



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0013415
(43) 공개일자 2019년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 10/04 (2012.01) G06Q 10/06 (2012.01)
G06Q 50/04 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 10/04 (2013.01)
G06Q 10/0631 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0173300
(22) 출원일자 2017년12월15일
심사청구일자 2017년12월15일
(30) 우선권주장
1020170096295 2017년07월28일 대한민국(KR)

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
이경호
인천광역시 서구 크리스탈로 148, 374동 2101호 (경서동, 청라 한화꿈에그린)
남병욱
인천광역시 부평구 영성서로 10, 101동 1003호 (삼산동, 삼산 임광 그대가 아파트)
이재준
경기도 의정부시 오목로 36, 102동 1005호 (용현동, 현대아파트)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 10 항

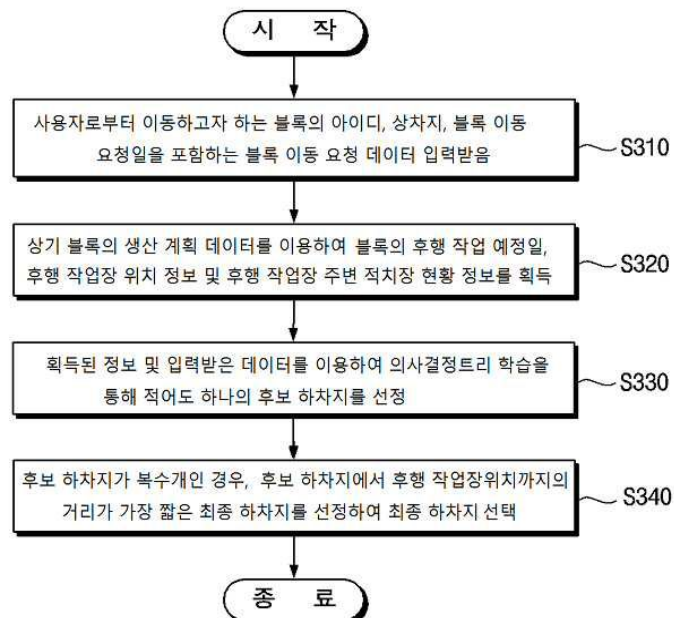
(54) 발명의 명칭 의사결정트리 학습 기반의 조선소 블록 적치장 선정 장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 의사결정트리 학습 기반의 조선소 블록 적치장 선정 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 의사결정트리 학습 기반의 조선소 블록 적치장 선정 장치를 이용한 조선소 블록 적치장 선정 방법에 있어서, 사용자로부터 이동하고자 하는 블록의 아이디, 상차지, 블록 이동 요청일을 포함하는 블록 이동 요청 데이터 입력받은

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



저장된 상기 블록의 생산 계획 데이터를 이용하여 해당되는 블록의 후행 작업 예정일, 후행 작업장 위치 정보를 획득하고, 상기 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 수집하는 단계, 상기 블록 이동 요청 데이터, 상기 블록의 생산 계획 데이터 및 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 의사 결정 트리 학습 알고리즘에 적용하여 적어도 하나의 후보 하차지를 선정하는 단계, 그리고 상기 후보 하차지가 복수 개인 경우, 상기 상차지와 후보 하차지 및 상기 후보 하차지와 후행 작업장 위치간의 각 이동 거리가 가장 최소가 되는 후보 하차지를 최종 하차지로 선택하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따르면, 조선소 블록을 적치하는 최적의 적치 장소를 제공함으로써 조선소 공정 작업의 효율성을 높이고, 조선소 블록의 이동 거리가 감소하여 운영비용 측면에서 많이 비용을 줄일 수 있다.

(52) CPC특허분류

G06Q 50/04 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415147426
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업현장핵심기술수시개발
연구과제명	조선소 트랜스포터 최적운영 시스템 개발
기 여 율	1/2
주관기관	인하대학교 산학협력단
연구기간	2016.08.01 ~ 2017.07.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2017048105
부처명	교육과학기술부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	핵심연구
연구과제명	스마트 플랜트에서의 AMU 고속 공간정합 기술
기 여 율	1/2
주관기관	인하대학교 산학협력단
연구기간	2017.06.01 ~ 2018.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

의사결정트리 학습 기반의 조선소 블록 적치장 선정 장치를 이용한 조선소 블록 적치장 선정 방법에 있어서, 사용자로부터 이동하고자 하는 블록의 아이디, 상차지, 블록 이동 요청일을 포함하는 블록 이동 요청 데이터를 입력받는 단계,

기 저장된 상기 블록의 생산 계획 데이터를 이용하여 해당되는 블록의 후행 작업 예정일, 후행 작업장 위치 정보를 획득하고, 상기 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 수집하는 단계,

상기 블록 이동 요청 데이터, 상기 블록의 생산 계획 데이터 및 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 의사결정 트리 학습 알고리즘에 적용하여 적어도 하나의 후보 하차지를 선정하는 단계, 그리고

상기 후보 하차지가 복수 개인 경우, 상기 상차지와 후보 하차지 및 상기 후보 하차지와 후행 작업장 위치간의 각 이동 거리가 가장 최소가 되는 후보 하차지를 최종 하차지로 선택하는 단계를 포함하는 조선소 블록 적치장 선정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 의사 결정 트리 학습 알고리즘은,

일정 기간 동안 숙련된 작업자가 작성한 블록 하차지 선정 기록을 포함하는 블록이동 실적 데이터로부터 상차지, 하차지 및 블록 이동 요청일을 포함하는 유효 데이터를 추출하고, 상기 유효 데이터와 블록 후행 작업일에 따른 남은 일자 및 후행 작업장 위치 정보를 산출하는 조선소 블록 적치장 선정 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 의사 결정 트리 학습 알고리즘은,

기 설정된 코드북에 따라 변환된 상기 유효 데이터와 남은 일자 및 후행 작업장 위치 정보 데이터를 학습하는 과정에서 전체 노드 수, 노드 템스, 템스 별 노드 수가 결정되는 조선소 블록 적치장 선정 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 최종 하차지를 선택하는 단계는,

상기 상차지, 복수의 후보 하차지 및 후행 작업장 사이의 각각의 이동 거리를 산출하는 단계,

상기 후보 하차지에서 후행 작업장까지의 이동 거리에 가중치를 적용하는 단계,

상기 가중치가 적용된 이동 거리가 가장 최소가 되는 후보 하차지를 최종 하차지로 선택하는 단계를 포함하는 조선소 블록 적치장 선정 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 후보 하차지를 선정하는 단계는,

상기 블록 이동 요청 데이터에서 요청된 하차지가 기 설정된 경우, 상기 적치장 현황 데이터를 이용하여 상기 기 설정된 하차지의 적치 가능 여부를 판단하는 단계,

상기 기 설정된 하차지에 상기 블록의 적치가 가능한 경우, 상기 기 설정된 하차지를 최종 하차지로 선택하고, 상기 기 설정된 하차지에 상기 블록의 적치가 불가능한 경우 상기 의사결정 트리 학습 알고리즘에 적용하여 적어도 하나의 후보 하차지를 선택하는 조선소 블록 적치장 선정 방법.

청구항 6

사용자로부터 이동하고자 하는 블록의 아이디, 상차지, 블록 이동 요청일을 포함하는 블록 이동 요청 데이터를 입력받는 입력부,

기 저장된 상기 블록의 생산 계획 데이터를 이용하여 해당되는 블록의 후행 작업 예정일, 후행 작업장 위치 정보를 획득하고, 상기 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 수집하는 수집부,

상기 블록 이동 요청 데이터, 상기 블록의 생산 계획 데이터 및 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 의사결정 트리 학습 알고리즘에 적용하여 적어도 하나의 후보 하차지를 선정하는 후보 하차지 선정부, 그리고

상기 후보 하차지가 복수 개인 경우, 상기 상차지와 후보 하차지 및 상기 후보 하차지와 후행 작업장 위치간의 각 이동 거리가 가장 최소가 되는 후보 하차지를 최종 하차지로 선택하는 최종 하차지 선택부를 포함하는 조선소 블록 적치장 선정 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 의사 결정 트리 학습 알고리즘은,

일정 기간 동안 숙련된 작업자가 작성한 블록 하차지 선정 기록을 포함하는 블록이동 실적 데이터로부터 상차지, 하차지 및 블록 이동 요청일을 포함하는 유효 데이터를 추출하고, 상기 유효 데이터와 블록 후행 작업 일에 따른 남은 일자 및 후행 작업장 위치 정보를 산출하는 조선소 블록 적치장 선정 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 의사 결정 트리 학습 알고리즘은,

기 설정된 코드북에 따라 변환된 상기 유효 데이터와 남은 일자 및 후행 작업장 위치 정보 데이터를 학습하는 과정에서 전체 노드 수, 노드 탭스, 탭스 별 노드 수가 결정되는 조선소 블록 적치장 선정 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 최종 하차지 선택부는,

상기 상차지, 복수의 후보 하차지 및 후행 작업장 사이의 각각의 이동 거리를 산출하고, 상기 후보 하차지에서 후행 작업장까지의 이동 거리에 가중치를 적용하여, 상기 가중치가 적용된 이동 거리가 가장 최소가 되는 후보 하차지를 최종 하차지로 선택하는 조선소 블록 적치장 선정 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 후보 하차지 선정부는,

상기 블록 이동 요청 데이터에서 요청된 하차지가 기 설정된 경우, 상기 적치장 현황 데이터를 이용하여 상기 기 설정된 하차지의 적치 가능 여부를 판단하고, 상기 기 설정된 하차지에 상기 블록의 적치가 가능한 경우, 상기 기 설정된 하차지를 최종 하차지로 선택하고, 상기 기 설정된 하차지에 상기 블록의 적치가 불가능한 경우 상기 의사결정 트리 학습 알고리즘에 적용하여 적어도 하나의 후보 하차지를 선택하는 조선소 블록 적치장 선정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 의사결정트리 학습 기반의 조선소 블록 적치장 선정 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 의사결정 트리를 이용하여 공사 일정 및 공사 작업장에 가장 적합한 블록 적치장을 선정하는 의사결정트리 학습 기반의 조선소 블록 적치장 선정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 조선 및 해양 플랜트 산업은 다른 제조업과 다르게 제품의 크기가 매우 크기 때문에 전체를 한번에 건조하기 어렵고, 다수의 강판이나 형강등의 소재를 가공하여 먼저 개개의 부품을 제작하고 필요한 부재를 전처리 단계부터 소조립, 중조립, 대조립, 도장 공정의 단계를 거쳐 도크에서 탑재 단계를 거쳐 선박이 건조된다. 이와 같은 선박 건조 과정에서 조선 블록들은 동시 다발적으로 각 공정 단계에서 건조되는 데, 각 공정 단계에서 건조 기간은 블록의 형상이나 필요한 부재양, 작업의 난이도에 따라 달라진다. 따라서, 선박 건조 과정에서 각각의 단계의 건조된 블록들은 다음 공정 작업이 진행되기 전까지 블록 적치장에 적치되어 다음 공정 작업이 진행되기 전까지 적치되어 대기한다.

[0003] 도 1은 기존의 작업자에 의해 블록 적치 선정 과정을 설명하기 위한 도면이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 기존에는 적치장 선정에 관여하는 블록의 현재 위치, 공정 작업 위치, 공정 작업 일정, 공정 작업장 현황, 적치장 현황과 같은 데이터를 통하여 트랜스포터 작업반장이 적치장을 선정한다. 그리고 선정된 적치장으로 실제 작업을 수행하는 운전수와 신호수가 블록 적치를 수행하게 되며, 작업이 끝나면 이를 실적으로 기록하여 블록 물류를 관리한다.

[0004] 이와 같이, 작업자의 경험적 지식을 이용하여 블록의 이동 순서 및 이동 위치를 설정함으로써, 블록의 이동 거리, 트랜스포터 대기 시간, 공차 이동 거리를 고려하기 힘들기 때문에, 운용에 비효율성이 발생할 수 있다.

[0005] 즉, 수십 척의 선박 설계와 건조를 동시에 진행하는 현장에서 블록의 설계, 생산, 배치 및 조립 공정이 복잡하게 연계되어 있기 때문에 생산된 블록의 효율적인 이동이 이뤄지도록 적치되는 블록의 배치 상황이 매우 중요하다.

[0006] 특히, 적치장은 작업 구역에 따라 지번으로 정해지고 각 적치장은 가용 공간이 제한되어 있어 한곳으로 집중될 경우 적치장의 부하율이 높아져 비효율적으로 블록의 이동이 증가하게 된다.

[0007] 이와 같이, 블록의 이동이 증가하게 되면, 이동에 따른 인력, 장비, 작업시간, 블록 운반 장비인 트랜스 포터의 비용의 증가 및 일정 지연을 초래하게 되어 전체적인 생산성이 저하되는 문제점이 발생한다.

[0008] 그러므로 숙련된 작업자의 경험과 노하우를 바탕으로 각각의 블록에 대해 이동거리를 최소화하고, 많은 블록들이 효율적으로 이동할 수 있는 최적의 적치 위치를 선정하는 방법이 요구된다.

[0009] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 국내등록특허 제 10-0985633호(2010.10.05 공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 의사결정트리를 이용하여 공사 일정 및 공사 작업장에 가장 적합한 블록 적치장을 선정하는 의사결정트리 학습을 이용한 조선소 블록 적치장 선정 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면, 의사결정트리 학습 기반의 조선소 블록 적치장 선정 장치를 이용한 조선소 블록 적치장 선정 방법에 있어서, 사용자로부터 이동하고자 하는 블록의 아이디, 상차지, 블록 이동 요청일을 포함하는 블록 이동 요청 데이터를 입력받는 단계, 기 저장된 상기 블록의 생산 계획 데이터를 이용하여 해당되는 블록의 후행 작업 예정일, 후행 작업장 위치 정보를 획득하고, 상기 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 수집하는 단계, 상기 블록 이동 요청 데이터, 상기 블록의 생산 계획 데이터 및 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 의사 결정 트리 학습 알고리즘에 적용하여 적어도 하나의 후보 하차지를 선정하는 단계, 그리고 상기 후보 하차지가 복수 개인 경우, 상기 상차지와 후보 하차지 및 상기 후보 하차

지와 후행 작업장 위치간의 각 이동 거리가 가장 최소가 되는 후보 하차지를 최종 하차지로 선택하는 단계를 포함한다.

[0012] 상기 의사 결정 트리 학습 알고리즘은, 일정 기간 동안 숙련된 작업자가 작성한 블록 하차지 선정 기록을 포함하는 블록이동 실적 데이터로부터 상차지, 하차지 및 블록 이동 요청일을 포함하는 유효 데이터를 추출하고, 상기 유효 데이터와 블록 후행 작업일에 따른 남은 일자 및 후행 작업장 위치 정보를 산출할 수 있다.

[0013] 상기 의사 결정 트리 학습 알고리즘은, 기 설정된 코드북에 따라 변환된 상기 유효 데이터와 남은 일자 및 후행 작업장 위치 정보 데이터를 학습하는 과정에서 전체 노드 수, 노드 템스, 템스 별 노드 수가 결정될 수 있다.

[0014] 상기 최종 하차지를 선택하는 단계는, 상기 상차지, 복수의 후보 하차지 및 후행 작업장 사이의 각각의 이동 거리를 산출하는 단계, 상기 후보 하차지에서 후행 작업장까지의 이동 거리에 가중치를 적용하는 단계, 그리고 상기 가중치가 적용된 이동 거리가 가장 최소가 되는 후보 하차지를 최종 하차지로 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 적어도 하나의 후보 하차지를 선정하는 단계는, 상기 블록 이동 요청 데이터에서 요청된 하차지가 기 설정된 경우, 상기 적치장 현황 데이터를 이용하여 상기 기 설정된 하차지의 적치 가능 여부를 판단하는 단계, 그리고 상기 기 설정된 하차지에 상기 블록의 적치가 가능한 경우, 상기 기 설정된 하차지를 최종 하차지로 선택하고, 상기 기 설정된 하차지에 상기 블록의 적치가 불가능한 경우 상기 의사결정 트리 학습 알고리즘에 적용하여 적어도 하나의 후보 하차지를 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 사용자로부터 이동하고자 하는 블록의 아이디, 상차지, 블록 이동 요청일을 포함하는 블록 이동 요청 데이터를 입력받는 입력부, 기 저장된 상기 블록의 생산 계획 데이터를 이용하여 해당되는 블록의 후행 작업 예정일, 후행 작업장 위치 정보를 획득하고, 상기 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 수집하는 수집부, 상기 블록 이동 요청 데이터, 상기 블록의 생산 계획 데이터 및 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 의사 결정 트리 학습 알고리즘에 적용하여 적어도 하나의 후보 하차지를 선정하는 후보 하차지 선정부, 그리고 상기 후보 하차지가 복수 개인 경우, 상기 상차지와 후보 하차지 및 상기 후보 하차지와 후행 작업장 위치간의 각 이동 거리가 가장 최소가 되는 후보 하차지를 최종 하차지로 선택하는 최종 하차지 선택부를 포함한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면, 조선소 블록을 적치하는 최적의 적치 장소를 제공함으로써 조선소 공정 작업의 효율성을 높이고, 조선소 블록의 이동 거리가 감소하여 운영비용 측면에서 많이 비용을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 기존의 작업자에 의해 블록 적치 선정 과정을 설명하기 위한 도면이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 적치장 선정 장치의 블록 이동 경로를 분석하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 적치장 선정 장치의 블록 하차지를 선정하는 방법을 나타낸 순서도이다.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 의사결정트리학습 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 적치장 선정 장치의 블록 하차지 선정 결과를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0020] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0021] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을

가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

- [0022] 이하에서는 도 2을 이용하여 의사결정트리 학습 기반의 조선소 블록 적치장 선정 장치에 대해서 상세하게 설명한다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 입력부(210), 수집부(220), 후보 하차지 선정부(230) 및 최종 하차지 선택부(240)를 포함한다.
- [0024] 먼저, 입력부(210)는 사용자로부터 이동하고자 하는 블록의 아이디, 상차지, 블록 이동 요청일을 포함하는 블록 이동 요청 데이터를 입력받는다. 이때, 입력부(210)는 각 현장에서 사용되는 시스템과 연동되어 해당 시스템에 등록된 당일 블록 이동 요청 데이터를 획득할 수 있다.
- [0025] 다음으로 수집부(220)는 기 저장된 블록의 생산 계획 데이터를 이용하여 해당되는 블록의 후행 작업 예정일, 후행 작업장 위치 정보를 획득한다.
- [0026] 수집부(220)는 별도의 관리 시스템(미도시함)과 통신을 통해 블록 생산 계획 데이터에서 해당 블록의 아이디에 해당되는 생산 계획을 수집하고, 이를 통해 블록의 후행 작업 예정일, 후행 작업 위치 정보를 획득할 수 있다. 그리고 수집부(220)는 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 수집할 수 있다.
- [0027] 다음으로 후보 하차지 선정부(230)는 블록 이동 요청 데이터, 블록의 생산 계획 데이터 및 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 의사결정 트리 학습 알고리즘에 적용하여 적어도 하나의 후보 하차지를 선정한다.
- [0028] 여기서, 의사결정 트리 알고리즘은 통계학 및 데이터 마이닝, 기계 학습에서 사용하는 예측 모델링 중 하나로 일련의 질문에 근거하여 주어진 데이터를 분류하는 알고리즘을 나타낸다. 그리고 의사 결정 트리 학습 알고리즘은 일정 기간 동안 실제 현장 상황에서 작성된 이동에 대한 요청 및 실적 데이터를 기반으로 생성하고 학습시킨 의사결정 트리 알고리즘을 나타낸다.
- [0029] 다음으로 최종 하차지 선택부(240)는 후보 하차지가 복수 개인 경우, 상차지와 후보 하차지 및 후보 하차지와 후행 작업장 위치간의 각 이동 거리가 가장 최소가 되는 후보 하차지를 최종 하차지로 선택한다.
- [0030] 즉, 최종 하차지 선택부(240)는 후보 하차지가 하나인 경우, 해당 후보 하차지를 최종 하차지로 선택하고, 복수 개인 경우, 해당 블록의 이동 거리를 산출하고 산출된 이동 거리가 가장 작은 후보 하차지를 최종 하차지로 선정할 수 있다.
- [0031] 한편, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 관리 시스템(미도시함)과 유선 또는 무선 네트워크로 연결되어 서로 통신을 수행하며, 여기서 무선 네트워크는 블루투스(Bluetooth), 지그비(Zigbee), NFC(Near Field Communication), 와이브리(Wibree)를 포함하는 근거리 무선 통신 네트워크와 Wi-Fi, LTE 등을 나타내는 원거리 무선 통신 네트워크를 이용할 수 있으며, 특정 방식에 국한되지 않는다.
- [0032] 이하에서는 도 3 및 도 4를 이용하여 본 발명의 실시예에 따른 의사결정트리 학습 기반의 조선소 블록 적치장 선정 장치를 이용한 조선소 블록 적치장 선정 방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0033] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 적치장 선정 장치의 블록 하차지를 선정하는 방법을 나타낸 순서도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 의사결정 트리 학습 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0034] 먼저, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 사용자로부터 이동하고자 하는 블록의 아이디, 상차지, 블록 이동 요청일을 포함하는 블록 이동 요청 데이터를 입력받는다(S310).
- [0035] 이때, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 현장의 관리 시스템과 연동되어 사용자로부터 직접 입력받지 않더라도 실시간으로 현장 관리 시스템에 등록된 블록 이동 요청 데이터를 획득할 수 있다.
- [0036] 다음으로 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 기 저장된 블록의 생산 계획 데이터를 이용하여 해당되는 블록의 후행 작업 예정일, 후행 작업장 위치 정보를 획득하고, 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 수집한다(S320).
- [0037] 즉, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 해당 블록을 생산하기 전 계획한 데이터를 통해 해당 블록의 작업 공정상에서 다음으로 공정이 이뤄질 작업장 위치 및 작업이 수행될 예정일이 언제인지 획득할 수 있다.
- [0038] 다음으로 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 블록 이동 요청 데이터, 블록의 생산 계획 데이터 및 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 의사 결정 트리 학습 알고리즘에 적용하여 적어도 하나의 후보 하차지를 선정

한다(S330).

- [0039] 여기서, 의사결정 트리 학습 알고리즘은 일정 기간 동안 숙련된 작업자가 작성한 데이터를 이용하여 학습을 통해 트리가 생성된 알고리즘으로, 기 설정된 코드북에 따라 변환된 유효 데이터와 남은 일자 및 후행 작업장 위치 정보 데이터를 학습시켜 전체 노드 수, 노드 템스, 템스 별 노드 수가 결정된다.
- [0040] 이때 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 복수의 데이터 및 복수 개의 학습 알고리즘을 분석하고, 각 학습 알고리즘을 비교하여 블록 적치장 선정에 적합한 의사결정 트리 학습 알고리즘을 선택할 수 있다. 즉, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 복수의 데이터에서 각각 상이한 유효 데이터들을 이용한 학습 알고리즘을 비교하여 블록 적치장 선정과 관련도가 높은 유효 데이터를 선택한 의사결정 트리 학습 알고리즘을 선택할 수 있다.
- [0041] 그리고 선택된 유효 데이터들을 이용하여 도 4에 도시한 바와 같이, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 의사결정 트리 학습 알고리즘을 반복적으로 학습시킬 수 있다.
- [0042] 도 4의 (a)와 같이, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 일정 기간 동안 숙련된 작업자가 작성한 운행 요청 데이터 및 블록 하차지 선정 기록을 포함하는 블록이동 실적 데이터(운행 실적 데이터)로부터 상차지, 하차지 및 블록 이동 요청일을 포함하는 유효 데이터를 추출할 수 있다.
- [0043] 그리고 도 4의 (b)와 같이, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 블록 공정 작업 일저어 및 기간, 그리고 블록 공정 작업장 위치 정보를 포함하는 블록 공정 계획 정보와 작업장 및 주변 적치장의 배치 정보를 수집할 수 있다.
- [0044] 이와 같이, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 추출된 유효 데이터 및 수집된 블록 후행 작업일에 따른 남은 일자 및 후행 작업장 위치 정보, 적치장 배치 정보를 이용하여 반복적으로 학습시켜 도 4의 (c)와 같은 반복적인 학습을 의사결정 트리 학습 알고리즘을 생성할 수 있다.
- [0045] 즉, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 기 생성된 의사결정 트리 학습 알고리즘에 입력받은 블록 이동 요청 데이터, 블록의 생산 계획 데이터 및 후행 작업장의 주변 적치장 현황 데이터를 적용하여 후보 하차지를 선정할 수 있다.
- [0046] 다음으로 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 후보 하차지가 복수 개인 경우, 상차지와 후보 하차지 및 후보 하차지와 후행 작업장 위치간의 각 이동 거리가 가장 최소가 되는 후보 하차지를 최종 하차지로 선택한다(S340).
- [0047] 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 상차지, 복수의 후보 하차지 및 후행 작업장 사이의 각각의 이동 거리를 산출할 수 있다. 그리고 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 후보 하차지에서 후행 작업장까지의 이동 거리에 가중치를 적용할 수 있다.
- [0048] 즉, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 가중치가 적용된 이동 거리가 가장 최소가 되는 후보 하차지를 최종 하차지로 선택할 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 동일한 이동 거리로 산출된 제1 후보 하차지와 제2 후보 하차지가 있는 경우, 두 후보 하차지 중에서 후행 작업장과의 이동 거리가 더 짧은 후보 하차지를 최종 하차지로 선택할 수 있다.
- [0050] 또한, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 이동 거리 이외에도 부수적으로 발생하는 트랜스 포터의 이동 거리를 고려하여 최종 하차지를 선택할 수 있다.
- [0051] 예를 들어, 조선소 블록 적치장 선정 장치(200)는 최종 하차지를 선택할 때, 최종 하차지와 후행 작업장 거리뿐 아니라 블록을 이동시키는 트랜스 포터의 이동 일정 및 현재 위치를 고려하여 트랜스 포터의 이동 거리가 최소가 되는 이동 거리를 산출하고, 산출된 최소 이동 거리에 대응하는 후보 하차지에 가중치를 적용할 수 있다.
- [0052] 한편, 조선소 블록 적치 선정 장치(200)는 블록 이동 요청 데이터에서 특정 하차지가 설정된 경우, 앞서 설명한 S220 단계 이전에 특정 하차지에 해당 블록이 적치 가능 여부를 판단할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 블록 이동 요청 데이터에서 해당 블록을 야외 적치장, 공정 작업장과 같은 특정 하차지에 하차해줄 것을 지정한 경우, 특정 하차지의 적치장 현황 데이터를 이용하여 적치 가능 여부를 판단할 수 있다.
- [0054] 이때, 조선소 블록 장치 선정 장치(200)는 블록의 평면 넓이를 이용하여 특정 적치장의 가용 면적을 비교하여 블록의 평면 넓이보다 특정 적치장의 가용 면적이 더 넓으면, 적치 가능하다고 판단할 수 있다. 또는 조선소 블록 장치 선정 장치(200)는 드론 및 이미지 프로세싱을 이용하여 특정 하차지에 해당 블록의 적치 가능 여부를

판단할 수 있으며, 이와 같은 판단 방법은 하나의 예로 반드시 한정되는 것은 아니다.

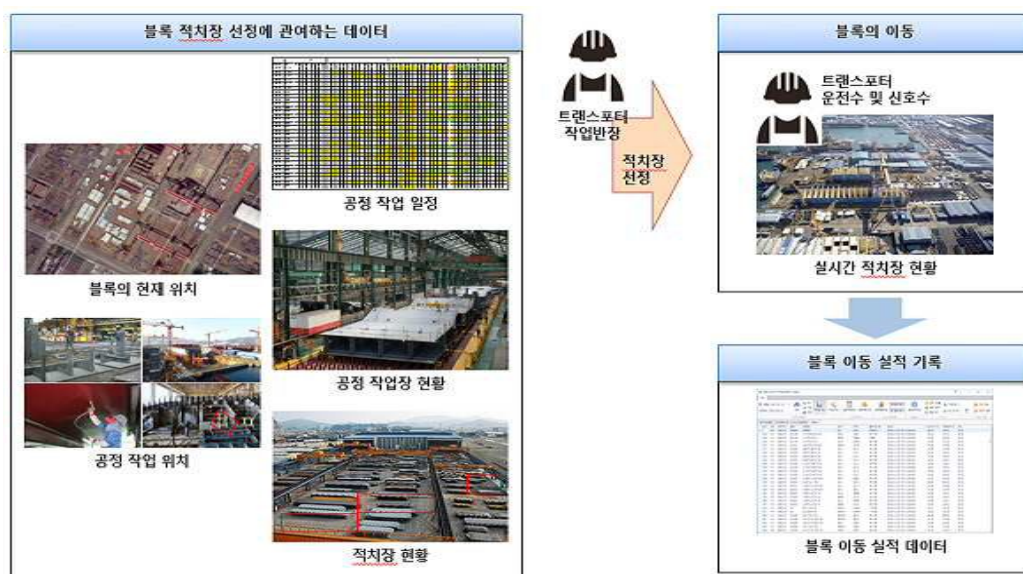
- [0055] 그리고 조선소 블록 적치 선정 장치(200)는 특정 하차지에 블록의 적치가 가능한 경우, 특정 하차지를 최종 하차지로 선택하고, 특정 하차지에 블록의 적치가 불가능한 경우, 앞서 설명한 S220 단계를 통해 의사결정 트리 학습 알고리즘에 적용하기 위해 필요한 데이터들을 수집하고 의사결정트리를 통해 가장 적합한 하차지를 선정할 수 있다.
- [0056] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 적치장 선정 장치의 블록 하차지 선정 결과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0057] 도 5의 (a)는 기존의 선공정 작업장과 후 공정 작업장의 일정 사이에 적치되는 블록의 이동 경로를 나타낸 예시 도이고, (b)는 본 발명의 실시예에 따른 조선소 블록 적치 선정 장치(200)를 통해 적치장을 선정한 결과에 따른 블록의 이동 경로를 나타낸 예시도이다.
- [0058] 즉, 도 5의 (a)의 이동 경로에서 붉은 색 동그라미 또는 붉은 색 점선과 같이, 비 효율적으로 하차지가 결정되고, 해당 하차지에 적치하기 위해 불필요한 이동 경로가 길어지는 것을 알 수 있다. 특히, 처음 하차지가 비효율적으로 선정되면, 후공정까지 시간동안 반복적으로 이동하는 것을 알 수 있다.
- [0059] 반면, 도 5의 (b)를 보면 선공정 작업장과 후공정 작업장 사이에 최적의 적치장이 선정되어 이동 경로가 (a)에 비해 단축되어 있음을 알 수 있다.
- [0060] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 조선소 블록을 적치하는 최적의 적치 장소를 제공함으로써 조선소 공정 작업의 효율성을 높이고, 조선소 블록의 이동 거리가 감소하여 운영비용 측면에서 많이 비용을 줄일 수 있다.
- [0061] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0062] 200: 조선소 블록 적치장 선정 장치 210: 입력부
220: 수집부 230: 후보 하차지 선정부
240: 최종 하차지 선택부

도면

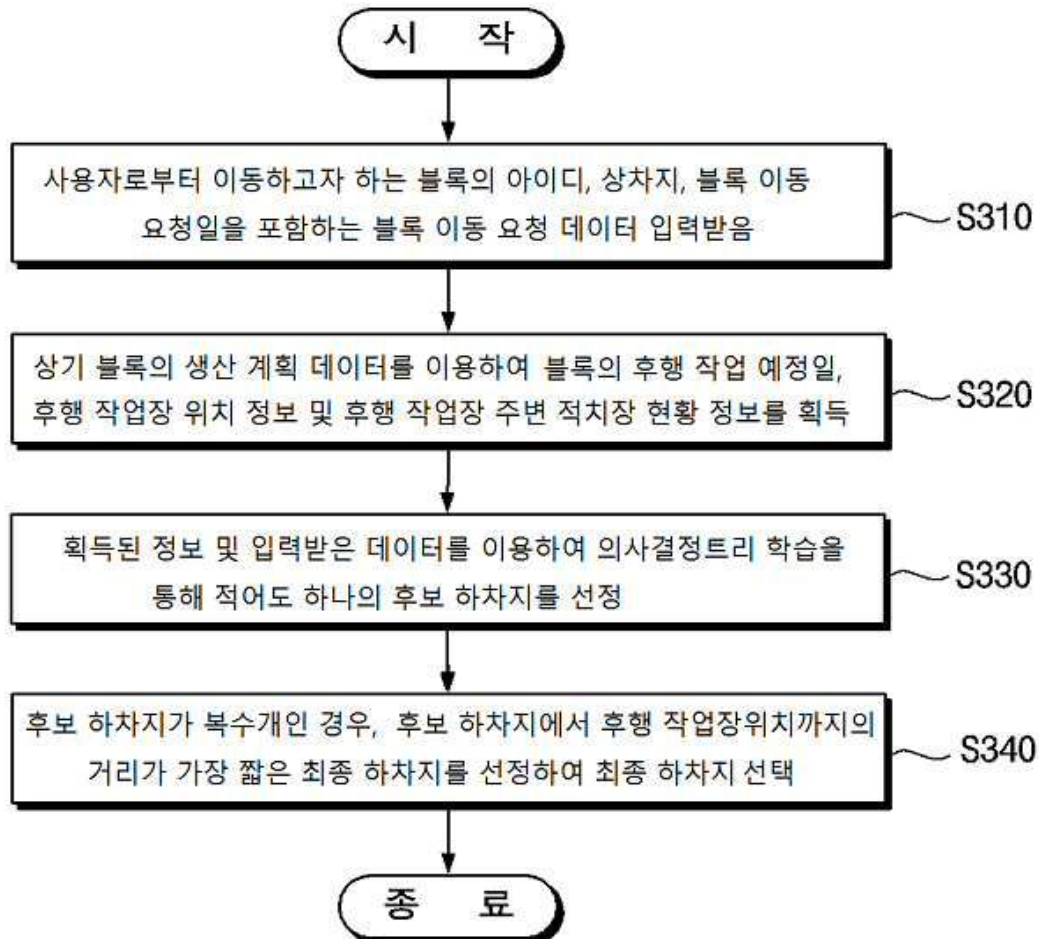
도면1



도면2



도면3



도면4

운행 요청 데이터

순번	구분	부품	표준재료	용량구분	용량	재료 L * B * H(mm)	중량(g)	물류작업구분	AREA 상자의 크기	시간 요청시간	신장자장비 신장자 부서	종목자	종목일
17	사내	생장기	SN2081	용도	D41A5	17.50*4.50*2.70		사입IN	3L02	요청후			2016-11-01
18	사내	생장기	SN2081	용도	D3915	14.3*12.8*9.9		포집OUT	818AY	요전			2016-11-01
19	사내	생장기	SN2081	용도	D3405	18.3*12.8*4.2		포집OUT	828AY	요전			2016-11-01

(a)

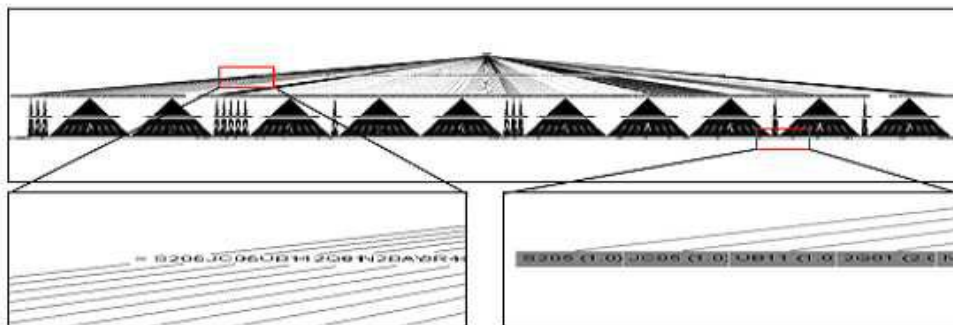
운행 실적 데이터

연번	부문	장비 명목	장비	표준목록 번호	제원(M)	상업 용량 (T)	물류차입유무	이동유지 상장지	상장지	유형상	통관시간	이동 시간 (분)	소유 시간 (분)	종류	종류일	
1	경상1	TP	TP 600호	SN2170	A1285	17.4*28*19.3	0	포함OUT	201	3A01	2016-11-03	15:42	16:02	0	20	2016-11-03
2	경상1	TP	TP 600호	SN2170	B1119	22*6.50*15.0	0	사외OUT	201	7Q01	2016-11-04	15:10	15:31	0	21	2016-11-04
3	경상1	TP	TP 100호	SN2170	E140C	17.80*13*24.0	0	외출OUT	2C501	P805	2016-11-11	14:20	14:30	0	10	2016-11-11

(b)



(c)



도면5

