

산학 프로젝트 결과보고

프로젝트 주제	스마트팜 노트(플랫폼) 데이터를 통한 최적화 연구																																																																																																																																																																																										
프로젝트 내용	<div><div>- 베스트파머의 액션과 온습도 조건 도출</div><div>- 활용 데이터 : 팜노트 데이터(센서정보, 환경정보, 제어정보, 수확량, 출하량 등)</div><div>- 분석 방법 : 1) 파이썬 시각화를 통한 센서 데이터 변수 (온도, 습도, 토양온도, 토양수분 등)간의 상관관계 분석 2) 태블로 시각화를 통한 딸기 농가 모니터링 대시보드 구축</div></div>																																																																																																																																																																																										
산학프로젝트 결과물	<div>1) 데이터 탐색</div> <div>나래트랜드 측에서 제공해준 딸기농가1_4동 통합데이터 (20210901_20220503) 를 사용하여 데이터 시각화 및 대시보드 구축 작업을 진행하였다.</div> <div><div>- 데이터의 전처리</div><table><thead><tr><th></th><th>연월일시</th><th>온도</th><th>습도</th><th>CO2</th><th>토양온도</th><th>배지 EC</th><th>액상 EC</th><th>토양수분</th><th>일사</th><th>광량</th><th>EC</th><th>pH</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>2022-05-03 22:00</td><td>10.51</td><td>79.00</td><td>601.75</td><td>15.31</td><td>0.14</td><td>0.48</td><td>38.50</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.62</td><td>5.36</td></tr><tr><td>1</td><td>2022-05-03 21:00</td><td>11.01</td><td>78.45</td><td>516.45</td><td>15.68</td><td>0.14</td><td>0.48</td><td>38.49</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.64</td><td>5.36</td></tr><tr><td>2</td><td>2022-05-03 20:00</td><td>11.79</td><td>76.58</td><td>522.00</td><td>16.10</td><td>0.14</td><td>0.48</td><td>38.52</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.65</td><td>5.37</td></tr><tr><td>3</td><td>2022-05-03 19:00</td><td>13.90</td><td>67.25</td><td>540.33</td><td>16.49</td><td>0.14</td><td>0.48</td><td>38.51</td><td>0.00</td><td>3.36</td><td>1.63</td><td>5.37</td></tr><tr><td>4</td><td>2022-05-03 18:00</td><td>17.85</td><td>48.33</td><td>569.17</td><td>16.78</td><td>0.13</td><td>0.46</td><td>38.60</td><td>503.14</td><td>68.68</td><td>1.59</td><td>5.38</td></tr></tbody></table><div>연월일, 시간이 따로 분리되어 있던 컬럼을 합쳐 연월일시 컬럼을 새롭게 생성하였다.</div></div> <div><div>- 각 변수들의 평균, 분산, 최소, 최대 값 탐색</div><table><thead><tr><th></th><th>온도</th><th>습도</th><th>CO2</th><th>토양온도</th><th>배지 EC</th><th>액상 EC</th><th>토양수분</th><th>일사</th><th>광량</th><th>EC</th><th>pH</th></tr></thead><tbody><tr><td>count</td><td>5860.000000</td><td>5879.000000</td><td>4825.000000</td><td>5879.000000</td><td>5879.000000</td><td>5879.000000</td><td>5879.000000</td><td>4235.000000</td><td>5778.000000</td><td>5879.000000</td><td>5879.000000</td></tr><tr><td>mean</td><td>16.206602</td><td>74.946632</td><td>576.292410</td><td>17.325880</td><td>0.220216</td><td>0.840919</td><td>36.178568</td><td>70.432472</td><td>137.416466</td><td>1.324586</td><td>6.334885</td></tr><tr><td>std</td><td>6.363003</td><td>14.615465</td><td>124.316354</td><td>3.553508</td><td>0.041890</td><td>0.156440</td><td>1.378543</td><td>198.702366</td><td>234.755054</td><td>0.257568</td><td>0.283738</td></tr><tr><td>min</td><td>5.390000</td><td>16.360000</td><td>246.750000</td><td>11.460000</td><td>0.040000</td><td>0.170000</td><td>29.620000</td><td>0.000000</td><td>0.000000</td><td>0.500000</td><td>5.230000</td></tr><tr><td>25%</td><td>11.140000</td><td>69.000000</td><td>483.450000</td><td>14.830000</td><td>0.200000</td><td>0.780000</td><td>35.830000</td><td>0.000000</td><td>0.000000</td><td>1.120000</td><td>6.125000</td></tr><tr><td>50%</td><td>14.285000</td><td>76.000000</td><td>557.550000</td><td>16.240000</td><td>0.230000</td><td>0.870000</td><td>36.340000</td><td>0.000000</td><td>0.000000</td><td>1.340000</td><td>6.360000</td></tr><tr><td>75%</td><td>20.822500</td><td>81.270000</td><td>652.420000</td><td>18.770000</td><td>0.240000</td><td>0.920000</td><td>36.790000</td><td>0.000000</td><td>188.935000</td><td>1.510000</td><td>6.520000</td></tr><tr><td>max</td><td>46.770000</td><td>100.000000</td><td>998.090000</td><td>39.640000</td><td>0.290000</td><td>1.160000</td><td>57.320000</td><td>999.470000</td><td>995.220000</td><td>2.270000</td><td>7.060000</td></tr></tbody></table></div> <div><div>- 각 변수들간의 상관관계 파악</div><div>변수들 중 특별하게 상관관계가 높게 나타나는 변수는 없었으나 날씨 온 도와 토양온도, EC, 배지EC와 액상EC 간의 상관관계가 비교적 유의미해 보인다. 또한 CO2와 일사량, 광량의 표준편차 값이 높다는 것을 파악하 였고 해당 변수값의 표준편차 값이 낮아진다면 지금보다 더 안정적인 재 배환경이 될 것이라고 생각한다.</div></div>		연월일시	온도	습도	CO2	토양온도	배지 EC	액상 EC	토양수분	일사	광량	EC	pH	0	2022-05-03 22:00	10.51	79.00	601.75	15.31	0.14	0.48	38.50	0.00	0.00	1.62	5.36	1	2022-05-03 21:00	11.01	78.45	516.45	15.68	0.14	0.48	38.49	0.00	0.00	1.64	5.36	2	2022-05-03 20:00	11.79	76.58	522.00	16.10	0.14	0.48	38.52	0.00	0.00	1.65	5.37	3	2022-05-03 19:00	13.90	67.25	540.33	16.49	0.14	0.48	38.51	0.00	3.36	1.63	5.37	4	2022-05-03 18:00	17.85	48.33	569.17	16.78	0.13	0.46	38.60	503.14	68.68	1.59	5.38		온도	습도	CO2	토양온도	배지 EC	액상 EC	토양수분	일사	광량	EC	pH	count	5860.000000	5879.000000	4825.000000	5879.000000	5879.000000	5879.000000	5879.000000	4235.000000	5778.000000	5879.000000	5879.000000	mean	16.206602	74.946632	576.292410	17.325880	0.220216	0.840919	36.178568	70.432472	137.416466	1.324586	6.334885	std	6.363003	14.615465	124.316354	3.553508	0.041890	0.156440	1.378543	198.702366	234.755054	0.257568	0.283738	min	5.390000	16.360000	246.750000	11.460000	0.040000	0.170000	29.620000	0.000000	0.000000	0.500000	5.230000	25%	11.140000	69.000000	483.450000	14.830000	0.200000	0.780000	35.830000	0.000000	0.000000	1.120000	6.125000	50%	14.285000	76.000000	557.550000	16.240000	0.230000	0.870000	36.340000	0.000000	0.000000	1.340000	6.360000	75%	20.822500	81.270000	652.420000	18.770000	0.240000	0.920000	36.790000	0.000000	188.935000	1.510000	6.520000	max	46.770000	100.000000	998.090000	39.640000	0.290000	1.160000	57.320000	999.470000	995.220000	2.270000	7.060000
	연월일시	온도	습도	CO2	토양온도	배지 EC	액상 EC	토양수분	일사	광량	EC	pH																																																																																																																																																																															
0	2022-05-03 22:00	10.51	79.00	601.75	15.31	0.14	0.48	38.50	0.00	0.00	1.62	5.36																																																																																																																																																																															
1	2022-05-03 21:00	11.01	78.45	516.45	15.68	0.14	0.48	38.49	0.00	0.00	1.64	5.36																																																																																																																																																																															
2	2022-05-03 20:00	11.79	76.58	522.00	16.10	0.14	0.48	38.52	0.00	0.00	1.65	5.37																																																																																																																																																																															
3	2022-05-03 19:00	13.90	67.25	540.33	16.49	0.14	0.48	38.51	0.00	3.36	1.63	5.37																																																																																																																																																																															
4	2022-05-03 18:00	17.85	48.33	569.17	16.78	0.13	0.46	38.60	503.14	68.68	1.59	5.38																																																																																																																																																																															
	온도	습도	CO2	토양온도	배지 EC	액상 EC	토양수분	일사	광량	EC	pH																																																																																																																																																																																
count	5860.000000	5879.000000	4825.000000	5879.000000	5879.000000	5879.000000	5879.000000	4235.000000	5778.000000	5879.000000	5879.000000																																																																																																																																																																																
mean	16.206602	74.946632	576.292410	17.325880	0.220216	0.840919	36.178568	70.432472	137.416466	1.324586	6.334885																																																																																																																																																																																
std	6.363003	14.615465	124.316354	3.553508	0.041890	0.156440	1.378543	198.702366	234.755054	0.257568	0.283738																																																																																																																																																																																
min	5.390000	16.360000	246.750000	11.460000	0.040000	0.170000	29.620000	0.000000	0.000000	0.500000	5.230000																																																																																																																																																																																
25%	11.140000	69.000000	483.450000	14.830000	0.200000	0.780000	35.830000	0.000000	0.000000	1.120000	6.125000																																																																																																																																																																																
50%	14.285000	76.000000	557.550000	16.240000	0.230000	0.870000	36.340000	0.000000	0.000000	1.340000	6.360000																																																																																																																																																																																
75%	20.822500	81.270000	652.420000	18.770000	0.240000	0.920000	36.790000	0.000000	188.935000	1.510000	6.520000																																																																																																																																																																																
max	46.770000	100.000000	998.090000	39.640000	0.290000	1.160000	57.320000	999.470000	995.220000	2.270000	7.060000																																																																																																																																																																																

2) 대시보드 구축

- 변수 및 그래프 선정

기본적으로 최대한 많은 변수를 모니터링 할 수 있게 설정하였다. 한편 같은 날에도 일교차가 존재하듯 시간대별 변수의 변동을 모니터링 할 필요성이 있다. 이에 특정 날짜, 일부 날짜 구간 혹은 계절을 선택하여 사용자가 원하는 기간의 시간대별 이상치를 탐색할 수 있게 하였다. 여기서 데이터의 총 기간은 2021년 9월부터 2022년 5월까지로, 9, 10, 11월은 가을, 12, 1, 2월은 겨울, 3, 4, 5월은 봄으로 설정하였다.

- 대시보드 구성

먼저, 기본 온습도와 토양의 온습도를 각각의 시트를 구성하여 날씨와 밀접한 변수들을 함께 비교할 수 있게 하였다. 또한 토양의 온습도 시트와 토양의 배지와 액상의 EC농도로 구분된 시트를 함께 제시하여 토양의 조건을 한데 확인할 수 있게 하였다. 외에도 광량과 일사량, CO2농도와 PH농도까지 하나의 대시보드에서 종합적으로 모니터링 할 수 있게 구성하였다.

- 모니터링 내용

해당 대시보드의 계절 필터를 이용하여 가을, 겨울, 봄을 비교해 본 결과 가장 두드러지게 변화된 변수는 CO2, PH 시트였다.

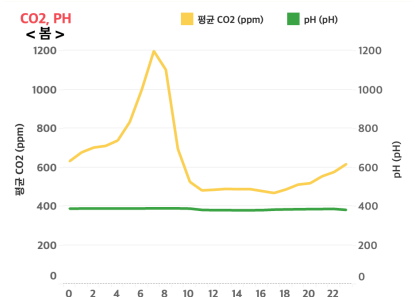
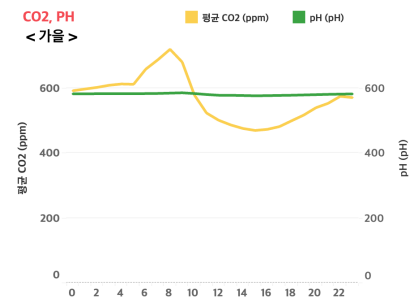
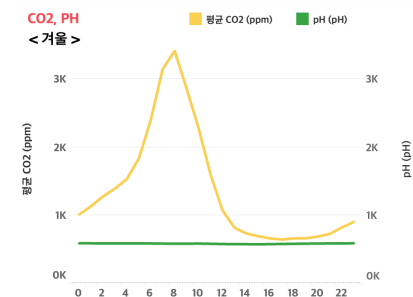
가을에는 PH의 농도가 600 수준이었으며, CO2 농도의 최댓값은 오전 8시에 약 720 정도의 수치를 기록했다. 겨울에는 가을과 비슷한 PH 농도를 보였으나, CO2 농도는 오전 8시에 3000을 넘는 가장 높은 수치를 보였다. 한편 봄에는 PH 농도가 400수준으로 일정한 편이고, CO2 농도의 최댓값은 오전 7시에 1200으로 가장 높은 수치를 보였다.

이를 통해 겨울의 CO2 농도를 주의깊게 체크하고 계절별 달라지는 PH의 농도를 모니터링하여 적합한 대응법을 연구할 필요성을 확인하였다.

계절 <계절필터>

(전체)

- ☒ (전체)
- ☒ 가을
- ☒ 겨울
- ☒ 봄



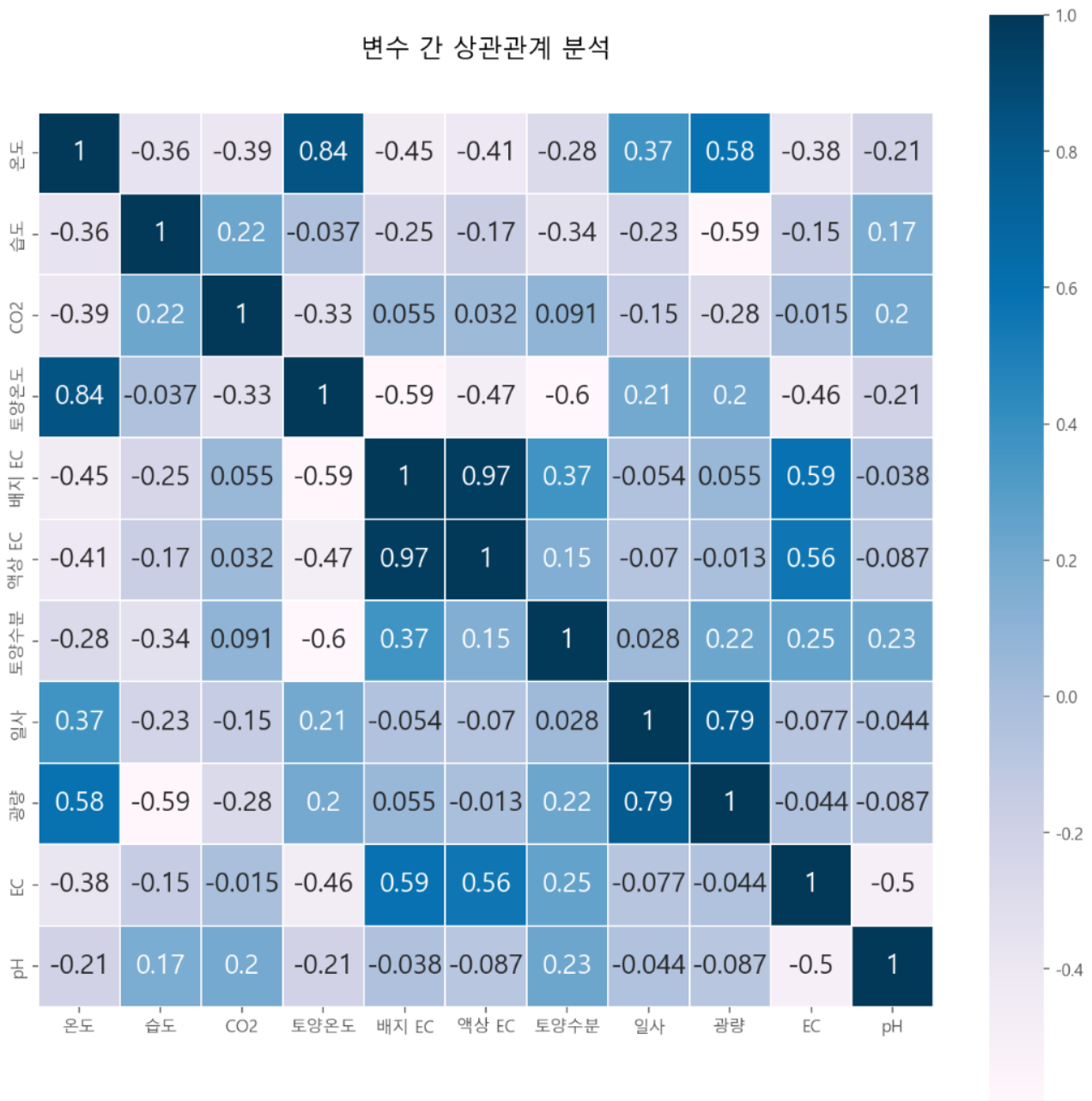
산학프로젝트 결과물

3) 최종 결과를 위한 계획

현재는 나래트랜드의 데이터만을 이용하여 분석을 진행했으나, 추후 최종 프로젝트에서는 베스트 파머스 데이터를 추가하고자 한다. 이를 통해 더 효과적인 작물 재배가 이루어 질 수 있도록 나래트랜드의 농가가 베스트 파머스와 어떤 차이를 보이고 있는지를 제안할 것이다.

- 각 변수들 간의 상관관계 시각화

변수 간 상관관계 분석



- 대시보드 전체

