

POSTECH IME :: 김병인 교수 연구실



Logistics Lab

Logistics Lab(물류연구실)은 25년 2월 현재 김병인 교수님을 비롯한 2명의 박사과정, 5명의 통합과정, 5명의 석사과정 학생들로 구성되어 있으며, 매년 여러 학부생들이 연구 참여를 하고 있습니다. 다양한 연구과제들을 통하여 실제 문제들을 해결하고 있으며, 학과 내의 여러 연구실들과 협력 연구를 진행하고 있습니다.

김병인 교수님은 포스텍 산업경영공학과에서 학사와 석사 학위를 받고, LG생산기술원에서 근무한 후, 미국 뉴욕 주에 위치한 Rensselaer Polytechnic Institute에서 박사 학위를 취득하셨습니다. 포스텍에 부임하기 전에는 미국 테네시 주에 위치한 University of Memphis에서 교수로 재직하셨으며, Institute of Information Technology에서 R&D Director를 역임하셨습니다. 포스텍에는 2005년 2월에 부임하셨습니다. 교수님의 연구 분야는 물류 최적화 알고리즘과 공급망관리뿐만 아니라, 다양한 산업에서의 최적화 문제 전반을 포함합니다. 특히, 물류의 핵심 문제 중 하나인 다양한 차량경로문제(VRP)에 대해 오랜 연구 경험과 깊은 노하우를 보유하고 계십니다. 또한, 교수님께서서는 올해 한국공학한림원 정회원으로 선정되셔서 공학계를 이끌고 계십니다.

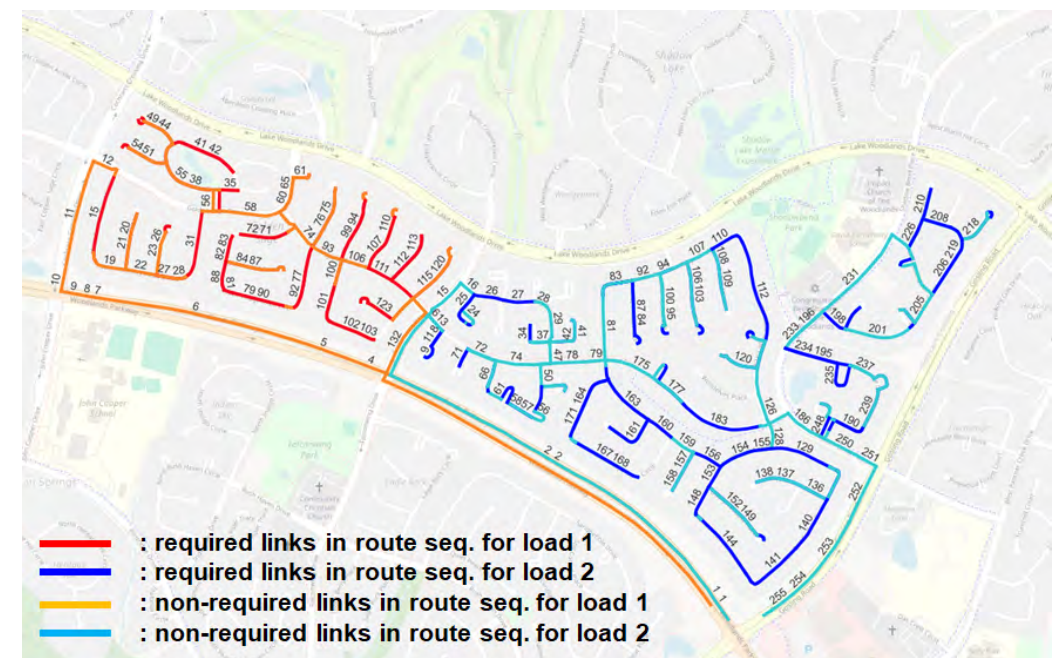
물류 연구실(Logistics Lab)은 물류 및 공급망 문제를 포함한 반도체, 조선, 철강 등 다양한 산업 분야의 최적화 문제를 해결하기 위한 연구를 수행하는 연구실입니다. 설립 이후 다수의 산학 및 정부 연구과제를 지속적으로 수행해왔으며, 특히 산업 현장에서 실제

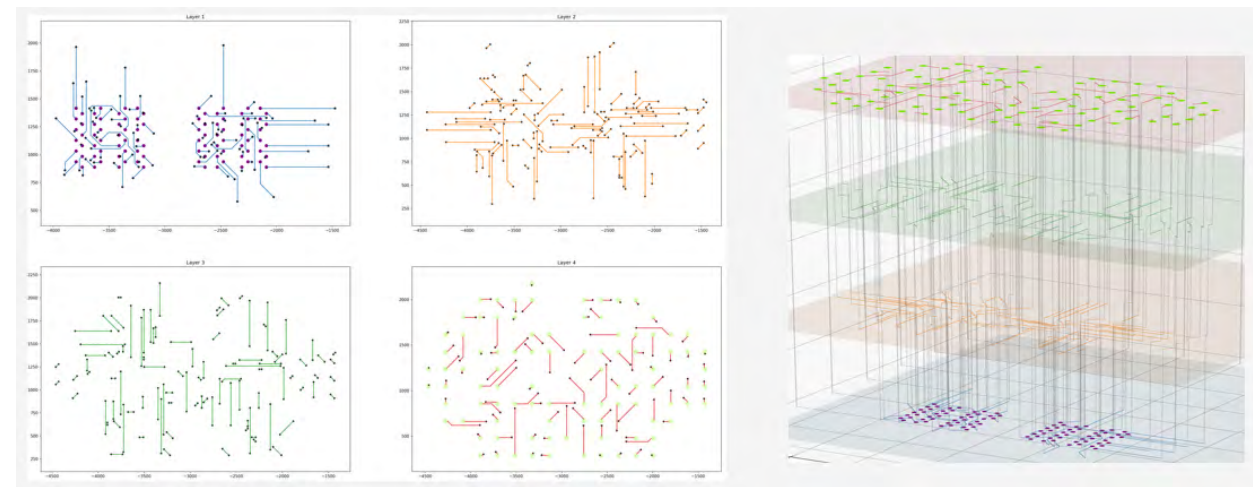
직면하는 문제를 해결하는 살아있는 연구를 지향하면서 경쟁력 있는 연구 성과를 내려왔습니다.

최근 프로젝트 소개

AIM(AI+MATHEURISTICS)기반 초대형 폐기물수거 차량 경로 생성 (한국연구재단, 22.03 ~ 27.02)

주거지, 상업지, 산업단지에서 발생하는 폐기물을 수거하는 차량의 경로를 최적화하는 연구로, 미국의 시(city) 단위의 차량 운영 계획을 목표로 하는 과제입니다. 특히, 현업에서 받아들이 수 있는 현실적인 솔루션을 제안하기 위해 운전자 간의 업무 밸런스, 점심 시간과 시간창 고려, 직관적인 업무 지역 배분, 회전 패널티 등을 고려해야 합니다. 현실성이 고려된 초대형 문제를 다루기 위해 인공지능 및 조합 최적화를 혼합한 방법론을 개발하여 문제를 해결하고자 합니다.

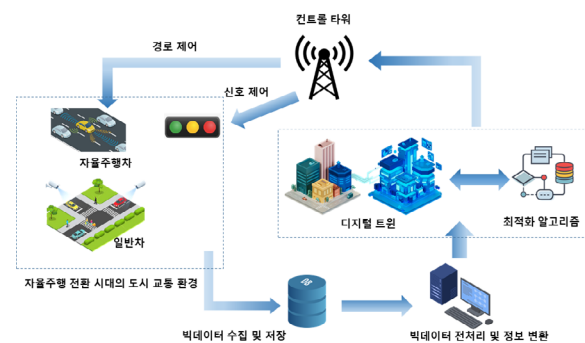




반도체 설계 Placement & Routing 알고리즘 개발 (SK Hynix, 22.03~22.09 / 22.12~23.11 / 24.03-24.10 / 25.03~25.10)

최적화의 응용분야는 매우 다양한데, HBM 반도체 설계에도 signal placement & routing 이라는 최적화 문제가 있습니다. 5개의 그룹으로 나누어진 900여 개의 signal을 1층에서 4층으로 연결하되, signal들 간에는 일정 간격 이상으로 떨어져야 하고, 연결 길이의 총합과 각 그룹에 속한 signal들의 연결 길이의 편차가 최소화되어야 합니다. 이 문제는 고급 엔지니어들이 1.5개월 이상 노력을 기울여야 하는 매우 복잡한 문제입니다. 이 연구는 한나절 이내에 현업적용 가능한 해를 도출하는 것을 목표로 합니다. 본 과제는 최동구 교수님 연구실과 공동으로 진행하고 있습니다.

자율주행차 전환 시대의 스마트 신호체계 운영 기초 연구실 (한국연구재단, 22.06 ~ 25.02)



본 과제는 자율주행차와 사람이 운전하는 일반차가 혼재하는 도로 교통상황에서 교통제어를 최적화하는 연구입니다. 교차로에서의 교통신호 순서 및 주기를 어떻게 최적화할 것인가? 교차로 신

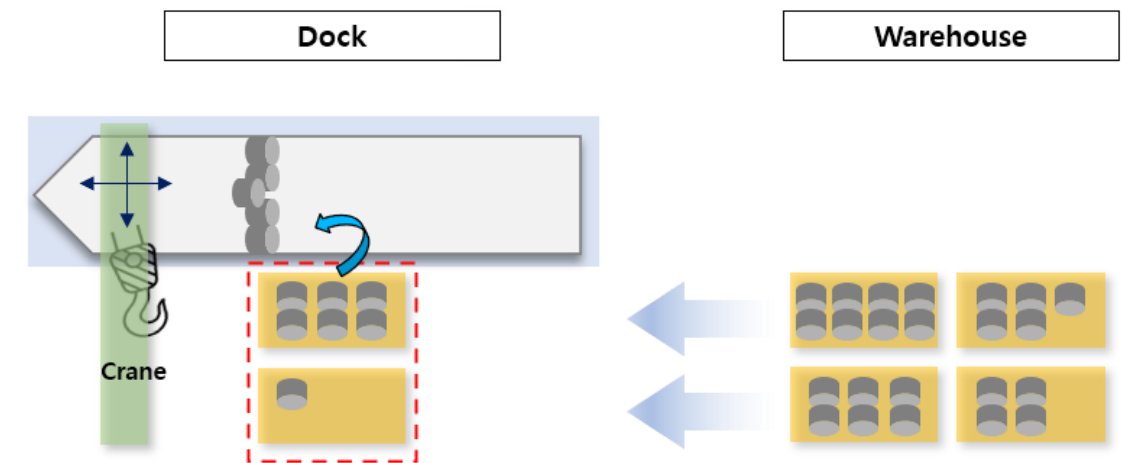
호 간의 동기화는 어떻게 최적화할 것인가? 응급차에게 우선순위를 부여하기 위해서는 어떻게 교통신호를 제어할 것인가? 자율주행차의 경우 경로를 지정할 수 있다면, 어느 경로를 지정하는 것이 전체 교통 흐름을 최적화할 것인가? 등에 대한 연구를 수행하였습니다. 또한 이러한 질문들에 답을 하기 위해서 디지털 트윈을 어떻게 효과적으로 만들 것인가에 대한 연구를 수행하였습니다. 본 과제는 김덕영, 송민석, 최동구 교수님 연구실과 공동으로 진행하였습니다.

원료 하역 스케줄링 알고리즘 개발 (POSCO, 24.03~25.05)

석탄 및 철광석 등 원료를 실은 선박이 입항 후 부두 하역, 수송, 야드 적치까지의 전 과정을 최적화하는 연구입니다. 선박, 선석, 하역기, 컨베이어 벨트 등의 특성을 고려하여, 수리계획법 및 메타휴리스틱 기반의 근사 알고리즘을 개발함으로써 하역 능력 향상과 비용 절감을 목표로 합니다. 본 연구에는 RIST, 다울, JSflux, 포스코 등 여러 기업 및 연구소가 공동으로 참여하며, 최종적으로는 소프트웨어로 구현하여 실제 제철소 운영에 적용하는 것을 목표로 합니다.

코일 제품 선적 스케줄 자동화 알고리즘 개발(POSCO, 23.05 ~ 24.12)

수작업으로 진행되는 코일 제품의 선적 과정에서 발생하는 비효율성과 시간 소요 문제를 해결하기 위해 자동화 알고리즘을 개발하는 과제입니다. 코일의 중량, 외경, 두께 등 다양한 요소를 고려하여 최적의 선적 위치와 선적 순서를 결정하는 복잡한 최적화 문제



로, 주요 목표는 적절한 코일의 선적 위치를 찾아 선적 면적을 최소화하고, 코일 팔레트 호출 순서를 최적화하여 재호출 횟수를 줄이는 것입니다. 개발한 알고리즘을 통해 선적 작업의 효율성을 높이고 인력 부담을 경감시킬 수 있을 것으로 기대합니다.

일간 바지 항차 알고리즘 개발 (삼성 중공업, 24.03~24.08)

조선업에서 선박을 건조할 때, 거대한 블록들을 조립하는 과정이 포함되며 이 블록들은 바지선을 통해 해상으로 운송됩니다. 이를 위하여 중공업 단지 내외에서 수십 대의 바지선이 운용되게 됩니다. 그러나, 바지선들이 효율적으로 운용되기는 어렵습니다. 각 블록의 무게, 면적, 필요 시기뿐 아니라, 바지선의 적재 가능 용

량과 면적, 그리고 안벽의 선적·하역 가능 대수 및 시간까지 다양한 조건을 종합적으로 고려해야 하는 매우 복잡한 최적화 문제(Pickup and Delivery Problem with Time Windows and Two Dimensional Loading Consideration) 이기 때문입니다. 본 연구에서는 이러한 요소들을 반영하여 하루 단위로 바지선의 운항 계획(일간 항차)을 최적화하는 알고리즘을 개발하고, 이를 통해 물동량을 유지하면서 운용 비용을 절감하는 것을 목표로 합니다.

이처럼, Logistics Lab에서는 산학 연구를 활발하게 하고 있습니다. 대학에 속한 연구실이지만, 실제 기업의 데이터를 접해볼 기회가 많이 있으며, 이를 통해 이론과 실제의 조화를 이루는 연구에 초점을 두고 있습니다. 연구실에 대한 자세한 내용은 <https://plogistics.postech.ac.kr/>에서 확인하실 수 있습니다. 감사합니다.

