동양미래대학교

데이터분석입문

Lecture 10. 대중교통 데이터 분석하기

동양미래대학교
인공지능소프트웨어학과
강 환수

목차

01. 대중교통 데이터 시각화하기

02. 지하철 시간대별 데이터 시각화하기

❖ ① 지하철 유무임별 이용현황 데이터 정제하기 (1/2)

- subwayfee.csv 파일을 읽고, 데이터 출력해보기

```
import csv

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

for row in data:
    print(row)

f.close()
```

헤더가 존재하고 있습니다.

```
['사용월', '호선명', '역ID', '지하철역', '유임승차', '유임하차', '무임승차', '무임하차']
['2021-11', '1호선', '1', '서울역', '1,086,374', '1,044,750', '180,495', '170,842']
['2021-11', '1호선', '10', '동묘앞', '119,396', '128,531', '137,406', '138,097']
['2021-11', '1호선', '2', '시청', '516,353', '528,021', '72,373', '72,182']
['2021-11', '1호선', '3', '종각', '797,960', '781,329', '118,815', '110,536']
['2021-11', '1호선', '4', '종로3가', '433,793', '397,349', '272,242', '254,421']
['2021-11', '1호선', '5', '종로5가', '362,377', '370,057', '230,840', '220,847']
['2021-11', '1호선', '6', '동대문', '210,503', '195,301', '112,597', '110,925']
['2021-11', '1호선', '7', '신설동', '271,006', '262,798', '108,130', '103,695']
['2021-11', '1호선', '8', '제기동', '222,630', '214,314', '247,332', '263,992']
['2021-11', '1호선', '9', '청량리(서울시립대입구)', '315,789', '317,666', '232,661', '237,208']
```

인원수 데이터가 문자열 자료형으로 저장되어 있습니다.
그리고 쉼표(,)도 존재합니다.

❖ ① 지하철 유무임별 이용현황 데이터 정제하기 (2/2)

- 인원수 데이터를 정수 자료형으로 바꾸고, 데이터 출력하기

```
import csv

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)

for row in data:
    for i in range(4, 8):
        row[i] = int(row[i].replace(',', ""))

    print(row)

f.close()
```

```
['2021-11', '1호선', '1', '서울역', 1086374, 1044750, 180495, 170842]
['2021-11', '1호선', '10', '동묘앞', 119396, 128531, 137406, 138097]
['2021-11', '1호선', '2', '시청', 516353, 528021, 72373, 72182]
['2021-11', '1호선', '3', '종각', 797960, 781329, 118815, 110536]
['2021-11', '1호선', '4', '종로3가', 433793, 397349, 272242, 254421]
['2021-11', '1호선', '5', '종로5가', 362377, 370057, 230840, 220847]
['2021-11', '1호선', '6', '동대문', 210503, 195301, 112597, 110925]
['2021-11', '1호선', '7', '신설동', 271006, 262798, 108130, 103695]
['2021-11', '1호선', '8', '제기동', 222630, 214314, 247332, 263992]
['2021-11', '1호선', '9', '청량리(서울시립대입구)', 315789, 317666, 232661, 237208]
['2021-11', '2호선', '11', '시청', 547821, 531320, 49350, 45066]
```

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (1/13)

- 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까요?

알고리즘(Algorithm)으로 생각하기

- ✓ Step 1) 데이터를 읽어온다.
- ✓ Step 2) 모든 역의 데이터를 바탕으로 각 역의 유임 승차 비율(Rate)을 계산한다.
- ✓ Step 3) 비율이 가장 높은 역을 찾는다.
- ✓ Step 4) 비율이 가장 높은 역이 어디인지, 그 비율이 얼마인지 출력한다.

- 유임(有賃): 값을 치름
- 무임(無賃): 값을 치르지 않음

Rate = 유임 승차 인원 / 무임 승차 인원

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (2/13)

- 유임 승차 인원/무임 승차 인원 비율의 최대값 찾기

```
import csv

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)
print(header)

rate = 0
max_rate = 0

for row in data:
    for i in range(4, 8):
        row[i] = int(row[i].replace(',', ""))

    rate = row[4] / row[6]
    if rate > max_rate:
        max_rate = rate

f.close()
print(max_rate)
```

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (3/13)

- 유임 승차 인원/무임 승차 인원 비율의 최대값 찾기(실행결과)

◆오류 메시지를 읽고, 오류 원인 생각해 보기

```
['사용월', '호선명', '역ID', '지하철역', '유임승차', '유임하차', '무임승차', '무임하차']

---------------------------------------------------------------------------
ZeroDivisionError                         Traceback (most recent call last)
~₩AppData₩Local₩Temp/ipykernel_14536/2052947337.py in <module>
     14         row[i] = int(row[i].replace(',', ""))
     15
---> 16     rate = row[4] / row[6]
     17     if rate > max_rate:
     18         max_rate = rate

ZeroDivisionError: division by zero
```

오류 문구를 확인해 보니, 0으로 값을 나누려고 했다고 하네요.
row[6]의 무임 승차 인원 데이터에 0값이 존재하는 것 같네요.

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (4/13)

- row[6]가 0인 데이터 출력하기

```
import csv

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)
print(header)

rate = 0
max_rate = 0

for row in data:
    for i in range(4, 8):
        row[i] = int(row[i].replace(',', ""))

    if row[6] == 0:
        print(row)

f.close()
```

row[6]가 0인 역이 존재하네요.

```
['사용월', '호선명', '역ID', '지하철역', '유임승차', '유임하차', '무임승차', '무임하차']
['2022-08', '경원선', '1022', '창동', 10, 0, 0, 0]
['2022-08', '분당선', '1031', '복정', 13, 0, 0, 0]
['2022-08', '경의선', '1297', '검암', 2, 0, 0, 0]
['2022-08', '7호선', '2756', '신중동', 1, 0, 0, 0]
['2022-08', '7호선', '2758', '상동', 2, 0, 0, 0]
['2022-08', '7호선', '2759', '삼산체육관', 1, 0, 0, 0]
['2022-08', '7호선', '2760', '굴포천', 2, 0, 0, 0]
['2022-08', '7호선', '2761', '부평구청', 3, 0, 0, 0]
```

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (5/13)

- row[6]가 0인 역은 제외하고, 유임 승차 인원/무임 승차 인원 비율의 최대값 찾기

```
import csv

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)
print(header)

rate = 0
max_rate = 0

for row in data:
    for i in range(4, 8):
        row[i] = int(row[i].replace(',', ""))

    if row[6] != 0:
        rate = row[4] / row[6]
        if rate > max_rate:
            max_rate = rate
            print(row, max_rate)

f.close()
```

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (6/13)

- row[6]가 0인 역은 제외하고, 유임 승차 인원/무임 승차 인원 비율의 최대값 찾기(실행결과)

```
['사용월', '호선명', '역ID', '지하철역', '유임승차', '유임하차', '무임승차', '무임하차']
['2022-08', '1호선', '0150', '서울역', 1167657, 1130901, 180626, 172177] 6.46450123459524
['2022-08', '2호선', '0201', '시청', 568964, 547537, 51980, 47237] 10.945825317429781
['2022-08', '2호선', '0202', '을지로입구', 1030364, 1059452, 91971, 85574] 11.203140120255298
['2022-08', '2호선', '0209', '한양대', 177378, 188876, 11994, 12537] 14.788894447223612
['2022-08', '2호선', '0239', '홍대입구', 1717050, 1851268, 90063, 86905] 19.06498784184404
['2022-08', '6호선', '2615', '연신내', 52, 0, 2, 0] 26.0
```

max_rate 값의 소수점 아래 수가 너무 길어서 보기가 힘드네요.

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (7/13)

- 유임 승차 인원/무임 승차 인원 비율의 최대값을 소수 둘째 자리 까지만 표현하기

```
import csv

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)
print(header)

rate = 0
max_rate = 0

for row in data:
    for i in range(4, 8):
        row[i] = int(row[i].replace(',', ""))

    if row[6] != 0:
        rate = row[4] / row[6]
        if rate > max_rate:
            max_rate = rate
            print(row, round(max_rate, 2))

f.close()
```

round(max_rate, 2)는 max_rate 값을 소수점 셋째 자리에서 반올림하여 둘째 자리까지 표현하는 명령어입니다.

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (8/13)

- 유임 승차 인원/무임 승차 인원 비율의 최대값을 소수 둘째 자리 까지만 표현하기(실행결과)

```
['사용월', '호선명', '역ID', '지하철역', '유임승차', '유임하차', '무임승차', '무임하차']
['2022-08', '1호선', '0150', '서울역', 1167657, 1130901, 180626, 172177] 6.46
['2022-08', '2호선', '0201', '시청', 568964, 547537, 51980, 47237] 10.95
['2022-08', '2호선', '0202', '을지로입구', 1030364, 1059452, 91971, 85574] 11.2
['2022-08', '2호선', '0209', '한양대', 177378, 188876, 11994, 12537] 14.79
['2022-08', '2호선', '0239', '홍대입구', 1717050, 1851268, 90063, 86905] 19.06
['2022-08', '6호선', '2615', '연신내', 52, 0, 2, 0] 26.0
```

비율의 최대값은 26.0으로 해당 역은 "연신내"역입니다.
그런데 "연신내"역의 정보가 이상한 것 같습니다.

데이터에 따르면, 유임승차 인원수가 52명이고
유임하차, 무임하차 인원수각 0명이네요.

이런 "연신내"역을 유임 승차 비율이
가장 높은 역이라고 부르는 것이 적절할까요?

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (9/13)

- 새로운 기준으로 유임 승차 비율 최대값 찾기

◆ 기존 유임 승차 비율(Rate) 계산 방법

Rate = 유임 승차 인원 / 무임 승차 인원

◆ 새로운 유임 승차 비율(Rate) 계산 방법

➢ 유임 + 무임승차 인원을 합해서 100,000명 이상인 경우로만 한정

Rate = 유임 승차 인원 / 전체 (유임 + 무임승차) 인원

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (10/13)

- 새로운 기준으로 유임 승차 비율 최대값 찾기

```
import csv

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)
print(header)

rate = 0
max_rate = 0

for row in data:
    for i in range(4, 8):
        row[i] = int(row[i].replace(',', ""))

    if (row[6] != 0) and (row[4] + row[6] > 100000):
        rate = row[4] / (row[4] + row[6])
        if rate > max_rate:
            max_rate = rate
            print(row, round(max_rate, 2))

f.close()
```

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (11/13)

- 새로운 기준으로 유임 승차 비율 최대값 찾기(실행결과)

```
['사용월', '호선명', '역ID', '지하철역', '유임승차', '유임하차', '무임승차', '무임하차']
['2022-08', '1호선', '0150', '서울역', 1167657, 1130901, 180626, 172177] 0.87
['2022-08', '2호선', '0201', '시청', 568964, 547537, 51980, 47237] 0.92
['2022-08', '2호선', '0202', '을지로입구', 1030364, 1059452, 91971, 85574] 0.92
['2022-08', '2호선', '0209', '한양대', 177378, 188876, 11994, 12537] 0.94
['2022-08', '2호선', '0239', '홍대입구', 1717050, 1851268, 90063, 86905] 0.95
['2022-08', '공항철도 1호선', '4203', '홍대입구', 334381, 344582, 17164, 16166] 0.95
```

"연신대"역이 제외되었습니다.
새로운 기준으로 유임 승차 비율 최대값을 찾은 결과
최대값은 0.95이고, 해당 역은 "홍대입구" 역입니다.

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (12/13)

- rate > 0.92로 수정 후, 코드 실행해 보기

```
import csv

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)
print(header)

rate = 0
max_rate = 0

for row in data:
    for i in range(4, 8):
        row[i] = int(row[i].replace(',', ""))

    if (row[6] != 0) and (row[4] + row[6] > 100000):
        rate = row[4] / (row[4] + row[6])
        if rate > 0.92:
            max_rate = rate
            print(row, round(max_rate, 2))

f.close()
```

유임 승차 비율이 0.92 이상인 역을 살펴볼까요?

❖ ③ 유임 승차 비율이 가장 높은 역은 어디일까 (13/13)

- rate > 0.92로 수정 후, 코드 실행해 보기(실행결과)

```
['사용월', '호선명', '역ID', '지하철역', '유임승차', '유임하차', '무임승차', '무임하차']
['2022-08', '2호선', '0209', '한양대', 177378, 188876, 11994, 12537] 0.94
['2022-08', '2호선', '0219', '삼성(무역센터)', 1360753, 1373810, 111605, 103224] 0.92
['2022-08', '2호선', '0222', '강남', 2073808, 2018576, 146482, 127762] 0.93
['2022-08', '2호선', '0238', '합정', 841083, 921865, 62256, 62839] 0.93
['2022-08', '2호선', '0239', '홍대입구', 1717050, 1851268, 90063, 86905] 0.95
['2022-08', '3호선', '0327', '신사', 728935, 769927, 62606, 61011] 0.92
['2022-08', '경부선', '1001', '서울역', 246839, 70773, 13293, 2816] 0.95
['2022-08', '경부선', '1702', '가산디지털단지', 410976, 487813, 32364, 35714] 0.93
['2022-08', '분당선', '1848', '압구정로데오', 502688, 575961, 43710, 41839] 0.92
['2022-08', '5호선', '2527', '여의도', 710781, 755045, 50386, 47769] 0.93
['2022-08', '5호선', '2528', '여의나루', 333874, 381345, 28279, 27372] 0.92
['2022-08', '6호선', '2624', '상수', 241040, 285596, 20003, 20534] 0.92
['2022-08', '6호선', '2632', '한강진', 224575, 266059, 14949, 14544] 0.94
['2022-08', '7호선', '2748', '가산디지털단지', 1011630, 1004540, 80508, 75856] 0.93
['2022-08', '9호선', '4115', '여의도', 721152, 680330, 46281, 42069] 0.94
['2022-08', '9호선', '4125', '신논현', 790971, 787147, 48569, 46859] 0.94
['2022-08', '공항철도 1호선', '4203', '홍대입구', 334381, 344582, 17164, 16166] 0.95
['2022-08', '공항철도 1호선', '4204', '디지털미디어시티', 338524, 313402, 24556, 23008] 0.93
['2022-08', '공항철도 1호선', '4206', '마곡나루(서울식물원)', 216283, 206531, 12852, 12660] 0.94
['2022-08', '공항철도 1호선', '4207', '김포공항', 337165, 182448, 22741, 14639] 0.94
['2022-08', '공항철도 1호선', '4210', '청라국제도시', 178960, 168163, 12695, 12606] 0.93
```

재미있는 결과가 나왔습니다.

❖ ④ 유무임 승하차 인원이 가장 많은 역은 어디일까 (1/4)

- 이번에는 유무임 승하차 인원이 가장 많은 역이 어디인지 찾아보겠습니다.

◆ 유임 승차 인원이 가장 많은 역은?

◆ 유임 하차 인원이 가장 많은 역은?

◆ 무임 승차 인원이 가장 많은 역은?

◆ 무임 하차 인원이 가장 많은 역은?

알고리즘(Algorithm)으로 생각하기

- ✓ Step 1) 데이터를 읽어온다.
- ✓ Step 2) 모든 역의 데이터를 바탕으로 유임 승차, 유임 하차, 무임 승차, 무임 하차 인원이 가장 많은 역을 각각 찾는다.
- ✓ Step 3) 각각의 인원이 가장 많은 역을 출력한다.

❖ ④ 유무임 승하차 인원이 가장 많은 역은 어디일까 (2/4)

- 인원수를 저장할 리스트의 이름을 max_people이라고 하겠습니다.
- max_people 리스트를 초기화 하는 방법을 살펴보겠습니다.

```
import csv

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)

# 초기화하는 방법1
max_people = [0, 0, 0, 0]
print(max_people)

# 초기화하는 방법2
max_people = [0] * 4
print(max_people)

# 초기화하는 방법3
max_people = []
for i in range(4):
    max_people.append(0)

print(max_people)

f.close()
```

3가지 방법 모두
초기화 방법으로 사용할 수 있습니다.

실행결과

```
[0, 0, 0, 0]
[0, 0, 0, 0]
[0, 0, 0, 0]
```

❖ ④ 유무임 승하차 인원이 가장 많은 역은 어디일까 (3/4)

- 역이름을 저장할 리스트의 이름을 max_station이라고 하겠습니다.
- max_station 리스트를 초기화 하는 방법을 살펴보겠습니다.

```
import csv

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)

max_people = [0] * 4

# 초기화하는 방법1
max_station = ['', '', '', '']
print(max_station)

# 초기화하는 방법2
max_station = [''] * 4
print(max_station)

# 초기화하는 방법3
max_station = []
for i in range(4):
    max_station.append('')

print(max_station)

f.close()
```

3가지 방법 모두
초기화 방법으로 사용할 수 있습니다.

실행결과

```
['', '', '', '']
['', '', '', '']
['', '', '', '']
```

❖ ④ 유무임 승하차 인원이 가장 많은 역은 어디일까 (4/4)

- 유무임 승하차 인원이 가장 많은 역 찾기

```
import csv

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)

max_people = [0] * 4
max_station = [''] * 4
label = ['(유임승차)', '(유임하차)', '(무임승차)', '(무임하차)']

for row in data:
    for i in range(4, 8):
        row[i] = int(row[i].replace(',', ""))
        if row[i] > max_people[i-4]:
            max_people[i-4] = row[i]
            max_station[i-4] = row[3] + ' ' + row[1]

f.close()

for i in range(4):
    print(label[i] + ' ' + max_station[i] + ':', max_people[i], '명')
```

실행결과

```
(유임승차) 강남 2호선: 2073808 명
(유임하차) 강남 2호선: 2018576 명
(무임승차) 종로3가 1호선: 277589 명
(무임하차) 제기동 1호선: 282283 명
```

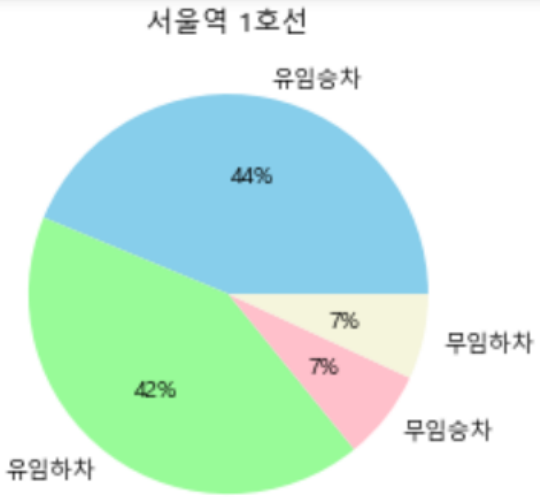
❖ ⑤ 모든 역의 유무임 승하차 비율은 어떻게 될까 (1/4)

- 데이터가 있는 모든 역에 대한 유무임 승하차 비율을 표현해 보겠습니다.
- 역마다 4개의 정보가 표현될 테니 원그래프(Pie Chart)를 이용하겠습니다.
- 유무임 승하차 비율 원그래프로 시각화하기

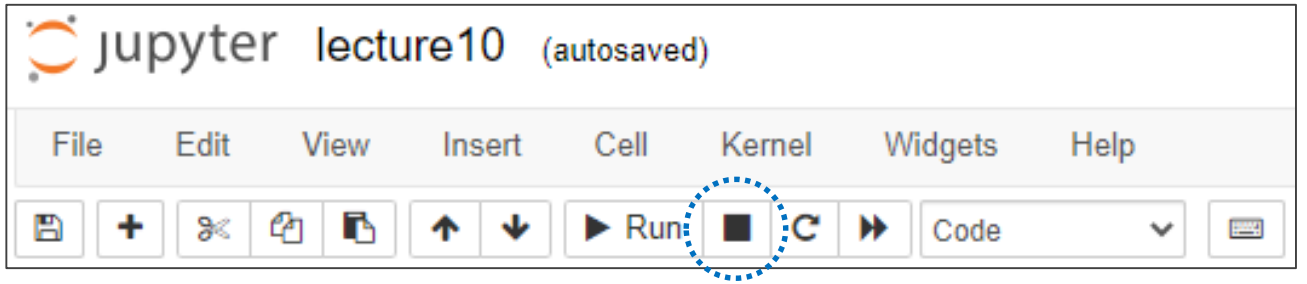
```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)
label = ['유임승차', '유임하차', '무임승차', '무임하차']
color = ['skyblue', 'palegreen', 'pink', 'beige']

plt.rc('font', family='Malgun Gothic')
for row in data:
    for i in range(4, 8):
        row[i] = int(row[i].replace(',', ""))

    plt.title(row[3] + ' ' + row[1])
    plt.pie(row[4:8], labels=label, colors=color, autopct='%1.f%%')
    plt.show()

f.close()
```

❖ ⑤ 모든 역의 유무임 승하차 비율은 어떻게 될까 (2/4)

- 유무임 승하차 비율 원그래프로 시각화하기(실행결과)



모든 역에 대해서 수행되다 보니
엄청나게 많은 그래프가 생성됩니다.
그래프를 하나씩 저장하기에는 너무 번거롭습니다.



■ 버튼을 클릭하여 실행을 멈춥니다.

❖ ⑤ 모든 역의 유무임 승하차 비율은 어떻게 될까 (3/4)

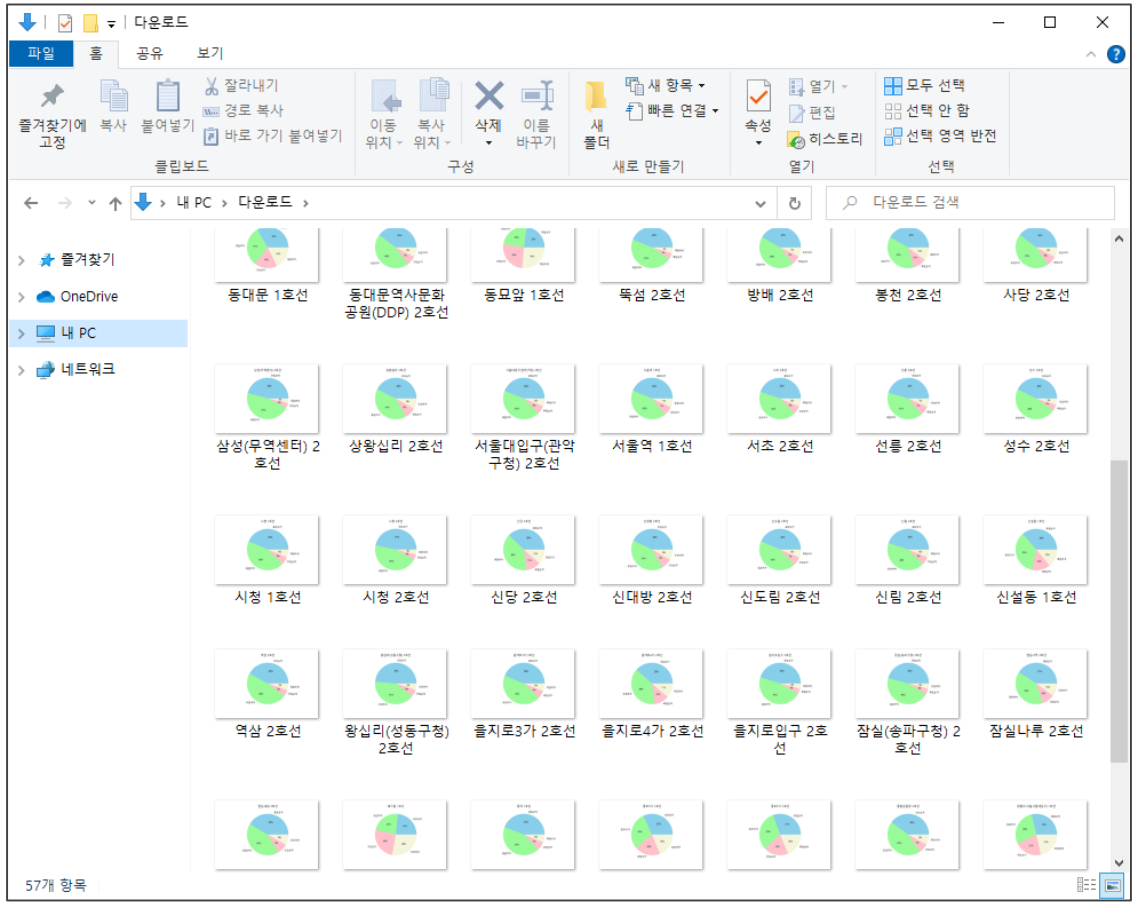
- 각 그래프를 이미지 파일로 저장하기

```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

f = open('subwayfee.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)
label = ['유임승차', '유임하차', '무임승차', '무임하차']
color = ['skyblue', 'palegreen', 'pink', 'beige']

plt.rc('font', family='Malgun Gothic')
for row in data:
    for i in range(4, 8):
        row[i] = int(row[i].replace(',', ""))

    plt.title(row[3] + ' ' + row[1])
    plt.pie(row[4:8], labels=label, colors=color, autopct='%1.f%%')
    plt.savefig(row[3] + ' ' + row[1] + '.png')
    plt.show()

f.close()
```

savefig 함수를 이용하면 그래프를 저장할 수 있습니다.
함수의 입력 값으로는 저장할 파일의 이름을 적어주면 됩니다.

❖ ⑤ 모든 역의 유무임 승하차 비율은 어떻게 될까 (4/4)

- 각 그래프를 이미지 파일로 저장하기(실행결과)



02. 지하철 시간대별 데이터 시각화하기

02. 지하철 시간대별 데이터 시각화하기

❖ ① 지하철 시간대별 이용 현황 데이터 정제하기 (1/3)

- subwaytime.csv 파일을 읽고, 데이터 출력해보기

```
import csv

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

for row in data:
    print(row)

f.close()
```

헤더가 2개의 행으로 이루어 졌습니다.

인원수 데이터가 문자열 자료형으로 저장되어 있습니다.
그리고 쉼표(,)도 존재합니다.

```
['사용월', '호선명', '역ID', '지하철역', '04:00:00~04:59:59', '', '05:00:00~05:59:59', '', '06:00:00~06:59:59', '', '07:00:00~07:59:59', '', '08:00:00~08:59:59', '', '09:00:00~09:59:59', '', '10:00:00~10:59:59', '', '11:00:00~11:59:59', '', '12:00:00~12:59:59', '', '13:00:00~13:59:59', '', '14:00:00~14:59:59', '', '15:00:00~15:59:59', '', '16:00:00~16:59:59', '', '17:00:00~17:59:59', '', '18:00:00~18:59:59', '', '19:00:00~19:59:59', '', '20:00:00~20:59:59', '', '21:00:00~21:59:59', '', '22:00:00~22:59:59', '', '23:00:00~23:59:59', '', '00:00:00~00:59:59', '', '01:00:00~01:59:59', '', '02:00:00~02:59:59', '', '03:00:00~03:59:59', '']
['', '', '', '', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차', '승차', '하차']
['Nov-21', '1호선', '1', '서울역', '630', '11', '8,985', '7,058', '12,028', '40,803', '36,492', '93,181', '61,857', '196,998', '48,518', '131,911', '49,785', '67,104', '57,296', '57,503', '67,212', '64,828', '68,923', '62,027', '59,146', '58,165', '78,671', '61,463', '88,156', '65,725', '136,669', '75,650', '198,548', '82,448', '93,839', '51,787', '65,417', '34,209', '70,807', '29,311', '46,511', '21,788', '17,275', '12,360', '101', '1,257', '1', '3', '2', '2', '0', '0']
['Nov-21', '1호선', '10', '동묘앞', '141', '1', '2,570', '907', '3,387', '4,074', '5,711', '7,976', '9,492', '20,213', '7,707', '16,905', '8,586', '18,424', '12,140', '24,629', '18,157', '27,618', '24,695', '30,966', '29,042', '28,726', '32,042', '24,195', '34,642', '17,024', '29,570', '11,763', '17,697', '8,988', '7,597', '6,173', '4,948', '4,434', '4,545', '4,032', '3,070', '4,587', '1,055', '2,974', '8', '2,017', '0', '2', '0', '0', '0', '0']
```

❖ ① 지하철 시간대별 이용 현황 데이터 정제하기 (2/3)

- 쉼표(,) 없애기

```
import csv

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)
for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")
    print(row[4:])

f.close()
```

```
['630', '11', '8985', '7058', '12028', '40803', '36492', '93181', '61857', '196998', '48518', '131911', '49785', '67104', '57296',
'57503', '67212', '64828', '68923', '62027', '59146', '58165', '78671', '61463', '88156', '65725', '136669', '75650', '198548', '82
448', '93839', '51787', '65417', '34209', '70807', '29311', '46511', '21788', '17275', '12360', '101', '1257', '1', '3', '2', '2',
'0', '0']
['141', '1', '2570', '907', '3387', '4074', '5711', '7976', '9492', '20213', '7707', '16905', '8586', '18424', '12140', '24629', '1
8157', '27618', '24695', '30966', '29042', '28726', '32042', '24195', '34642', '17024', '29570', '11763', '17697', '8988', '7597',
'6173', '4948', '4434', '4545', '4032', '3070', '4587', '1055', '2974', '8', '2017', '0', '2', '0', '0', '0', '0']
['30', '0', '2006', '4859', '2980', '19785', '6504', '57521', '8275', '173717', '8576', '83121', '9894', '35008', '15611', '34889',
'17230', '30807', '20617', '27847', '28214', '25240', '37716', '21714', '44129', '20124', '75744', '20612', '142785', '20226', '513
05', '9055', '42181', '5305', '40637', '4545', '26627', '3323', '7600', '2196', '65', '309', '0', '0', '0', '0', '0', '0']
['118', '1', '2639', '3960', '3158', '20401', '5614', '89885', '9209', '225883', '10921', '131732', '15255', '53438', '23410', '488
```

❖ ① 지하철 시간대별 이용 현황 데이터 정제하기 (3/3)

- map( ) 함수를 이용하여 문자열 자료형의 데이터를 한꺼번에 정수형 자료형 데이터로 변환하기

```
import csv

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)
for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    print(row[4:])

f.close()
```

map 함수는 일괄적으로 데이터에 특정 함수를 적용할 수 있습니다.
→ map(일괄 적용할 함수 이름, 적용할 데이터)

```
[630, 11, 8985, 7058, 12028, 40803, 36492, 93181, 61857, 196998, 48518, 131911, 49785, 67104, 57296, 57503, 67212, 64828, 68923, 62027, 59146, 58165, 78671, 61463, 88156, 65725, 136669, 75650, 198548, 82448, 93839, 51787, 65417, 34209, 70807, 29311, 46511, 21788, 17275, 12360, 101, 1257, 1, 3, 2, 2, 0, 0]
[141, 1, 2570, 907, 3387, 4074, 5711, 7976, 9492, 20213, 7707, 16905, 8586, 18424, 12140, 24629, 18157, 27618, 24695, 30966, 29042, 28726, 32042, 24195, 34642, 17024, 29570, 11763, 17697, 8988, 7597, 6173, 4948, 4434, 4545, 4032, 3070, 4587, 1055, 2974, 8, 2017, 0, 2, 0, 0, 0, 0]
[30, 0, 2006, 4859, 2980, 19785, 6504, 57521, 8275, 173717, 8576, 83121, 9894, 35008, 15611, 34889, 17230, 30807, 20617, 27847, 28214, 25240, 37716, 21714, 44129, 20124, 75744, 20612, 142785, 20226, 51305, 9055, 42181, 5305, 40637, 4545, 26627, 3323, 7600, 2196, 65, 309, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[118, 1, 2639, 3960, 3158, 20401, 5614, 89885, 9209, 225883, 10921, 131732, 15255, 53438, 23410, 48848, 27245, 42754, 34266, 41537
```

❖ ② 출근 시간대 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (1/11)

- 출근 시간대를 오전 7시라고 가정해 보겠습니다.

오전 7시 승차 데이터의 위치를 확인하니 10번 인덱스(Index)에 저장되어 있습니다.

Index 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 …

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	사용월	호선명	역ID	지하철역	04:00:00~04:59:59		05:00:00~05:59:59		06:00:00~06:59:59		07:00:00~07:59:59		08:00:00~08:59:59	
2					승차	하차	승차	하차	승차	하차	승차	하차	승차	하차
3	Aug-22	1호선	150	서울역	573	19	8,638	8,274	12,332	45,706	39,560	102,779	63,523	200,999
4	Aug-22	1호선	151	시청	39	0	2,005	4,665	3,404	23,606	6,430	65,621	8,401	181,920
5	Aug-22	1호선	152	종각	54	4	3,356	4,382	3,765	22,971	5,801	98,968	9,571	243,599
6	Aug-22	1호선	153	종로3가	118	10	3,367	3,149	3,409	13,161	4,642	25,201	8,037	69,020
7	Aug-22	1호선	154	종로5가	38	2	1,632	3,635	2,766	15,329	5,251	40,866	8,560	93,100
8	Aug-22	1호선	155	동대문	561	16	9,859	1,842	8,375	6,305	13,390	11,046	17,632	20,315
9	Aug-22	1호선	156	신설동	309	22	8,586	2,260	8,758	9,028	18,458	22,614	26,047	54,554
10	Aug-22	1호선	157	제기동	357	4	5,001	2,038	8,276	8,838	21,335	19,703	31,333	40,232
11	Aug-22	1호선	158	청량리(서	915	17	10,286	4,451	15,174	21,761	34,968	17,224	44,626	34,255
12	Aug-22	1호선	159	동묘앞	145	1	2,799	1,039	3,456	4,571	5,920	8,160	10,055	17,264
13	Aug-22	2호선	201	시청	49	0	1,009	1,639	1,930	17,329	5,094	61,499	7,682	203,301
14	Aug-22	2호선	202	을지로입구	64	0	2,287	2,681	3,816	27,574	9,428	120,481	15,319	314,501
15	Aug-22	2호선	203	을지로3가	19	0	1,140	1,642	2,243	18,943	5,103	68,599	10,147	175,176
16	Aug-22	2호선	204	을지로4가	5	0	922	1,527	2,083	14,176	4,264	35,174	8,723	75,030
17	Aug-22	2호선	205	동대문역사	195	15	4,633	1,210	4,190	7,735	6,124	19,963	10,802	44,774
18	Aug-22	2호선	206	신당	18	0	5,746	1,188	10,743	8,016	26,628	16,735	43,549	31,151

❖ ② 출근 시간대 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (2/11)

- 오전 7시 승차 데이터 개수 및 인원수 출력하기

```
import csv

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)

result = []
for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    result.append(row[10])    # 오전 7시 승차 데이터

f.close()

print(len(result))
print(result)
```

❖ ② 출근 시간대 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (3/11)

- 오전 7시 승차 데이터 개수 및 인원수 출력하기(실행결과)

```
617
[39560, 6430, 5801, 4642, 5251, 13390, 18458, 21335, 34968, 5920, 5094, 9428, 5103, 4264, 6124, 26628, 38761, 25807, 5181, 17677, 225
33, 50866, 66999, 76037, 35469, 113682, 51500, 14920, 14026, 19738, 14694, 37772, 24831, 16398, 21777, 73756, 79730, 122277, 78413, 1
84073, 85469, 131269, 64768, 126331, 41387, 36682, 42911, 41829, 59887, 35765, 24155, 27299, 14870, 7971, 6552, 4176, 3304, 30755, 47
631, 4976, 23154, 82016, 124350, 49220, 67128, 61010, 13149, 14171, 13217, 5722, 1723, 2133, 0, 5761, 24966, 24980, 21425, 15013, 105
86, 10771, 23787, 8660, 27262, 32013, 15798, 8335, 22440, 3832, 25842, 20850, 32557, 18820, 21670, 24834, 36927, 84271, 48791, 82798,
118109, 109614, 44728, 90295, 83533, 44671, 29089, 17071, 4689, 6451, 8566, 5294, 4462, 11582, 16692, 6982, 11201, 12074, 1845, 4548
5, 65778, 2126, 9734, 12061, 20737, 16250, 24790, 38548, 9202, 23742, 36569, 14912, 43889, 36004, 31404, 82237, 25758, 84384, 18302,
26700, 64767, 40887, 67777, 44808, 14243, 48493, 9578, 11419, 22805, 2813, 12263, 14654, 9568, 25043, 5941, 1705, 14493, 9810, 25332,
9878, 11811, 86398, 48887, 113340, 102427, 104323, 78392, 26801, 59218, 60458, 37744, 37401, 5962, 25392, 31034, 38494, 22133, 7719,
22309, 43116, 16581, 8765, 3371, 4522, 65, 6868, 25707, 27755, 18765, 34304, 24931, 29934, 24635, 21826, 0, 32834, 19201, 20764, 2701
0, 54503, 47928, 24004, 17140, 28229, 13365, 17469, 21433, 8379, 4298, 5587, 3725, 52625, 18168, 16478, 66199, 30653, 56443, 29720, 2
1180, 20677, 7155, 18568, 29713, 17470, 16874, 1897, 1069, 26790, 21087, 73160, 55186, 86301, 4772, 20658, 9506, 3116, 8715, 14959, 2
3426, 0, 22687, 12675, 5287, 6491, 4308, 17618, 42871, 50675, 51510, 33284, 18127, 27732, 25385, 29186, 13686, 8381, 40777, 20924, 18
527, 36309, 19088, 17797, 16609, 51869, 19718, 29762, 10868, 42461, 0, 81195, 42617, 50817, 9379, 21187, 15711, 8498, 27681, 58696, 5
5553, 22248, 20760, 29422, 13411, 56458, 57360, 1766, 24237, 12234, 1585, 1565, 6018, 407, 1917, 1679, 941, 6413, 802, 3282, 427, 197
1, 5514, 4890, 2758, 2964, 7703, 2373, 733, 5100, 3470, 20330, 3456, 3445, 17680, 38941, 15344, 1907, 34216, 22955, 46034, 36991, 292
88, 29918, 17316, 19584, 2366, 2509, 15877, 0, 3163, 4395, 1463, 10497, 1, 0, 7719, 16450, 13052, 18538, 9911, 4354, 26417, 7566, 136
69, 1608, 4150, 654, 3115, 180, 64, 439, 498, 4102, 1595, 15005, 9331, 1529, 1207, 21484, 87, 10000, 15531, 13796, 7032, 1191, 13244,
13958, 8153, 21637, 12161, 2740, 2250, 4773, 4132, 12229, 40334, 14158, 6648, 6080, 8399, 6481, 1311, 6514, 26968, 21520, 4553, 2050
5, 24217, 25736, 55003, 112875, 122511, 62167, 57700, 48129, 24132, 7424, 21705, 14108, 9593, 4722, 25442, 20916, 17453, 6502, 17400,
8934, 3093, 1652, 1351, 6631, 20704, 31053, 5902, 15491, 53569, 52909, 32010, 41672, 38657, 26971, 52781, 21234, 34503, 34324, 28601,
76651, 22907, 10335, 17778, 7809, 22214, 46065, 37584, 18993, 64544, 10455, 24727, 21104, 68678, 16122, 10425, 13064, 32, 29518, 5165
0, 37784, 45152, 7972, 38239, 25337, 12585, 9611, 18369, 14470, 20190, 15750, 8119, 4749, 10095, 2988, 4640, 4428, 6922, 5781, 9058,
13986, 21059, 9024, 21312, 38834, 23688, 37139, 48416, 18819, 57690, 47120, 0, 15449, 49292, 47395, 61753, 37225, 60161, 67709, 3597
2, 21637, 34618, 36170, 51394, 55319, 53969, 23165, 30804, 35432, 19227, 11594, 21379, 10361, 6702, 8387, 8401, 7055, 10741, 17801, 2
5537, 37258, 35755, 32455, 25516, 51050, 18113, 39744, 14799, 30129, 21470, 79889, 75912, 50532, 46436, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 78741, 3895
```

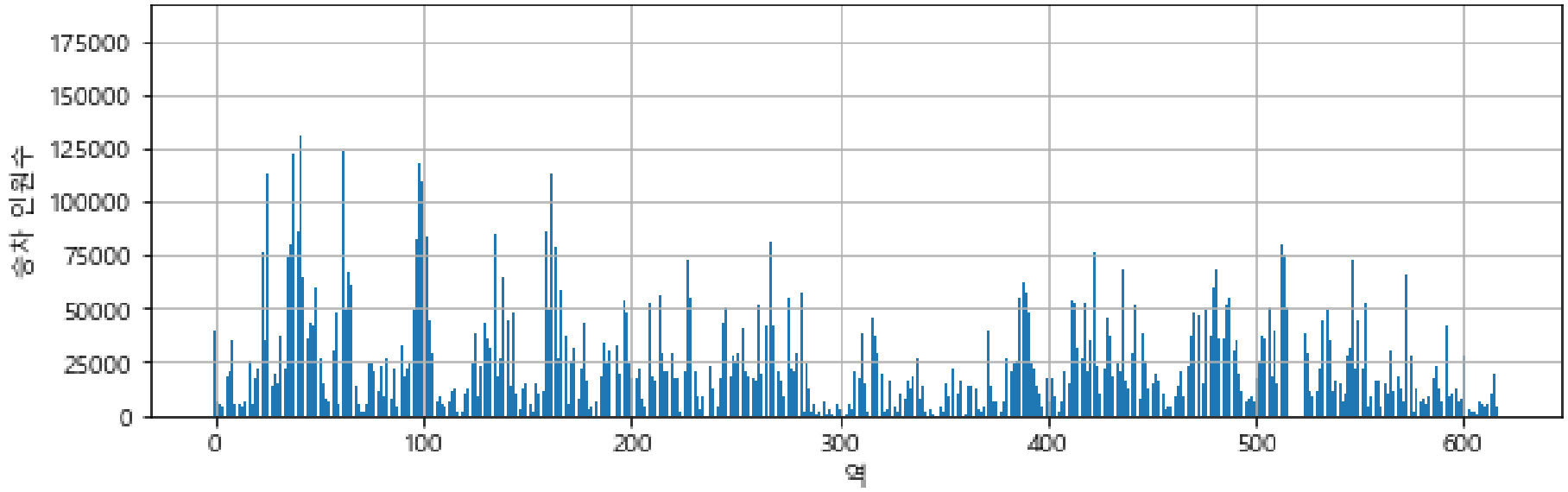
❖ ② 출근 시간대 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (4/11)

- 오전 7시 승차 데이터를 막대그래프로 시각화하기

```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)

result = []
for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    result.append(row[10])    # 오전 7시 승차 데이터

f.close()

plt.rc('font', family='Malgun Gothic')
plt.figure(figsize=(10, 3))
plt.bar(range(len(result)), result)
plt.xlabel('역')
plt.ylabel('승차 인원수')
plt.grid(True)
plt.show()
```

❖ ② 출근 시간대 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (5/11)

- 오전 7시 승차 데이터를 막대그래프로 시각화하기(실행결과)



승차 인원수의 편차가 매우 크네요.
오름차순으로 정렬해 보겠습니다.

❖ ② 출근 시간대 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (6/11)

- 오전 7시 승차 데이터를 오름차순으로 정렬하고, 막대그래프로 시각화하기

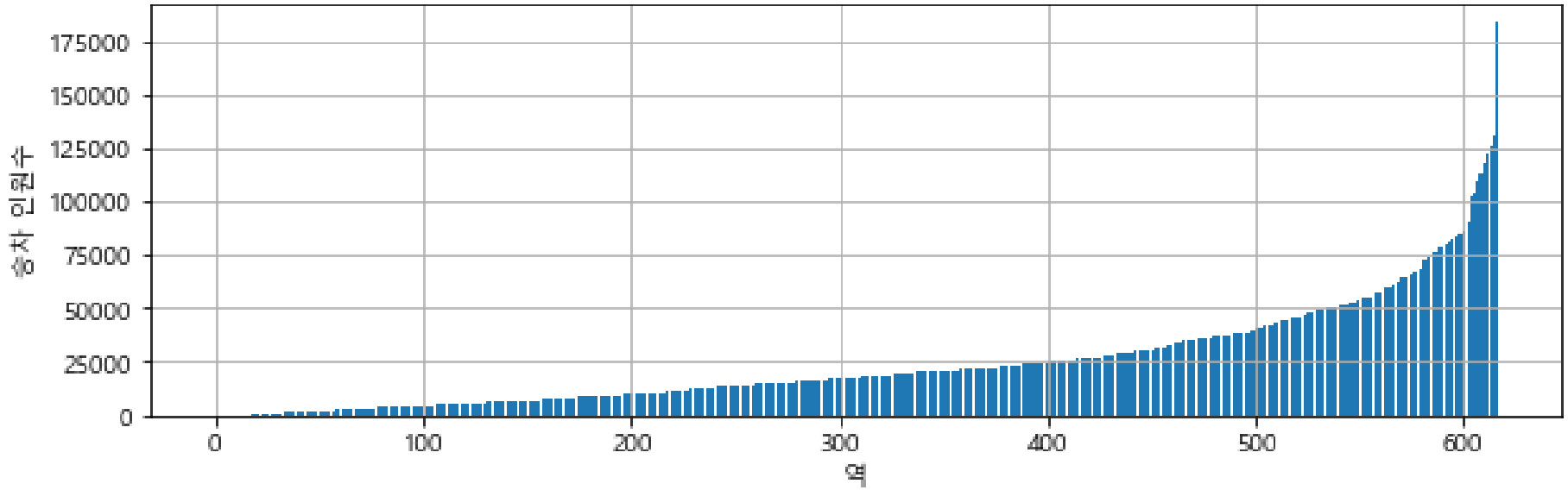
```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)

result = []
for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    result.append(row[10])    # 오전 7시 승차 데이터

f.close()

result.sort()    # 오름차순으로 정렬

plt.rc('font', family='Malgun Gothic')
plt.figure(figsize=(10, 3))
plt.bar(range(len(result)), result)
plt.xlabel('역')
plt.ylabel('승차 인원수')
plt.grid(True)
plt.show()
```

sort 함수를 이용하면 데이터의 순서를 오름차순으로 정렬할 수 있습니다.

[Tip] 내림차순으로 정렬하고 싶다면 sort(reverse=True)라고 적으면 됩니다.

❖ ② 출근 시간대 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (7/11)

- 오전 7시 승차 데이터를 오름차순으로 정렬하고, 막대그래프로 시각화하기(실행결과)



❖ ② 출근 시간대 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (8/11)

- 오전 7~9시 승차 데이터를 오름차순으로 정렬하고, 막대그래프로 시각화하기

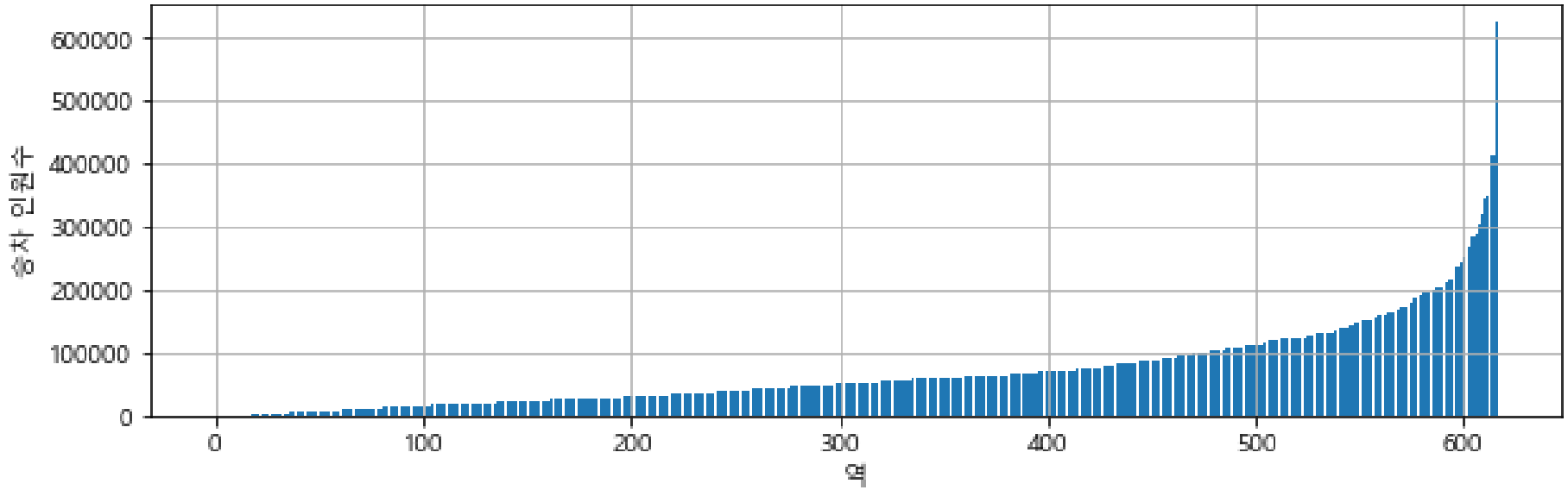
```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)

result = []
for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    result.append(sum(row[10:15:2]))    # 오전 7~9시 승차 데이터

f.close()

result.sort()    # 오름차순으로 정렬

plt.rc('font', family='Malgun Gothic')
plt.figure(figsize=(10, 3))
plt.bar(range(len(result)), result)
plt.xlabel('역')
plt.ylabel('승차 인원수')
plt.grid(True)
plt.show()
```

오전 7시 승차 데이터: row[10]
오전 8시 승차 데이터: row[12]
오전 9시 승차 데이터: row[14]

① row[10] + row[12] + row[14]
② sum([row[10], row[12], row[14]])
③ sum(row[10:15:2])

❖ ② 출근 시간대 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (9/11)

- 오전 7~9시 승차 데이터를 오름차순으로 정렬하고, 막대그래프로 시각화하기(실행결과)



❖ ② 출근 시간대 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (10/11)

- 오전 7~9시 승차 인원이 최대인 역 찾기

```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)

max_people = 0
max_station = ''
for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    if sum(row[10:15:2]) > max_people:
        max_people = sum(row[10:15:2])
        max_station = row[3] + '(' + row[1] + ')'

f.close()

print(max_station, ':', max_people, '명')
```

```
신림(2호선) : 624717 명
```

❖ ② 출근 시간대 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (11/11)

- 오전 7~9시 하차 인원이 최대인 역 찾기

```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)

max_people = 0
max_station = ''
for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    if sum(row[11:16:2]) > max_people:
        max_people = sum(row[11:16:2])
        max_station = row[3] + '(' + row[1] + ')'

f.close()

print(max_station, ':', max_people, '명')
```

역삼(2호선) : 802638 명

❖ ③ 밤 11시에 사람들이 가장 많이 타는 역은 어디일까 (1/2)

- 승차 시간 t와 인덱스 i 사이의 관계식 찾기

Index 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 …

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	사용월	호선명	역ID	지하철역	04:00:00~04:59:59		05:00:00~05:59:59		06:00:00~06:59:59		07:00:00~07:59:59		08:00:00~08:59:59	
2					승차	하차	승차	하차	승차	하차	승차	하차	승차	하차
3	Aug-22	1호선	150	서울역	573	19	8,638	8,274	12,332	45,706	39,560	102,779	63,523	200,999
4	Aug-22	1호선	151	시청	39	0	2,005	4,665	3,404	23,606	6,430	65,621	8,401	181,920
5	Aug-22	1호선	152	종각	54	4	3,356	4,382	3,765	22,971	5,801	98,968	9,571	243,599

승차 시간 t	인덱스 i	관계식
4	4	
5	6	
6	8	
7	10	i = 4 + (t - 4) * 2 = 2t - 4
8	12	
…	…	
23	?	

❖ ③ 밤 11시에 사람들이 가장 많이 타는 역은 어디일까 (2/2)

- 밤 11시에 사람들이 가장 많이 타는 역 찾기

```
import csv

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)

max_people = 0
max_station = ''
t = int(input('몇 시의 승차 인원이 가장 많은 역이 궁금하세요?: '))

for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    people = row[2 * t - 4]
    if people > max_people:
        max_people = people
        max_station = row[3] + '(' + row[1] + ')'

f.close()

print(max_station, ':', max_people, '명')
```

```
몇 시의 승차 인원이 가장 많은 역이 궁금하세요?: 23
홍대입구(2호선) : 81164 명
```

❖ ④ 시간대별로 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (1/6)

시간대별 최대 승차 역 이름 및 승차 인원 출력하기

- ✓ 새벽 4시~새벽 3시 → 24시간을 1시간 단위로 구분 → 24개 → for 반복문 사용
- ✓ 변수 j와 인덱스 i 사이의 관계식 찾기

Index 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 …

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	사용월	호선명	역ID	지하철역	04:00:00~04:59:59		05:00:00~05:59:59		06:00:00~06:59:59		07:00:00~07:59:59		08:00:00~08:59:59	
2					승차	하차	승차	하차	승차	하차	승차	하차	승차	하차
3	Aug-22	1호선	150	서울역	573	19	8,638	8,274	12,332	45,706	39,560	102,779	63,523	200,999

변수 j	인덱스 i	관계식
0	4	i = 2 * j + 4
1	6	
2	8	
…	…	
22	48	
23	50	

❖ ④ 시간대별로 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (2/6)

- 시간대별 최대 승차 역 이름 및 승차 인원 출력하기

```
import csv

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)

max_people = [0] * 24
max_station = [''] * 24

for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    for j in range(24):
        people = row[2 * j + 4]
        if people > max_people[j]:
            max_people[j] = people
            max_station[j] = row[3]

f.close()

print(max_station)
print(max_people)
```

❖ ④ 시간대별로 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (3/6)

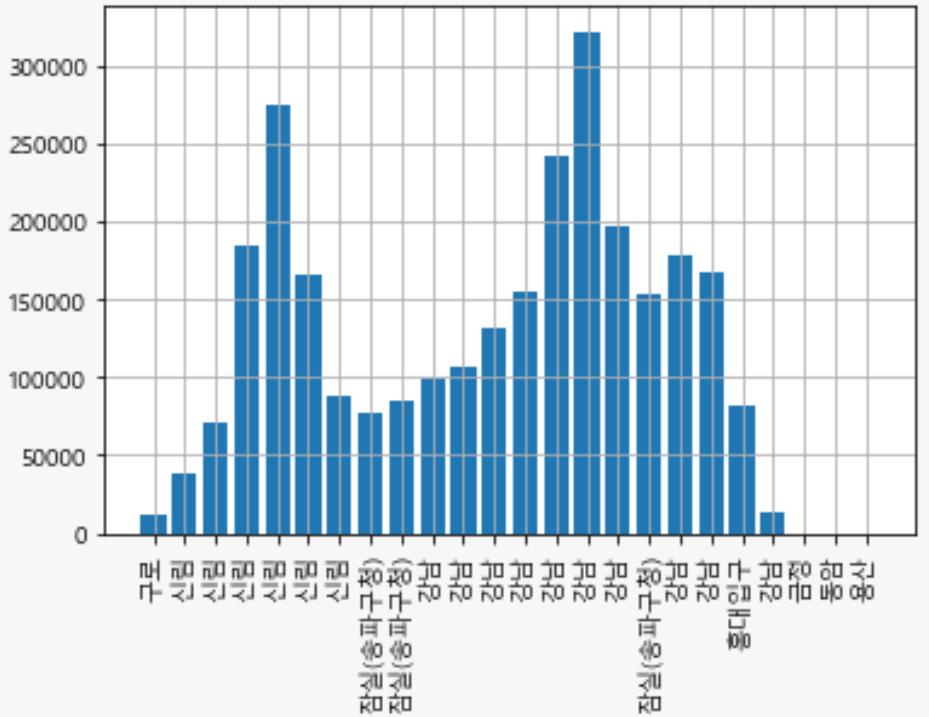
- 시간대별 최대 승차 역 이름 및 승차 인원 출력하기(실행결과)

```
['구로', '신림', '신림', '신림', '신림', '신림', '신림', '잠실(송파구청)', '잠실(송파구청)', '강남', '강남', '강남', '강남', '강남',
'강남', '강남', '잠실(송파구청)', '강남', '강남', '홍대입구', '강남', '금정', '동암', '용산']
[11898, 38345, 71039, 184073, 274665, 165979, 88153, 76852, 84468, 98834, 106471, 131677, 154492, 241721, 321759, 197282, 153516, 177
679, 167850, 81164, 14129, 29, 2, 1]
```

❖ ④ 시간대별로 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (4/6)

- 시간대별 최대 승차 역 이름 및 승차 인원 막대그래프로 시각화하기

```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)

max_people = [0] * 24
max_station = [''] * 24

for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    for j in range(24):
        people = row[2 * j + 4]
        if people > max_people[j]:
            max_people[j] = people
            max_station[j] = row[3]

f.close()

plt.rc('font', family='Malgun Gothic')
plt.bar(range(24), max_people)
plt.xticks(range(24), max_station, rotation=90)
plt.grid(True)
plt.show()
```

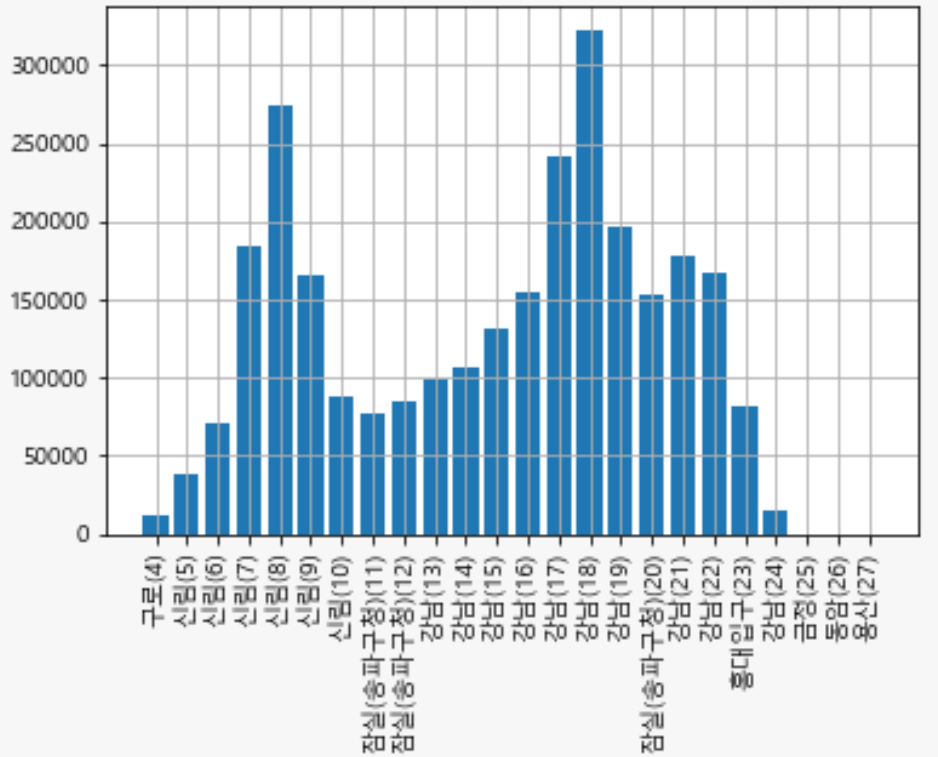


x축에 몇 시인지 추가하면 좋을 것 같습니다.

❖ ④ 시간대별로 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (5/6)

- 시간 정보 추가하기

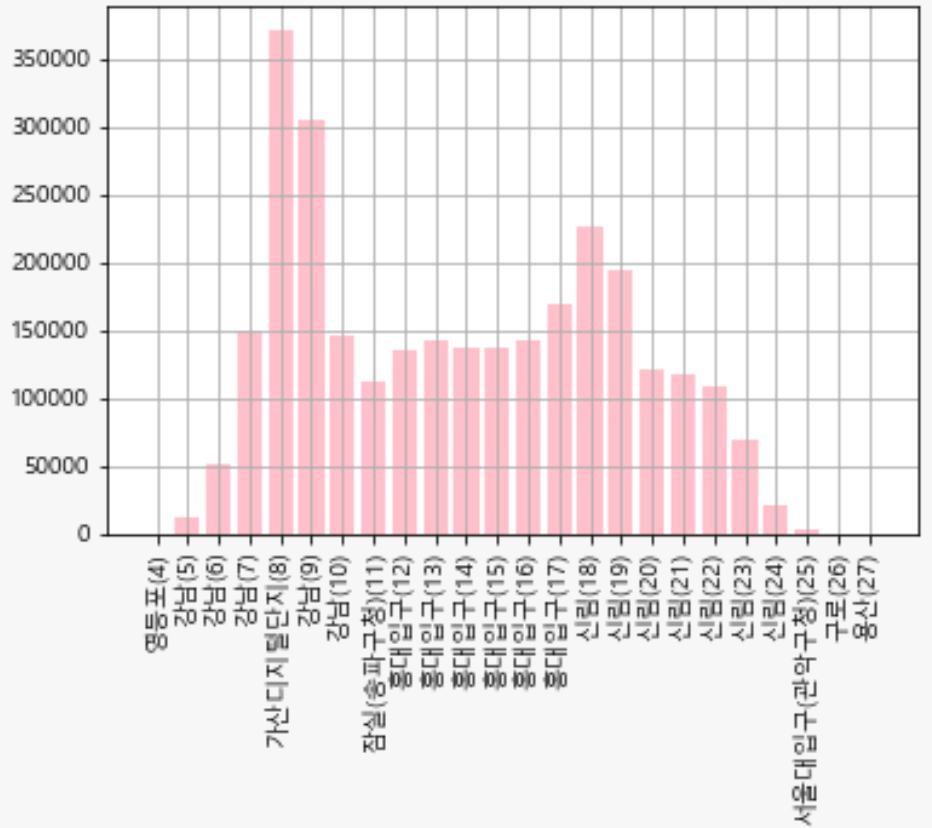
```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)

max_people = [0] * 24
max_station = [''] * 24

for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    for j in range(24):
        people = row[2 * j + 4]
        if people > max_people[j]:
            max_people[j] = people
            max_station[j] = row[3] + '(' + str(j + 4) + ')'

f.close()

plt.rc('font', family='Malgun Gothic')
plt.bar(range(24), max_people)
plt.xticks(range(24), max_station, rotation=90)
plt.grid(True)
plt.show()
```



❖ ④ 시간대별로 사람들이 가장 많이 타고 내리는 역은 어디일까 (6/6)

- 시간대별 최대 하차 역 이름 및 하차 인원 막대그래프로 시각화하기

```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)
header = next(data)
next(data)
# print(header)

max_people = [0] * 24
max_station = [''] * 24

for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    for j in range(24):
        people = row[2 * j + 5]
        if people > max_people[j]:
            max_people[j] = people
            max_station[j] = row[3] + '(' + str(j + 4) + ')'

f.close()

plt.rc('font', family='Malgun Gothic')
plt.bar(range(24), max_people, color='pink')
plt.xticks(range(24), max_station, rotation=90)
plt.grid(True)
plt.show()
```



❖ ⑤ 모든 지하철역에서 시간대별 승하차 인원을 모두 더하면 (1/3)

알고리즘(Algorithm) 설계하기

- ✓ Step 1) 데이터를 읽어온다.
- ✓ Step 2) 모든 역에 대해 시간대별 승차 인원과 하차 인원을 누적해서 더한다.
- ✓ Step 3) 시간대별 승차 인원과 하차 인원을 그래프로 표현한다.

❖ ⑤ 모든 지하철역에서 시간대별 승하차 인원을 모두 더하면 (2/3)

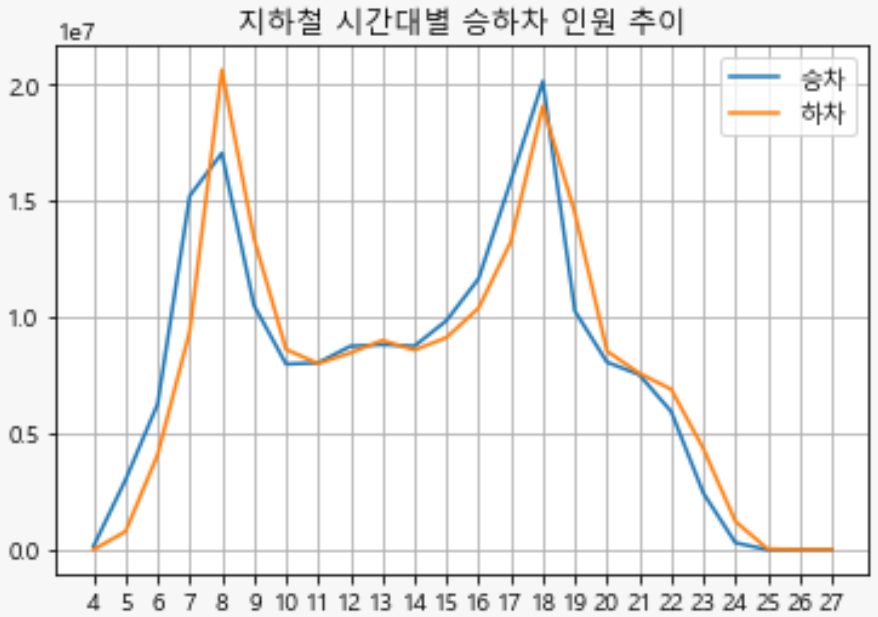
- 시간대별 승하차 인원을 저장할 리스트 만들기

```
import csv

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)
next(data)

s_in = [0] * 24      # 승차 인원을 저장할 리스트 초기화
s_out = [0] * 24     # 하차 인원을 저장할 리스트 초기화

for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    for i in range(24):
        s_in[i] = s_in[i] + row[2 * i + 4]
        s_out[i] = s_out[i] + row[2 * i + 5]

f.close()
```

❖ ⑤ 모든 지하철역에서 시간대별 승하차 인원을 모두 더하면 (3/3)

- 모든 지하철역의 시간대별 승하차 인원 추이 시각화하기

```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

f = open('subwaytime.csv', encoding='cp949')
data = csv.reader(f)

header = next(data)
next(data)

s_in = [0] * 24      # 승차 인원을 저장할 리스트 초기화
s_out = [0] * 24     # 하차 인원을 저장할 리스트 초기화

for row in data:
    for i in range(4, 52):
        row[i] = row[i].replace(',', "")

    row[4:] = map(int, row[4:])
    for i in range(24):
        s_in[i] = s_in[i] + row[2 * i + 4]
        s_out[i] = s_out[i] + row[2 * i + 5]

f.close()

plt.rc('font', family='Malgun Gothic')
plt.title('지하철 시간대별 승하차 인원 추이')
plt.plot(s_in, label='승차')
plt.plot(s_out, label='하차')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.xticks(range(24), range(4, 28))
plt.show()
```



끝맺음

❖ 01. 대중교통 데이터 시각화하기

❖ 02. 지하철 시간대별 데이터 시각화하기

THANK YOU!
Q & A

- Name: 강환수
- Office: 동양미래대학교 2호관 706호 (02-2610-1941)
- E-mail: hsknag@dongyang.ac.kr
- Homepage: https://github.com/ai7dnn/2023-DA