



THE GLOBAL SCM INNOVATOR

CJ LOGISTICS



THE GLOBAL SCM INNOVATOR CJ LOGISTICS



| Picking Planning Algorithm |

THE GLOBAL SCM INNOVATOR CJ LOGISTICS

CJ대한통운 **오산물류센터** 효율적 MPS 배치 알고리즘과 패널 개발

동국대학교 ICIP – 포챌스 (멘토 : 최용덕)

THE GLOBAL SCM INNOVATOR CJ LOGISTICS



포챌스 김원태 김근호 소유니



CJ대한통운 **오산물류센터** **효율적 MPS 배치 알고리즘과** **패널 개발**

- 01 추진배경 및 필요성
- 02 프로젝트 목표
- 03 현황파악
- 04 과제 및 아이디어 도출
- 05 프로젝트 실행
- 06 기대효과 및 결과

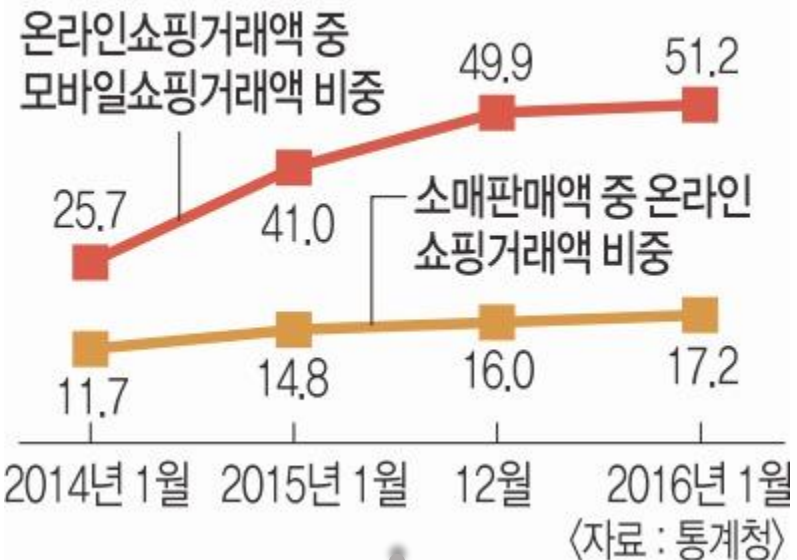


01 추진배경 및 필요성

01

추진배경 및 필요성

온라인쇼핑 거래액 비중 (단위 : %)



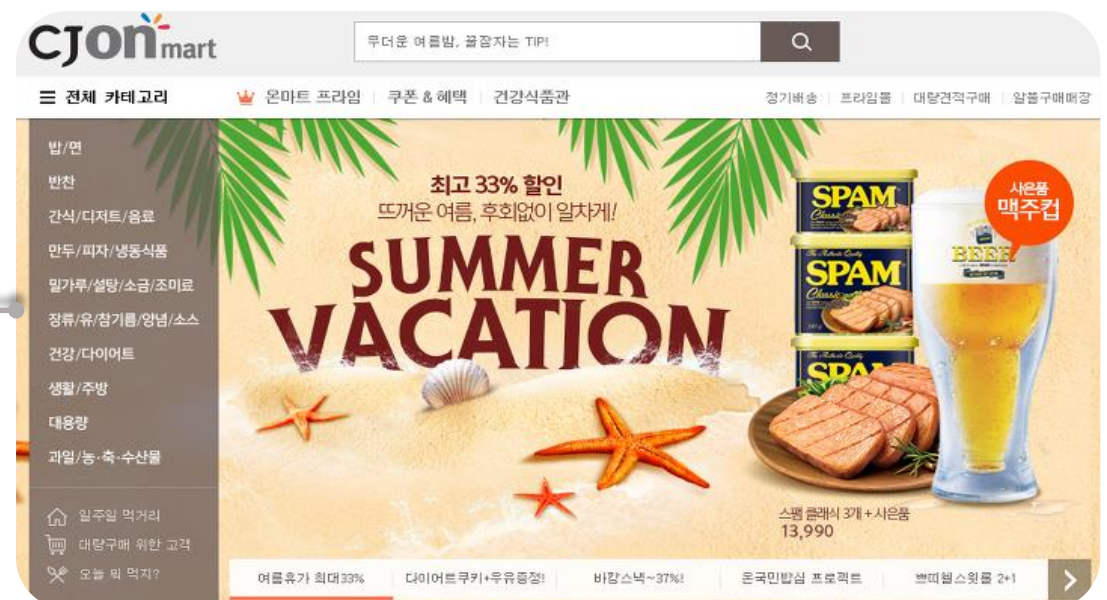
온라인/모바일커머스
시장의 성장

STOCK
KEEPING
UNIT



SKU

: 물류의 기본 단위

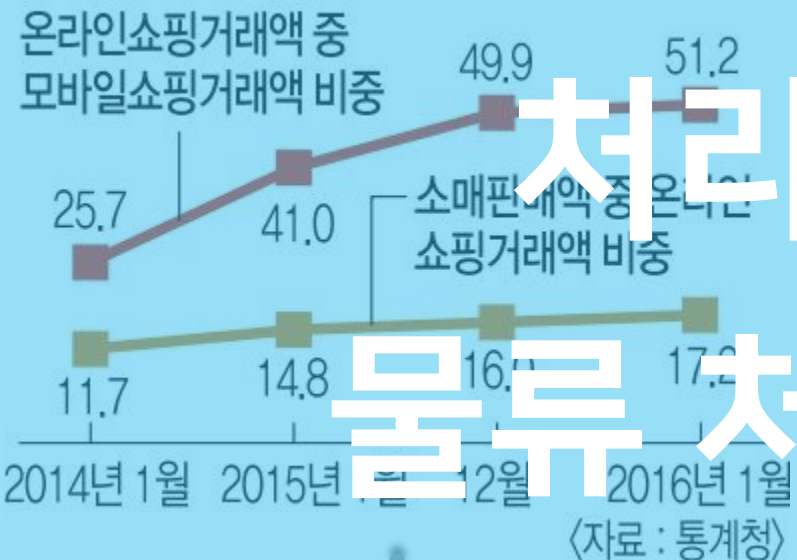


CJ온마트의 상품다양화로
SKU수 증가

01

추진배경 및 필요성

온라인쇼핑 거래액 비중 (단위 : %)



온라인/모바일커머스
시장의 성장

STOCK
KEEPING
UNIT

SKU

: 물류의 기본 단위

처리 물류량의 증가
물류 처리의 복잡성 증가

CJ온마트의 상품다양화로
SKU수 증가

02 프로젝트 목표

02 프로젝트 목표

| 프로젝트 주제 : **P**icking **P**lanning **A**lgorithm

현재 Picking Algorithm을 **이해**하고
주문 **데이터분석**을 통한 생산성과 효율성을
향상시킬 **새로운 알고리즘** 도출
이를 **패널**로 가시화

03 현황파악

03 현황 파악

| CJ 오산물류센터 개요



✓ 센터 규모 **4,837** 평

✓ 운영 자원

투입인력 **131명**/日

출고작업 CAPA **2.5 만건**/日

운영장비(지게차) **14** /대

주요 운영 설비 **7** /종

03 현황 파악

| 현장 견학을 통한 분석결과

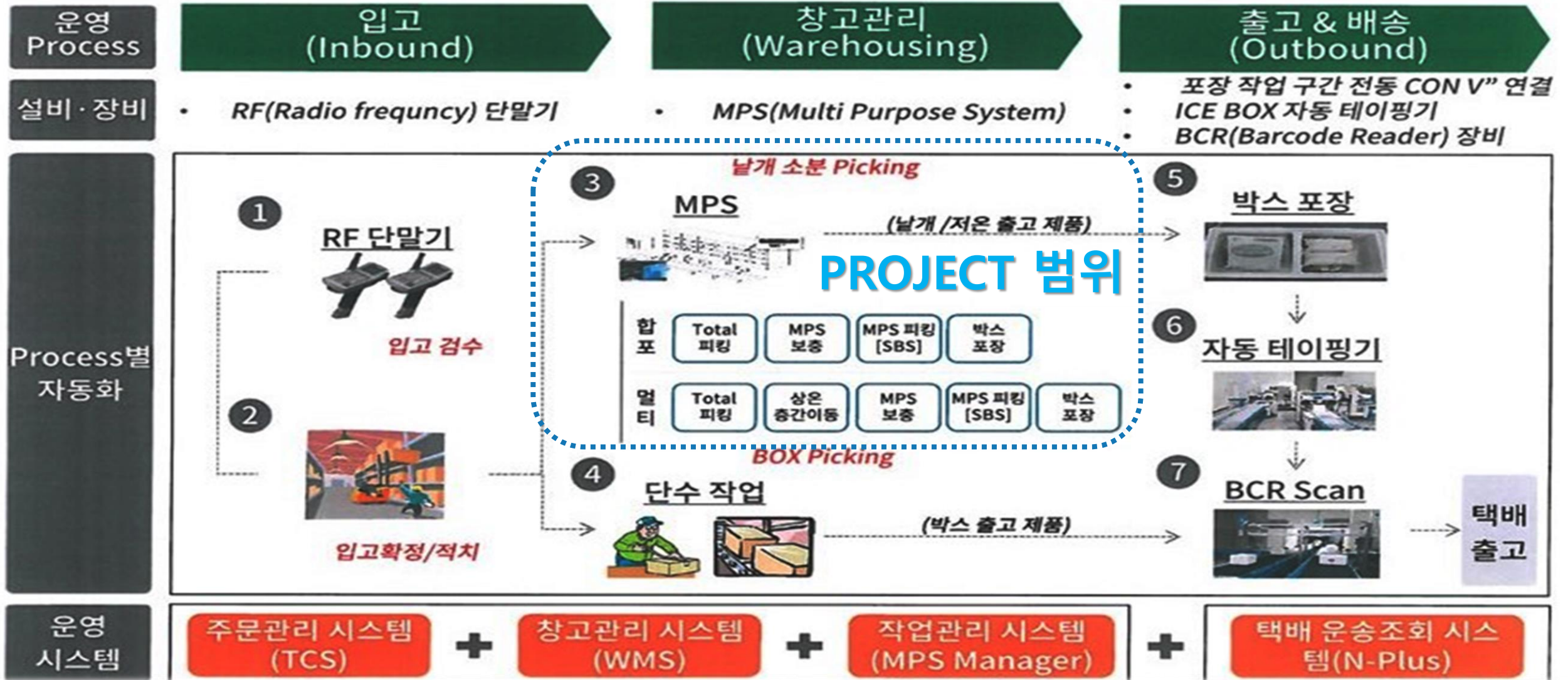


30~40 여성

중심의 인력



03 현황 파악 - 물류처리 PROCESS



04 과제 및 아이디어 도출

04 과제 및 아이디어 도출

| MPS 물류 DATA 분석

WID	SEQ	NODE_ID	MW_ID	ORDR_KEY	SKU_CD	SKU_NM	PICKCNT	PICKCNT	STARTTIME	ENDTIME
20170601090348	1	322286	CJ-MW01	21112017060201062001	100283	햇반210G	12	12	17-6-1 9:23	17-6-1 9:27
20170601090348	1	325973	CJ-MW01	21112017060201062001	107873	햇반발아현미밥210G/상온	12	12	17-6-1 9:23	17-6-1 9:28
20170601090348	2	325973	CJ-MW01	21112017060201613001	107873	햇반발아현미밥210G/상온	12	12	17-6-1 9:24	17-6-1 9:29
20170601090348	2	325997	CJ-MW01	21112017060201613001	113524	햇반흑미밥210g	12	12	17-6-1 9:24	17-6-1 9:31
20170601090348	3	325973	CJ-MW01	21112017060201715001	107873	햇반발아현미밥210G/상온	6	6	17-6-1 9:24	17-6-1 9:29
20170601090348	3	325997	CJ-MW01	21112017060201715001	113524	햇반흑미밥210g	6	6	17-6-1 9:24	17-6-1 9:31
20170601090348	4	325973	CJ-MW01	21112017060201736001	107873	햇반발아현미밥210G/상온	12	12	17-6-1 9:24	17-6-1 9:29
20170601090348	4	325997	CJ-MW01	21112017060201736001	113524	햇반흑미밥210g	12	12	17-6-1 9:24	17-6-1 9:31
20170601090348	5	322286	CJ-MW01	21112017060200247001	100283	햇반210G	12	12	17-6-1 9:26	17-6-1 9:29
20170601090348	5	325997	CJ-MW01	21112017060200247001	113524	햇반흑미밥210g	12	12	17-6-1 9:26	17-6-1 9:31
20170601090348	6	322286	CJ-MW01	21112017060201034001	100283	햇반210G	12	12	17-6-1 9:27	17-6-1 9:29
20170601090348	6	325997	CJ-MW01	21112017060201034001	113524	햇반흑미밥210g	12	12	17-6-1 9:27	17-6-1 9:32
20170601090348	7	322125	CJ-MW01	21112017060201089001	168813	엑체비트드럼2L(2.1kg)파우치	2	2	17-6-1 9:27	17-6-1 9:30
20170601090348	7	322176	CJ-MW01	21112017060201089001	168845	라이스데이(윤)100g	20	20	17-6-1 9:27	17-6-1 9:32
20170601090348	7	322111	CJ-MW01	21112017060201089001	168847	식물나라비누라벤더릴랙싱100g	20	20	17-6-1 9:27	17-6-1 9:29
20170601090348	8	322119	CJ-MW01	21112017060201720001	176520	BYO 장유산균 생 30캡슐_1개월분/상	4	4	17-6-1 9:28	17-6-1 9:30
20170601090348	8	355113	CJ-MW01	21112017060201083001	128250	BAO 요플레(바나나) 30캡슐_1개월분/상	4	4	17-6-1 9:28	17-6-1 9:30
20170601090348	1	355111	CJ-MW01	21112017060201083001	128811	쿠폰다와비누라벤더릴랙싱100g	50	50	17-6-1 9:28	17-6-1 9:30
20170601090348	1	355112	CJ-MW01	21112017060201083001	128812	다이스데이(핑크)100g	50	50	17-6-1 9:28	17-6-1 9:30
20170601090348	1	355113	CJ-MW01	21112017060201083001	128813	해베비트드럼2L(2.1kg)파우치	5	5	17-6-1 9:28	17-6-1 9:30

실시간 주문처리

하루
최소 5차수
평균 10차수

주문 정보의
종합적 저장

04 과제 및 아이디어 도출

| MPS SYSTEM

WMS
(창고관리 시스템)

차수에 포함된 주문에 대해 TOTAL PICKING 지시

실시간 주문에 대해 SKU,
수량 별 차수할당

토탈 피킹
작업자



MPS 피킹 작업자



Q-ALGORITHM을 통해
작업할 수 있는 주문부터 우선적 할당

Q-
ALGORITHM

MPS

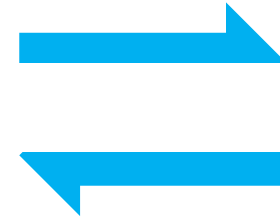
TOTAL PICKING한 품목을
MPS LACK에 적재
(적재 기준 없음)

04 과제 및 아이디어 도출

WMS
(창고관리 시스템)

IQ알고리즘

MPS



MPS 피킹 작업자



✓ MPS PICKING의
기반이 되는 알고리즘

- ✓ 다품종 소량 출고 주문에
실시간으로 대응이 가능
- ✓ 재고 기반 주문 할당방식 사용
- ✓ MPS에 15%이상 적재 시 작업 가능함
(타사 DPS/DAS는 100% 보충 후 일괄 작업)

MPI 연동을 통한 작업 단순화

1. DPS/DAS 방식과 다르게 물품별 위치가 지정되어 있지않아,
작업자가 바코드 리더기만으로 MPS LACK에 쉽게 적재
2. 주문을 버킷 별로 할당하여 처리
피킹 할 물품을 MPI 지시기를 통해 표시함

04 아이디어 도출

주문 데이터



현장견학

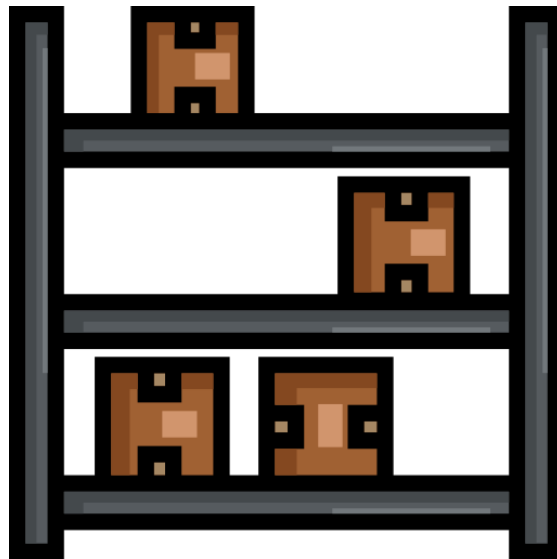
20170701203736	53	322098	CJ-MW01	21112017070216184001	118597	스팸클래식200G/상온	5	5	24:14.5	54:32.3	L2-016-3
20170701203736	53	322159	CJ-MW01	21112017070216184001	118599	스팸마일드200g	5	5	24:14.5	56:51.2	L2-032-3
20170701203736	54	322115	CJ-MW01	21112017070216207001	178755	더건강한캔햄200G/상온	3	3	24:15.1	55:01.6	L2-021-3
20170701203736	54	322170	CJ-MW01	21112017070216207001	179767	스팸클래식340G*3 캠핑기호	1	1	24:15.1	56:57.5	L2-035-2
20170701203736	55	322098	CJ-MW01	21112017070216211001	118597	스팸클래식200G/상온	5	5	24:15.7	54:43.4	L2-016-3
20170701203736	55	322159	CJ-MW01	21112017070216211001	118599	스팸마일드200g	5	5	24:15.7	57:02.9	L2-032-3
20170702140637	12	312044	CJ-MW01	21112017070214139001	118597	스팸클래식200G/상온	6	6	38:43.8	48:34.2	R1-021-3
20170702140637	12	312025	CJ-MW01	21112017070214139001	118599	스팸마일드200g	6	6	38:43.8	47:41.7	R1-016-3
20170702140637	13	312092	CJ-MW01	21112017070214157001	178755	더건강한캔햄200G/상온	3	3	38:44.3	48:52.2	R1-033-3
20170702140637	13	312043	CJ-MW01	21112017070214157001	179767	스팸클래식340G*3 캠핑기	1	1	38:44.3	48:39.3	R1-021-2
20170702140637	13	312037	CJ-MW01	21112017070214157001	9.91E+09	[사은품] 스팸 썸자리 돛지	1	1	38:44.3	48:35.6	R1-019-1

[*위 : 0701_1차수 주문일부 , 아래 : 0702_4차수 주문일부]

04 아이디어 도출



30~40 여성
중심의 인력



적재 위치에 따라
다른 **작업편의성**



주문유사도에
따른 적재 위치 고려

04

아이디어 도출

주문 특징에 따른
고려대상

차수별 100개 이상

차수별
5개 미만



| 프로젝트 아이디어
효율적 MPS 배치 알고리즘과
패널 개발

고려사항

1. SKU 중 주문수량이 많아,
팔레트가 효율적인 것은 제외
2. SKU 중 주문수량이 적은 것은,
자체 처리(소량 품목 칸, MINI MPS)

04 아이디어 도출

적재 위치에 따른
고려사항

				4
				1
				2
				3

= >

| 프로젝트 아이디어
효율적 MPS 배치 알고리즘과
패널 개발

3040 여성인력인 점을 고려하여,
편의성이 있는 위치에
주문수에 따른 적재

04 아이디어 도출

주문유사도에
따른 적재 위치 고려



= >

| 프로젝트 아이디어
효율적 MPS 배치 알고리즘과
패널 개발

주문 유사도에 따라,
그룹핑으로
가까운 위치에 적재

05 프로젝트 실행

05 프로젝트 실행

| 이용 기법 1. 연관규칙 분석(장바구니 분석)



연관규칙 분석(장바구니 분석)

하나의 거래나 사건에 포함되어 있는 항목들 간에 연관성을 파악하는 것으로 '핸드백을 구입하는 젊은 여성은 신발도 함께 구입한다'와 같은 내용으로서 연관성분석이라고도 한다.

평가척도 1. 지지도 2. 신뢰도 3. 향상도

05 프로젝트 실행

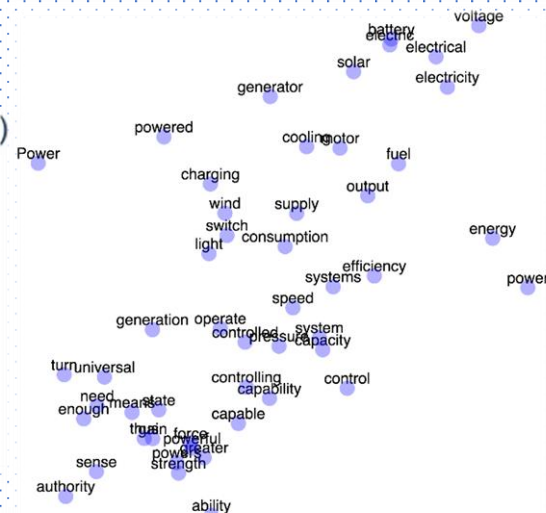
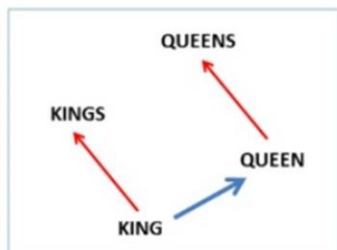
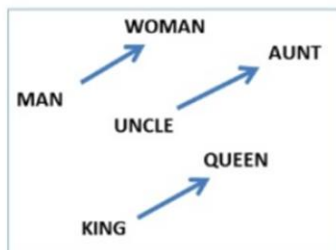
이용 기법 2. Word2Vec



Word2Vec

문장내의 문맥을 이용해 단어간의 연관성을 도출하여 단어 자체가 가지는 의미를 다차원 공간으로 벡터화 시킴

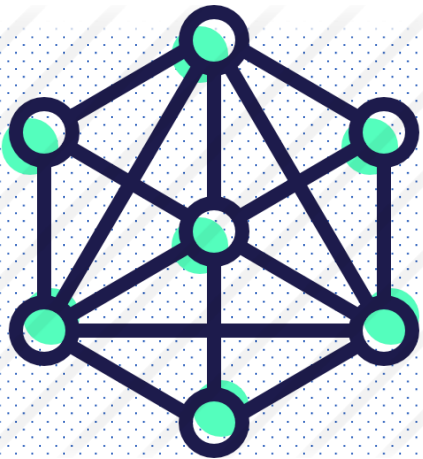
$$\text{vec}(\text{"man"}) - \text{vec}(\text{"king"}) + \text{vec}(\text{"woman"}) = \text{vec}(\text{"queen"})$$



1. **Distributional Hypothesis**라는 언어학의 가정에 근거함
2. 단어들이 실수 공간에 흩어져있다고 가정하여 각 **단어들 사이의 유사도를 측정**
3. 의미 자체가 벡터로 수치화되어 있기 때문에, **벡터 연산을 통해서 추론**

05 프로젝트 실행

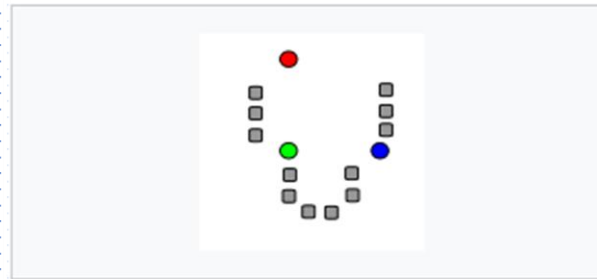
이용 기법 3. 클러스터 분석



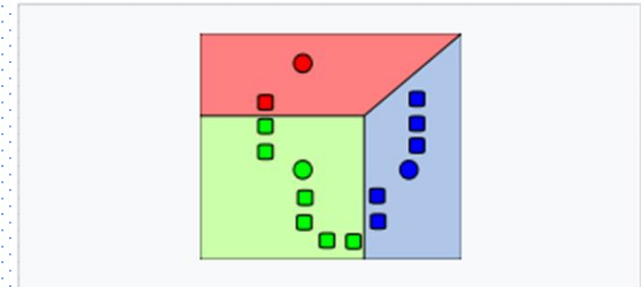
클러스터 분석

주어진 데이터들의 특성을 고려해 데이터 집단(클러스터)를 정의하고 데이터 집단의 대표할 수 있는 대표점을 찾는 방법

표준 알고리즘의 실행 과정



1) 초기 k "평균값" (위의 경우 $k=3$) 은 데이터 오브젝트 중에서 무작위로 뽑힌다. (색칠된 동그라미로 표시됨).



2) k 각 데이터 오브젝트들은 가장 가까이 있는 평균값을 기준으로 묶인다. 평균값을 기준으로 분할된 영역은 **보로노이 다이어그램**으로 표시된다.

알고리즘 실행과정



3) k 개의 클러스터의 **중심점**을 기준으로 평균값이 재조정된다. 4) 수렴할 때 까지 2), 3) 과정을 반복한다.

05 프로젝트 실행

알고리즘 검증



장바구니 분석



Word2Vec



클러스터 분석

알고리즘이 현재의 SKU와 주문 수 이상을 호환할 수 있어야 하므로 각 월별 주문 상품 수 상위 TOP 5 를 sampling하여 알고리즘을 테스트

05 프로젝트 실행

알고리즘 적용



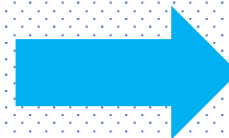
LCD/LED 패널 이용

- 기존 : 토탈피킹 시 MPI 지시기가 상단에만 위치 불이 점등되어 위치 지시

아이디어

개발 알고리즘에 따른 적재위치를 패널을 이용해 **작업자의 가시성 및 효율성**을 증대
아두이노, 라즈베리파이를 이용해 **패널**를 구축

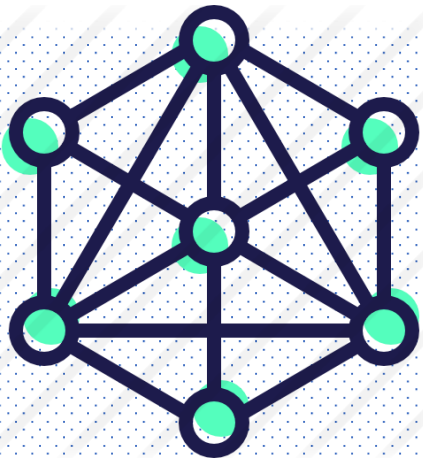
				4
				1
				2
				3



06 기대효과 및 결과

06 기대효과

개발 알고리즘과 패널 도입에 따른 기대효과



2온, 3온 조합에 적용가능한
확장성



토탈 피킹 작업자의
효율성



피킹 작업의
생산성



로봇 피킹으로의
적용가능성

고객에게 더 나은 물류 서비스 제공

향후 계획

향후 프로젝트 계획

PROJECT STEP	SEP 3RD	SEP 4TH	OCT 1ST	OCT 2ND	OCT 3RD	OCT 4TH	NOV 1ST	NOV 2ND	NOV 3RD	NOV 4TH	DEC 1ST	DEC 2ND
1. 물류시스템 이해												
- 멘토 미팅 및 개요 이해												
- 전문가 인터뷰												
- 현장 방문												
2. 알고리즘 설계												
- 데이터 분석												
- 유사도 분석 및 모델링												
3. 알고리즘 구현												
- 코딩 작업												
- 패널 연결												
- 시뮬레이션 TEST												
4. 보고서 작성												

감사합니다.