

자동배차 주행경로 탐색 알고리즘 시뮬레이터

201424559 황보규민

201324515 정성훈

201124495 이세철

Special thanks to 조환규 교수님

목차

- 01 과제 배경 및 목표
- 02 설계 상세화
- 03 개발 일정 및 역할분담
- 04 결과물
- 05 분석
- 06 결론



| 01 과제 배경 및 목표

자동배차 합승시스템이 왜 필요할까?

기존의 택시 시스템이 가지고 있는 문제점

1. 인구 대비 택시수 초과

2. 공급 과잉

3. 승차 거부





〈표 2-6〉 서울시 인구 및 자동차 현황

연도	인구(명)	자동차 등록대수(대)	인구 천 명당 자동차 수(대)
2000	10,373,234	2,440,992	235
2005	10,297,004	2,808,771	273
2010	10,575,447	2,981,400	282
2013	10,388,055	2,973,877	286
연평균 증가율(%)	0.01	1.42	1.42

주: 자동차 등록대수는 2륜 자동차는 미포함
 자료: 서울특별시 내부자료

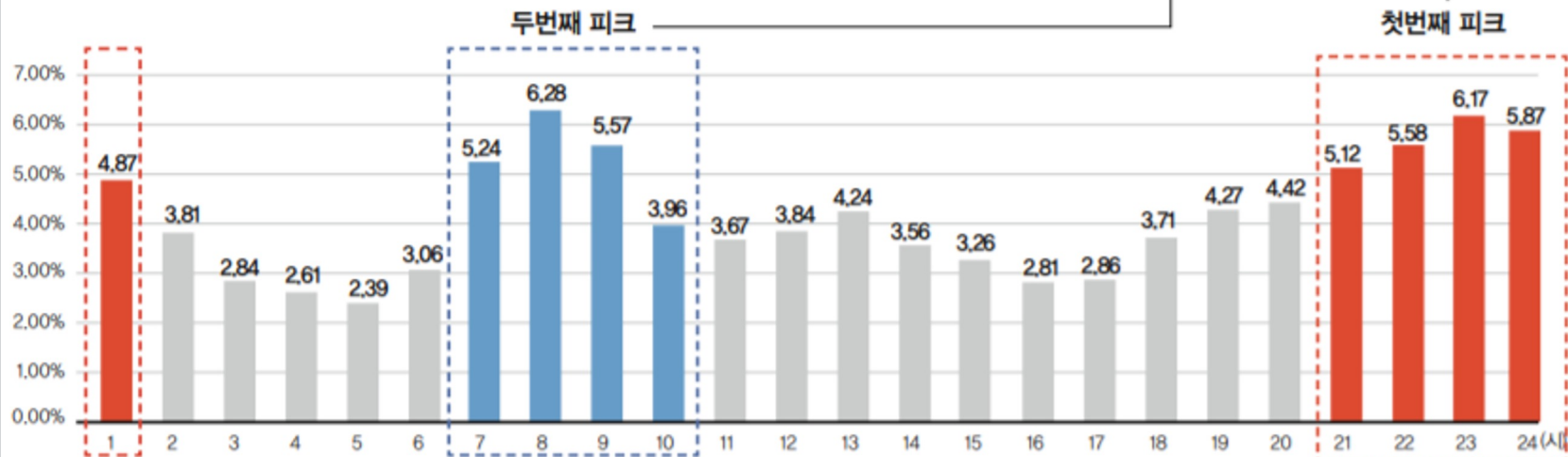
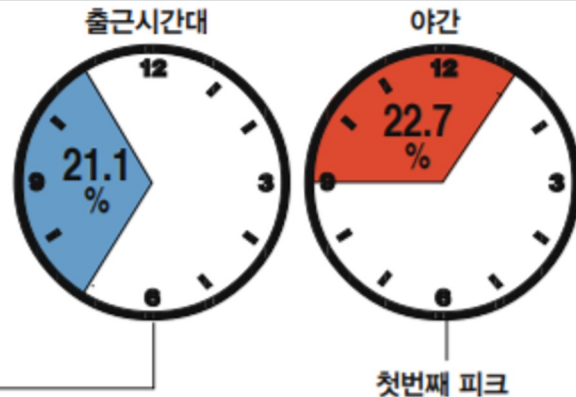
〈표 2-5〉 택시운송사업 규제 정책

주요 정책	시행 연도
- 합승택시제도 도입 및 버스로의 전환	1955~1966
- 개인택시제도	
· 법제화	1965
· 면허발급	1967
· 사업의 양도양수 허용	1972
· 대리운전의 허용	1978
- 택시운행부제 도입	1973
- 택시사업구역제도 도입	1973
- 콜택시제도 도입	1979
- 모범택시 도입	1992
- 택시총량제 도입	2005
- 택시감차보상제도 도입	2009
- 택시가맹사업제도 도입	2009
- 택시요금제도	
· 택시미터기 부착	1962
· 시간거리병산제 시행	1985
· 거리시간 동시병산제 시행	1994
· 택시요금 결정권 지자체 위임	1994

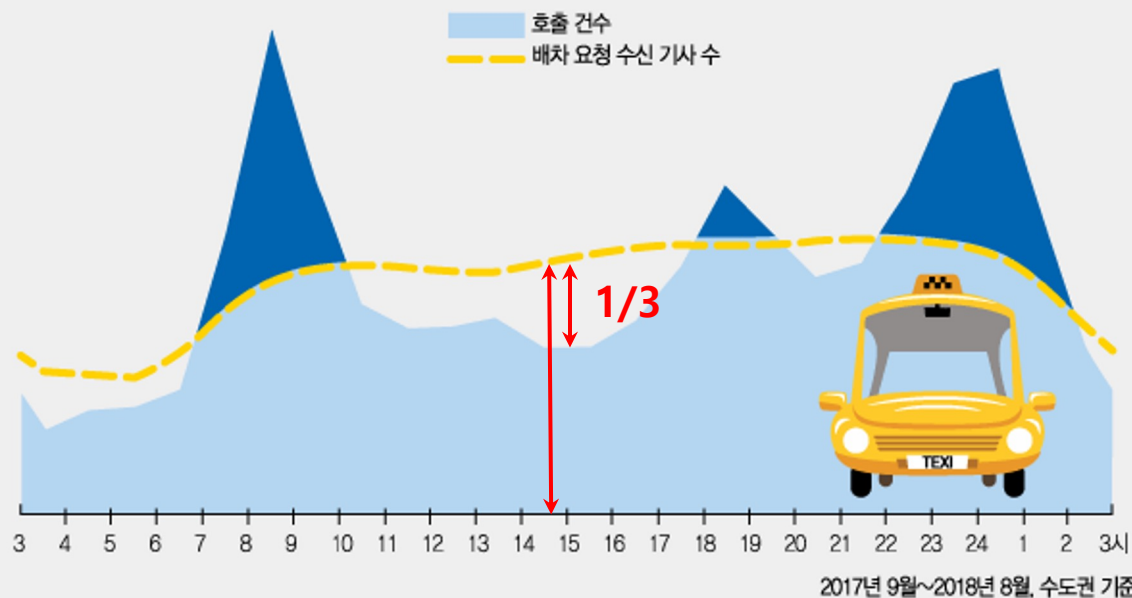
자료: 한국교통연구원(2012), 『한일 간 교통정책 비교 연구』.

택시 총 탑승 횟수를 기준으로 하루 시간대별 분포 (주중 5일 통계)

시간대별 택시 이용 통계를 살펴보면 저녁 9시부터 새벽 1시 이전까지 네시간 동안 가장 많은 22.7%의 승객 탑승이 이루어지고 있으며 이외에도 아침 7시부터 10시까지 출근시간 대에 두번째 피크를 보여주고 있다.



수도권 지역 시간대별 택시의 수요와 공급



*서울, 인천 경기

*승객이 직접 택시를 잡거나 콜택시를 이용하는 경우, 카카오택시를 이용하지 않는 기사의 경우는 제외되어 있기 때문에, 전체 택시의 수요·공급으로 간주하기에는 어렵다는 한계가 있음. 또한 본 분석에는 공간적인 개념이 포함되어 있지 않아 승객과 택시가 서로 멀리 떨어져 있어도 공급되는 기사로 산입될 수 있음에 유의

자료: 카카오모빌리티 그래픽: 전다정 디자이너

MTN  머니투데이방송

만약 택시에 동승이 가능하다면?

고객 수, 합승가능, 맵에 따라
가장 효율적인 택시의 수는?

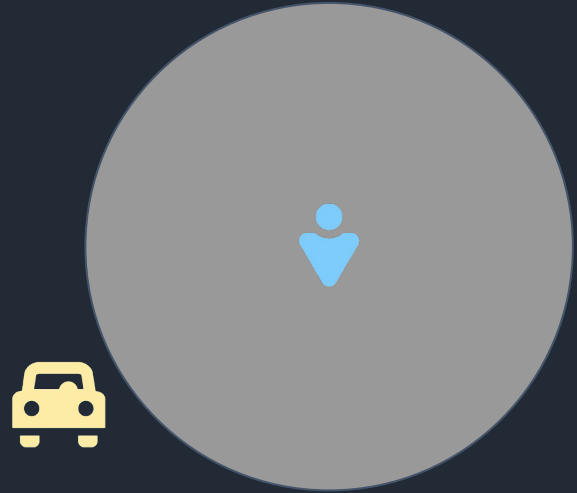
자동배차 주행경로 탐색 알고리즘 시뮬레이터를 제작

| 02 설계 상세화

배차 방식



HIT

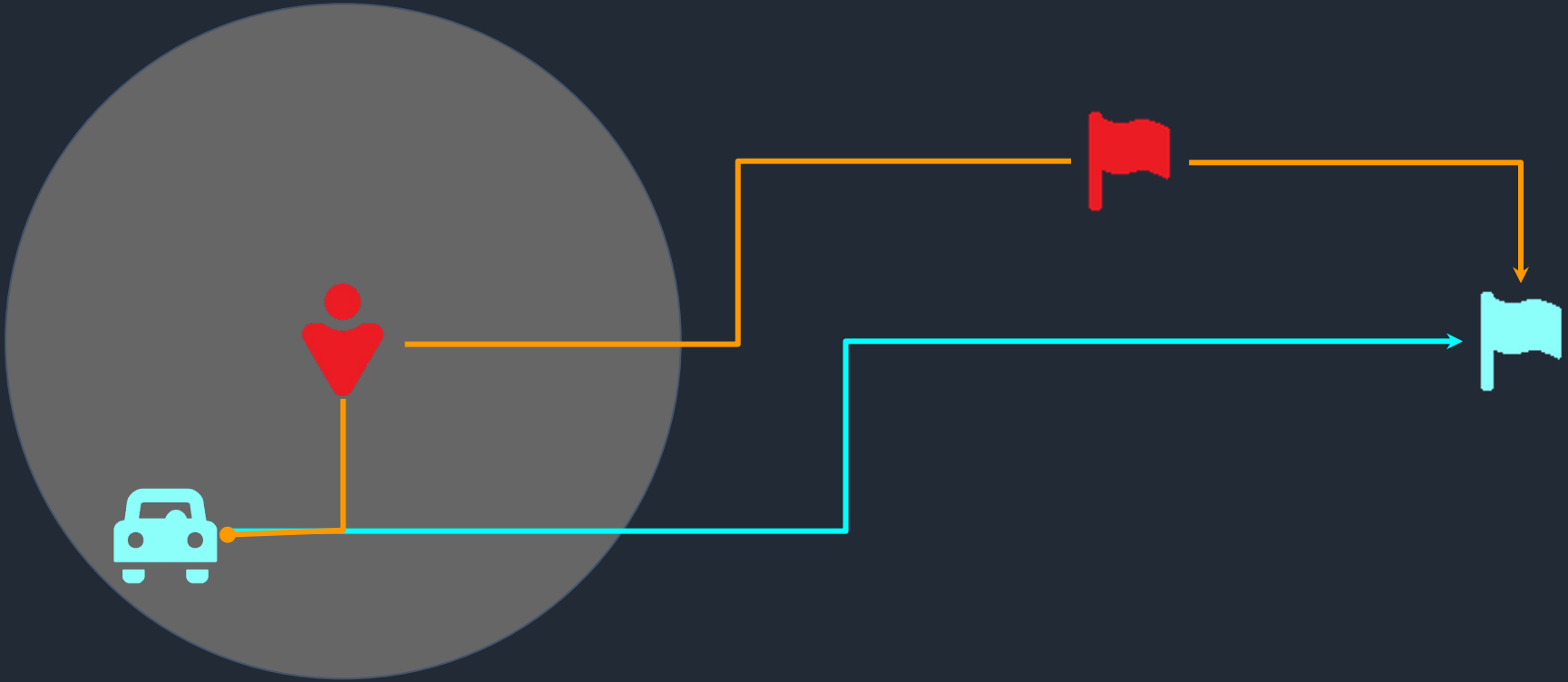


REJECT

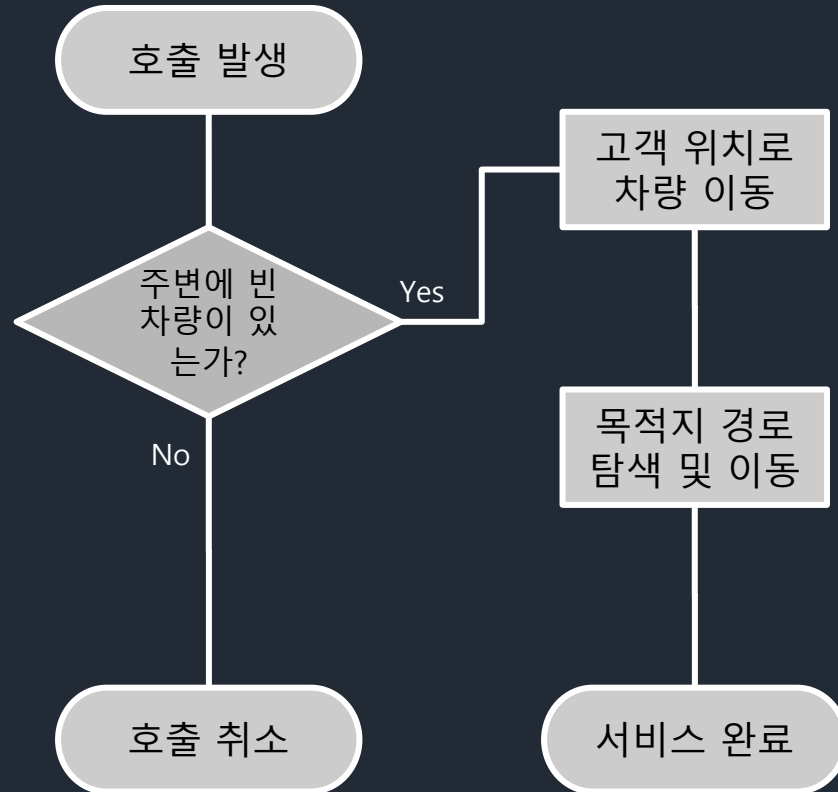
경로 탐색 : 비합승



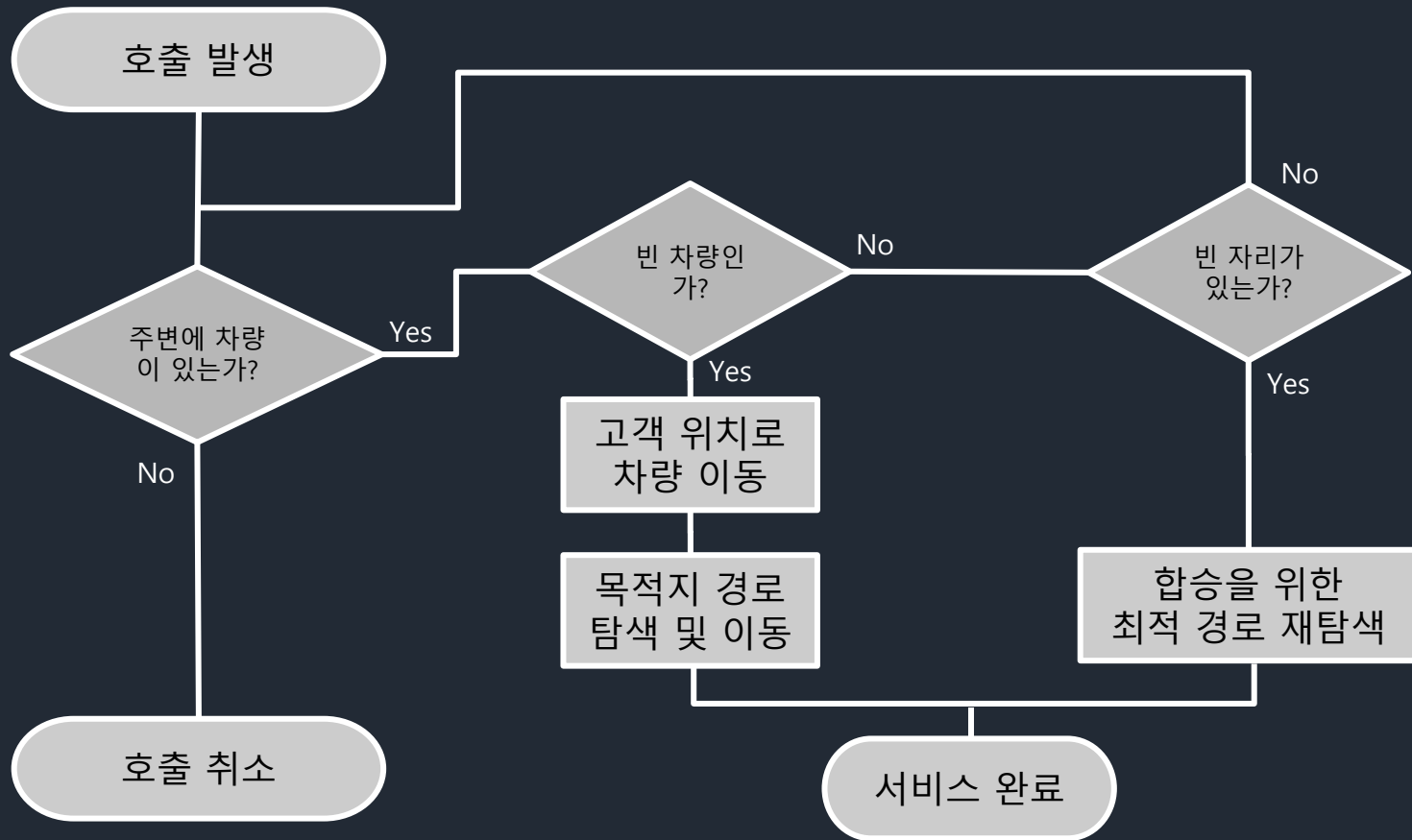
경로 탐색 : 합승



플로차트 : 비합승



플로차트 : 비합승



| 03 개발 일정 및 역할분담

프로젝트 일정



3월

콜 시나리오 생성

맵 UI 생성

차량, 고객 클래스 생성



4월

차량 검색(BFS), 길찾기(다익스트라) 비

합승 알고리즘 생성

맵 데이터 생성



5월

데이터 분석 함수 생성

맵 데이터에 차량 및 고객 표시

테스트 및 분석



6월

합승 알고리즘 생성

코드 리뷰 및 버그 수정

테스트 및 분석

역할 분담



황보규민

- 1) map UI 생성
- 2) 가까운 차량검색 알고리즘
- 3) txt파일의 맵 데이터 변환, 가공 후 저장
- 4) map에 정보 표시 함수 생성



정성훈

- 1) 맵 정보 분석 및 상태 표시
- 2) 차량 위치 변화 표시
- 3) 차량과 고객 연동 및 이동 과정 처리
- 4) map UI에 고객, 차량 정보 표시



이세철

- 1) 차량, 고객 클래스 생성
- 2) 콜 시나리오 생성
- 3) 이동거리, 대기시간, 이동 시간 등 분석 함수 생성
- 4) 최단경로 및 가중치 저장 알고리즘 생성

| 04 결과물

합승 알고리즘(고객 1000명 / 차 1대 / 맵 1번)

시간 : 9:7:5
 알고리즘 : 다익스트라&bfs
 사람 수 : 1000
 차량 수 : 1
 맵 번호 : 1

시간 + 1
 skip
 10 skip

차량 총 이동 거리 : 31
 고객 평균 대기 시간 : 0
 고객 평균 이동 시간 : 0
 10회 평가 - 차량 총 이동 거리 : 0
 10회 평가 - 고객 평균 대기 시간 : 0
 10회 평가 - 고객 평균 이동 시간 : 0

합승 알고리즘(고객 1000명 / 차 10대 / 맵 1번)



비합승 알고리즘(고객 1000명 / 차 10대 / 맵 1번)

시간 : 9:8:0
 알고리즘 : 다익스트라&&bfs
 사람 수 : 1000
 차량 수 : 10
 맵 번호 : 1

차량 총 이동 거리 : 254
 고객 평균 대기 시간 : 44.54545454545455
 고객 평균 이동 시간 : 93.63636363636364
 10회 분석 - 차량 총 이동 거리 : 0
 10회 분석 - 고객 평균 대기 시간 : 0
 10회 분석 - 고객 평균 이동 시간 : 0

| 05 분석

고객 100명 / 비합승

항목	차량 1	차량 2	차량 3	차량 5	차량 10	차량 30
이동거리	220.8	321.3	541.5	779.9	1075.3	1365.7
대기시간	287.7	259.9	267.2	246.3	217.1	145.4
이동시간	824.7	840.9	871.6	815.2	769.8	741.6
완료고객	11.4	17.4	28.4	43.1	64.9	90.9

고객 100명 / 합승

항목	차량 1	차량 2	차량 3	차량 5	차량 10	차량 30
이동거리	326.5	488.7	667.5	902.4	1162.6	1451.5
대기시간	356.2	346.3	305.9	313.1	267.0	207.6
이동시간	1286.2	1190.3	1077.5	1051.0	910.0	786.9
완료고객	16.0	24.5	36.1	48.5	68.1	90.5

| 06 결론

고객 100명 기준 - 합승 / 비합승 비율

항목	차량 1	차량 2	차량 3	차량 5	차량 10	차량 30
이동거리 비율	1.484091	1.521008	1.232687	1.157071	1.081187	1.062825
대기시간 비율	1.241115	1.332436	1.144835	1.271214	1.229848	1.427785
이동시간 비율	1.560922	1.415507	1.236232	1.289254	1.182125	1.061084
완료고객 비율	1.403509	1.408046	1.271127	1.12529	1.049307	0.9956

비용계산식

합승일 때 : 완료고객 * ((비합승시 이동거리) * (money - sale)) - 1L 당 원 * 합승 시 이동거리

비합승 : 완료고객 * ((비합승시 이동거리) * money) - 1L 당 원 * 이동거리

sale = 1원

2020년 6월 13일자 부산 기준 1L 당 주유가격 : 1303원

현대차 i30 복합 연비 기준 : 17km/1L

1km당 : 76.64원 소모로 계산

효율분석

항목	차량 1	차량 2	차량 3	차량 5	차량 10	차량 30
비합승 비용	242,706	561,119	1,434,929	2,806,129	5,476,965	9,282,971
	▼	▼	▼	▼	▼	▲
합승 비용	173,888	400,468	1,127,620	2,495,368	5,222,087	9,331,009
합승 / 비합승	1.39	1.40	1.27	1.12	1.04	0.99

결론



비합승 시, 차량 수가 고객의 10%일 때,
택시 한 대당 이익이 가장 크다.



합승 시, 차량 수가 총 고객의 5%일 때,
택시 한 대당 이익이 가장 크다.



차량 수가 총 고객의 2%일 때, 사람이
급증하는 시간에 비합승 대비 합승 효율
이 가장 크다.

결론

비합승 시, 차량 수가 **고객의 10%**일 때,
택시 한 대당 이익이 가장 크다.

합승 시, 차량 수가 **총 고객의 5%**일 때,
택시 한 대당 이익이 가장 크다.

차량 수가 **총 고객의 2%**일 때,
비합승 대비 합승 효율이 가장 크다.

산학협력 활동내용

팀 명	로또당첨			
팀 원	황보규민, 이세철, 정성훈			
과 제 명	자동배차 및 주행경로 탐색 알고리즘 시뮬레이터			
산 업 체 멘 도	기 업 명	주식회사 페이보리		
	성 명	김광휘	직 위	대표
	연 락 처	010-9392-4800	E-MAIL	kwanghwi@favorie.co

The screenshot shows a Zoom meeting interface. At the top, there are three video thumbnails for participants: 201124495 이세철, 황보규민, and 정성훈. Below the thumbnails is a 'Dialog' window displaying a grid of numbers, likely a lottery drawing. The grid consists of 10 rows and 10 columns of numbers. Some numbers are highlighted in red or blue. To the right of the grid is a table with the following data:

시각	9:4:50
시각	시간 +1
자료화수	
고객번호	출발x 중첨y 도착x 도착y 합승여부 탑승인원 호출시각 현재상태
1.0	6.0 10.0 12.0 7.0 1.0 1.0 90:32 0.0
2.0	6.0 8.0 1.0 8.0 0.0 1.0 90:57 0.0
3.0	13.0 4.0 12.0 2.0 1.0 1.0 91:55 0.0
4.0	2.0 3.0 3.0 4.0 1.0 1.0 93:15 0.0
5.0	2.0 5.0 10.0 9.0 0.0 1.0 94:34 0.0

감사합니다.