

[양식3] 산학협력 프로젝트 최종보고서

산학협력 프로젝트 최종보고서

학생 팀별 작성용

과제 수행원 현황						
수행 학기	☑2017년 9월 ~ 2017년 12월					
프로젝트명	Picking Planning Algorithm - 물류센터 최적 Picking을 위한 배치 Planning 및 LED지시기 구현					
팀명	포챌스(For Chances)					
	학과	학번	성명	성별	연락처	E-mail
팀장	식품산업관리학과	2011111256	김원태	남	010-7279-1150	ricando@naver.com
팀원	산업시스템공학과	2010112016	김근호	남	010-2354-7375	xgh0203@naver.com
	산업시스템공학과	2013112431	소유니	여	010-9409-3564	dom856@hanmail.net
지도교수	교과목명	융합S/W PROJECT				
	소속	융합소프트웨어연계전공				
	성명	김 동 호				
산업체 멘토	기업명	CJ대한통운				
	멘토 성함	최 용 덕	멘토 직위	선임 연구원		

과제 일반 현황					
작품(과제)명	물류센터 최적 Picking을 위한 배치 Planning 및 LED지시기 구현				
특허.실용신안	물류센터 최적 Picking을 위한 배치 Planning 및 LED지시기 구현				
포상여부	상격	기관	행사명	수상일시	부상내역
	※ 포상실적은 해당사항이 있을시 필히 기재 요망. 포상실적을 허위로 기재시 신청인은 포상대상에서 제외됨 ※ 타기관에서 이미 수혜받은 정부포상 과제는 포상대상에서 제외됨				

요약 보고서

작품명 (프로젝트명)	- 물류센터 최적 Picking을 위한 배치 Planning 및 LED지시기 구현				
# Key Words	#최적PICKING #OrderPicking	#배치Planning	#Location Theory	#정수계획법 #MPS	#아두이노
1.개발동기/ 목적/필요성및 개발 목표	<p>개발동기 및 목적 / 필요성 및 최종 목표</p> <p>본 프로젝트는 배치 Planning 개발을 통해서, 물류센터의 PICKING 작업의 생산성 향상을 목표로 한다. 이커머스와 모바일커머스의 지속적인 성장으로 물류센터의 물동량이 증가하였고, 이에 따라 물류센터의 생산성 제고가 필요하게 되었다. 포챌스 팀은 현장 조사를 통해서, Picking작업을 위한 물품적재가 작업자의 임의로 이루어지고 있는 것에서 착안하였다. 물품수량, 빈도수, 무게, 선반높이 등 종합적인 요소를 고려한 주문품목별 최적의 위치를 찾고, 이를 LED지시기를 통해 가시화하여 작업자에게 전달한다. 최종적으로는 물류센터의 효율화를 만들고, 고객들에게 더 나은 물류서비스를 제공하고자 한다.</p>				
2.최종 결과물 소개	<p style="text-align: center;"><최종결과물></p>  <p style="text-align: center;">[사진1] 최종결과물 데모버전 사진</p> <p>주문데이터를 분석하여, 제품의 주문 수, 빈도 수, 무게 등을 종합적으로 고려한 배치 Planning 프로세스를 설계하였다. 정수계획법과 Location Theory를 참고하여, 최적의 생산성을 갖는 배치를 도출하였고, 이를 아두이노 LED지시기를 통해서 가시화하였다.</p>				

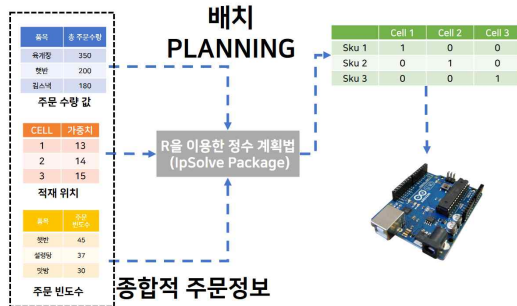
3.프로젝트 추진 내용	<p>< 프로젝트 진행과정 ></p> <p>(1) 물류시스템 이해</p> <ul style="list-style-type: none"> - 관계자 분들 미팅및 물류센터 PICKING PROCESS 이해 - 물류시스템 관리자 및 온마트 운영팀 인터뷰 - 오산 물류센터 현장 방문 <p>(2) 데이터 수집 / 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 작업자 특성 파악 및 적재 위치별 작업 소요시간 분석 - 현행 적재 배치 프로세스 분석 - 세부 데이터 유사도 분석 및 클러스터링 <p>(3) 알고리즘 설계</p> <ul style="list-style-type: none"> - [모델1] 유사도 기반 배치모델 - [모델2] 주문수량 및 빈도, 무게, 적재위치 등 종합적 정보를 통한 정수계획법 모델 <p>(4) 배치 PLANNING 및 LED 지시기 구현</p> <ul style="list-style-type: none"> - 시리얼 통신을 이용한 데이터 전송 - 아두이노를 통한 LED 지시기 구현
	<p>< 프로젝트 구현과정 ></p> <p>(1)시스템 개념설계</p> <div data-bbox="391 918 1404 1003" data-label="Diagram"> <pre> graph LR A[주문 DATA] --> B[배치 PLANNING] B --> C[아두이노 LED지시기] </pre> </div> <p>이는 본 프로젝트의 프로세스이다. 먼저, 물류 센터의 운영팀이 작업생산성을 고려한 차수별 DATA가 입력된다. 주문 데이터 중 하위 36개 품목은 소량 MPS로 배치해야 하므로 제외한다. 또한 무게가 3KG이상인 제품은 파레트 단위로 처리가 되므로 제외한다.</p> <p>남은 데이터는 품목별로 총 주문량 수, 빈도 수, 제품별 무게, 적재 선반 높이 등을 고려한 가중치를 부여해, 정수계획법에 의해 최적의 배치 값이 계산한다. 이 배치값은 아두이노(현장에서는 MPI 지시기 역할)로 전달되어, 작업자가 특정 제품을 PDA에 입력했을 때, 제품이 위치해야 할 CELL을 LED지시기를 통해 보여준다.</p> <p>(2)시스템 상세 설계 및 구현 이론</p> <ol style="list-style-type: none"> ① IP Solve Package(R) : R에서 정수계획법 알고리즘을 사용할 수 있게 하는 패키지, 사용자가 설계한 목적함수에 최적으로 적합한 변수들의 조합을 출력. ② 정수계획법 : 목적함수에 맞는 의사결정을 위한 최적화 수리계획법 중 변수가 이진 값을 가지는 이항적인 의사결정과정에 적용되는 수리계획법. ③ R & Java package(R, JAVA) : Eclipse상에서 Rcode를 사용할 수 있게 하는 패키지. 이 패키지를 사용하여 R에서 계산한 값을 Java 언어로 변환시키는 작업을 수행. <p>(3)LED 지시기 구현</p> <p>적재CELL LED지시기(현장, MPI지시기)의 데모버전을 구현하기 위하여 아두이노를 활용하였다. 현재 물류센터에서는 작업자에 의해 임의적재가 이루어지지만, LED지시기를 모두 붙여 최적의 적재 위치를 알려줄 수 있도록 하였다. 지시기의 종류는 네오픽셀이다. 적재품목을 입력하면 배치PLANNING을 통한 최적의 위치 값을 아두이노에 전달하면, 해당하는 지시기가 점등되도록 하였다. 다음품목을 입력하면, 켜져 있던 지시기는 꺼지고, 새로운 위치 값에 해당하는 지시기가 점등된다. OFF라는 명령어를 입력하면 모든 지시기가 꺼지도록 하였다.</p>

4.기대효과	<p>경제적 / 사회적 측면</p> <p>본 프로젝트 팀이 설계한 적재 배치 Planning은 정수계획법과 Location Theory를 기반으로 확장성을 가지고 있다. 현재 상온주문 데이터를 바탕으로 가지고 만들었지만, 추후 다양한 온도의 멀티주문데이터에도 적용 가능하다. 또한 앞으로 다가올 로봇피킹 시스템에도 확장 적용할 수 있다.</p> <p>새로운 배치 Planning 도입으로 작업자의 생산성이 증대되고, 물류센터의 효율성 향상을 통해서, 기존 대비 더 많은 물동량을 처리하여, 경제적 효과가 기대된다. 최종적으로는 CJ ONMART를 이용하는 고객들에게, 더 나은 물류 서비스를 제공할 수 있다.</p>
5.산학협력	<p><팀원 역할></p> <ul style="list-style-type: none"> - 김원태 : 프로젝트 기획 및 총괄 / 자료정리 - 김근호 : 주문데이터 분석 / 배치 Planning - 소유니 : 주문데이터 분석 / 아두이노 LED 구현
	<p><멘토링 내역></p> <ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 진행에 있어서 필요한 전반적이고 지속적인 도움 - 현재 물류센터 프로세스&시스템(MPS/Q알고리즘)에 대한 이해 및 설명 - 현재 물류센터 프로세스에 대한 이해 및 설명 - 현장견학을 통한 현장 이해의 기회 마련 - 관련분야 전문가 및 현직자 분들과의 미팅을 통한 프로젝트 진행 - 프로젝트에 대한 지속적인 피드백
6.참고문헌	<ol style="list-style-type: none"> 1. 이진; 이용대; 김승권; / 창고의 복도형 오더 피킹 시스템의 'Golden Zone' 운영과 경로 최적화 알고리즘 효과 비교 / 한국시물레이션학회 / 2011.6 2. 신지욱 / 물류창고 최적 Picking 경로를 위한 TSP문제의 모형 연구 / p.43-58 / 금오공과대학교 대학원 / 2017.6 3. Chin-Chia Jane; Yih-Wenn Lai; / A clustering algorithm for item assignment in a synchronized zone order picking system / Ling Tung College / 2004. 5 4. 이원석 / 연관규칙 및 빈발항목 집합분석 / 카오스북 / 2015. 5 5. 이재길 / R 프로그램에 기반한 최적화 및 계량분석 / 황소걸음 아카데미 / p.79 - 101 / 2016. 11 6. Robert I. KABACOFF 지음, 신종화; 김선엽; 정희태 옮김 / 빅데이터 분석도구 R 인 액션 / 홍릉과학출판사 / 2017. 2 7. 사카마키 류지, 사토 요헤이 지음, 손정도 옮김 / 비즈니스 활용 사례로 배우는 데이터 분석 : R / 한빛미디어 / 2015. 11
7.R&D성과	<p>< 물류센터 최적 Picking을 위한 배치 Planning 및 LED지시기 구현 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 실제 현장 적용을 위한 실용화 검토 - 추후 관련 특허 검토

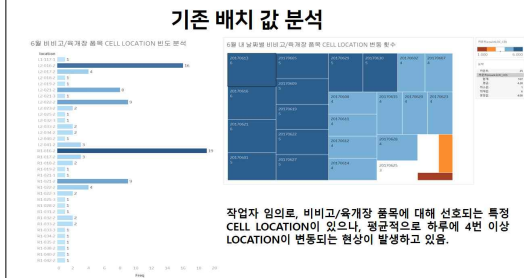
8.첨부

< 첨부파일 설명 >

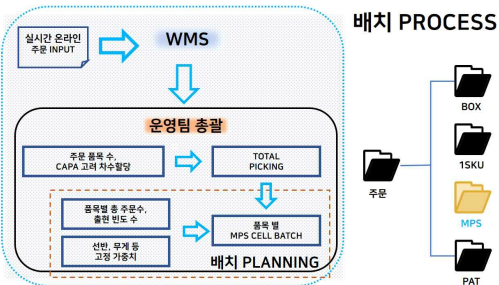
1. (사진1) 최종 결과물 데모버전
2. (사진2) 팀원 및 멘토와 함께 찍은 사진



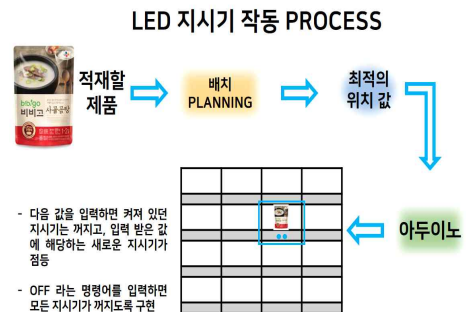
3. 배치 PLANNING



4. 기존 배치값 분석



5. 배치 PROCESS



6. LED 작동 PROCESS