



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0148255
(43) 공개일자 2016년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 10/08 (2012.01) G06Q 30/02 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 10/087 (2013.01)
G06Q 10/0835 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0084997
(22) 출원일자 2015년06월16일
심사청구일자 2016년11월21일

(71) 출원인
코오롱인더스트리 주식회사
경기도 과천시 코오롱로 11(별양동, 코오롱타워)
한국과학기술원
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
(72) 발명자
장영재
대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)
황일희
대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)
성신웅
대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)
(74) 대리인
특허법인 천지

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 수요 불확실성을 고려한 상품을 배분하기 위한 장치, 이를 위한 방법 및 이 방법이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체

(57) 요약

본 발명은 수요 불확실성을 고려한 상품을 배분하기 위한 장치, 이를 위한 방법 및 이 방법이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 관한 것으로, 이러한 본 발명은 단위 기간 별로 상품에 대한 각 매장의 수요를 예측하는 수요예측모듈과, 상기 예측된 수요를 기초로 반응 배분 이익이 최대가 되는 시점을 산출하고, 상기 예측된 수요 중 상기 산출된 시점 이전까지의 수요를 초기 배분 수량으로 산정하는 수량산정모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 장치와, 이에 따른 방법 및 이 방법이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 제공한다.

대표도 - 도3

매장1	1주차 최적 재고	2주차 최적 재고	...	t주차 최적 재고	...	T주차 최적 재고
매장2	1주차 최적 재고	2주차 최적 재고	...	t주차 최적 재고	...	T주차 최적 재고
⋮	1주차	2주차		t*주차		T주차

(52) CPC특허분류
G06Q 30/0202 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

단위 기간 별로 상품에 대한 각 매장의 수요를 예측하는 수요예측모듈; 및

상기 예측된 수요를 기초로 반응 배분 이익이 최대가 되는 시점을 산출하고, 상기 예측된 수요 중 상기 산출된 시점 이전까지의 수요를 초기 배분 수량으로 산정하는 수량산정모듈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 반응 배분 이익은

각 매장의 수요의 편차에 따라 결정되는 초기 배분의 수요 불확실성과 매장간의 수요의 상관도에 따라 결정되는 반응 배분의 수요 불확실성의 차인 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 반응 배분의 수요 불확실성은 다음의 수학적식을 통해 산출하며,

$$C_t = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\sigma_{ij})_t}$$

상기 i 및 상기 j는 매장 인덱스이며,

상기 t는 기간 인덱스이며,

상기 N은 총 매장 수이며,

$$(\sigma_{ij})_t$$

상기 $(\sigma_{ij})_t$ 는 매장 i와 매장 j의 t주차의 일간 수요의 공분산인 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 초기 배분의 수요 불확실성은 다음의 수학적식을 통해 산출하며,

$$D_t = \sum_{j=1}^N (\sigma_j)_t$$

상기 j는 매장 인덱스이며,

상기 t는 기간 인덱스이며,

상기 N은 총 매장 수이며,

$(\sigma_j)_t$ 는 매장 j의 t 주치의 일간 수요의 표준편차인 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 반응 배분 이익이 최대가 되는 시점은 다음의 수학적식에 따라 산출하며,

$$\max_{t^*} \frac{\sum_{t=t^*}^{T_{end}} \left(\sum_{j=1}^N (\sigma_j)_t - \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\sigma_{ij})_t} \right)}{T_{end} - (t^* + 1)}$$

상기 i 및 상기 j는 매장 인덱스이며,

상기 t는 기간 인덱스이며,

상기 N은 총 매장 수이며,

상기 Tend는 판매 마지막 주이며,

상기 Tend - (t* + 1)는 반응 배분을 행하는 주의 수인 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 수요는 다음의 수학적식과 같고,

$$m_{it} + z_a S_{it}$$

상기 i는 매장 인덱스이며,

상기 t는 기간 인덱스이며,

상기 m_{it} 는 매장 i에서 t주차에 요구되는 필요 재고이며,

상기 S_{it} 는 매장 i의 t주차의 수요의 표준편차이며,

상기 z_a 는 안전재고 상수이며,

상기 $z_a S_{it}$ 는 매장 i에서 t주에 필요한 안전 재고인 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 초기 배분 수량에 따라 초기 배분이 이루어지도록 창고 단말로 산출된 초기 배분 수량을 전송하는 배분처리모듈;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 장치.

청구항 8

단위 기간 별로 상품에 대한 각 매장의 수요를 예측하는 단계;

상기 예측된 수요를 기초로 반응 배분 이익이 최대가 되는 시점을 산출하는 단계; 및

상기 예측된 수요 중 상기 산출된 시점 이전까지의 수요를 초기 배분 수량으로 산정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 반응 배분 이익은

각 매장의 수요의 편차에 따라 결정되는 초기 배분의 수요 불확실성과 매장간의 수요의 상관도에 따라 결정되는 반응 배분의 수요 불확실성의 차인 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 반응 배분의 수요 불확실성은 다음의 수학식을 통해 산출하며,

$$C_t = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\sigma_{ij})_t}$$

상기 i 및 상기 j는 매장 인덱스이며,

상기 t는 기간 인덱스이며,

상기 N은 총 매장 수이며,

상기 $(\sigma_{ij})_t$ 는 매장 i와 매장 j의 t주차의 일간 수요의 공분산인 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 초기 배분의 수요 불확실성은 다음의 수학적식을 통해 산출하며,

$$D_t = \sum_{j=1}^N (\sigma_j)_t$$

상기 j는 매장 인덱스이며,

상기 t는 기간 인덱스이며,

상기 N은 총 매장 수이며,

상기 $(\sigma_j)_t$ 는 매장 j의 t 주차의 일간 수요의 표준편차인 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 반응 배분 이익이 최대가 되는 시점은 다음의 수학적식에 따라 산출하며,

$$\max_{t^*} \frac{\sum_{t=t^*}^{T_{end}} \left(\sum_{j=1}^N (\sigma_j)_t - \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\sigma_{ij})_t} \right)}{T_{end} - (t^* + 1)}$$

상기 i 및 상기 j는 매장 인덱스이며,

상기 t는 기간 인덱스이며,

상기 N은 총 매장 수이며,

상기 Tend는 판매 마지막 주이며,

상기 Tend - (t* + 1)는 반응 배분을 행하는 주의 수인 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 수요는 다음의 수학적식과 같고,

$$m_{it} + z_a S_{it}$$

상기 i 는 매장 인덱스이며,

상기 t 는 기간 인덱스이며,

상기 m_{it} 는 매장 i 에서 t 주차에 요구되는 필요 재고이며,

상기 S_{it} 는 매장 i 의 t 주차의 수요의 표준편차이며,

상기 Z_a 는 안전재고 상수이며,

상기 $Z_a S_{it}$ 는 매장 i 에서 t 주에 필요한 안전 재고인 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 초기 배분 수량에 따라 초기 배분이 이루어지도록 창고 단말로 상기 초기 배분 수량을 전송하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상품을 배분하기 위한 방법.

청구항 15

제8항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 상품을 배분하기 위한 방법이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 상품 배분 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 수요 예측에 따라 초기 배분과 반응 배분을 포함하는 배분 방식의 이익을 모두 고려하여 수요 불확실성을 해소할 수 있는 상품을 배분하기 위한 장치, 이를 위한 방법 및 이 방법이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 수요 추정은 외부환경과 생산자원 활용의 관계를 연결시켜 주면서 경영 계획의 기초가 되므로 경영 활동에 매우 중요하다. 특히 판매에 대한 수요 추정은 재고계획의 기초가 되어 생산계획을 세우는 데에 중요한 역할을 한다. 수요 추정이 잘못되는 경우는 두 가지로 생각해 볼 수 있다. 먼저, 실제 수요가 예측 보다 적은 경우에는 과잉 시설 투자가 일어나게 되고 따라서 막중한 재고 부담을 안게 된다. 다음으로, 실제 수요가 예측보다 큰 경우에는 재고부족이 일어나 고객을 다른 회사에 빼앗기게 되어 판매기회 손실이 일어날 수 있다. 이렇게 재고 부족 현상이 있는 경우에 제품의 수요는 어느 정도 시간을 두고서 억제시킬 수도 있으나, 서비스의 경우에는 상품의 무형성과 무재고의 특성 때문에 곧바로 판매 기회를 놓치게 된다. 따라서 수요 예측이 정확하게 이루어지지 않으면 경영 계획을 그르치게 할 위험이 크기 때문에 그 중요성은 매우 크다고 하겠다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제0418620호 2004년 02월 02일 등록 (명칭: 공급사슬관리 시스템 및 운용방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 본 발명은 상품 배분 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 수요 예측에 따라 초기 배분과 반응 배분을 포함하는 배분 방식의 이익을 모두 고려하여 수요 불확실성을 해소할 수 있는 상품을 배분하기 위한 장치, 이를 위한 방법 및 이 방법이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 상품을 배분하기 위한 장치는 단위 기간 별로 상품에 대한 각 매장의 수요를 예측하는 수요예측모듈과, 상기 예측된 수요를 기초로 반응 배분 이익이 최대가 되는 시점을 산출하고 상기 예측된 수요 중 상기 산출된 시점 이전까지의 수요를 초기 배분 수량으로 산정하는 수량산정모듈을 포함한다.

[0006] 상기 반응 배분 이익은 각 매장의 수요의 편차에 따라 결정되는 초기 배분의 수요 불확실성과 매장간의 수요의 상관도에 따라 결정되는 반응 배분의 수요 불확실성의 차인 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 반응 배분의 수요 불확실성은 다음의 수학적식을 통해 산출하며,

$$C_t = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\sigma_{ij})_t}$$

[0008] 상기 i 및 상기 j는 매장 인덱스이며, 상기 t는 기간 인덱스이며, 상기 N은 총 매장 수이며, 상기

$(\sigma_{ij})_t$ 는 매장 i와 매장 j의 t주차의 일간 수요의 공분산인 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 초기 배분의 수요 불확실성은 다음의 수학적식을 통해 산출하며,

$$D_t = \sum_{j=1}^N (\sigma_j)_t$$

[0011] 상기 j는 매장 인덱스이며, 상기 t는 기간 인덱스이며, 상기 N은 총 매장 수이며, 상기 $(\sigma_j)_t$ 는 매장 j의 t 주차의 일간 수요의 표준편차인 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 반응 배분 이익이 최대가 되는 시점은 다음의 수학적식에 따라 산출하며,

$$\max_{t^*} \frac{\sum_{t=t^*}^{T_{end}} \left(\sum_{j=1}^N (\sigma_j)_t - \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\sigma_{ij})_t} \right)}{T_{end} - (t^* + 1)}$$

[0014] 상기 i 및 상기 j는 매장 인덱스이며, 상기 t는 기간 인덱스이며, 상기 N은 총 매장 수이며, 상기 Tend는 판매 마지막 주이며, 상기 Tend - (t* + 1)는 반응 배분을 행하는 주의 수인 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 수요는 다음의 수학적식과 같고,

$$m_{it} + z_a S_{it}$$

[0017]

[0018] 상기 i 는 매장 인덱스이며, 상기 t 는 기간 인덱스이며, 상기 m_{it} 는 매장 i 에서 t 주차에 요구되는 필요 재고이며, 상기 S_{it} 는 매장 i 의 t 주차의 수요의 표준편차이며, 상기 z_a 는 안전재고 상수이며, 상기 $z_a S_{it}$ 는 매장 i 에서 t 주에 필요한 안전 재고인 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 상품을 배분하기 위한 장치는 상기 초기 배분 수량에 따라 초기 배분이 이루어지도록 창고 단말로 산출된 초기 배분 수량을 전송하는 배분처리모듈을 더 포함한다.

[0020] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 상품을 배분하기 위한 방법은 단위 기간 별로 상품에 대한 각 매장의 수요를 예측하는 단계와, 상기 예측된 수요를 기초로 반응 배분 이익이 최대가 되는 시점을 산출하는 단계와, 상기 예측된 수요 중 상기 산출된 시점 이전까지의 수요를 초기 배분 수량으로 산정하는 단계를 포함한다.

[0021] 상기 반응 배분 이익은 각 매장의 수요의 편차에 따라 결정되는 초기 배분의 수요 불확실성과 매장간의 수요의 상관도에 따라 결정되는 반응 배분의 수요 불확실성의 차인 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 반응 배분의 수요 불확실성은 다음의 수학적식을 통해 산출하며,

$$C_t = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\sigma_{ij})_t}$$

[0023]

[0024] 상기 i 및 상기 j 는 매장 인덱스이며, 상기 t 는 기간 인덱스이며, 상기 N 은 총 매장 수이며, 상기 $(\sigma_{ij})_t$ 는 매장 i 와 매장 j 의 t 주차의 일간 수요의 공분산인 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 초기 배분의 수요 불확실성은 다음의 수학적식을 통해 산출하며,

$$D_t = \sum_{j=1}^N (\sigma_j)_t$$

[0026]

[0027] 상기 j 는 매장 인덱스이며, 상기 t 는 기간 인덱스이며, 상기 N 은 총 매장 수이며, 상기 $(\sigma_j)_t$ 는 매장 j 의 t 주차의 일간 수요의 표준편차인 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 반응 배분 이익이 최대가 되는 시점은 다음의 수학식에 따라 산출하며,

$$\max_{t^*} \frac{\sum_{t=t^*}^{T_{end}} \left(\sum_{j=1}^N (\sigma_j)_t - \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\sigma_{ij})_t} \right)}{T_{end} - (t^* + 1)}$$

[0029]

[0030] 상기 i 및 상기 j는 매장 인덱스이며, 상기 t는 기간 인덱스이며, 상기 N은 총 매장 수이며, 상기 Tend는 판매 마지막 주이며, 상기 Tend - (t* + 1)는 반응 배분을 행하는 주의 수인 것을 특징으로 한다.

[0031] 상기 수요는 다음의 수학식과 같고,

$$m_{it} + z_a S_{it}$$

[0032]

[0033] 상기 i는 매장 인덱스이며, 상기 t는 기간 인덱스이며, 상기 m_{it} 는 매장 i에서 t주차에 요구되는 필요 재고이며, 상기 S_{it} 는 매장 i의 t주차의 수요의 표준편차이며, 상기 z_a 는 안전재고 상수이며, 상기 $z_a S_{it}$ 는 매장 i에서 t주에 필요한 안전 재고인 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명의 실시예에 따른 상품을 배분하기 위한 방법은 상기 초기 배분 수량에 따라 초기 배분이 이루어지도록 창고 단말로 상기 초기 배분 수량을 전송하는 단계를 더 포함한다.

[0035] 또한, 본 발명의 다른 견지에 따르면, 전술한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 상품을 배분하기 위한 방법이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 제공한다.

발명의 효과

[0036] 상술한 바와 같은 본 발명에 따르면, 초기 배분의 이익과 반응 배분의 이익을 모두 고려하여 반응 배분을 시작하는 시점을 산출하고, 이를 통해 초기 배분 및 반응 배분을 수행함으로써, 반응 배분의 이익을 최대로 할 수 있을 뿐만 아니라 초기 배분의 이익 또한 최대화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초기 배분과 반응 배분의 특징을 비교하여 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 기준 시점을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 수요 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 기준 시점을 도출하기 위한 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 상품 배분 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 상품 배분 시스템의 상품 배분을 위한 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버의 상품 배분을 위한 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명

하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음을 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 마찬가지로의 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다.

[0040] 이하에서 설명되는 본 발명의 실시예는 상품이 의류인 것으로 가정하여 설명될 것이다. 하지만, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진자라면 의류 외에 다른 상품에 대해서도 본 발명을 적용할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[0041] 본 발명은 초기 배분 및 반응 배분 방식 양자 모두를 이용하여 상품을 각 매장에 배분한다. 초기 배분은 상품의 판매 시작 시 창고의 상품을 반응 배분에 비해 많은 수량의 상품을 각 매장에 배분하는 것을 의미하며, 반응 배분은 초기 배분에 비해 소량의 상품을 각 매장의 판매 추이에 따라 각 매장의 부족한 재고를 채워주는 것을 의미한다. 달리 설명하면, 초기 배분에 따르면, 공장의 상품을 매장에 배분하여 각 매장이 상품을 확보한 상태에서 수요에 따라 상품을 소비자에게 공급하는 방식이라고 할 수 있다. 반면, 반응 배분에 따르면, 상품을 창고에 확보한 상태에서 수요에 따라 상품을 매장을 거쳐 소비자에게 공급하는 방식이라고 설명할 수도 있다. 정리하면, 초기 배분은 복수의 매장에서 수요를 관리하고, 반응 배분은 복수의 매장이 관리하는 수요를 하나의 창고에서 관리하는 것으로 해석할 수 있다.

[0042] 초기 배분의 이점은 반응 배분에 비해 상품을 소량으로 자주 배분하지 않고 대량의 상품을 한 번에 배송하기 때문에 창고 공간이 확보되며, 물류비용이 절감된다는 점이다. 반응 배분의 이점은 각 매장의 수요를 하나의 창고로 관리하기 때문에 리스크 풀링(risk pooling) 효과에 의해 수요 불확실성을 해소할 수 있다는 점이다. 그러면, 초기 배분과 반응 배분의 수요 불확실성에 대해서 비교하여 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초기 배분과 반응 배분의 수요 불확실성을 비교하여 설명하기 위한 도면이다. 도 1에 매장 1 및 매장 2의 판매 추이의 그래프가 도시되었다. 그래프 (가)의 판매 추이를 살펴보면, 매장 1 및 매장 2는 양에서 차이가 있지만, 1주차, 2주차 및 3주차에서 모두 유사한 판매 추이를 보인다. 즉, 판매 추이의 측면에서 매장 1 및 매장 2 양자의 상관도가 높음을 알 수 있다. 반면, 그래프 (나)의 판매 추이를 살펴보면, 매장 1 및 매장 2는 1주차 및 2주차에서는 상호 유사한 판매 추이를 보인다. 하지만, 3주차에서 매장 1과 매장 2 간의 판매 추이는 상호간에 상관없이 변화한다. 도 1의 실시예에서는 2개의 매장만을 비교하였지만, 이를 수많은 매장으로 확대하면, 그래프 (가)와 같이 모든 매장의 판매 추이가 상호간에 상관도가 높은 경우, 각 매장에는 가능한 많은 수량을 창고로부터 매장으로 초기 배분하는 것이 유리하다. 즉, 이러한 경우, 초기 배분 시 많은 물량을 배분해야 유리하다. 역으로 설명하면, 그래프 (가)와 같은 판매 추이를 보이는 경우 반응 배분은 불리하다. 이와 같이, 복수의 매장 간에 상관도가 높을수록 반응 배분의 수요 불확실성이 높아진다. 반면, 그래프 (나)의 3주차와 같이 매장 간의 판매 추이가 상호간에 상관도가 낮고, 상이한 경우, 가능한 많은 수량을 창고에 보유함으로써 반응 배분 물량을 확보하여 수요 불확실성을 완충하는 것이 바람직하다. 즉, 이러한 경우, 초기 배분 물량을 최소화하는 것이 유리하다. 역으로 설명하면, 그래프 (나)의 3주차와 같은 판매 추이를 보이는 경우 초기 배분이 불리하다. 이와 같이, 복수의 매장 중 각각의 매장에서 수요의 변동이 심할수록 초기 배분의 수요 불확실성이 높아진다.

[0043] 본 발명은 기본적으로 각 매장에 상품을 배분할 때 소정 물량을 초기 배분하고, 기준 시점(t^*)을 기준으로 나머지 상품은 판매 추이에 따라 배분하는 반응 배분으로 전환하는 상황을 상정한다. 이러한 기준 시점에 대해서 설명하기로 한다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 기준 시점을 설명하기 위한 도면이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따르면 특정 상품이 판매를 시작하여 종료될 때까지 판매 추이 혹은 수요에 따라 크게 제1 기간과 제2 기간으로 구분할 수 있다. 제1 기간은 판매 초기로부터 기준 시점(t^*)까지의 기간으로, 판매 초기 상품이 새로 입고되기 때문에 전체 매장에서 판매가 증가하는 양상을 보인다. 이에 따라, 앞서 그래프 (가)에서 살펴본 바와 같이, 제1 기간에 필요한 물량은 초기 배분을 통해 배분하는 것이 바람직하다. 제2 기간은 기준 시점(t^*)으로부터 판매가 종료되는 시점까지로, 어느 정도 판매가 이루어진 후, 기준 시점(t^*)부터는 각 매장별로 판매 추이가 판이해지는 양상을 보일 수 있다. 이에 따라, 앞서 도 1의 그래프 (나)의 3주차와 관련하여 살펴본 바와 같이, 제2 기간에는 창고에서 그때그때 필요한 소량의 상품을 매장에 공급하는 반응 배분 방식을

이용하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 본 발명은 초기 배분 및 반응 배분의 이점을 모두 고려하여 초기 배분 및 반응 배분 양자 모두의 이점을 최대화할 수 있는 기준 시점(t*)을 도출한다.

[0044] 본 발명은 기준 시점(t*)을 도출하기 위하여 먼저 수요를 예측한다. 그러면 본 발명의 실시예에 따른 수요 예측 방법에 대해서 설명하기로 한다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 수요 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다. 본 발명의 실시예에 따르면 임의의 상품에 대해 단위 기간 별로 각 매장의 수요를 예측한다. 이러한 수요 예측은 발주량, 판매 실적 등의 영업 데이터를 기초로 수행될 수 있다. 수요 예측은 일례로, 수요 예측을 위한 회귀 모형(regression model)을 생성하고, 생성된 회귀 모형에 지난 시즌 데이터를 입력하여, 당해 수요를 도출할 수 있다. 하지만, 본 발명의 실시예에서 수요를 예측하는 알고리즘 등에 대해서는 한정하지 않으며, 다양한 방식으로 수요를 예측할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 본 발명의 실시예에 따른 수요 예측은 상품별, 매장별 그리고 단위 기간별로 이루어진다. 예컨대, 본 발명은 각 상품에 대해 단위 기간 별로 각 매장에서 요구되는 수요를 도출할 수 있다. 여기서, 수요는 각 상품에 대해 단위 기간 별로 각 매장에서 요구되는 '최적 재고'가 될 수 있다. 예컨대, 단위 기간이 주 단위라면, 도 3에 보인 바와 같이, 수요는 임의의 상품에 대해 각 주차별 각 매장에서 요구되는 최적 재고가 될 수 있다. 특히, 임의의 상품에 대한 단위 기간별 각 매장의 수요(최적 재고)는 다음의 수학식 1과 같이 표현될 수 있다.

수학식 1

$$m_{it} + z_{\alpha} s_{it}$$

[0045]

[0046] 여기서, i는 매장 인덱스이며, t는 기간 인덱스이다. 예컨대, 주 단위의 수요 예측인 경우, t는 몇 번째 주인지 여부를 나타낸다. μ_{it} 가 매장 i의 t 주차의 일간 수요의 평균일 때, 매장 i의 t 주차의 전체 수요는 $m_{it} = \gamma \mu_{it}$ 와 같다. 다른 말로, m_{it} 는 매장 i에서 t 주차의 필요 재고를 나타낸다. 또한, σ_{it} 가 매장 i의 t 주차의 일간 수요의 표준편차일 때, 매장 i의 t 주차의 수요의 표준편차는 $s_{it} = \sqrt{\gamma} \sigma_{it}$ 와 같다. 또한, z_{α} 는 안전재고 상수이며, 표준정규분포표에서의 $(1 - \alpha)$ 꼬리 확률값을 이용한다. 이는 기본적으로, 과 재고비용과 재고 부족으로 인한 기회비용간의 비율을 고려하여 수학적으로 결정될 수 있다. 이에 따라, $z_{\alpha} s_{it}$ 는 매장 i에서 t주에 필요한 안전 재고를 나타낸다. 이와 같이, 단위 기간별 최적 재고는 필요 재고 및 안전 재고를 포함한다. 필요 재고는 수요 추정을 통해 각 매장에서 필요할 것으로 예측된 재고이다. 안전 재고는 추가로 발생할지도 모르는 수요를 고려한 여분의 재고를 말한다.

[0047] 수요 예측이 이루어지면, 수요 예측 결과에 따라 기준 시점(t*)을 도출할 수 있다. 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 기준 시점을 도출하기 위한 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0048] 앞서 설명한 바와 같이, 초기 배분은 각 매장이 상품을 확보한 상태에서 수요에 따라 상품을 공급하는 방식이다. 반면, 반응 배분은 상품을 창고에 확보한 상태에서 수요에 따라 상품을 공급하는 방식이다. 반응 배분은 각 매장의 수요 불확실성을 하나의 창고로 집중시켜 리스크 풀링 효과를 제공한다. 하지만, 반응 배분은 또한 물류비용이 증가한다는 단점도 가지고 있다. 이러한 반응 배분의 단점은 초기 배분의 장점이기도 하다. 따라서 본 발명은 어느 시점에 초기 배분을 반응 배분으로 전환하여 리스크 풀링 효과를 최대화할 것인지를 고려한다. 이를 위하여, 본 발명은 반응 배분 및 초기 배분의 수요의 불확실성을 산출하고, 반응 배분 및 초기 배분을 모두 고려하여 반응 배분의 이익이 최대가 될 수 있도록 반응 배분을 시작하는 기준 시점(t*)을 산출한다.

[0049] 먼저, 반응 배분의 수요 불확실성(Ct)은 다음의 수학식 2를 통해 산출할 수 있다.

수학식 2

$$C_t = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\sigma_{ij})_t}$$

[0050]

[0051] 여기서, i 및 j 는 매장 인덱스이며, t 는 기간 인덱스이고, N 은 총 매장 수이다. $(\sigma_{ij})_t$ 는 매장 i 와 매장 j

의 t 주차의 일간 수요의 공분산이다. $(\sigma_{ij})_t$ 는 $i=j$ 이면, $(\sigma_{ii})_t = (\sigma_i^2)_t$ 이며, 이는 매장 i 의 일간 수요의 분산을 나타낸다. 즉, 반응 배분의 수요의 불확실성(C_t)은 복수의 매장에서 어느 하나의 매장의 수요와 다른 매장의 수요의 상관관계를 나타내며, 반응 배분의 수요의 불확실성(C_t)의 값이 클수록 매장간의 수요가 유사함을 알 수 있다. 반응 배분의 수요의 불확실성(C_t)은 매장간의 수요의 상관도에 따라 결정되며, 매장간의 수요 상관도가 양의 상관관계를 가질수록 높으며, 매장간의 수요의 상관도가 없거나 음의 상관관계를 가질수록 낮다. 즉, 도 1의 그래프 (가)와 같이 매장간의 수요가 유사할수록 반응 배분의 수요의 불확실성(C_t)이 높아지며, 반응 배분이 불리하고 초기 배분이 유리하다.

[0052]

다음으로, 초기 배분의 수요 불확실성(D_t)은 다음의 수학식 3을 통해 산출한다.

수학식 3

$$D_t = \sum_{j=1}^N (\sigma_j)_t$$

[0053]

[0054] 여기서, j 는 매장 인덱스이며, t 는 기간 인덱스이고, N 은 총 매장 수이다. $(\sigma_j)_t$ 는 매장 j 의 t 주차의 일간 수요의 표준편차를 나타낸다. 초기 배분의 수요의 불확실성은 단위 기간 동안 각 매장의 수요의 편차에 따라 결정된다. 초기 배분의 수요 불확실성(D_t)은 모든 매장의 특정 주차의 일간 수요의 표준 편차이기 때문에 반응 배분 없이 초기 배분 할 때의 수요 불확실성이라 할 수 있다. 따라서 초기 배분의 수요의 불확실성(D_t)은 그 표준 편차가 클수록 높고, 그 표준 편차가 낮을수록 낮다. 즉, 도 1의 그래프 (나)의 3주차와 같이, 매장의 특정 주차의 일간 수요가 표준 편차가 높으면 초기 배분의 수요 불확실성(D_t)이 높아지며, 초기 배분이 불리하고 반응 배분이 유리하다.

[0055]

도 4에 도시된 그래프를 참조하면, 반응 배분 이익(또는 리스크 풀링 효과 또는 수요 불확실성 해소의 효과)(R_t)은 초기 배분의 수요 불확실성(D_t)과 반응 배분의 수요 불확실성(C_t)의 차로 표현할 수 있으며, 다음의 수학식 4 혹은 수학식 5와 같이 나타낼 수 있다.

수학식 4

$$R_t = D_t - C_t$$

[0056]

수학식 5

$$R_t = \sum_{j=1}^N (\sigma_j)_t - \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\sigma_{ij})_t}$$

[0057]

[0058]

즉, 수학식 4 및 수학식 5에 따르면, 반응 배분 이익(Rt)이 클수록 반응 배분의 수요 불확실성이 크게 감소하기 때문에 반응 배분이 유리하다. 반면, 반응 배분 이익(Rt)이 작을수록 반응 배분의 수요 불확실성은 작게 감소하기 때문에 반응 배분이 이점이 높지 않다. 즉, 반응 배분 이익(Rt)이 작을수록 초기 배분의 이익이 크다. 전술한 점을 바탕으로 본 발명은 초기 배분의 이익을 고려하여 반응 배분의 이익, 즉, 리스크 풀링 효과가 최대화되는 기준 시점(t*)을 산출한다.

[0059]

예컨대, 도 5에 도시된 바와 같이, 7주차가 기준 시점(t*)이라고 가정하면, 7주차부터 반응 배분으로 전환되어 10주차까지 반응 배분을 수행하기 때문에 평균 반응 배분 이익은 다음의 수학식 6과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 6

$$\frac{R_7 + R_8 + R_9 + R_{10}}{4(\text{주})}$$

[0060]

[0061]

또한, 수학식 6을 일반화하면, 평균 반응 배분 이익은 다음의 수학식 7과 같이 표현할 수 있다.

수학식 7

$$\frac{\text{반응배분기간동안 } R_t \text{의 합}}{\text{반응배분기간}}$$

[0062]

[0063]

이에 따라, 전술한 수학식 2 내지 수학식 7을 참조하면, 초기 배분 및 반응 배분을 모두 고려하여 반응 배분 이익이 최대화되는 기준 시점(t*)은 다음의 수학식 8 또는 수학식 9를 통해 구해질 수 있다.

수학식 8

$$\max_{t^*} \frac{\sum_{t=t^*}^{T_{end}} (D_t - C_t)}{T_{end} - (t^* + 1)}$$

[0064]

수학식 9

$$\max_{t^*} \frac{\sum_{t=t^*}^{T_{end}} \left(\sum_{j=1}^N (\sigma_j)_t - \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\sigma_{ij})_t} \right)}{T_{end} - (t^* + 1)}$$

[0065]

[0066] 여기서, i 및 j는 매장 인덱스이며, t는 기간 인덱스이고, N은 총 매장 수이다. Tend는 판매 마지막 주를 나타낸다. 이에 따라, Tend - (t* + 1)은 반응 배분을 행하는 주의 수가 된다. 즉, 본 발명에 따르면, 수학식 8 또는 수학식 9를 통해 t*에서 Tend까지의 평균 반응 배분 이익이 최대가 되는 기준 시점(t*)을 산출한다.

[0067] 보다 구체적인 예를 통해 기준 시점(t*)을 산출하는 방법을 설명하기로 한다. 다음의 표 1은 본 발명의 실시예에 따른 수요 예측을 통한 각 주차의 반응 배분의 이익을 산출하기 위한 것이다.

표 1

[0068]

7주차	1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일	표준편차
매장1 수요	6	3	5	3	1	5	6	1.864
매장2 수요	4	1	3	1	1	3	2	1.215
공분산								1.81

[0069] 표 1은 매장이 2개일 때, 임의의 상품에 대해 7주차에 예측된 수요를 보인다. 예측된 수요에 따라 매장 1 및 매장 2의 표준편차와 매장 1과 매장 2의 공분산이 구해진다. 매장 1의 표준편차 σ_1 는 1.864이고, 매장 2의 표준편차 σ_2 는 1.215이다. 또한, 매장 1과 매장 2의 공분산 $\sigma_{12} = \sigma_{21}$ 은 1.81이다. 7주차에 대한 반응 배분의 이익은 수학식 5에 따라 다음의 수학식 10을 통해 구해질 수 있다.

수학식 10

$$R_t = \sum_{j=1}^N (\sigma_j)_t - \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\sigma_{ij})_t}$$

$$= (1.864 + 1.215) + \sqrt{1.864^2 + 1.215^2 + 2 \times 1.81}$$

[0070]

[0071]

수학식 10에 보인 바와 같은 방법을 통해 나머지 주차의 반응 배분 이익을 구할 수 있다. 다음의 표 2는 본 발명의 실시예에 따른 기준 시점을 산출하기 위한 방법을 설명하기 위한 것이다.

표 2

[0072]

주차	반응 배분 이익(Rt)	남은 기간	평균 반응 배분 이익
1	2.43E-06	11	4.71E-04
2	1.51E-05	10	5.18E-04
3	0.000502	9	5.74E-04
4	0.000166	8	5.83E-04
5	0.000673	7	6.43E-04
6	0.002049	6	6.37E-04
7	0.001011	5	3.55E-04
8	0.000763	4	1.91E-04
9	1.11E-06	3	5.91E-07
10	6.31E-07	2	3.32E-07
11	3.25E-08	1	3.25E-08

[0073]

표 2에 보인 바와 같이, 예시된 수학식 10을 통해 설명된 방법을 통해 각 주차의 반응 배분의 이익이 구해질 수 있다. 이에 따라, 평균 반응 배분 이익은 수학식 7을 표 2에 따라 달리 표현하여 다음의 수학식 11과 같이 구해진다.

수학식 11

$$\frac{\text{남은기간동안 } R_t \text{ 의 합}}{\text{남은기간}}$$

[0074]

[0075]

예컨대, 표 2 및 수학식 11에 따라 5주차의 평균 반응 배분 이익은 다음의 수학식 12와 같이 구해진다.

수학식 12

남은기간동안 R_t 의 합

남은기간

$$\sum_{t=5}^{11} R_t = \frac{6.43E-04}{7}$$

[0076]

[0077]

즉, 5주차의 평균 반응 배분 이익은 5주차부터 11주차까지의 반응 배분 이익(R_t)을 남은 기간 7주로 나눈 값이다.

[0078]

또한, 표 2에 따르면, 평균 반응 배분 이익의 최대값은 5주차이며, 이에 따라, 기준 시점(t^*)은 5주차가 된다. 따라서 본 발명의 실시예에 따르면 1주차부터 4주차($t^*-1=5-1$)까지의 예측된 수요를 초기 배분을 위한 상품 수량으로 결정한다. 그리고 5주차부터 마지막 주차인 11주차까지 예측된 수요는 반응 배분을 위한 상품 수량으로 결정한다.

[0079]

그러면, 전술한 바와 같은 수요의 불확실성을 해소하기 위한 본 발명의 구성들에 대해서 살펴보기로 한다. 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 상품 배분 시스템에 대해서 설명하기로 한다. 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 상품 배분 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

[0080]

도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 상품 배분 시스템은 상품의 일정 수량은 초기 배분을 통해 배분하고, 나머지 수량은 반응 배분을 통해 매장에 배분할 때, 초기 배분을 고려하여 반응 배분 이익이 최대가 되는 기준 시점(t^*)을 검출하고, 이에 따라, 초기 배분 수량 및 반응 배분 수량 양자 모두를 산출하고, 산출된 수량에 따라 상품을 배분한다. 이러한 상품 배분 시스템은 관리 서버(100), 매장 단말(200) 및 창고 단말(300)을 포함한다.

[0081]

관리 서버(100)는 상품 배분에 대한 전반적인 사항을 관리하기 위한 장치이다. 대표적인 예로, 관리 서버(100)는 서버급 컴퓨팅 연산 능력을 가지는 컴퓨팅 장치가 될 수 있다.

[0082]

창고 단말(300)는 상품을 일시로 보관하는 창고에 배치되는 장치이며, 매장 단말(200)은 각 매장(매장 1 내지 매장 i)에 배치되는 장치이다. 매장 단말(200) 및 창고 단말(300)은 대표적인 예로, 퍼스널 컴퓨터가 될 수 있다. 그 밖에 매장 단말(200) 및 창고 단말(300)은 예컨대, 스마트폰, 태블릿 장치, 패블릿 장치, PDA, 노트북 등이 될 수 있다. 매장 단말(200) 및 창고 단말(300)은 관리 서버(100)와 네트워크를 통해 연결될 수 있다.

[0083]

매장 단말(200)은 기본적으로, 그 매장 단말(200)이 배치된 매장에서 이루어진 영업과 관련된 정보를 가지는 영업 데이터를 저장한다. 이 영업 데이터는 해당 매장에서 주차별로 판매된 각 상품의 수량 등을 포함한다. 이에 따라, 매장 단말(200)은 관리 서버(100)가 수요를 예측할 수 있도록 소정 주기로 그 영업 데이터를 관리 서버(100)로 전송한다.

[0084]

관리 서버(100)는 네트워크를 통해 복수의 매장 단말(200)로부터 영업 데이터를 수집하고, 각 매장의 수요를 예

측한다. 본 발명의 실시예에서 수요를 예측하는 구체적인 알고리즘 등에 대해서는 한정하지 않을 것이지만, 관리 서버(100)는 수요 예측을 통해 매장별, 상품별, 주차별 최적 재고(수요)를 도출할 수 있다. 또한, 관리 서버(100)는 예측된 수요를 기초로 상품에 대한 각 주차별 반응배분의 이익을 구한다. 그리고 관리 서버(100)는 초기 배분을 고려했을 때 반응 배분의 이익이 최대가 되는 기준 시점(t^*)을 구할 수 있다. 그런 다음, 관리 서버(100)는 예측된 수요에 따라 기준 시점(t^*) 이전의 주차까지의 수요(최적 재고)를 초기 배분 수량으로 결정하고, 나머지를 반응 배분 수량으로 결정한다.

[0085] 창고 단말(300)은 관리 서버(100)로부터 초기 배분 수량을 네트워크를 통해 수신하여, 수신된 초기 배분 수량을 화면을 통해 표시한다. 창고 단말(300)에 표시된 초기 배분 수량에 따라 창고에서 각 매장에 맞게 초기 배분 수량만큼 상품이 매장으로 배송될 것이다.

[0086] 다음으로, 보다 상세히 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버(100)의 구성에 대해서 설명하기로 한다. 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버의 구성을 설명하기 위한 블록도이다. 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버(100)는 인터페이스부(110), 입력부(120), 표시부(130), 저장부(140) 및 제어부(150)를 포함한다.

[0087] 인터페이스부(110)는 매장 단말(200) 각각과 통신을 위한 네트워크 인터페이스이다. 이러한 인터페이스부(110)는 모뎀, 인터페이스 카드, 유무선 랜카드, USB 포트, 시리얼 포트, 패러럴 포트, 데이터 버스 등으로 구성될 수 있다. 인터페이스부(110)는 제어부(150)로부터 각종 메시지, 정보, 데이터 등을 수신하여, 매장 단말(200)로 전송할 수 있다. 또한, 인터페이스부(110)는 매장 단말(200)로부터 각종 메시지, 정보, 데이터 등을 수신하여, 제어부(150)에 전달할 수 있다.

[0088] 입력부(120)는 관리 서버(100)의 각종 기능, 동작 등을 제어하기 위한 사용자의 키 조작을 입력받고 입력 신호를 생성하여 제어부(150)에 전달한다. 입력부(120)는 키보드, 마우스 등을 예시할 수 있다. 입력부(120)는 전원 on/off를 위한 전원 키, 문자 키, 숫자 키, 방향키 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 입력부(120)의 기능은 표시부(130)가 터치스크린으로 구현된 경우, 표시부(130)에서 이루어질 수 있으며, 표시부(130)만으로 모든 기능을 수행할 수 있는 경우, 입력부(120)는 생략될 수도 있다.

[0089] 표시부(130)는 제어부(150)로부터 화면 표시를 위한 데이터를 수신하여 수신된 데이터를 화면으로 표시할 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예에 따른 수요 예측 결과, 초기 배분 수량, 반응 배분 수량 등을 화면으로 표시할 수 있다. 또한, 표시부(130)는 관리 서버(100)의 메뉴, 데이터, 기능 설정 정보 및 기타 다양한 정보를 사용자에게 시각적으로 제공할 수 있다. 표시부(130)가 터치스크린으로 형성되는 경우, 입력부(120)의 기능의 일부 또는 전부를 대신 수행할 수 있다. 표시부(130)는 액정표시장치(LCD, Liquid Crystal Display), 유기 발광 다이오드(OLED, Organic Light Emitting Diodes), 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED, Active Matrix Organic Light Emitting Diodes) 등으로 형성될 수 있다.

[0090] 저장부(140)는 관리 서버(100)의 동작에 필요한 각종 데이터, 어플리케이션, 관리 서버(100)의 동작에 따라 발생된 각종 데이터를 저장하는 역할을 수행한다. 이러한 저장부(140)는 스토리지, 메모리 등이 될 수 있다. 이러한 저장부(140)는 크게 프로그램 영역과 데이터 영역을 포함할 수 있다. 프로그램 영역은 관리 서버(100)의 부팅(booting) 및 운영(operation)을 위한 운영체제(OS, Operating System), 본 발명의 실시예에 따른 수요 예측을 위한 어플리케이션, 초기 배분 수량 및 반응 배분 수량을 산출하기 위한 어플리케이션 등을 저장할 수 있다. 데이터 영역은 수요 예측을 위해 필요한 각종 데이터, 예컨대, 후보 인자, 모형 인자, 영업 데이터, 훈련 데이터, 시준별 데이터 등을 저장할 수 있다. 또한, 데이터 영역은 초기 배분 수량 및 반응 배분 수량을 산출하기 위한 예측된 수요, 예측된 수요로부터 산출되는 표준 편차, 공분산 등을 저장할 수 있다. 저장부(140)에 저장되는 각종 데이터는 사용자의 조작에 따라, 삭제, 변경, 추가될 수 있다.

[0091] 제어부(150)는 관리 서버(100)의 전반적인 동작 및 관리 서버(100)의 내부 블록들 간 신호 흐름을 제어하고, 데이터를 처리하는 데이터 처리 기능을 수행할 수 있다. 이러한 제어부(150)는 중앙 처리 장치(Central Processing Unit : CPU), 어플리케이션 프로세서(Application Processor), GPU(Graphic Processing Unit) 등이 될 수 있다. 제어부(150)는 수요예측모듈(151), 수량산정모듈(153) 및 배분처리모듈(155)을 포함한다. 수요예측모듈(151)은 기 설정된 수요 예측 알고리즘에 의거하여 상품별, 매장별, 주차별 수요를 예측된 수량산정모듈(153)은 수요예측모듈(151)이 예측한 수요를 기초로 본 발명의 실시예에 따른 초기 배분을 고려하면서 반응 배분의 이익 최대가 되는 기준 시점(t^*)을 산출하고, 기준 시점(t^*)을 기준으로 초기 배분 수량과 반응 배분 수량을 산출한다. 배분처리모듈(155)은 수량산정모듈(153)이 산출한 초기 배분 수량을 인터페이스부(110)를 통해 창고 단말(300)에 제공하여, 초기 배분이 산출된 초기 배분 수량에 따라 이루어지도록 한다. 본 발명의 실시예에서 수요예측모듈(151), 수량산정모듈(153) 및 배분처리모듈(155)은 하드웨어로 구현된 것과 같이 설명될

것이나, 이에 한정되는 것은 아니며, 수요예측모듈(151), 수량산정모듈(153) 및 배분처리모듈(155) 각각은 저장부(140)에 저장되었다가, 제어부(150)에서 실행되는 어플리케이션으로 구현될 수도 있다. 수요예측모듈(151), 수량산정모듈(153) 및 배분처리모듈(155)을 포함하는 제어부(150)의 동작은 아래에서 보다 상세하게 설명될 것이다.

- [0092] 다음으로, 본 발명의 실시예에 따른 상품 배분 시스템의 상품 배분 방법에 대해서 설명하기로 한다. 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 상품 배분 시스템의 상품 배분을 위한 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 8에서 관리 서버(100)와 매장 단말(200)은 네트워크를 통해 서로 연동된 상태라고 가정한다. 또한, 매장 단말(200)은 하나로 도시되었지만, 복수의 매장 단말(200)을 대표적으로 도시한 것이다.
- [0093] 도 8을 참조하면, 매장 단말(200)은 S110 단계에서 영업 데이터를 관리 서버(100)로 전송한다. 이러한 영업 데이터는 해당 매장에서 주차별로 판매된 각 상품의 수량 등을 포함한다.
- [0094] 영업 데이터를 수신한 관리 서버(100)는 S120 단계에서 수요를 예측한다. 여기서, 수요는 상품별, 매장별 그리고 주차별로 예측되며, 전술한 수학적 1과 같이 표현될 수 있다.
- [0095] 다음으로, 관리 서버(100)는 S130 단계에서 앞서 예측된 수요를 기초로 초기 배분 수량 및 반응 배분 수량을 산출한다. 수학적 2 내지 수학적 12를 통해 설명된 바와 같이, 관리 서버(100)는 초기 배분에 따른 이익을 고려하여 반응 배분에 따른 이익이 최대가 되는 기준 시점(t^*)을 구하고, 이러한 기준 시점(t^*) 이전의 수요를 초기 배분 수량으로 결정하고, 나머지를 반응 배분 수량으로 결정한다.
- [0096] 이어서, 관리 서버(100)는 S140 단계에서 창고 단말(300)에 초기 배분 수량을 전송하여 앞서 산출된 초기 배분 수량에 따라 상품이 각 매장에 배분되도록 상품 배분을 지시한다.
- [0097] 그러면, 보다 상세히, 관리 서버(100)가 상품을 배분하는 방법에 대해서 설명하기로 한다. 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버의 상품 배분을 위한 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0098] 도 9를 참조하면, 제어부(150)의 수요예측모듈(151)은 S210 단계에서 인터페이스부(110)를 통해 영업 데이터를 매장 단말(200)로부터 수집한다. 여기서, 영업 데이터는 해당 매장에서 주차별로 판매된 각 상품의 수량 등을 포함한다. 이어서, 수요예측모듈(151)은 S220 단계에서 앞서 수집된 영업 데이터를 이용하여 수요를 예측한다. 여기서, 수요는 상품별, 매장별 그리고 주차별로 예측되며, 전술한 수학적 1과 같이 표현될 수 있다. 즉, 수요는 각 상품이 각 매장에서 각 주에 요구되는 최적 재고이며, 최적 재고는 필요 재고와 안전 재고를 포함한다.
- [0099] 다음으로, 수량산출모듈(153)은 예측된 수요를 기초로 초기 배분 수량 및 반응 배분 수량을 산출한다. 이러한 절차는 후술할 S220 단계 내지 S250 단계를 통해 이루어진다. 기본적으로 본 발명은 반응 배분을 통해 여러 매장의 수요를 하나의 창고로 관리하여 수요 불확실성을 해소하는 것을 목적으로 하지만, 추가로 초기 배분의 이익을 더 고려한다. 따라서 반응 배분의 이익이 크기 않은 경우, 초기 배분을 통해 창고 공간을 확보하고 물류비용을 절약한다. 즉, 초기 배분 및 반응 배분을 모두 고려하여, 초기 배분 수량 및 반응 배분 수량을 결정한다.
- [0100] 이를 위하여, 먼저, 수량산출모듈(153)은 S230 단계에서 앞서 예측된 수요를 기초로 각 주차별 반응 배분 이익(R_t)을 산출한다. 도 4 및 수학적 2 내지 수학적 5를 참조하면, 반응 배분의 이익은 수학적 3의 초기 배분 시 수요 불확실성에서 수학적 2의 반응 배분 시 수요 불확실성을 차감한 값이다. 보다 더 구체적인 예로, 수량산출모듈(153)은 표 2와 같이 1주차 내지 11주차 각각의 반응 배분 이익(R_t)을 산출할 수 있다.
- [0101] 다음으로, 수량산출모듈(153)은 S240 단계에서 반응 배분 이익이 최대가 되는 기준 시점(t^*)을 도출한다. 이를 위하여, 수량산출모듈(153)은 수학적 7과 같이 평균 반응 배분 이익을 산출하고, 수학적 8 및 수학적 9와 같이, 평균 반응 배분 이익이 최대인 때의 기준 시점(t^*)을 구한다.
- [0102] 기준 시점(t^*)이 구해지면, 수량산출모듈(153)은 S250 단계에서 예측된 수요를 기초로 초기 배분 수량 및 반응 배분 수량을 산출한다. 즉, 판매 시작 시점부터 기준 시점(t^*) 이전까지의 예측된 수요가 초기 배분 수량이 되며, 기준 시점(t^*)부터 판매 종료시까지의 예측된 수요가 반응 배분 수량이 된다. 표 2의 데이터를 예로 들면, 기준 시점(t^*)이 5주차라고 했을 때, 1주차부터 4주차($t^*-1=5-1$)까지의 예측된 수요가 초기 배분 수량이며, 5주차부터 11주차까지 예측된 수요가 반응 배분 수량이 된다.
- [0103] 초기 배분 수량이 산출됨에 따라, 배분처리모듈(155)은 S260 단계에서 수량산출모듈(153)이 산출한 초기 배분 수량에 따라 초기 배분이 이루어지도록 인터페이스부(110)를 통해 창고 단말(300)로 산출된 초기 배분 수량을 전송한다.

[0104] 한편, 전술한 본 발명의 실시예에 따른 상품을 배분하기 위한 방법은 다양한 컴퓨터수단을 통하여 판독 가능한 프로그램 형태로 구현되어 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에 기록될 수 있다. 여기서, 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 기록매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 예컨대 기록매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광 기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media) 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함한다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 와이어뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 와이어를 포함할 수 있다. 이러한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

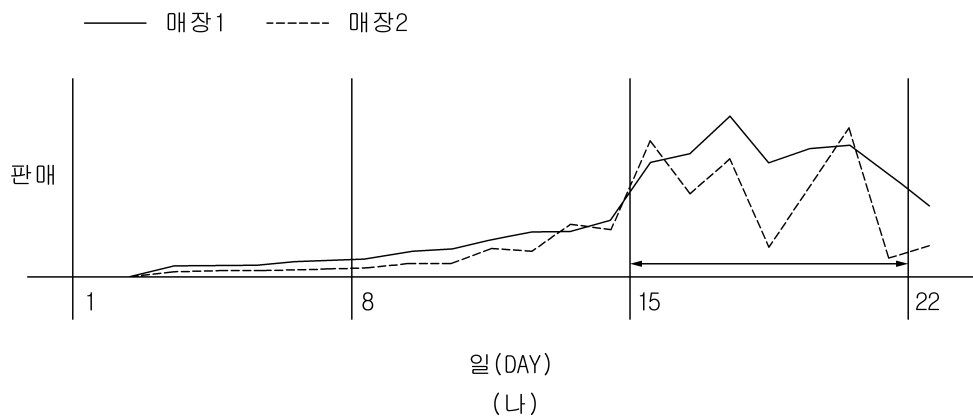
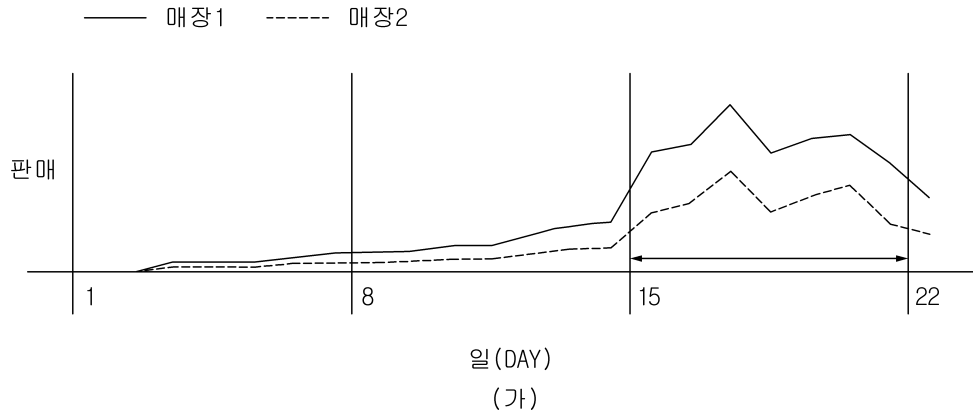
[0105] 이상 본 발명을 몇 가지 바람직한 실시예를 사용하여 설명하였으나, 이들 실시예는 예시적인 것이며 한정적인 것이 아니다. 이와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 지닌 자라면 본 발명의 사상과 첨부된 특허청구범위에 제시된 권리범위에서 벗어나지 않으면서 균등론에 따라 다양한 변화와 수정을 가할 수 있음을 이해할 것이다.

부호의 설명

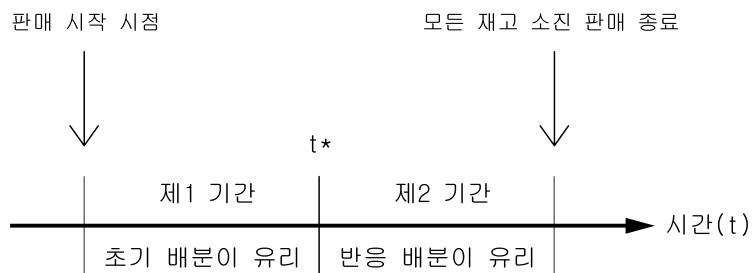
- [0106] 100: 관리 서버 110: 인터페이스부
 120: 입력부 130: 표시부
 140: 저장부 150: 제어부
 151: 수요예측모듈 153: 수량산정모듈
 155: 배분처리모듈 200: 매장 단말
 300: 창고 단말

도면

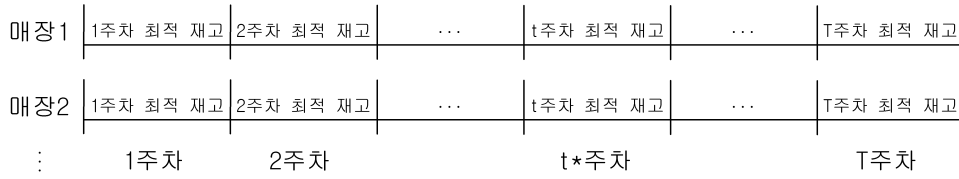
도면1



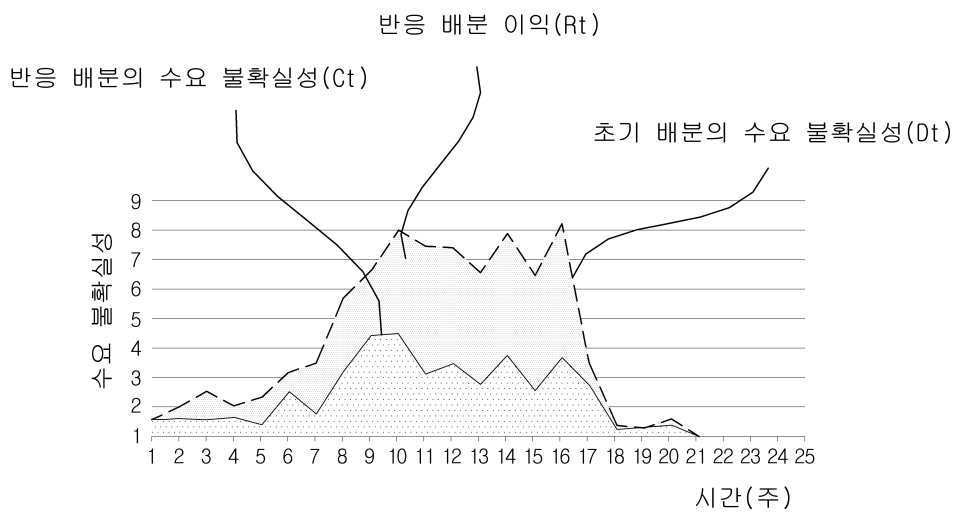
도면2



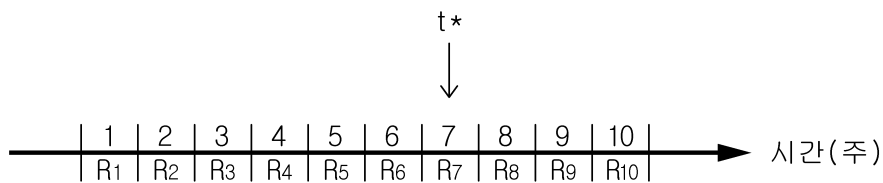
도면3



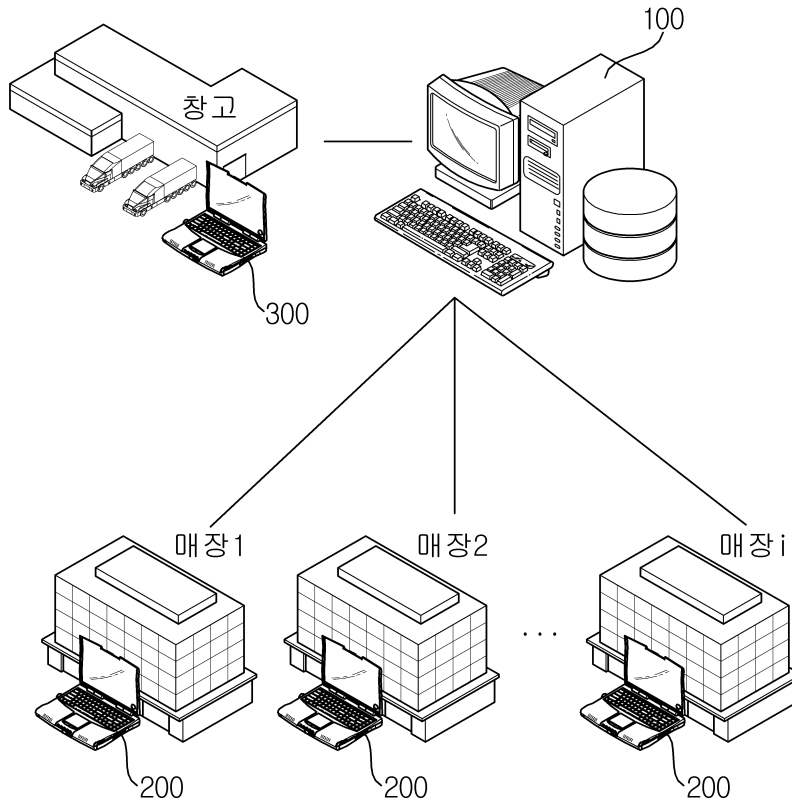
도면4



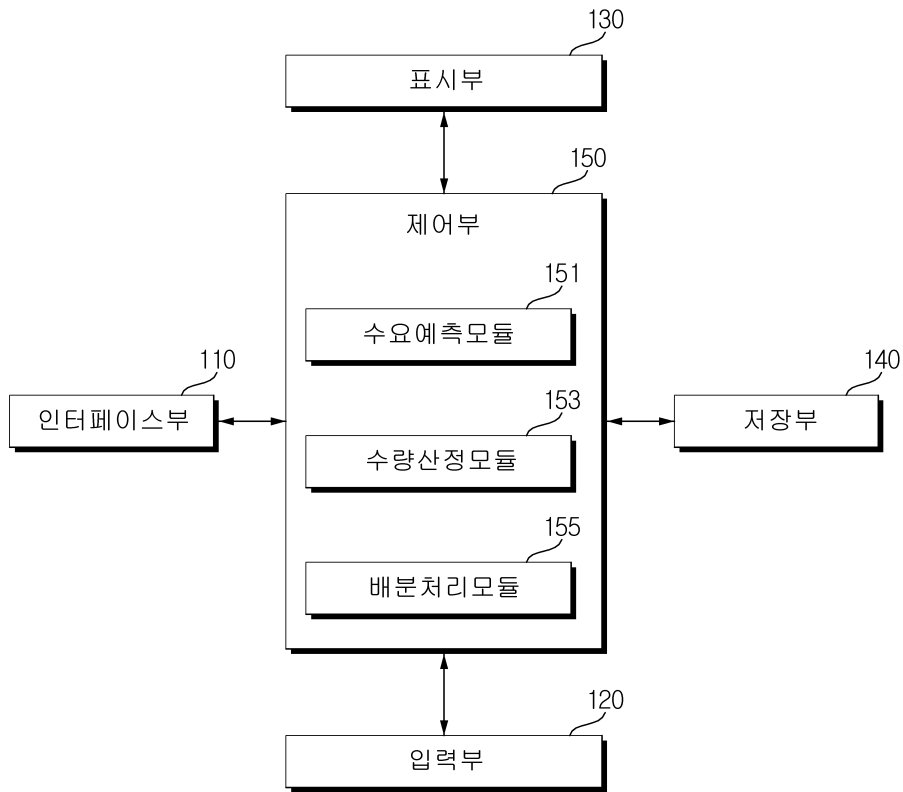
도면5



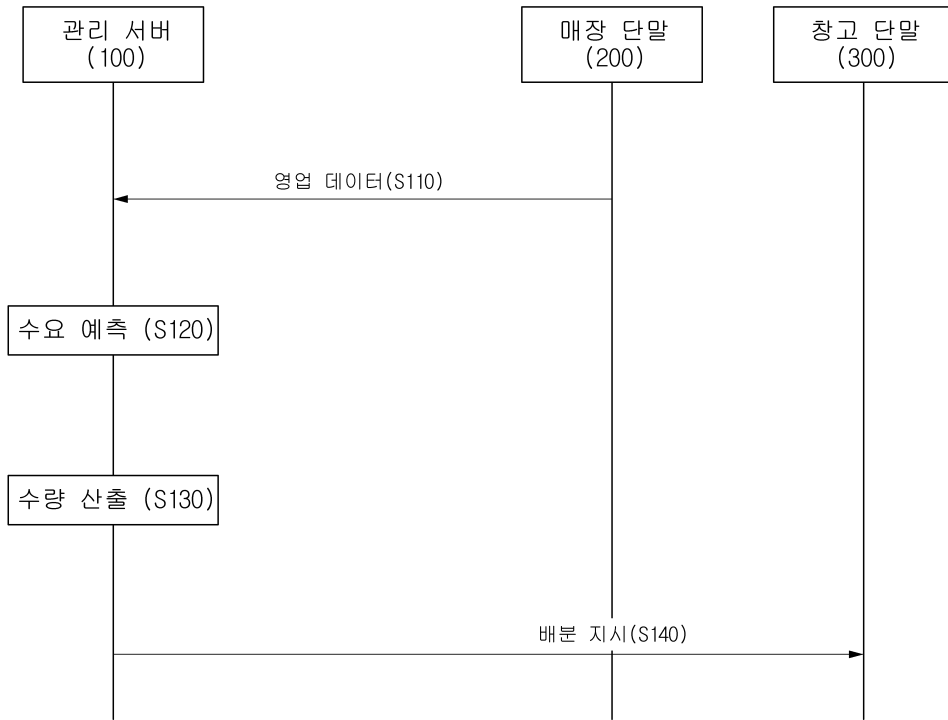
도면6



도면7



도면8



도면9

