとの間で前記載置体を搬送する搬送システムと、

前記自動倉庫と前記搬送システムとを制御する制御システムと、を備えたピッキングシステムであって、

前記制御システムは、

設定数の前記オーダー情報を集約し、集約した前記オーダー情報に対応する前記ピッキング作業を1つのバッチ作業とするバッチ生成処理と、

前記バッチ生成処理により生成された複数の前記バッチ作業のそれぞれ

を、複数の前記作業エリアのいずれかに割り当てる作業割当処理と、

複数の前記作業エリアのそれぞれに対して、前記作業割当処理により割り当てられた前記バッチ作業に必要な前記載置体を搬送する搬送処理と、

複数の前記オーダー情報のそれぞれが互いに類似している程度を示す類似指数を演算する指数演算処理と、を実行するように構成され、

前記制御システムは、前記指数演算処理において、

取り扱い対象の前記種類に種類値を付して前記種類を順位付けし、

それぞれの前記種類の前記種類値が当該種類よりも前記順位付けが下位の全ての前記種類の前記種類値の合計よりも大きい値となるように、取り扱い対象のそれぞれの前記種類の前記種類値を設定し、

それぞれの前記オーダー情報に含まれる全ての前記種類についての前記種類値の合計の値を、それぞれの前記オーダー情報の前記類似指数として演算し、

前記バッチ生成処理では、前記制御システムは、単位期間内に処理すべき複数の前記オーダー情報を、前記類似指数が近い順に集約する。

[0056] 本構成によれば、複数の種類のそれぞれの種類値が当該種類よりも下位の全ての種類の種類値の合計よりも大きい値とされる。そのため、例えば、最上位の種類の物品を含むオーダー情報の類似指数は、最上位の種類の物品を含まない全ての種類の組み合わせのオーダー情報の類似指数よりも大きい値となる。また、例えば、最上位の種類の物品を含まず上位から2番目の種類の物品を含むオーダー情報の類似指数は、最上位及び上位から2番目の種類の物品を含まない全ての種類の組み合わせのオーダー情報の類似指数よりも大きい値となる。従って、類似指数に近い複数のオーダー情報を集約してバッチ作業を生成することにより、同じ種類の物品を含む設定数のオーダー情報に対応するピッキング作業を、同じバッチ作業に集約できる可能性を高めることができる。そして、同じ種類の物品のピッキング作業を同じバッチ作業に集約できれば、1つの作業エリアで当該種類の物品のピッキング作業をまとめて行うことができる。これにより、作業エリアにおけるピッキング作

業の効率を高めることができる。また、搬送処理における載置体の搬送の効率についても高めることが可能となる。

[0057] 前記順位付けは、前記オーダー情報により指定される頻度である出荷頻度の順に行われる、と好適である。

[0058] 本構成によれば、出荷頻度が近い種類の物品を含む設定数のオーダー情報に対応するピッキング作業を、同じバッチ作業に集約できる可能性を高めることができる。従って、例えば、出荷頻度が高い種類の物品のピッキング作業を同じ作業エリアで行うようにして、載置体の搬送の効率及び作業エリアにおける作業の効率を高めることができる。また、例えば、出荷頻度が低い種類の物品のピッキング作業を同じ作業エリアで行うようにして、出荷頻度が低いために当該種類の物品を載置した載置体の数が少ない場合であっても、当該載置体の不足により他の作業エリアにおいて作業待ちが発生する可能性を低減することができる。

[0059] 前記種類値は、 M (M は2以上の整数)の N 乗 (N は0以上の整数)の値とされ、

前記 N は、前記順位付けの順位に応じた値とされる、と好適である。

[0060] 本構成によれば、複数の種類のそれぞれの種類値が当該種類よりも下位の全ての種類の種類値の合計よりも大きい値となるような種類値を、容易に設定することができる。

[0061] 前記類似指数は2進数の値であり、

前記制御システムは、前記バッチ生成処理において、

前記単位期間内に処理すべき複数の前記オーダー情報についての前記類似指数を、桁数の小さい方から順に、値の大きい順番に並べる安定ソートを行い、

前記安定ソートにより得られた順番に近い複数の前記オーダー情報を集約する、と好適である。

[0062] 本構成によれば、バッチ生成処理において、類似指数に近い複数のオーダー情報同士を集約する演算処理を簡素化することができる。従って、制御シ

ステムの演算処理負荷を軽減し易い。

産業上の利用可能性

[0063] 本開示に係る技術は、ピッキングシステムに利用することができる。

符号の説明

[0064] 1 0 0 : ピッキングシステム

1 : 自動倉庫

2 : 作業エリア

3 : 制御システム

5 : 載置体

T : 搬送システム

W : 物品

l n : オーダー情報

V a : 種類値

E x : 類似指数

請求の範囲

- [請求項1] それぞれに複数の物品が載置された載置体を複数保管する自動倉庫と、
- 前記自動倉庫から出庫された前記載置体から、出荷先毎に必要な前記物品の種類及び数を指定したオーダー情報に基づいて、当該オーダー情報により指定された前記種類及び数の前記物品を取り出すピッキング作業が行われる複数の作業エリアと、
- 前記自動倉庫と複数の前記作業エリアとの間で前記載置体を搬送する搬送システムと、
- 前記自動倉庫と前記搬送システムとを制御する制御システムと、を備えたピッキングシステムであって、
- 前記制御システムは、
- 設定数の前記オーダー情報を集約し、集約した前記オーダー情報に対応する前記ピッキング作業を1つのバッチ作業とするバッチ生成処理と、
- 前記バッチ生成処理により生成された複数の前記バッチ作業のそれぞれを、複数の前記作業エリアのいずれかに割り当てる作業割当処理と、
- 複数の前記作業エリアのそれぞれに対して、前記作業割当処理により割り当てられた前記バッチ作業に必要な前記載置体を搬送する搬送処理と、
- 複数の前記オーダー情報のそれぞれが互いに類似している程度を示す類似指数を演算する指数演算処理と、を実行するように構成され、
- 前記制御システムは、前記指数演算処理において、
- 取り扱い対象の前記種類に種類値を付して前記種類を順位付けし、
- それぞれの前記種類の前記種類値が当該種類よりも前記順位付け

が下位の全ての前記種類の前記種類値の合計よりも大きい値となるように、取り扱い対象のそれぞれの前記種類の前記種類値を設定し、

それぞれの前記オーダー情報に含まれる全ての前記種類についての前記種類値の合計の値を、それぞれの前記オーダー情報の前記類似指数として演算し、

前記バッチ生成処理では、前記制御システムは、単位期間内に処理すべき複数の前記オーダー情報を、前記類似指数が近い順に集約する、ピッキングシステム。

[請求項2] 前記順位付けは、前記オーダー情報により指定される頻度である出荷頻度の順に行われる、請求項1に記載のピッキングシステム。

[請求項3] 前記種類値は、 M (M は2以上の整数)の N 乗 (N は0以上の整数)の値とされ、

前記 N は、前記順位付けの順位に応じた値とされる、請求項1に記載のピッキングシステム。

[請求項4] 前記類似指数は2進数の値であり、

前記制御システムは、前記バッチ生成処理において、

前記単位期間内に処理すべき複数の前記オーダー情報についての前記類似指数を、桁数の小さい方から順に、値の大きい順番に並べる安定ソートを行い、

前記安定ソートにより得られた順番に近い複数の前記オーダー情報を集約する、請求項1から3のいずれか一項に記載のピッキングシステム。