



물류 배송 최적화

Prompt

이제부터 물류 배송 최적화하는 작업을 하려고 합니다.
목표는 서울 근교를 배송하는데, 최종 거리까지 특정된 제약 조건을 모두 만족하면서 빠른 시간 내에 완료할 수 있는 전략을 세우는 것입니다.

[역할]

당신은 스피드로지스 물류팀의 운영 분석가입니다.

오늘은 수도권 배송 루트 중 가장 복잡한 루트를 수행하는 A기사의 루트 최적성을 평가해야 합니다.

A기사는 하루 동안 아래 6개의 배송지를 순차적으로 이동해야 하며,
아래와 같은 제약조건을 반드시 고려하여 평가해야 합니다.

[배송 경로 및 조건]

순번	출발지 → 도착지	평균 속도 (km/h)	소요 시간 (시간)
1	인천 → 부천	60	1.5
2	부천 → 구로구	50	1
3	구로구 → 영등포구	30	0.5
4	영등포구 → 마포구	40	1
5	마포구 → 성동구	35	0.5
6	성동구 → 강동구	45	1.5

[제약 조건]

1. 휴식 규칙:

- 배송기사는 3시간 이상 연속 운전 불가.
- 누적 운행 시간 3시간 마다 반드시 30분 휴식
- 쉬는 시간은 배송 시간에 포함되지 않음
- 주유 시간은 휴식 시간에 포함되지 않음
- 단, 기름은 정차 중에는 감소하지 않음
- 휴식은 특정 구간 종료 후 가능

- 모든 배송이 끝난 후 누적 운전 시간이 3시간인 경우에는 휴식 필요 없음

2. 연료 제한:

- 차량은 최대 150km 주행 시 주유 필수
- 150km 누적 운행 전에 주유 못할 경우 연료 부족 문제로 차량 정지 문제 발생
- 주유는 임의 구간 종료 후 15분 소요되며, 해당 구간 직후에만 가능

3. 시간 제약:

- 배송은 오전 8시에 출발, 오후 5시까지 종료되어야 함

[진행 단계]

이제 위의 제약 조건과 경로를 참고해서 아래 단계에 따른 결과를 도출해야 합니다.

Step 1. 구간별 이동 거리 및 총 이동 거리 계산

Step 2. 제약조건을 반영한 "구간별 소요시간" 및 총 시간 계산

Step 3. 최적의 주유 전략 도출 (주유 지점, 해당 지점의 효율적인 이유)

최종. step1~3의 결과를 참고하여 최적의 최종 배송 전략 도출 (휴식과 주유 시간을 포함한 형태)

[각 단계의 산출물]

{단계 설명}

{출력 표 형태}

{위와 같은 결과를 출력한 이유는

출력 관련 세부 정보를 참고하여 설명 한 문장 이상 설명}

*이때 각 단계의 출력 표 칼럼은 아래와 같음.

No(운행 구간 번호), **구간**(구간 정보 혹은 '휴식'이나 '주유'), **거리**(해당 구간의 이동 거리), **누적 거리**(운행한 누적 거리, 휴식한 경우 0으로 리셋후 다시 계산), **출발 시각**(해당 구간의 배송 출발 시간), **소요 시간**(해당 구간의 이동 소요 시간), **도착 시각**(출발시각+소요시간)

[출력 관련 세부 정보]

1. step2에서는 제약 조건을 1번부터 끝까지

하나씩 보면서 고려해야 할 상황인지, 고려해야 한다면 어떤 구간에서 제약 조건이 해당되는지, 그래서 어떻게 경로가 수정되어야 하는지 생각하고, 이에 대한 고민 사항과 그로 인한 최종 결과를 정리하여 보여주세요.

2. step3에서는 모든 제약 조건을 만족하면서 가장 빠르고 효율적으로 배송을 완료할 수 있도록 하는 최적의 주유 전략을 도출합니다.

이때 해당 주유 전략이 최적의 전략으로 도출된 이유를 자세히 설명하고(효율적인 이유), 주유

지점을

특정 구간에 왜 지정했는지 설명하세요.

3. 최종 단계에서는 step1~3까지의 결과를 통해 알게 된 내용을 참고하여, 적절한 주유와 휴식 타임을 전체 경로 내에 적절히 지정하고, 최적의 배송 전략을 보기 좋게 정리하여 보여주세요.

4. 출력 표를 구성할 때는 구간6까지 고려가 되었는지 한 번 더 확인하세요.

5. 출력 결과 표시 전 한 번 더 생각 후 중복 출력된 사항은 없는지, 누락된 정보는 없는지, 조건에 위배된 사항은 없는지 확인하여 수정하세요.

규정에서 추가한 사항

Reasoning LLM을 위해 고민해 추가한 부분

출력물

✓ Step 1: 구간별 거리 및 누적 거리

No	구간	거리(km)	누적 거리(km)	출발 시각	소요 시간	도착 시각
1	인천 → 부천	90.0	90.0	08:00	1.5시간	09:30
2	부천 → 구로구	50.0	140.0	09:30	1.0시간	10:30
3	구로구 → 영등포구	15.0	155.0	10:30	0.5시간	11:00
4	영등포구 → 마포구	40.0	195.0	11:00	1.0시간	12:00
5	마포구 → 성동구	17.5	212.5	12:00	0.5시간	12:30

[단계 설명]

A기사가 이동한 각 구간의 거리와 누적 거리를 계산하였습니다. 이는 평균 속도 × 소요 시간을 통해 산정되었습니다.

[결과 해석]

- 예를 들어 1번 구간(인천 → 부천)은 60km/h로 1.5시간 운행하여 90km를 이동했고, 그 누적 거리도 90km로 설정됩니다.
- 2번 구간(부천 → 구로구)은 50km/h로 1시간 주행하여 50km를 이동해 누적 거리는 140km가 됩니다.
- 이와 같은 방식으로 누적 거리를 계속 갱신하였으며, 3번 구간 이후 연료 한계(150km)가 초과되므로 다음 단계에서 주유 전략을 고려해야 합니다.

Step 2: 제약조건 반영한 구간별 소요시간

No	구간	거리(km)	누적 거리(km)	출발 시각	소요 시간	도착 시각
1	인천 → 부천	90.0	90.0	08:00	1.5시간	09:30
2	부천 → 구로구	50.0	140.0	09:30	1.0시간	10:30
3-주유	주유	0.0	0.0	10:30	0.25시간	10:45
4	구로구 → 영등포구	15.0	15.0	10:45	0.5시간	11:15
5-휴식	휴식	0.0	0.0	11:15	0.5시간	11:45

[단계 설명]

휴식과 주유 제약 조건을 반영하여 실제 운행 중 발생하는 중간 정차(휴식 및 주유) 시점과 그로 인한 시간 지연을 포함해 전체 배송 전략을 재구성했습니다.

[제약 조건 반영 과정 설명]

- 연속 운전 3시간 초과 방지:**
 인천 → 부천(1.5시간) + 부천 → 구로구(1.0시간) = 누적 2.5시간 → **추가 0.5시간 후에 휴식 필요 조건 도래**
- 연료 제약 (150km):**
 2번 구간까지 총 140km 주행 → 3번 구간 15km 추가 시 **누적 155km 초과** → **2번 종료 후 주유 필요**
- 휴식은 누적 운행시간 기준으로 3시간 초과 여부 판단** → 구로구 → 영등포구 도착 직후 총 누적 운전 시간이 3시간 도달 → **휴식 적용**

Step 3: 최적 주유 전략

항목	내용
주유 위치	2번 구간 종료 직후 (구로구 도착 후)
이유	누적 거리 140km에서 3번 구간(15km) 추가되면 150km 초과. 연료 한계 초과 방지 필요. 이 시점 외 주유 불가.

최종 배송 전략 요약표 (Step1~3 종합, 중복 제거)

No	구간	거리(km)	누적 거리(km)	출발 시각	소요 시간	도착 시각
1	인천 → 부천	90.0	90.0	08:00	1.5시간	09:30
2	부천 → 구로구	50.0	140.0	09:30	1.0시간	10:30
3-주유	주유	0.0	0.0	10:30	0.25시간	10:45
4	구로구 → 영등포구	15.0	15.0	10:45	0.5시간	11:15
5-휴식	휴식	0.0	0.0	11:15	0.5시간	11:45
6	영등포구 → 마포구	40.0	40.0	11:45	1.0시간	12:45
7	마포구 → 성동구	17.5	57.5	12:45	0.5시간	13:15
8	성동구 → 강동구	67.5	125.0	13:15	1.5시간	14:45

✅ 최종 배송 전략 요약 및 설명

[전략 핵심 요약]

- 출발 시각: 오전 8:00
- 총 배송 구간 수: 6개
- 필수 중간 이벤트:
 - ✅ 주유: 구간 2 종료 후 (구로구 도착 시)
 - ✅ 휴식: 구간 3 종료 후 (누적 운행 시간 3시간 도달 시)

[전략 실행 흐름 요약]

- 인천 → 부천 (1.5시간, 90km)
- 부천 → 구로구 (1시간, +50km → 누적 140km)
- [주유]: 구로구 도착 후 (누적 거리 140km → 이후 15km 이동 예정으로 150km 초과 방지)
- 구로구 → 영등포구 (0.5시간, 15km)
- [휴식]: 누적 운전 시간 3시간 도달 → 30분 휴식
- 영등포구 → 마포구 (1시간, 40km)
- 마포구 → 성동구 (0.5시간, 17.5km)
- 성동구 → 강동구 (1.5시간, 67.5km)

[총 소요 시간 및 제약 충족 여부]

- 총 주행 시간: 6시간 (배송 구간 기준)
- 총 소요 시간: 약 7시간 5분 (주유 15분 + 휴식 30분 포함)
- 도착 시각: 약 오후 15:05 → 오후 5시 이전 도착 완료 ✅
- 연료 및 운전 시간 제한 모두 준수 ✅

👉 이 전략은 모든 제약조건을 충족하면서도 가장 빠르게 배송을 완료할 수 있는 최적 전략으로 판단됩니다.

필요 시 다이어그램 또는 지도 시각화도 추가 제공 가능합니다. [↗]

회고

🐼소영: 처음에는 최적의 루트 계산을 위해 5번 출력 후 majority 결과를 뽑는 형태로 작성했는데, 진행하다보니 단계별 출력 내용은 하나로 모두 통일되어 나오는 걸 확인했다.

그래서 Reasoning LLM을 위해 어떻게 더 고민하고, 출력을 생성하게 만들지 고민하면서 프롬프트를 작성했는데 결과가 그만큼 자세히 설명을 출력된 것 같아 좋았다!

🐸가연: 처음 프롬프트를 작성하여 도출된 결과물을 보았을 때, 조건에 위배하는 사항이 많았었다. 진행을 하면서 계속 프롬프트를 수정하고, 제약조건을 추가해가면서 점점 원하는 결과물에 다가가는 모습을 볼 수 있었다.