

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)**(11) 공개번호** 10-2025-0101562
(43) 공개일자 2025년07월04일

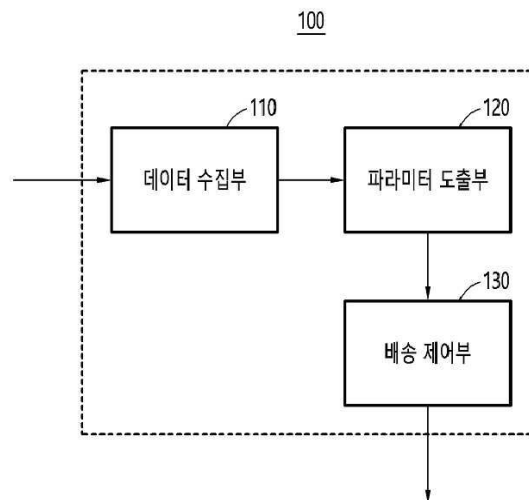
(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 10/08 (2024.01) G06Q 10/04 (2023.01)
G06Q 10/06 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 10/0835 (2023.01)
G06Q 10/047 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2023-0193387
(22) 출원일자 2023년12월27일
심사청구일자 2023년12월27일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이철웅
서울특별시 송파구 동남로 225, 103동 1201호(가락동, 래미안파크팰리스)
신용혁
충청남도 보령시 웅천읍 장마큰길 244(웅천읍)
이레나
서울특별시 성북구 종암로 9 나길 24, B02호
(74) 대리인
김연권

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **배송 통합 관리 시스템 및 그 방법****(57) 요약**

본 발명은 배송 통합 관리 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 일실시예에 따른 배송 통합 관리 시스템은 적어도 하나의 물품에 대한 복수의 구매자의 수요 데이터를 수집하는 데이터 수집부와, 수요 데이터에 기초하여 배송 파라미터를 도출하는 파라미터 도출부 및 배송 파라미터에 기초하여 수요 데이터에 대응되는 총 수익(total revenue) 및 총 비용(total cost)을 산출하고, 총 수익 및 총 비용을 고려하여 수요 데이터에 대응되는 통합 배송 주기를 결정하는 배송 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1

(52) CPC특허분류

G06Q 10/06315 (2013.01)

G06Q 10/0639 (2023.01)

G06Q 10/08345 (2013.01)

G06Q 10/08355 (2013.01)

G06Q 10/087 (2023.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345370620

과제번호 LINC3.0-2023-1

부처명 교육부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 (LINC3.0) 산학공동기술개발과제

연구과제명 AI기반 치과 공급망 디지털 플랫폼을 위한 자동주문/수요예측/수배송관리 시스템 개

발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 고려대학교 산학협력단

연구기간 2023.06.01 ~ 2024.01.31

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 물품에 대한 복수의 구매자의 수요 데이터를 수집하는 데이터 수집부;

상기 수요 데이터에 기초하여 배송 파라미터를 도출하는 파라미터 도출부; 및

상기 배송 파라미터에 기초하여 상기 수요 데이터에 대응되는 총 수익(total revenue) 및 총 비용(total cost)을 산출하고, 상기 총 수익 및 상기 총 비용을 고려하여 상기 수요 데이터에 대응되는 통합 배송 주기를 결정하는 배송 제어부

를 포함하는 배송 통합 관리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 파라미터 도출부는,

상기 물품에 대한 수요량, 상기 물품에 대한 가격, 고정 처리 비용, 배송 비용, 운전자들의 노동 시간, 배송 차량의 용량 및 수요 민감도 중 적어도 하나에 대응되는 상기 배송 파라미터를 도출하는

배송 통합 관리 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 배송 제어부는,

기 설정된 수요 함수와 기 설정된 가격 함수에 기초하여 상기 총 수익을 산출하고, 상기 수요 함수와 기 설정된 발송 주기에서 발생하는 수요에 기초하여 상기 총 비용을 산출하며, 상기 총 수익과 상기 총 비용 및 상기 발송 주기에 기초한 연산을 통해 상기 통합 배송 주기를 결정하는

배송 통합 관리 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 배송 제어부는,

상기 수요 함수, 상기 발송 주기에서 발생하는 수요, 상기 발송 주기 별 고정 처리 비용, 상기 물품 별 처리 비용, 배송 차량의 용량, 상기 물품의 제고 유지 비용, 상기 물품의 배송 비용 및 상기 물품의 이송 시간 중 적어도 하나에 기초하여 상기 총 비용을 산출하는

배송 통합 관리 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 수요 함수는,

상기 구매자의 최대 잠재 수요, 가격에 대한 수요 민감도, 기 설정된 가격 함수, 기 설정된 소요 시간 및 상기 소요 시간(lead time)에 대한 수요 민감도 중 적어도 하나에 기초한 연산을 수행하는 함수인

배송 통합 관리 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 가격 함수는,

상기 구매자의 기준 가격(base price), 배송 대기 시간에 대한 민감도, 상기 소요 시간, 배송 시간에 대한 가격 민감도 및 공급자의 위치로부터 구매자의 위치까지의 거리 중 적어도 하나에 기초한 연산을 수행하는 함수인

배송 통합 관리 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 소요 시간은,

상기 발송 주기, 상기 물품의 이송 시간, 상기 물품의 배송 시작 시점 중 적어도 하나에 기초한 연산을 통해 산출되는

배송 통합 관리 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 배송 제어부는,

상기 배송 파라미터 및 상기 통합 배송 주기 중 적어도 하나에 기초하여 상기 물품의 배송을 위한 최적 경로를 결정하는

배송 통합 관리 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 배송 제어부는,

상기 물품에 대한 수요량, 상기 물품에 대한 가격, 운전자들의 노동 시간 및 배송 차량의 용량 중 적어도 하나에 기초하여 상기 최적 경로를 결정하는

배송 통합 관리 시스템.

청구항 10

데이터 수집부에서, 적어도 하나의 물품에 대한 복수의 구매자의 수요 데이터를 수집하는 단계;

파라미터 도출부에서, 상기 수요 데이터에 기초하여 배송 파라미터를 도출하는 단계; 및

배송 제어부에서, 상기 배송 파라미터에 기초하여 상기 수요 데이터에 대응되는 총 수익(total revenue) 및 총 비용(total cost)을 산출하고, 상기 총 수익 및 상기 총 비용을 고려하여 상기 수요 데이터에 대응되는 통합 배송 주기를 결정하는 단계

를 포함하는 배송 통합 관리 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 배송 통합 관리 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 온라인 플랫폼 상에서 운송 비용을 줄이기 위해 사용되는 배송 통합 과정을 최적화하는 기술적 사상에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 온라인 플랫폼에서의 제품 주문은 개별적으로 처리되어 왔다. 이는 작은 규모의 주문이나 주문에 따른 발송들이 개별적인 운송 단위로 처리되어 추가적인 비용과 자원을 요구하였고 종종 중복된 물류 및 운송 활동으로 인해 비효율성을 초래했으며, 이로 인해 운송 비용이 증가하고 환경적인 부담을 야기한다는 문제가 있다.
- [0003] 또한, 배송 통합(shipment consolidation) 과정은 주문 처리 및 배송 일정을 조율하는데 일정한 제약을 가지게 되는데 이는 고객의 특정 요구 사항과 충돌할 수 있으며, 특정한 시간이나 일정을 요구하는 고객의 경우 기존의 배송 통합 기술의 사용이 제한될 수 있는 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2508617호, "화물 운송 관리 방법 및 시스템"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 시간 기반의 출하 통합 정책에 따른 최적의 통합 배송 주기를 결정하여 운송 효율성을 높이고 물류 프로세스를 최적화하여 비용을 절감할 수 있는 배송 통합 관리 시스템 및 그 방법을 제공하고자 한다.
- [0006] 또한, 본 발명은 구매자의 위치를 고려하여 각각의 구매자에게 최적화된 경로를 제공할 수 있는 배송 통합 관리 시스템 및 그 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일실시예에 따른 배송 통합 관리 시스템은 적어도 하나의 물품에 대한 복수의 구매자의 수요 데이터를 수집하는 데이터 수집부와, 수요 데이터에 기초하여 배송 파라미터를 도출하는 파라미터 도출부 및 배송 파라미터에 기초하여 수요 데이터에 대응되는 총 수익(total revenue) 및 총 비용(total cost)을 산출하고, 총 수익 및 총 비용을 고려하여 수요 데이터에 대응되는 통합 배송 주기를 결정하는 배송 제어부를 포함할 수 있다.
- [0008] 일측에 따르면, 파라미터 도출부는 물품에 대한 수요량, 물품에 대한 가격, 고정 처리 비용, 배송 비용, 운전자들의 노동 시간, 배송 차량의 용량 및 수요 민감도 중 적어도 하나에 대응되는 배송 파라미터를 도출할 수 있다.
- [0009] 일측에 따르면, 배송 제어부는 기 설정된 수요 함수와 기 설정된 가격 함수에 기초하여 총 수익을 산출하고, 수요 함수와 기 설정된 배송 주기에서 발생하는 수요에 기초하여 총 비용을 산출하며, 총 수익과 총 비용 및 배송 주기에 기초한 연산을 통해 통합 배송 주기를 결정할 수 있다.
- [0010] 일측에 따르면, 배송 제어부는 수요 함수, 배송 주기에서 발생하는 수요, 배송 주기 별 고정 처리 비용, 물품 별 처리 비용, 배송 차량의 용량, 물품의 재고 유지 비용, 물품의 배송 비용 및 물품의 이송 시간 중 적어도 하나에 기초하여 총 비용을 산출할 수 있다.
- [0011] 일측에 따르면, 수요 함수는 구매자의 최대 잠재 수요, 가격에 대한 수요 민감도, 기 설정된 가격 함수, 기 설정된 소요 시간 및 소요 시간(lead time)에 대한 수요 민감도 중 적어도 하나에 기초한 연산을 수행하는 함수일 수 있다.
- [0012] 일측에 따르면, 가격 함수는 구매자의 기준 가격(base price), 배송 대기 시간에 대한 민감도, 소요 시간, 배송 시간에 대한 가격 민감도 및 공급자의 위치로부터 구매자의 위치까지의 거리 중 적어도 하나에 기초한 연산을 수행하는 함수일 수 있다.
- [0013] 일측에 따르면, 소요 시간은 배송 주기, 물품의 이송 시간, 물품의 배송 시작 시점 중 적어도 하나에 기초한 연산을 통해 산출될 수 있다.

[0014] 일측에 따르면, 배송 제어부는 배송 파라미터 및 통합 배송 주기 중 적어도 하나에 기초하여 물품의 배송을 위한 최적 경로를 결정할 수 있다.

[0015] 일측에 따르면, 배송 제어부는 물품에 대한 수요량, 물품에 대한 가격, 운전자들의 노동 시간 및 배송 차량의 용량 중 적어도 하나에 기초하여 최적 경로를 결정할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일실시예에 따른 배송 통합 관리 방법은 데이터 수집부에서, 적어도 하나의 물품에 대한 복수의 구매자의 수요 데이터를 수집하는 단계와, 파라미터 도출부에서, 수요 데이터에 기초하여 배송 파라미터를 도출하는 단계; 및 배송 제어부에서, 배송 파라미터에 기초하여 수요 데이터에 대응되는 총 수익(total revenue) 및 총 비용(total cost)을 산출하고, 총 수익 및 총 비용을 고려하여 수요 데이터에 대응되는 통합 배송 주기를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 일실시예에 따르면, 본 발명은 시간 기반의 출하 통합 정책에 따른 최적의 통합 배송 주기를 결정하여 운송 효율성을 높이고 물류 프로세스를 최적화하여 비용을 절감할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명은 구매자의 위치를 고려하여 각각의 구매자에게 최적화된 경로를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 일실시예에 따른 배송 통합 관리 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 일실시예에 따른 배송 통합 관리 시스템을 부연설명하기 위한 도면이다.

도 3은 일실시예에 따른 배송 통합 관리 시스템을 통해 통합 배송 주기를 결정하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 일실시예에 따른 배송 통합 관리 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 문서의 다양한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 기재된다.

[0021] 실시 예 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0022] 하기에서 다양한 실시 예들을 설명에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0023] 그리고 후술되는 용어들은 다양한 실시예들에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0024] 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

[0025] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.

[0026] 본 문서에서, "A 또는 B" 또는 "A 및/또는 B 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다.

[0027] "제1," "제2," "첫째," 또는 "둘째," 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다.

[0028] 어떤(예: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.

[0029] 본 명세서에서, "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, 하드웨어적 또는 소프트웨어적으로 "~에 적합한," "~하는 능력을 가지는," "~하도록 변경된," "~하도록 만들어진," "~를 할 수 있는," 또는 "~하도록 설계된"과 상호 호환적으로(interchangeably) 사용될 수 있다.

- [0030] 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다.
- [0031] 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된) 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0032] 또한, '또는'이라는 용어는 배타적 논리합 'exclusive or' 이기보다는 포괄적인 논리합 'inclusive or' 를 의미한다.
- [0033] 즉, 달리 언급되지 않는 한 또는 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 'x가 a 또는 b를 이용한다'라는 표현은 포괄적인 자연 순열들(natural inclusive permutations) 중 어느 하나를 의미한다.
- [0035] 상술한 구체적인 실시예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다.
- [0036] 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 상술한 실시예들이 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.
- [0037] 한편 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 다양한 실시 예들이 내포하는 기술적 사상의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다.
- [0038] 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며 후술하는 청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.
- [0040] 도 1은 일실시예에 따른 배송 통합 관리 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 일실시예에 따른 배송 통합 관리 시스템(100)은 시간 기반의 출하 통합 정책에 따른 통합 배송 주기(즉, 최적의 배송 주기)를 결정하여 배송의 효율성을 높이고 물류 프로세스를 최적화하여 비용을 절감할 수 있으며, 이를 통해 효율적인 운송 계획을 수립하고 자원을 효율적으로 활용하여 배송 시간을 최소화할 수 있다.
- [0042] 또한, 배송 통합 관리 시스템(100)은 구매자의 위치를 고려하여 각각의 구매자에게 최적화된 경로를 제공할 수 있으며, 이를 통해 고객(즉, 구매자들)에게 제품을 가장 빠르고 정확하게 전달함으로써 고객 만족도를 높이고, 재구매율과 브랜드 신뢰도를 증진시킬 수 있으며, 물류의 공급업체는 고객 중심의 서비스를 제공하여 시장에서의 경쟁력을 강화할 수 있다.
- [0043] 구체적으로, 배송 통합 관리 시스템(100)은 배송 통합(Shipment Consolidation) 과정과 가격 결정 과정을 활용하고 구매자 위치의 중요성을 고려하여 최적의 운송 비용과 배송 주기를 결정할 수 있으며, 이를 통해 공급업체는 각 구매자에게 최적화된 가격과 도착 시간을 제공하여 장기적인 수익을 극대화할 수 있고 이러한 방법론의 개발을 통해 라우팅 문제까지 효과적으로 해결하여 물류 및 운송 분야에서의 효율성을 극대화시킬 수 있다.
- [0044] 이를 위해, 배송 통합 관리 시스템(100)은 데이터 수집부(110), 파라미터 도출부(120) 및 배송 제어부(130)를 포함할 수 있다.
- [0045] 일실시예에 따른 데이터 수집부(110)는 적어도 하나의 물품에 대한 복수의 구매자의 수요 데이터를 수집할 수 있다.
- [0046] 예를 들면, 구매자는 치과를 의미하며 적어도 하나의 물품은 치과에서 사용하는 물품을 의미할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 보다 구체적인 예를 들면, 구매자가 치과인 경우, 수요 데이터는 하기 표1과 같이 '치과의사 수', '총 수요', '월 평균 수요' 및 '일 평균 수요' 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있으나, 수요 데이터는 이에 한정되지 않고 이하에서 설명하는 배송 파라미터의 도출을 위해 필요한 정보들(일례로, 물품별 가격 정보 등)을 더 포함할 수 있다.

표 1

No	치과	치과의사 수	총 수요	월 평균 수요	일 평균 수요
1	A 치과	1	22	1	0.024
2	B 치과	1	4012	134	4.458
3	C 치과	1	9845	328	10.939
4	D 치과	3	8211	274	9.123
5	E 치과	2	4953	165	5.503
...	...	...	...	...	...

[0048]

[0050]

일실시예에 따른 파라미터 도출부(120)는 수요 데이터에 기초하여 배송 파라미터를 도출할 수 있다.

[0051]

일측에 따르면, 파라미터 도출부(120)는 물품에 대한 수요량, 물품에 대한 가격, 고정 처리 비용, 배송 비용, 운전자들의 노동 시간, 배송 차량의 용량 및 수요 민감도 중 적어도 하나에 대응되는 배송 파라미터를 도출할 수 있다.

[0052]

예를 들면, 파라미터 도출부(120)는 수요 데이터에 포함된 각 물품별 주문량 정보 및 각 물품별 가격 정보를 이용하여 기 저장된 기존 수요 데이터를 바탕으로 주문주기 및 배송비용 등에 따른 수요 민감도를 산출할 수 있다.

[0053]

바람직하게는, 파라미터 도출부(120)는 이하에서 수식1 내지 수식8을 통해 설명하는 파라미터들을 배송 파라미터로 도출할 수 있다.

[0054]

일실시예에 따른 배송 제어부(130)는 배송 파라미터에 기초하여 수요 데이터에 대응되는 총 수익(total revenue) 및 총 비용(total cost)을 산출하고, 총 수익 및 총 비용을 고려하여 수요 데이터에 대응되는 통합 배송 주기를 결정할 수 있다.

[0055]

예를 들면, 배송 제어부(130)는 수리 모델(이하, 수식1 내지 수식8)을 적용하여 고객의 수요 민감도 및 배송 시간에 따른 가격을 책정하고, 책정 결과 따른 총 수익 및 총 비용을 고려하여 최적의 통합 배송 주기를 결정할 수 있다.

[0056]

구체적으로, 배송 제어부(130)는 기 설정된 수요 함수와 기 설정된 가격 함수에 기초하여 총 수익을 산출하고, 수요 함수와 기 설정된 발송 주기(dispatch cycle)에서 발생하는 수요에 기초하여 총 비용을 산출하며, 총 수익과 총 비용 및 발송 주기에 기초한 연산을 통해 최적의 통합 배송 주기를 결정할 수 있다.

[0057]

보다 구체적으로, 배송 제어부(130)는 총 수익과 총 비용 및 발송 주기에 기초하는 하기 수식1을 통해 최적의 통합 배송 주기를 결정할 수 있다.

[0058]

[수식1]

$$E[\Pi(T)] = \frac{E[Total Revenue (TR)] - E[Total Cost (TC)]}{T}$$

[0059]

여기서, $E[\Pi(T)]$ 는 장기 이익, $E[TR]$ 는 총 수익(total revenue), $E[TC]$ 는 총 비용(total cost), T 는 발송 주기를 의미한다.

[0061]

다시 말해, 배송 제어부(130)는 장기 이익($E[\Pi(T)]$)이 최대가 되게 하는 통합 배송 주기를 결정할 수 있다.

[0062]

배송 제어부(130)는 하기 수식2를 통해 총 수익을 산출할 수 있다.

[0063]

[수식2]

$$E[TR] = \sum_i \int_0^T \lambda_{t,i} p_{t,i} dt$$

[0064]

[0065] 여기서, $\lambda_{t,i}$ 는 수요 함수, $p_{t,i}$ 는 가격 함수를 의미한다.

[0066] 또한, 배송 제어부(130)는 수요 함수, 발송 주기에서 발생하는 수요, 발송 주기 별 고정 처리 비용(fixed handling cost), 물품 별 처리 비용, 배송 차량의 용량, 물품의 재고 유지 비용, 물품의 배송 비용 및 물품의 이송 시간 중 적어도 하나에 기초하여 총 비용을 산출할 수 있으며, 바람직하게는 배송 제어부(130)는 하기 수식3을 통해 총 비용을 산출할 수 있다.

[0067] [수식3]

$$E[TC] = E[HC] + E[IC] + E[DC] + E[TC]$$

$$= (K_h + C_h Q_T) + \left(C_i \sum_i \int_0^T \lambda_{t,i} t dt \right) + \left(\sum_i \frac{K_d Q_{T,i}}{Q} \right) + \left(\sum_i C_d Q_{T,i} L_i \right)$$

[0068]

[0069] 여기서, i 는 구매자, K_h 는 발송 주기(T) 별 고정 처리 비용, C_h 는 단위 제품 별 처리 비용, Q 는 배송 차량의 용량(수용 능력), C_i 는 단위 시간 및 단위 제품 별 재고/유지 비용(inventory/holding cost), $Q_{T,i}$ 는 발송 주기(T)에서의 수요, C_d 는 단위 시간 및 단위 제품 별 배송 비용, L_i 는 구매자 i 에게 물품이 이송되는 시간(즉, 구매자에게 물품이 도착하는 시점 - 배송 차량을 이용한 이송 시작 시점)을 의미한다.

[0070] 예를 들면, 수요 함수($\lambda_{t,i}$)는 구매자의 최대 잠재 수요($D_{max,i}$), 가격에 대한 수요 민감도(δ_p), 기 설정된 가격 함수($p_{t,i}$), 기 설정된 소요 시간(lead time)($T_{t,i}$) 및 소요 시간($T_{t,i}$)에 대한 수요 민감도(δ_l) 중 적어도 하나에 기초한 연산을 수행하는 함수일 수 있으며, 바람직하게는 수요 함수($\lambda_{t,i}$)는 하기 수식4를 통해 도출될 수 있다.

[0071] [수식4]

$$\lambda_{t,i} = D_{max,i} - \delta_p p_{t,i} - \delta_l T_{t,i}$$

[0072]

[0073] 또한, 가격 함수($p_{t,i}$)는 구매자의 기준 가격(base price)(P_{base}), 배송 대기 시간에 대한 민감도(θ_l), 소요 시간($T_{t,i}$), 배송 시간에 대한 가격 민감도(θ_d) 및 공급자(0)의 위치로부터 구매자(i)의 위치까지의 거리(C_{0i}) 중 적어도 하나에 기초한 연산을 수행하는 함수일 수 있으며, 바람직하게는 가격 함수($p_{t,i}$)는 하기 수식5를 통해 도출될 수 있다.

[0074] [수식5]

$$p_{t,i} = P_{base} - \theta_l T_{t,i} + \theta_d C_{0i}$$

[0075]

[0076] 또한, 소요 시간($T_{t,i}$)은 발송 주기(T), 물품의 이송 시간(L_i) 및 물품의 배송 시작 시점(t) 중 적어도 하나에 기초한 연산을 통해 산출될 수 있으며, 바람직하게는 소요 시간($T_{t,i}$)은 하기 수식6을 통해 도출될 수 있다.

[0077] [수식6]

$$T_{t,i} = T + L_i - t$$

[0078]

[0079] 또한, 발송 주기(T)에서의 수요($Q_{T,i}$)는 하기 수식7을 통해 도출될 수 있다.

[0080] [수식7]

$$Q_{T,i} = \int_0^T \lambda_{t,i} dt, \text{ total demand } Q_T = \sum_i \int_0^T \lambda_{t,i} dt$$

[0081]

[0082] 일측에 따르면, 배송 제어부(130)는 배송 파라미터 및 통합 발송 주기 중 적어도 하나에 기초하여 물품의 배송

을 위한 최적 경로를 결정할 수 있다.

[0083] 예를 들면, 배송 제어부(130)는 물품에 대한 수요량, 물품에 대한 가격, 운전자들의 노동 시간 및 배송 차량의 용량 중 적어도 하나에 기초하여 최적 경로를 결정할 수 있다.

[0084] 일측에 따르면, 배송 제어부(130)는 하기 수식8의 제약 조건에 기초하여 통합 배송 주기 및 최적 경로 중 적어도 하나를 결정할 수 있다.

[0085] [수식8]

$$\begin{aligned} \sum_{k \in K} \sum_{i \in V/j} x_{ijk} &= 1 \quad \forall j \in N \\ \sum_{k \in K} \sum_{i \in V/i} x_{ijk} &= 1 \quad \forall i \in N \\ \sum_{i \in V/j} x_{ijk} - \sum_{i \in V/j} x_{ijk} &= 0 \quad \forall j \in N, \forall k \in K \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_{j \in N} x_{0jk} &\leq 1 \quad \forall k \in K \\ \sum_{i \in N} x_{io k} &\leq 1 \quad \forall k \in K \\ y_{ik} &= \sum_{j \in V/i} x_{ijk} \quad \forall i \in V, \forall k \in K \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_{k \in K} y_{ik} &= 1 \quad \forall i \in N \\ \sum_{k \in K} y_{ok} &\leq V_{\max} \\ \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} Q_{ij} x_{ijk} &\leq Q \quad \forall k \in K \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_{i \in V/j} \sum_{j \in V/i} c_{ij} x_{ijk} &\leq dist_{\max} \quad \therefore dist_{\max} = t_{\max} v \\ L_j &= c_0 x_{0jk} + \sum_{i \in N} (c_{ij} + L_i) x_{ijk} \quad \forall j \in N \end{aligned}$$

[0091] 여기서, x_{ijk} 는 이진변수(배송 차량 k 가 구매자 i 다음에 구매자 j 를 방문하면 '1', 그렇지 않으면 '0'), N 는 구매자의 인덱스(index), K 는 차량의 인덱스, y_{ik} 는 이진 변수(배송 차량 k 가 구매자 i 를 방문하면 1, 그렇지 않으면 0), $V_{\max}$ 는 최대 배송 차량 수, $t_{\max}$ 는 배송 차량의 운전자들의 최대 노동 시간, v 는 배송 차량의 속도, c_{0i} 는 공급자(0)로부터 구매자 i 까지의 거리, c_{ij} 는 구매자 i 로부터 구매자 j 까지의 거리를 의미한다.

[0092] 한편, 배송 통합 관리 시스템(100)은 물품의 공급업체에서 운영하는 온라인 플랫폼(일례로, 온라인 재고관리 플랫폼)으로 구현될 수도 있으며, 이 경우 온라인 플랫폼은 배송 관리 모듈, 수배송 알고리즘, 실시간 업데이트 인터페이스 및 고객 피드백 관리 시스템을 포함할 수 있다.

[0093] 구체적으로, 배송 관리 모듈은 주문 데이터 수집, 수요 예측, 경로 최적화, 실시간 모니터링 등을 수행하는 모듈을 의미하고, 수배송 알고리즘은 주문 데이터(즉, 수요 데이터)를 기반으로 하여 최적의 배송 계획을 수립하고, 경로를 결정하는 알고리즘을 의미한다.

[0094] 또한, 실시간 업데이트 인터페이스는 온라인 플랫폼과의 연동을 위한 실시간 데이터 업데이트 및 사용자 인터페이스를 의미하고, 고객 피드백 관리 시스템은 고객 피드백을 수집, 분석하여 서비스 개선을 위한 정보를 제공하는 시스템을 의미한다.

- [0096] 도 2는 일실시예에 따른 배송 통합 관리 시스템을 부연설명하기 위한 도면이다.
- [0097] 도 2를 참조하면, 도면부호 200은 일실시예에 따른 배송 통합 관리 시스템에서 수행되는 배송 통합 프로세스(shipment consolidation process)를 예시한다.
- [0098] 또한, 도 2에서 도면부호 210은 수요 데이터의 축적 시작 시점을 의미하고, 도면부호 220은 수요 데이터에 대응되는 물품의 배송 시작 시점(즉, t_s)을 의미하며, 도면부호 230은 물품이 통합되어 배송 차량으로 이동되는 시점(즉, 배송 차량을 이용한 이송 시작 시점)을 의미하고, 도면부호 240은 구매자에게 물품이 도착하는 시점을 의미한다.
- [0099] 또한, 도 2에서 T 는 발송 주기(즉, 배송 차량을 이용한 이송 시작 시점 - 수요 데이터의 축적 시작 시점)을 의미하고, L 은 구매자에게 물품이 이송되는 시간(즉, 구매자에게 물품이 도착하는 시점 - 배송 차량을 이용한 이송 시작 시점)을 의미하며, T_t 는 구매자에게 물품이 도착하는 시점과 물품의 배송 시작 시점(즉, t_s)의 차이를 의미하고, T_0 는 전체 배송 통합 프로세스 주기를 의미한다.
- [0100] 구체적으로, 일실시예에 따른 배송 통합 관리 시스템은 적어도 하나의 물품에 대한 복수의 구매자의 수요 데이터를 수집하고, 수요 데이터에 기초하여 배송 파라미터를 도출하며, 배송 파라미터에 기초하여 수요 데이터에 대응되는 총 수익(total revenue) 및 총 비용(total cost)을 산출하고, 총 수익 및 총 비용을 고려하여 수요 데이터에 대응되는 통합 배송 주기를 결정할 수 있다.
- [0101] 또한, 배송 통합 관리 시스템은 배송 파라미터 및 통합 배송 주기 중 적어도 하나에 기초하여 물품의 배송을 위한 최적 경로를 결정할 수 있다.
- [0102] 즉, 배송 통합 관리 시스템은 구매자로부터 수요가 발생되면 해당 수요를 축적하고 있다가 최적의 통합 배송 주기의 시점이 되면 축적된 수요에 따른 물품들을 통합하여 구매자 각각에게 관련 물품을 배송하는 과정을 수행할 수 있다.
- [0103] 보다 구체적으로, 온라인 플랫폼(일례로, 치과 재고관리 플랫폼)은 구매자가 적어도 하나의 물품을 주문하게 되면 해당 주문이 공급 업체로 전달될 수 있으며, 공급업체 입장에서 다양한 구매자로부터 발생한 주문에 대해 독립적으로 배달을 진행하게 되면 수배송 비용이 증가할 수 있다.
- [0104] 이에, 배송 통합 관리 시스템은 다양한 구매자로부터 발생된 수요를 병합하여 일정 시점(즉, 통합 배송 주기)에 도달하면 일괄적으로 물품에 대한 배송을 진행할 수 있다.
- [0105] 배송 통합 관리 시스템은 수요의 양과 품목의 가격에 기초하여 최적 경로와 비용을 설정할 수 있다. 예를 들면, 배송 통합 관리 시스템은 마스크나 장갑과 같은 가격이 저렴한 물품을 10개 주문한 제1 구매자와 임플란트와 같은 값비싼 물품을 10개 주문한 제2 구매자의 우선순위를 다르게 부여할 수 있으며, 최적 경로 설정 시 비싼 물품을 주문한 제2 구매자가 경로 상 우선순위에 위치하도록 설정할 수 있다.
- [0106] 또한, 배송 통합 관리 시스템은 최적 경로 설정 시, 운전자들의 노동 시간과 배송 차량의 용량을 고려할 수 있다. 예를 들면, 배송 통합 관리 시스템은 제1 구매자와 제2 구매자의 수요가 배송 차량의 적재 용량을 초과하게 되면 배송 차량을 2대로 나누어 각각 다른 경로로 제1 구매자와 제2 구매자 각각에 물품이 배송되도록 최적 경로를 결정할 수도 있다.
- [0107] 한편, 현재 배송 통합 프로세스의 경우에는 최적 시점마다 배송을 진행을 하며, 이 경우 구매자가 물품을 받는 시간이 지연되어 구매자의 불만이 발생될 수 있다. 이에 배송 통합 관리 시스템은 물품의 배송 시간에 대한 수요 민감도와 함께 배송비에 대한 수요 민감도를 통합 배송 주기의 결정을 위한 변수로 고려하여 구매자의 불만을 최소화할 수 있다.
- [0109] 도 3은 일실시예에 따른 배송 통합 관리 시스템을 통해 통합 배송 주기를 결정하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0110] 도 3을 참조하면, 도면부호 300은 배송 통합(shipment consolidation) 과정이 없는 경우($T = 0$)와, 배송 주기가 1일~7일(즉, $T = 1 \sim 7$)인 경우의 최적 경로의 분석 결과를 예시한다.
- [0111] 도면부호 300에 따르면, 일실시예에 따른 배송 통합 관리 시스템은 수집된 수요 데이터에 기초하여 배송 파라미

터를 도출하고, 배송 파라미터에 대응하여 산출되는 최적 경로와 총 이익을 고려하여 최적의 배송 주기(즉, 통합 배송 주기)를 결정할 수 있다.

[0112] 구체적으로, 배송 통합 관리 시스템은 도면부호 300에 도시된 T=0 내지 T=7에서의 최적 경로와, 하기 표2에 도시된 총 이익의 분석 결과에 기초하여 가장 이익이 높은 T=3을 최적의 배송 주기로 결정할 수 있다.

표 2

T	0	1	2	3	4	5	6	7
Profit	-	32,689.11	111,923.11	128,147.12	108,877.91	102,347.01	75,915.38	58,451.27

[0113]

[0115] 도 4는 일실시예에 따른 배송 통합 관리 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0116] 도 4를 참조하면, 410 단계에서 배송 통합 관리 방법은 데이터 수집부에서, 적어도 하나의 물품에 대한 복수의 구매자의 수요 데이터를 수집할 수 있다.

[0117] 다음으로, 420 단계에서 배송 통합 관리 방법은 파라미터 도출부에서, 수요 데이터에 기초하여 배송 파라미터를 도출할 수 있다.

[0118] 일측에 따르면, 420 단계에서 배송 통합 관리 방법은 파라미터 도출부에서, 물품에 대한 수요량, 물품에 대한 가격, 고정 처리 비용, 배송 비용, 운전자들의 노동 시간, 배송 차량의 용량 및 수요 민감도 중 적어도 하나에 대응되는 배송 파라미터를 도출할 수 있다.

[0119] 예를 들면, 420 단계에서 배송 통합 관리 방법은 파라미터 도출부에서, 수요 데이터에 포함된 각 물품별 주문량 정보 및 각 물품별 가격 정보를 이용하여 기 저장된 기존 수요 데이터를 바탕으로 주문주기 및 배송비용 등에 따른 수요 민감도를 산출할 수 있다.

[0120] 바람직하게는, 420 단계에서 배송 통합 관리 방법은 파라미터 도출부에서, 상술한 수식1 내지 수식8의 파라미터들을 배송 파라미터로 도출할 수 있다.

[0121] 다음으로, 430 단계에서 배송 통합 관리 방법은 배송 제어부에서, 배송 파라미터에 기초하여 수요 데이터에 대응되는 총 수익(total revenue) 및 총 비용(total cost)을 산출하고, 총 수익 및 총 비용을 고려하여 수요 데이터에 대응되는 통합 배송 주기를 결정할 수 있다.

[0122] 예를 들면, 430 단계에서 배송 통합 관리 방법은 배송 제어부에서, 수리 모델을 적용하여 고객의 수요 민감도 및 배송 시간에 따른 가격을 책정하고, 책정 결과 따른 총 수익 및 총 비용을 고려하여 최적의 통합 배송 주기를 결정할 수 있다.

[0123] 구체적으로, 430 단계에서 배송 통합 관리 방법은 배송 제어부에서, 기 설정된 수요 함수와 기 설정된 가격 함수에 기초하여 총 수익을 산출하고, 수요 함수와 기 설정된 발송 주기(dispatch cycle)에서 발생하는 수요에 기초하여 총 비용을 산출하며, 총 수익과 총 비용 및 발송 주기에 기초한 연산을 통해 최적의 통합 배송 주기를 결정할 수 있다.

[0124] 보다 구체적으로, 430 단계에서 배송 통합 관리 방법은 배송 제어부에서, 총 수익과 총 비용 및 발송 주기에 기초하는 수식1을 통해 최적의 통합 배송 주기를 결정할 수 있다.

[0125] 일측에 따르면, 430 단계에서 배송 통합 관리 방법은 배송 제어부에서, 수요 함수, 발송 주기에서 발생하는 수요, 발송 주기 별 고정 처리 비용(fixed handling cost), 물품 별 처리 비용, 배송 차량의 용량, 물품의 제고 유지 비용, 물품의 배송 비용 및 물품의 이송 시간 중 적어도 하나에 기초하여 총 비용을 산출할 수 있다.

[0126] 바람직하게는, 430 단계에서 배송 통합 관리 방법은 배송 제어부에서, 수요 함수 및 가격 함수에 기초하는 수식2를 통해 총 수익을 산출할 수 있다.

[0127] 또한, 430 단계에서 배송 통합 관리 방법은 배송 제어부에서, 발송 주기 별 고정 처리 비용, 단위 제품 별 처리 비용, 배송 차량의 용량, 단위 시간 및 단위 제품 별 제고/유지 비용(inventory/holding cost), 발송 주기에서의 수요, 단위 시간 및 단위 제품 별 배송 비용 및 구매자에게 물품이 이송되는 시간에 기초하는 수식3을 통해

총 비용을 산출할 수 있다.

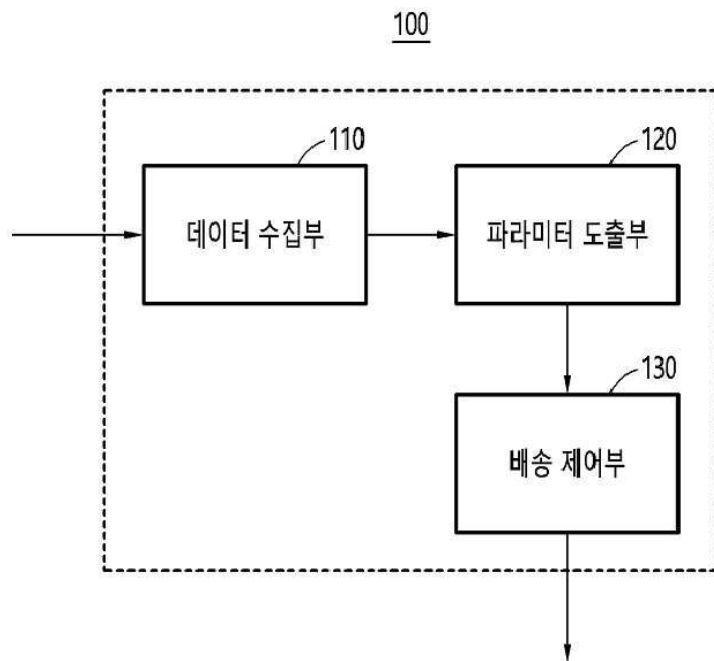
- [0128] 예를 들면, 수요 함수는 구매자의 최대 잠재 수요, 가격에 대한 수요 민감도, 기 설정된 가격 함수, 기 설정된 소요 시간(lead time) 및 소요 시간에 대한 수요 민감도 중 적어도 하나에 기초한 연산을 수행하는 함수일 수 있으며, 바람직하게는 수요 함수는 수식4를 통해 도출될 수 있다.
- [0129] 또한, 가격 함수는 구매자의 기준 가격(base price), 배송 대기 시간에 대한 민감도, 소요 시간, 배송 시간에 대한 가격 민감도 및 공급자의 위치로부터 구매자의 위치까지의 거리 중 적어도 하나에 기초한 연산을 수행하는 함수일 수 있으며, 바람직하게는 가격 함수는 수식5를 통해 도출될 수 있다.
- [0130] 또한, 소요 시간은 발송 주기, 물품의 이송 시간 및 물품의 배송 시작 시점 중 적어도 하나에 기초한 연산을 통해 산출될 수 있으며, 바람직하게는 소요 시간은 수식6을 통해 도출될 수 있다.
- [0131] 한편, 430 단계에서 배송 통합 관리 방법은 배송 제어부에서, 배송 파라미터 및 통합 배송 주기 중 적어도 하나에 기초하여 물품의 배송을 위한 최적 경로를 결정할 수 있다.
- [0132] 예를 들면, 430 단계에서 배송 통합 관리 방법은 배송 제어부에서, 물품에 대한 수요량, 물품에 대한 가격, 운전자들의 노동 시간 및 배송 차량의 용량 중 적어도 하나에 기초하여 최적 경로를 결정할 수 있다.
- [0133] 보다 구체적인 예를 들면, 430 단계에서 배송 통합 관리 방법은 배송 제어부에서, 가격이 저렴한 물품을 주문한 제1 구매자와 가격이 비싼 물품을 주문한 제2 구매자의 우선순위를 다르게 부여하고, 우선순위에 기초하여 최적 경로를 결정할 수 있으며, 이 경우 비싼 물품을 주문한 제2 구매자가 경로상 우선순위에 위치하도록 설정될 수 있다.
- [0134] 또한, 430 단계에서 배송 통합 관리 방법은 배송 제어부에서, 제1 구매자와 제2 구매자의 수요가 배송 차량의 적재 용량을 초과하게 되면 배송 차량을 2대로 나누어 각각 다른 경로로 제1 구매자와 제2 구매자 각각에 물품이 배송되도록 최적 경로를 결정할 수도 있다.
- [0136] 결국, 본 발명을 이용하면, 시간 기반의 출하 통합 정책에 따른 최적의 통합 배송 주기를 결정하여 운송 효율성을 높이고 물류 프로세스를 최적화하여 비용을 절감할 수 있다.
- [0137] 또한, 본 발명을 이용하면, 구매자의 위치를 고려하여 각각의 구매자에게 최적화된 경로를 제공할 수 있다.
- [0139] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [0140] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

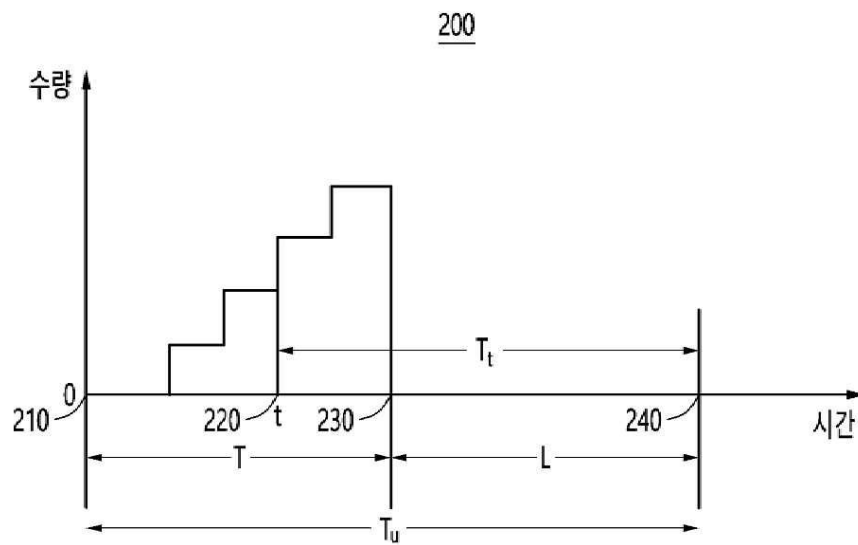
- [0141] 100: 배송 통합 관리 시스템
110: 데이터 수집부
120: 파라미터 도출부
130: 배송 제어부

도면

도면1

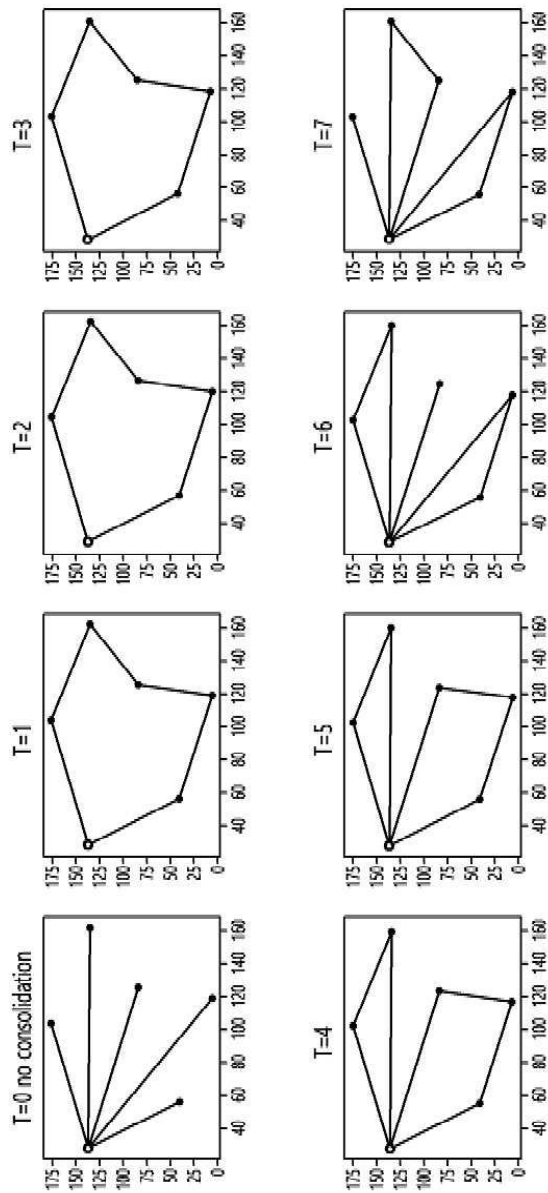


도면2



도면3

300



도면4

