

Regression Model for Unemployment Rate

실업률에 영향을 미치는 요인 분석

배성은
데이터사이언스전공
A68045

시계열 자료 분석과 예측
김명석 교수님
2023년 11월 4일

I. 분석의 동기(problem motivation)

실업률은 만 15세 이상의 인구 중에서 노동을 할 의지와 능력이 있으나 일자리가 없어 실업 상태에 놓인 사람들의 비율로 $\text{실업률}(\%) = [\text{실업자} \div \text{경제활동인구}] \times 100$ 입니다. 실업률과 함께 사회고용 지표를 나타내는 고용률은 경제활동인구와 비경제활동인구 모두를 기준으로 하기 때문에 노동시장 여건에 큰 영향을 받지 않습니다. 그렇기에 고용률이 아닌 실업률을 예측하는 것을 분석 주제로 선택하였습니다.

경제 및 고용사정 악화를 보여주는 가장 중요한 지표가 실업률입니다. 실업은 취업을 원하지만 일을 구하지 못한 노동력 상태를 의미하므로 가장 절박한 고용위기 상황을 보여주는 것입니다. 그렇기에 노동시장 상황을 판단하거나 고용정책의 기준지표로 활용이 가능합니다. 그만큼 정책결정자는 실업률 수준이나 변화 추이에 민감하지 않으면 안됩니다.

정부는 단기적이고 효과적인 대책을 마련하여 취업 지원 및 경제 안정을 위한 노력을 기울이고 있습니다. 그러나, 정부가 이러한 노력을 더욱 효과적으로 계획하고 실행하기 위해서는 미리 고용 및 실업의 추세를 예측하는 것이 필요합니다. 예측이 가능하다면, 정부는 미래의 취업 시장 동향을 더욱 정확하게 파악할 수 있으며, 이를 기반으로 신속하고 효과적인 정책을 마련할 수 있습니다. 또한, 국가적인 차원에서 노동 시장을 안정화하고 고용률을 유지하기 위한 노력이 가능할 것입니다. 따라서, 실업률 예측 분석은 국가 경제의 안정성과 더불어 정부 및 기업이 더 효율적으로 취업 시장의 동향을 파악하고 대응할 수 있도록 하는데 중요한 역할을 수행합니다. 이러한 이유로 실업률에 영향을 요인이 무엇인지 분석해보려고 합니다.

II. 분석의 목적(research objective)

실업률의 향후 변화를 예측하여 정책 제언, 비즈니스 전략 수립, 교육 및 훈련 프로그램 개발 등에 도움을 주는 것입니다. 본 보고서에서는 실업률에 영향을 미치는 요인을 살펴보고자 합니다. 실업률을 지역별, 연령별로 구할 수 있지만, 본 연구에서는 전국에 대한 전체 실업률에 대해서만 집중적으로 살펴보겠습니다. 분석을 하기 위해 수집한 데이터는 대부분 통계청 데이터로 독립변수들의 선정은 한국고용정보원의 노동시장조기경보모형에서 고용률을 예측시 고려한 변수들 중 수집가능한 데이터와 추가로 실업률에 영향을 끼칠 만한 통계청 데이터를 추가해 수집하였습니다. 각 부문별 변수에 주목해 어떤 부문이 실업률에 유의미한 영향을 미치는지 살펴보려 합니다. 유의한 변수들 중 어떤 변수들이 인과관계가 있는지는 알 수 없지만 변수들의 실업률에 대한 영향력을 살펴보려 합니다.

III. 문헌연구(literature review)

한국고용정보원에서는¹ 고용시장의 위기여부를 사전에 감지하고 단기의 고용률과 취업자수를 예측하기 위한 월별, 분기별 예측모형을 개선, 구축하고, 고용의 질적 측면에서 위 기여부를

1

측정하기 위한 고용의 질 측정모형을 구축하고있습니다. 그 중 한 모델(VAR)의 결과를 보면 개별 내생변수의 충격이 고용률에 미치는 영향을 살펴보면, 국내총생산과 임금수준은 고용률에 양(+)의 영향을 미치는 반면, 통화량은 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났습니다. 임금수준의 상승이 고용률에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으나 통계적 유의성은 낮은 것으로 해석되며 통화량이 고용률에 미치는 음(-)의 효과는 국내총생산이 고용률에 미치는 양(+)의 효과 보다 조금 큰 것으로 분석되었습니다.

IV. 자료 및 방법론 설명(data and method explanation)

A. 자료

i. 종속변수

1. 전국 실업률(unmplRate)

조사대상기간을 기준으로 표본가구 내에 상주하는 만 15세이상 가구원
실업자가 경제활동인구(취업자+실업자)에서 차지하는 비율
$$\text{실업률(\%)} = (\text{실업자} \div \text{경제활동인구}) \times 100$$

ii. 독립변수

1. 전국 고용률(emplRate)

조사대상기간을 기준으로 표본가구 내에 상주하는 만 15세이상 가구원
만 15세이상인구 중 취업자가 차지하는 비율
$$\text{고용률(\%)} = (\text{취업자} \div \text{만 15세이상인구}) \times 100$$

2. 코스피(kospi)

한국거래소의 유가증권시장에 상장된 회사들의 주식에 대한 총합인 시가총액
의 기준시점과 비교시점을 비교하여 나타낸 지표

3. 전산업생산지수(allprIndex)

한국표준산업분류에서 정의된 산업들의 생산활동을 총합하여 지수로 작성한 것
으로, 전체 산업생산활동의 단기동향을 파악하고, 주요 정책 수립에 활용되도록
하기위해 작성한 지수입니다. 농림 어업을 제외한 산업 생산지수로 광공업, 건설
업, 서비스업, 공공행정에 대한 지수

4. 환율(exchnRate)

5. 수출증량(exprtWght)

6. 수입증량(impprtWght)

7. 소비자물가지수(cpiPxIndex)

소비자가 구입하는 상품이나 서비스의 가격변동을 나타내는 지수로 비교시점 물
가의 높고 낮은 정도

8. 전국 인구수(pop)

B. 방법론

위에서 소개한 자료들을 가지고 전국 실업률에 미치는 영향을 알아보기 위해 회귀분석을
실시하였습니다.

V. 분석결과 정리 보고(analysis result)

```
lm(formula = unemplRate ~ emplyRate + kospi + allprIndex + exchnRate +
    exprtWght + imprtWght + cpiPxIndex + pop)
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-1.06722	-0.33328	0.05513	0.28814	0.84851

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-3.333e+00	7.692e+00	-0.433	0.66536
emplyRate	-3.550e-01	3.718e-02	-9.550	< 2e-16 ***
kospi	-8.338e-06	5.474e-06	-1.523	0.12975
allprIndex	6.817e-02	2.296e-02	2.969	0.00347 **
exchnRate	-3.544e-04	6.783e-04	-0.522	0.60210
exprtWght	-4.854e-08	4.924e-08	-0.986	0.32579
imprtWght	-4.384e-08	1.874e-08	-2.340	0.02058 *
cpiPxIndex	-8.234e-02	2.727e-02	-3.019	0.00297 **
pop	6.454e-07	1.481e-07	4.358	2.39e-05 ***

Signif. codes:

0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

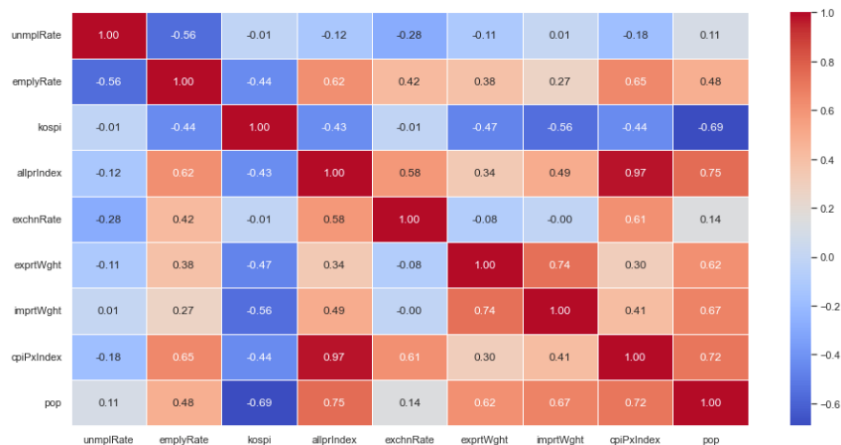
Residual standard error: 0.4151 on 154 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.5524, Adjusted R-squared: 0.5291

F-statistic: 23.76 on 8 and 154 DF, p-value: < 2.2e-16

[표1:초기 모델]

회귀분석의 초기결과는 다음과 같습니다. 위의 표에서 볼 수 있듯이 모든 계수가 0이라는 귀무가설은 F-통계량과 해당 p-value 결과에 의해 기각될 수 있습니다. 본 연구에서 emplyRate, allprIndex, cpiPxIndex, pop 변수의 p-value가 유의수준 0.05보다 작아서 통계적으로 유의미한 것으로 판단됩니다. 해당 변수들은 종속 변수에 영향을 미치는 것으로 해석합니다. emplyRate (p-value: < 2e-16, 유의수준: 0.001) allprIndex (p-value: 0.00347, 유의수준: 0.01) cpiPxIndex (p-value: 0.00297, 유의수준: 0.01) pop (p-value: 2.39e-05, 유의수준: 0.001) 이 변수들은 모델에서 중요한 역할을 하는 것으로 해석될 수 있습니다. 다만, kospi, exchnRate, exprtWght, imprtWght 변수들은 유의수준 0.05보다 크기 때문에 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났습니다. 그러나 결과를 제공할 때 위의 회귀지표만으로는 분석이 충분하지 않습니다. 회귀분석은 분석이 적절한 방식으로 수행되고 해석되었는지 확인하기 위해 특정 조건을 충족해야 합니다. 다음 이미지1은 python을 통해 수행한 상관 분석 결과입니다. 여기서 특히 allprIndex(전산업생산지수)와 cpiPxIndex(소비자물가지수)가 강한 상관관계가 있는 것을 볼 수 있습니다. 그러나 상관관계가 높은 것만으로는 어떤 변수를 제거하고 선택해서 분석을 해야 하는지 알 수 없습니다.



[이미지1:상관관계]

그래서 다중공선성을 확인합니다. 다중공선성을 판단하기 위해 Variance Inflation Factor (VIF)를 확인하는데, 일반적으로 VIF가 10 이상이면 다중 공선성의 문제가 있을 수 있다고 판단합니다.

```
> vif(model)
emptyRate      kospi allprIndex exchnRate  expwtWght  imprtWght
2.239106      2.456339 29.300641  2.317482   3.110998   3.684349
cpiPxIndex      pop
25.974826   5.677927
```

여기서 allprIndex(전산업생산지수)와 cpiPxIndex(소비자물가지수)의 VIF 값이 각각 29.30과 25.97로 상당히 높게 나왔습니다. 따라서 두 변수 중 한 변수는 제거하고 시행하겠습니다. 두 변수를 각각 빼서 비교해본 결과 전산업생산지수를 제거했을 때의 결과가 더 유의미하다고 판단해 allprIndex(전산업생산지수)를 제거하였습니다.

```
> summary(model2)

Call:
lm(formula = unmplRate ~ emptyRate + kospi + exchnRate + expwtWght +
    imprtWght + cpiPxIndex + pop)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.0924 -0.3434  0.0590  0.3056  0.8498

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -1.234e+01  7.244e+00  -1.703   0.0905 .
emptyRate    -3.405e-01  3.777e-02  -9.015 6.98e-16 ***
kospi        -3.294e-06  5.333e-06  -0.618   0.5377
exchnRate    -1.502e-04  6.916e-04  -0.217   0.8283
expwtWght    -8.815e-08  4.857e-08  -1.815   0.0715 .
imprtWght    -1.801e-08  1.701e-08  -1.059   0.2913
cpiPxIndex   -1.037e-02  1.281e-02  -0.810   0.4194
pop           7.776e-07  1.448e-07   5.372 2.81e-07 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.4254 on 155 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5268,    Adjusted R-squared:  0.5054
F-statistic: 24.65 on 7 and 155 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

[allprIndex 제거한 결과]

제거 후 다중공선성을 확인해보니 다음과 같습니다.

```
> vif(model2)
emptyRate      kospi exchnRate  expwtWght  imprtWght  cpiPxIndex
2.200442      2.219783  2.293672  2.882530   2.889999   5.455374
pop
5.164381
```

종합적으로, 주어진 결과에서는 각 변수의 VIF가 모두 10보다 낮아서 다중공선성 문제가 크게 나타나지 않았습니다. 이제 변수선택법으로 회귀식에 들어갈 변수를 선택하도록 하겠습니다. 위에서 다중공선성으로 allprIndex(전산업생산지수)를 제거한 model2의 결과를 보면 다음과 같습니다.

```
> summary(model3)

Call:
lm(formula = unmplRate ~ emptyRate + kospi + allprIndex + exchnRate +
    expwtWght + imprtWght + pop)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.1360 -0.3192  0.0626  0.3035  0.8715

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -4.631e+00  7.878e+00  -0.588   0.558
emptyRate    -3.620e-01  3.807e-02  -9.509 < 2e-16 ***
kospi        -4.866e-06  5.490e-06  -0.886   0.377
allprIndex    6.557e-03  1.079e-02   0.607   0.544
exchnRate    -7.442e-04  6.831e-04  -1.090   0.278
expwtWght    -6.673e-08  5.013e-08  -1.331   0.185
imprtWght    -2.390e-08  1.799e-08  -1.329   0.186
pop           6.336e-07  1.519e-07   4.172 5.02e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.4258 on 155 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5259,    Adjusted R-squared:  0.5045
F-statistic: 24.56 on 7 and 155 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

[cpiPxIndex 제거한 결과]

```
> summary(model2)

Call:
lm(formula = unmplRate ~ emptyRate + kospi + exchnRate + expwtWght +
    imprtWght + cpiPxIndex + pop)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.0924 -0.3434  0.0590  0.3056  0.8498

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -1.234e+01  7.244e+00  -1.703  0.0905 .
emptyRate    -3.405e-01  3.777e-02  -9.015 6.98e-16 ***
kospi        -3.294e-06  5.333e-06  -0.618  0.5377
exchnRate    -1.502e-04  6.916e-04  -0.217  0.8283
expwtWght    -8.815e-08  4.857e-08  -1.815  0.0715 .
imprtWght    -1.801e-08  1.701e-08  -1.059  0.2913
cpiPxIndex   -1.037e-02  1.281e-02  -0.810  0.4194
pop           7.776e-07  1.448e-07   5.372 2.81e-07 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.4254 on 155 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5268,    Adjusted R-squared:  0.5054
F-statistic: 24.65 on 7 and 155 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

위 다중회귀분석 결과에서 여러 개의 변수가 유의하지 않을 것으로 확인되어 저는 step함수를 사용하여, 기존 모형에서 유의하지 않은 변수를 제거해 나가도록 하겠습니다.

```
> model2_new = step(model2, direction = "backward")
Start: AIC=-270.84
unmplRate ~ emptyRate + kospi + exchnRate + expwtWght + imprtWght +
  cpiPxIndex + pop

Df Sum of Sq  RSS   AIC
- exchnRate  1    0.0085 28.060 -272.79
- kospi      1    0.0691 28.120 -272.43
- cpiPxIndex 1    0.1186 28.170 -272.15
- imprtWght  1    0.2029 28.254 -271.66
<none>                        28.051 -270.83
- expwtWght  1    0.5960 28.647 -269.41
- pop        1    5.2223 33.273 -245.01
- emptyRate  1   14.7083 42.759 -204.12

Step: AIC=-272.79
unmplRate ~ emptyRate + kospi + expwtWght + imprtWght + cpiPxIndex +
  pop

Df Sum of Sq  RSS   AIC
- kospi      1    0.0740 28.134 -274.36
- imprtWght  1    0.2029 28.262 -273.61
- cpiPxIndex 1    0.2590 28.319 -273.29
<none>                        28.060 -272.79
- expwtWght  1    0.5893 28.649 -271.40
- pop        1    5.9827 34.042 -243.28
- emptyRate  1   14.9743 43.034 -205.08

Step: AIC=-274.36
unmplRate ~ emptyRate + expwtWght + imprtWght + cpiPxIndex +
  pop

Df Sum of Sq  RSS   AIC
- imprtWght  1    0.1585 28.292 -275.44
<none>                        28.134 -274.36
- cpiPxIndex 1    0.3610 28.495 -274.28
- expwtWght  1    0.6736 28.807 -272.50
- pop        1    8.7492 36.883 -232.22
- emptyRate  1   15.8192 43.953 -203.63

Step: AIC=-275.44
unmplRate ~ emptyRate + expwtWght + cpiPxIndex + pop

Df Sum of Sq  RSS   AIC
<none>                        28.292 -275.44
- cpiPxIndex 1    0.4370 28.729 -274.94
- expwtWght  1    1.6408 29.933 -268.25
- pop        1    8.7412 37.033 -233.56
- emptyRate  1   15.9168 44.209 -204.69

> anova(model2, model2_new)
Analysis of Variance Table

Model 1: unmplRate ~ emptyRate + kospi + exchnRate + expwtWght + imprtWght +
  cpiPxIndex + pop
Model 2: unmplRate ~ emptyRate + expwtWght + cpiPxIndex + pop
    Res.Df  RSS Df Sum of Sq    F Pr(>F)
1      155 28.051
2      158 28.292 -3   -0.24102 0.4439 0.7219
```

각 변수들을 제거하면서 테스트를 해보았을 때, 새로 만든 model2_new가 변수를 적게 사용하면서도 유사한 설명력을 가지고 있으므로, 더 간결한 모델이 좋기에 이 모델을 선택하도록 하겠습니다. 최종 선택한 model2_new의 다중공선성을 다시 한번 확인해보면 다음과 같습니다. 결과에서 볼 수 있듯이 VIF수준이 약한 수준이어서 다중 공선성이 없다고 볼 수 있습니다.

다. 이제 이러한 과정으로 만든 모델이 정말 괜찮은 모델인지 추가적인 검정을 하도록 하겠습니다.

```
> vif(model2_new)
emptyRate  expwtWght  cpiPxIndex      pop
1.870490    1.877727    3.101361    3.277464
```

[다중공선성]

확정된 모델 : `lm(formula = unmplRate ~ emptyRate + expwtWght + cpiPxIndex + pop)`

이제 이 모델이 등분산성을 만족하는지 BP테스트를 통해 확인해보았습니다. OLS회귀모형의 결과를 보장하기 위해서는 다음의 등분산성을 만족해야 합니다. 귀무가설은 모형이 등분산성을 만족한다는 것이고, 대립가설은 모형이 등분산성을 만족하지 못한다는 것으로, 이는 이분산성을 갖는다는 것을 의미합니다.

```
> bptest(model2_new)

studentized Breusch-Pagan test

data:  model2_new
BP = 12.038, df = 4, p-value = 0.01707
```

[BP 테스트]

Breusch-Pagan 통계량이 12.038이고, 자유도가 4인 분포에서의 p-value가 0.01707입니다. 이 p-value는 유의수준 0.05보다 작으므로, 귀무가설을 기각할 충분한 증거가 있습니다. 따라서, 이 모델에서는 이분산성이 통계적으로 유의미하게 나타난다고 할 수 있습니다. 이 결과는 모델에서의 오차 분산이 동질적이지 않다는 것을 보여줍니다. 이분산성이 나타나면 모델의 예측력이 떨어질 수 있으므로 주의가 필요합니다. 가능하다면 모델을 개선하거나 다른 방법을 사용하여 이분산성을 다루는 것이 좋을 수 있습니다.

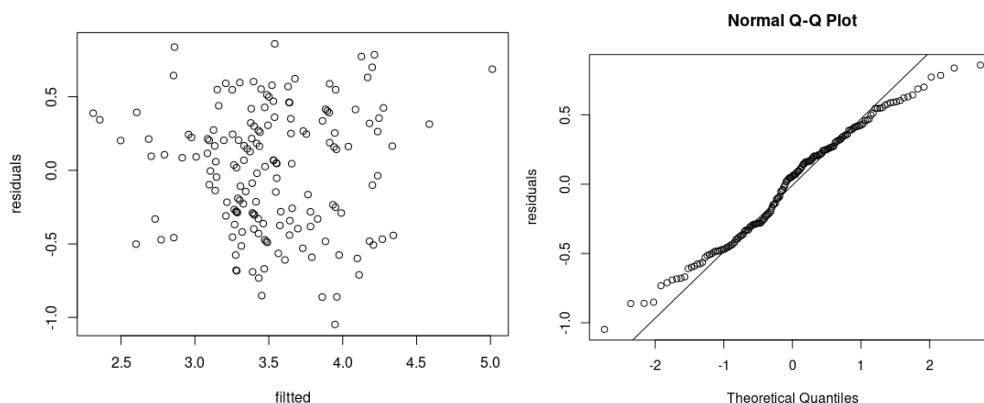
```
> dwtest(model2_new)

Durbin-Watson test

data:  model2_new
DW = 0.70473, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0
```

[DW 테스트]

이는 본 모델의 잔차에 자기상관관계가 있는지를 알아보는 Durbin-Watson test 결과이다. 귀무가설은 실제 자기상관이 0이라는 것이고, 대립가설은 실제 자기상관이 0보다 크다는 것이다. 위의 결과를 보면 알 수 있듯이 유의수준 0.05에서 귀무가설을 기각할 수 있습니다. 따라서, 이 결과는 모델의 잔차가 양의 자기상관을 가지고 있다는 것을 시사합니다. 이는 모델이 시계열 데이터에 적합하지 않거나 중요한 변수가 모델에 누락되었을 가능성이 있음을 나타낼 수 있습니다. 추가적인 모델 진단이나 변수 추가 등을 통해 모델을 개선하는 것이 필요할 수 있습니다.



[Q-Q plot]

이 그림은 이 모델의 잔차가 정규분포를 따르는 지 여부를 보여줍니다. 위 그림을 보면 이 모델의 잔차 분포가 왼쪽과 오른쪽에 라인을 벗어나는 긴꼬리가 있고 대칭이 아니라는 것을 알 수 있습니다.

```
> ks.test(res, "pnorm", m=mean(res), sd=sd(res))

Asymptotic one-sample Kolmogorov-Smirnov test

data:  res
D = 0.077074, p-value = 0.2876
alternative hypothesis: two-sided
```

[KS 테스트]

Kolmogorov-Smirnov 검정은 두 분포 간의 차이를 확인하는 데 사용되며, 여기서는 주어진 잔차(res)가 정규 분포와 통계적으로 유의미한 차이가 있는지를 확인하는 데 사용되었습니다. p-value가 0.2876로 나타났습니다. 유의수준 0.05보다 크므로, 귀무가설을 기각할 증거가 부족합니다. 따라서, 주어진 데이터의 분포는 특정 분포와 통계적으로 유의미한 차이가 없다고 할 수 있습니다. 결과로 보아, 정규 분포와의 차이가 통계적으로 유의미하지 않다고 할 수 있습니다. 그러나 KS 검정은 샘플 크기에 따라 민감할 수 있으며, 다양한 정규성 검정 방법을 함께 고려하는 것이 좋습니다. 그래서 추가로 Jarque-Bera와 Shapiro-Wilk방법을 추가적으로 확인해봅니다.

```
> jarque.bera.test(res)

Jarque Bera Test

data:  res
X-squared = 5.1554, df = 2, p-value = 0.07595
```

[J-B 테스트]

Jarque-Bera 검정에서 p-value가 0.07595로 나타났습니다. 유의수준 0.05보다 크므로, 귀무가설을 기각할 충분한 증거가 부족합니다. 따라서, 주어진 데이터의 분포가 정규분포와 유의미한 차이가 있다고 할 수 없습니다. Jarque-Bera 검정은 잔차의 왜도와 첨도를 사용하여 정규성을 검정하는데 사용됩니다. 여기서는 p-value가 0.05보다 크기 때문에 정규성 가정을 만족한다고 볼 수 있습니다.

```
> shapiro.test(res)

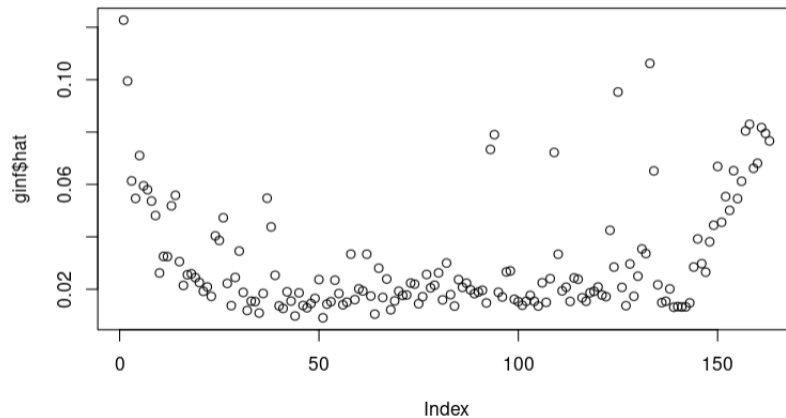
Shapiro-Wilk normality test

data:  res
W = 0.97945, p-value = 0.01587
```

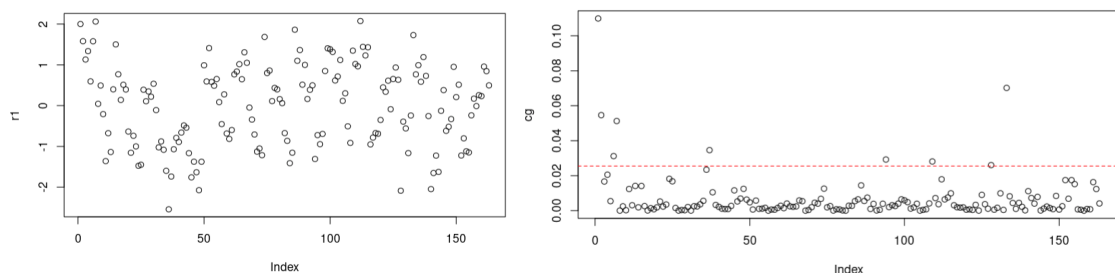
[S-W 테스트]

Shapiro-Wilk 테스트는 정규성을 확인하는 강력한 방법입니다. p-value가 0.01587로 나타났습니다. 유의수준 0.05보다 작으므로, 귀무가설을 기각할 충분한 증거가 있습니다. 따라서, 주어

진 데이터의 분포는 정규성을 따르지 않는다고 할 수 있습니다. 정규성 검정 결과가 유의하게 나온 경우, 회귀 분석의 가정 중 하나인 잔차의 정규성을 만족하지 않을 수 있습니다. 모델을 사용하는 목적과 분석의 특성에 따라 정규성을 만족하지 않아도 문제가 되지 않을 수 있습니다. 그러나 정규성을 충족해야 하는 경우에는 모델을 조정하거나 다른 방법을 고려해야 할 수 있습니다. 이렇게 정규성 검증을 한 결과 3개중 한 검정에서만 정규분포를 따르지 않는다고 결론이 나왔습니다.



다음은 Leverage point로 X방향의 이상치를 나타낸 결과입니다. $3/n$ 보다 더 큰 값을 가지는 점을 이상치로 간주할 수 있습니다. 이 경우에는 대략 0.04보다 큰 점들을 이상치로 간주할 수 있으며, 더 큰 값들이 있는 것을 볼 수 있습니다.



왼쪽 이미지는 Studentized deleted residuals의 결과로, y방향의 이상치를 보여줍니다. 이 경우에는 이상치를 탐지하기 어려운 것을 볼 수 있었습니다. 오른쪽 이미지는 cooks distance를 시각화한 이미지들이다. 회귀 분석에서 각 관측치의 영향력을 측정하는 지표로, 이를 시각화한 것입니다. Cook's Distance는 해당 관측치가 회귀 계수에 미치는 영향을 측정하며, 특히 회귀 계수의 변화에 어떤 영향을 미치는지를 나타냅니다. 상대적인 임계값은 $4 / (n - p - 1)$ 로 구했으며입니다. 여기서 n 은 샘플의 수이고 p 는 모델의 변수 수입니다. 임계값은 빨간 라인으로 일반적으로 cook의 거리가 이 임계값보다 큰 경우 해당 관측치가 회귀 분석에 큰 영향을 미칠 수 있다고 판단할 수 있습니다. 이러한 과정을 거치면서 최종 나온 모델에 대한 결과는 다음과 같습니다.

```

> summary(model2_new)

Call:
lm(formula = unemplRate ~ emplyRate + expwtWght + cpiPxIndex +
    pop)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.04785 -0.33083  0.05869  0.31639  0.85983

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -1.458e+01  5.459e+00  -2.671  0.00837
emplyRate    -3.266e-01  3.464e-02  -9.428 < 2e-16
expwtWght    -1.181e-07  3.900e-08  -3.027  0.00288
cpiPxIndex   -1.501e-02  9.607e-03  -1.562  0.12025
pop           8.014e-07  1.147e-07   6.987 7.41e-11

(Intercept) **
emplyRate ***
expwtWght **
cpiPxIndex
pop ***
---
Signif. codes:
  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.4232 on 158 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5227,    Adjusted R-squared:  0.5106
F-statistic: 43.26 on 4 and 158 DF,  p-value: < 2.2e-16

> anova(model2_new)
Analysis of Variance Table

Response: unemplRate
            Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
emplyRate    1 18.4991  18.4991 103.310 < 2.2e-16 ***
expwtWght    1  0.6625   0.6625   3.700  0.05621 .
cpiPxIndex    1  3.0806   3.0806  17.204 5.466e-05 ***
pop           1  8.7412   8.7412  48.816 7.409e-11 ***
Residuals   158 28.2920   0.1791
---
Signif. codes:
  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

ANOVA 결과를 해석하면 다음과 같습니다.

emplyRate (고용률): p-value < 0.05로 통계적으로 유의미합니다. F-value가 103.310으로 높으며, 모델의 유의성에 큰 기여를 합니다. 고용률이 1 증가할 때, 종속 변수가 약 -0.3266만큼 감소합니다. expwtWght (수출 가중치): p-value = 0.05621로 경향성이 있지만, 0.05보다 크므로 유의미성이 약간 낮습니다. F-value가 3.700으로 모델에 대한 기여가 낮습니다. 수출 가중치가 1 증가할 때, 종속 변수가 약 -1.18e-07만큼 감소합니다. cpiPxIndex (소비자물가지수): p-value = 5.466e-05로 매우 낮아 통계적으로 유의미합니다. F-value가 17.204로 모델에 대한 중요한 영향을 미칩니다. 소비자물가지수가 1 증가할 때, 종속 변수가 약 -0.01501만큼 감소합니다.

pop (인구): p-value = 7.409e-11로 매우 낮아 통계적으로 매우 유의미합니다. F-value가 48.816으로 큰 기여를 합니다. 인구가 1 증가할 때, 종속 변수가 약 8.014e-07만큼 증가합니다.

모델 결과해석은 다음과 같습니다. 모델이 데이터를 얼마나 잘 설명하는지에 대한 측도인 Residual standard error는 약 0.4232입니다. 모델이 종속 변수의 변동을 얼마나 잘 설명하는지를 나타내는 Multiple R-squared약 0.5227이며 모델의 설명력을 독립 변수의 수에 맞게 조정한 값인 Adjusted R-squared는 약 0.5106 입니다. 모델 전체의 유의성을 나타내는 F-statistic 43.26입니다. p-value는 매우 낮아 모델이 통계적으로 유의미하다고 할 수 있습니다. 고용률과 인구가 유의미하게 모델에 영향을 미치며, 수출 가중치와 소비자물가지수는 유의미하지만, 상대적으로 모델에 미치는 영향이 낮습니다. 이러한 결과를 종합하면, 모델이 주어진 독립 변수들을 활용하여 고용률을 예측하는 데에 효과적인 것으로 나타났습니다. 그러나 모델의 향후 개선을 위해서는 다양한 변수나 데이터의 추가적인 고려가 필요할 것입니다.

이렇게 실업률과 여러 변수 간의 영향을 분석해보았습니다. 아무래도 실업률을 결정짓는 요인은 많기 때문에 현재 구한 데이터로는 설명도를 더 높이기는 어려웠습니다. 추가로 여러 통계 데이터들을 추가한다면 좀 더 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 보입니다.

VI. 참고문헌(reference list)

노동시장조기경보모형:

<https://www.keis.or.kr/user/extra/main/3873/publication/publicationList/jsp/LayOutPage.do>

?categoryIdx=&pubIdx=1789&spage2=6

〈표 2〉 고용률 수준 및 위기발생 확률예측에 고려된 부문별 변수

부 문	고려 변수
생산부문	산업생산지수 증가율, 제조업가동률, 조립금속업가동률, 석유정제업가동률, 서비스업활동지수
투자부문	실질자본재수입액, 건축허가면적
물가부문	수출물가지수, 명목임금, 실질임금
고용부문	실업률, 40-49세 실업률, 실업지수,
소비부문	도소매판매액지수
무역부문	실질수입액
금융부문	종합주가지수
해외부문	미국의 산업생산지수, 금리스프레드, 환율

VII. 부록

분석에 사용한 데이터 테이블

DATE	unmplRate	emptyRate	kospi	allprIndex	exchnRate	expwtWght	imprtWght	cpiPxIndex	pop
2010-01-01 00:00:00	5	56.8	39236	82.1	1161.8	10969983.7	40872901.6	85.351	49810609
2010-02-01 00:00:00	4.8	56.7	36404	84.2	1160	11782285.1	39040509.7	85.523	49835331
2010-03-01 00:00:00	4.1	57.9	33337	84.7	1131.3	13128532.1	42612755.5	85.696	49862894
2010-04-01 00:00:00	3.7	59.2	39220	84	1108.4	13779551.6	41894271.4	86.041	49889125
2010-05-01 00:00:00	3.2	60.1	49640	85.3	1202.5	13090376.4	40002754.3	86.128	49913379
2010-06-01 00:00:00	3.5	60	41275	85.3	1222.2	14378416.6	40610758.5	86.041	49934126
2010-07-01 00:00:00	3.7	60	39305	84.8	1182.7	14444402.9	41534195.8	86.214	49955240
2010-08-01 00:00:00	3.3	59.2	39515	84.3	1198.1	13195284	40370631.3	86.647	49976963
2010-09-01 00:00:00	3.4	59.3	34472	84.3	1140.2	13722679	39606027.5	87.337	50001273
2010-10-01 00:00:00	3.3	59.5	43219	84.7	1125.3	14766263.2	42601131	87.337	50475351
2010-11-01 00:00:00	3	59.3	43728	85.1	1159.7	14009547.7	43570201.5	86.906	50495462
2010-12-01 00:00:00	3.5	58.2	34152	86.2	1134.8	15305443.3	43773926.1	87.251	50515666
2011-01-01 00:00:00	3.8	57	44613	88.3	1121.5	14503815	47052557.4	88.288	50534731
2011-02-01 00:00:00	4.5	57.3	49779	84.8	1128.7	13166743.4	40590579	88.892	50555262
2011-03-01 00:00:00	4.3	58.5	48004	87.9	1096.7	15515101.9	46631504.2	89.238	50575130
2011-04-01 00:00:00	3.7	59.5	42924	86.7	1071.5	15402277.3	42951675.5	89.325	50594424
2011-05-01 00:00:00	3.2	60.4	42843	87	1079.2	15022383.7	42569318.5	89.497	50613213
2011-06-01 00:00:00	3.3	60.5	46386	87.9	1067.7	15289139.6	42567587.3	89.67	50627347
2011-07-01 00:00:00	3.3	60.2	39336	87.4	1054.5	15749915.4	42751315.1	90.102	50641565
2011-08-01 00:00:00	3	59.8	56905	87.8	1066.8	15805231.5	43355349.5	90.707	50662739

2011-09-01 00:00:00	3	59.3	52306	87.6	1178.1	15489517.8	46818348.2	90.62	50681829
2011-10-01 00:00:00	2.9	60.1	41778	88.6	1110	15735612	41684593.2	90.448	50699478
2011-11-01 00:00:00	2.9	59.9	41320	87.5	1143	15475176.9	44679855.2	90.534	50717719
2011-12-01 00:00:00	3	58.7	32038	86.8	1151	16407829.4	45773667.5	90.879	50734284
2012-01-01 00:00:00	3.5	57.7	32192	87.7	1123	15091390	45463917.5	91.242	50750837
2012-02-01 00:00:00	4.2	57.7	33521	89.5	1118	15673032.3	46213934.1	91.588	50767313
2012-03-01 00:00:00	3.7	58.9	30878	88.5	1133	15704829.6	43817306.5	91.614	50783029
2012-04-01 00:00:00	3.5	60	32608	88.3	1130	15338509.9	41103821.2	91.605	50801531
2012-05-01 00:00:00	3.1	60.8	35446	89.2	1180	16151778.6	44661517.6	91.769	50819380
2012-06-01 00:00:00	3.2	60.7	35298	88.2	1145	16806922.3	43705470.8	91.639	50832898
2012-07-01 00:00:00	3.1	60.6	35138	88.8	1130	15796723.5	43807092.1	91.432	50851082
2012-08-01 00:00:00	3	59.9	32026	87.6	1134	15410317.2	44951814.2	91.855	50871606
2012-09-01 00:00:00	2.9	60.2	31734	88.3	1111.4	16000131.5	44470633.8	92.512	50891223
2012-10-01 00:00:00	2.8	60.3	29231	88.8	1090.7	16011748.2	44048098.7	92.339	50912264
2012-11-01 00:00:00	2.8	59.9	25392	89.2	1082.9	15462374	46459416.8	92.011	50930805
2012-12-01 00:00:00	2.9	58.6	22850	89.2	1070.6	15104678.8	44744880.1	92.175	50948272
2013-01-01 00:00:00	3.4	57.7	28141	89.7	1089	16257630.2	46128690.4	92.728	50965180
2013-02-01 00:00:00	3.9	57.5	26221	90.5	1083	14984188.3	43790791.1	93.038	50991003
2013-03-01 00:00:00	3.5	58.7	26425	89.1	1111	16099910.5	44468480.8	92.952	51003843
2013-04-01 00:00:00	3.2	60	27349	90.3	1101	14784281.1	45713754.2	92.823	51018468
2013-05-01 00:00:00	3	60.6	25741	90	1129.7	15745399.8	43285663.3	92.823	51034494
2013-06-01 00:00:00	3.1	60.8	30782	89.7	1142	15080371	43034756.1	92.71	51047880
2013-07-01 00:00:00	3.1	60.7	24191	89.5	1123.5	15245646.2	45152677.2	92.909	51064841
2013-08-01 00:00:00	3	60.2	23158	90.2	1110	15323880.7	44290028.8	93.238	51081507
2013-09-01 00:00:00	2.7	60.6	25028	89.7	1074.7	14799486.1	41834532.1	93.419	51098531
2013-10-01 00:00:00	2.7	60.8	20281	91.1	1060.7	15722427.7	45336669.7	93.134	51115702
2013-11-01 00:00:00	2.6	60.7	22420	90.7	1058.2	16024822.6	46083016.2	93.116	51127984
2013-12-01 00:00:00	3	59.4	20858	90.2	1055.4	14797202.5	46211193.3	93.229	51141463
2014-01-01 00:00:00	3.4	58.8	22339	92.1	1070.4	15527931.8	49050634.5	93.73	51156168
2014-02-01 00:00:00	4.5	58.9	20617	91.5	1067.5	14384286	45167936.8	93.98	51171176
2014-03-01 00:00:00	3.9	59.7	19184	91.7	1064.7	15946573.9	46409074.3	94.153	51185882
2014-04-01 00:00:00	3.8	60.9	18285	91.8	1033.2	16463986.1	47550473.6	94.214	51202130
2014-05-01 00:00:00	3.5	61.1	18130	90.7	1020.1	15610004.4	44289191.2	94.369	51218424
2014-06-01 00:00:00	3.5	61.2	17890	92.1	1011.8	15110943.4	44012955.2	94.248	51233579
2014-07-01 00:00:00	3.4	61.4	17275	92.3	1027.9	16086921.9	46691257	94.386	51250261
2014-08-01 00:00:00	3.3	61.1	20265	91.4	1014	15843051.9	46266518.9	94.551	51266779
2014-09-01 00:00:00	3.1	61.1	17784	90.5	1055.2	15744799.4	45496811.3	94.49	51284774
2014-10-01 00:00:00	3.2	61.1	21248	91.4	1068.5	17642170.3	47767726.6	94.205	51302044

2014-11-01 00:00:00	3	61.1	17559	91.3	1107.9	16036110.1	44022383.1	94.015	51314683
2014-12-01 00:00:00	3.3	59.7	18159	91.5	1099.3	16992999	48950675.2	94.006	51327916
2015-01-01 00:00:00	3.7	59	18255	91.5	1093.5	16335598.6	48647225.1	94.643	51342881
2015-02-01 00:00:00	4.5	59.1	13821	92.9	1098.4	14237476	44558275.1	94.587	51360454
2015-03-01 00:00:00	4	59.8	17441	92.2	1109.5	16923506.5	46341620.1	94.596	51378174
2015-04-01 00:00:00	3.9	60.6	19722	92.9	1072.4	16322432.3	47665799.4	94.625	51395238
2015-05-01 00:00:00	3.7	61.2	20339	91.6	1108.2	15119304.9	46519830.7	94.89	51413925
2015-06-01 00:00:00	3.8	61.2	21859	92.3	1115.5	16731601.3	44861923.1	94.909	51431100
2015-07-01 00:00:00	3.6	61.3	21416	92.3	1170	17323426.1	49812054.5	95.08	51448183
2015-08-01 00:00:00	3.4	60.9	24017	93.8	1182.5	16334665.3	45426480.1	95.213	51465228
2015-09-01 00:00:00	3.2	61.1	21412	94.8	1185.3	16576422.2	45655972.4	94.966	51482816
2015-10-01 00:00:00	3.1	61.2	17189	94.3	1140.1	15973741.8	48171747.6	94.966	51500986
2015-11-01 00:00:00	3	61	14732	94	1158.1	16008125.4	45162176	94.786	51515399
2015-12-01 00:00:00	3.2	60.1	18417	94.6	1172.5	17136970.9	53046198.2	95.07	51529338
2016-01-01 00:00:00	3.7	59	21602	93.5	1199.1	15435344.8	47643584	95.232	51541582
2016-02-01 00:00:00	4.9	58.9	17923	94.7	1236.7	15824799.8	45650107.6	95.64	51555409
2016-03-01 00:00:00	4.2	59.7	16880	95.3	1143.5	16581586.1	49083313.3	95.393	51569536
2016-04-01 00:00:00	3.9	60.5	14867	94.9	1139.3	17196662.3	46861835.7	95.573	51584349
2016-05-01 00:00:00	3.6	61.1	14102	96	1191.7	15521577.9	47289283.2	95.63	51601265
2016-06-01 00:00:00	3.6	61.3	21740	96.4	1151.8	16246644.8	45422760.8	95.611	51619330
2016-07-01 00:00:00	3.5	61.3	15358	95.8	1120.2	17088124.9	47766123.6	95.431	51634618
2016-08-01 00:00:00	3.6	61.2	14022	96.2	1114.8	15739102.7	47987003.1	95.677	51649552
2016-09-01 00:00:00	3.5	61.1	19556	96.2	1101.3	16538933.5	49902812.3	96.247	51664244
2016-10-01 00:00:00	3.3	61.2	15678	95.8	1144.5	15429772.5	46938401.8	96.379	51677054
2016-11-01 00:00:00	3.1	61.2	17660	97.4	1169.1	16525347.4	50306458.4	96.237	51687682
2016-12-01 00:00:00	3.2	60.2	15149	97.2	1207.7	16554710.3	54362574.1	96.342	51696216
2017-01-01 00:00:00	3.7	59.1	14892	97.9	1162.1	16210838.5	51922695.9	97.366	51704332
2017-02-01 00:00:00	4.9	59.3	13299	97.9	1130.7	16147456.1	47522587.4	97.632	51712221
2017-03-01 00:00:00	4.1	60.3	17133	99.1	1118.4	17526032.3	52296141	97.565	51714935
2017-04-01 00:00:00	4.2	61	14516	98.2	1137.9	15741945.9	47404372.6	97.442	51722903
2017-05-01 00:00:00	3.6	61.5	19292	98.5	1119.5	16496545.4	48094479.3	97.546	51732586
2017-06-01 00:00:00	3.8	61.5	18924	98.2	1144.1	16572209.7	51031774	97.338	51736224
2017-07-01 00:00:00	3.4	61.6	14682	98.3	1119	16755919.5	49097362.7	97.499	51744948
2017-08-01 00:00:00	3.6	61.2	18368	98.6	1127.8	16964087.5	51803855.3	98.058	51753820
2017-09-01 00:00:00	3.3	61.4	20371	99.9	1145.4	19330532.4	53442545.5	98.172	51762492
2017-10-01 00:00:00	3.2	61.4	15227	99	1120.4	14024325.4	46294632.7	98.077	51769092
2017-11-01 00:00:00	3.1	61.4	17932	99.4	1088.2	16920356.6	49845371.2	97.347	51774649
2017-12-01 00:00:00	3.3	60.4	20984	98.7	1070.5	17186867.5	52327808.5	97.698	51778544

2018-01-01 00:00:00	3.7	59.5	17028	99.6	1067.9	17143258.3	53207016.5	98.106	51779148
2018-02-01 00:00:00	4.6	59.2	23043	100.4	1082.8	15719751.2	48960179.9	98.855	51779892
2018-03-01 00:00:00	4.5	60.2	22648	99.1	1063.5	15826267	48925716.3	98.751	51784669
2018-04-01 00:00:00	4.1	60.9	16641	100.7	1068	17207569.6	49733163.2	98.931	51790131
2018-05-01 00:00:00	4	61.3	14443	100.7	1077.7	16759538.3	49686356.7	98.979	51796179
2018-06-01 00:00:00	3.7	61.4	21733	100.5	1114.5	16605478.8	51345710.7	98.779	51801449
2018-07-01 00:00:00	3.7	61.3	18192	101	1118.7	17289215.5	49864103.2	98.59	51806977
2018-08-01 00:00:00	4	60.9	15325	100.9	1112.9	17215014.9	52133509.4	99.462	51812153
2018-09-01 00:00:00	3.6	61.2	22075	100.1	1109.3	16155204.5	46735144.5	100.221	51817851
2018-10-01 00:00:00	3.5	61.2	26252	101.1	1139.6	17710317.2	51927573.4	100.041	51821881
2018-11-01 00:00:00	3.2	61.4	19034	99.8	1121.2	16922118.1	53974642.6	99.33	51824477
2018-12-01 00:00:00	3.4	60.1	20503	99.2	1115.7	17449800.2	51220819.3	98.988	51826059
2019-01-01 00:00:00	4.5	59.2	17429	100.7	1112.7	18515404.1	53773104.6	98.884	51826287
2019-02-01 00:00:00	4.7	59.4	17579	98.2	1124.7	15190954.1	47313038.1	99.311	51829538
2019-03-01 00:00:00	4.3	60.4	19676	99.4	1135.1	15687940.3	44399329.9	99.121	51833175
2019-04-01 00:00:00	4.4	60.8	14372	101	1168.2	17574328.4	49324579.4	99.481	51836763
2019-05-01 00:00:00	4	61.5	19729	101	1190.9	16852048.6	48889263	99.652	51840339
2019-06-01 00:00:00	4	61.6	20810	99.9	1154.7	15851294.6	46477662.3	99.491	51842636
2019-07-01 00:00:00	3.9	61.5	15582	101.5	1183.1	17736020.3	51097748.2	99.187	51845612
2019-08-01 00:00:00	3	61.4	16481	101.6	1211.2	17191006.6	52950777.4	99.425	51847538
2019-09-01 00:00:00	3.1	61.5	17606	101.5	1196.2	16621147.9	44749395.4	99.794	51849253
2019-10-01 00:00:00	3	61.7	13764	101.9	1163.4	17289887.6	50574709.3	100.041	51850705
2019-11-01 00:00:00	3.1	61.7	15376	101.9	1181.2	16462445.5	48382664.5	99.481	51851427
2019-12-01 00:00:00	3.4	60.8	19193	103.2	1156.4	17570449.4	54022640.8	99.719	51849861
2020-01-01 00:00:00	4.1	60	19513	103.6	1191.8	16633307.6	51272911.6	100.09	51847509
2020-02-01 00:00:00	4.1	60	30855	100.5	1213.7	16221972.5	44547609.3	100.16	51844627
2020-03-01 00:00:00	4.2	59.5	46025	99	1217.4	17714258	45440167.4	99.94	51843195
2020-04-01 00:00:00	4.2	59.4	23311	97.2	1218.2	15582202	47027970.4	99.5	51842524
2020-05-01 00:00:00	4.5	60.2	19422	95.9	1238.5	13370518.1	42897957.5	99.44	51841371
2020-06-01 00:00:00	4.3	60.4	29153	98.8	1203	15551484.3	42560411.6	99.71	51839408
2020-07-01 00:00:00	4	60.5	17443	99.4	1191.3	16771343.1	46907196.1	99.63	51839852
2020-08-01 00:00:00	3.1	60.4	23538	99.4	1187.8	15052190.4	42017181.1	100.19	51839953
2020-09-01 00:00:00	3.6	60.3	25188	101	1169.5	16926314.6	46589419	100.74	51841786
2020-10-01 00:00:00	3.7	60.4	20589	101.4	1135.1	15262454.4	44994341.6	100.18	51838016
2020-11-01 00:00:00	3.4	60.7	24579	102.1	1106.5	14850752	44628151.4	100.09	51834302
2020-12-01 00:00:00	4.1	59.1	34555	101.8	1086.3	16519587.1	48621893.5	100.33	51829023
2021-01-01 00:00:00	5.7	57.4	42164	101.6	1118.8	14238150.1	44484704.4	101.04	51825932
2021-02-01 00:00:00	4.9	58.6	32078	103.9	1123.5	14448039.1	44800351.9	101.58	51824142

2021-03-01 00:00:00	4.3	59.8	29856	104.7	1131.8	16234163.7	47822881.4	101.84	51705905
2021-04-01 00:00:00	4	60.4	21673	103.9	1112.3	15638759.8	47120952.4	101.98	51702100
2021-05-01 00:00:00	4	61.2	27594	104.5	1110.9	15429162.2	44719801.2	102.05	51683025
2021-06-01 00:00:00	3.8	61.3	25450	105	1126.1	15138183	47513882	102.05	51672400
2021-07-01 00:00:00	3.2	61.3	20138	104.4	1150.3	16683435.1	52320778.6	102.26	51671569
2021-08-01 00:00:00	2.6	61.2	30076	104.8	1159.5	15665095.6	47403572.5	102.75	51669716
2021-09-01 00:00:00	2.7	61.3	34380	106	1184	15840181.8	49963169.8	103.17	51667688
2021-10-01 00:00:00	2.8	61.4	28504	106.6	1168.6	16151016.2	46940140.9	103.35	51662290
2021-11-01 00:00:00	2.6	61.5	24148	107.7	1187.9	16042990.8	48539692.6	103.87	51652704
2021-12-01 00:00:00	3.5	60.4	30072	109.4	1188.8	16645046.5	50457865.2	104.04	51638809
2022-01-01 00:00:00	4.1	59.6	28714	109.8	1205.5	15444372.9	51335608.4	104.69	51632473
2022-02-01 00:00:00	3.4	60.6	27739	108.1	1202.3	14953781.9	44517508.9	105.3	51625561
2022-03-01 00:00:00	3	61.4	25798	110.1	1212.1	16280932.8	49146743.5	106.06	51610695
2022-04-01 00:00:00	3	62.1	20377	110.1	1255.9	14797450.3	43723045.9	106.85	51592660
2022-05-01 00:00:00	3	63	22323	110.3	1237.2	16651314.1	47944852.5	107.56	51583722
2022-06-01 00:00:00	3	62.9	31234	110.9	1298.4	14198209.2	44687776.2	108.22	51578178
2022-07-01 00:00:00	2.9	62.9	23402	111.3	1299.1	16028339.4	50356500.3	108.74	51574446
2022-08-01 00:00:00	2.1	62.8	17972	110.5	1337.6	16936465.6	50856906.4	108.62	51558441
2022-09-01 00:00:00	2.4	62.7	29965	110.6	1430.2	15457277.5	46606425.7	108.93	51466658
2022-10-01 00:00:00	2.4	62.7	24378	109.6	1424.3	14302246.5	43598287.3	109.21	51459626
2022-11-01 00:00:00	2.3	62.7	23911	109	1318.8	14983517.2	46590760.5	109.1	51450829
2022-12-01 00:00:00	3	61.3	24595	109	1264.5	15990620.9	47484114.7	109.28	51439038
2023-01-01 00:00:00	3.6	60.3	20691	108.8	1231.9	14926107.5	48209232.1	110.1	51430018
2023-02-01 00:00:00	3.1	61.1	20520	110	1322.6	16228514	46030863.9	110.38	51421479
2023-03-01 00:00:00	2.9	62.2	21979	111.2	1301.9	15742402.6	50377907.9	110.56	51414281
2023-04-01 00:00:00	2.8	62.7	21480	109.8	1337.7	15047514.6	41362720.8	110.8	51408155
2023-05-01 00:00:00	2.7	63.5	20724	110.6	1327.2	16066437	45756862.4	111.13	51400521
2023-06-01 00:00:00	2.7	63.5	21032	110.6	1317.7	15637706	44940812.7	111.12	51392745
2023-07-01 00:00:00	2.7	63.2	20936	109.7	1274.6	15221931	44093872	111.2	51387133