

기상통계학

2021년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 태풍 발생을 24시간 전에 예측하는 통계 모델의 성공여부에 대한 확률변수 X 가 있다고 하자. 이때 X 는 시행횟수가 5이고, 성공확률이 p 인 이항분포를 따른다. 다음 물음에 답하시오. (단, 각 문항의 답을 소수점 넷째자리에서 반올림한다) (총 15점)

- 통계적 가설검정에서 제1종 오류(type I error), 제2종 오류(type II error), 검정력(power)의 의미를 각각 설명하시오. (6점)
- 성공확률 p 에 대한 귀무가설을 $H_0 : p = 0.5$ 로 설정하고, 대립가설을 $H_1 : p > 0.5$ 로 설정하였다. 제1종 오류(type I error)를 범할 확률을 구하시오. (단, 기각역은 $X \geq 4$ 이다) (3점)
- 표는 태풍 발생 예측 모델의 성공/실패를 나타낸 것이다. 표에 근거하여 대립가설을 $H_1 : p < 0.8$ 로 설정했을 때, 제2종 오류(type II error)를 범할 확률과 검정력(power)을 각각 구하시오. (6점)

횟수	1	2	3	4	5
성공/실패	성공	성공	실패	성공	성공

제 2 문. 표는 5개 지역의 최난월과 최한월의 평균기온을 나타낸 것이다. 평균기온 특성에 따라 계층적 군집 분석(hierarchical clustering analysis)을 이용하면 지역 유형을 세분화할 수 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 각 문항의 답을 소수점 넷째자리에서 반올림한다) (총 20점)

지역	최난월 평균기온(°C)	최한월 평균기온(°C)
1	25	17
2	20	12
3	21	-5
4	20	5
5	23	2

- 유클리드 거리를 수식으로 나타내고, 모든 지역 간 거리 행렬을 구하시오. (7점)
- 군집을 연결하는 단순연결법(single linkage), 평균연결법(average linkage), 완전연결법(complete linkage)에 대해 각각 설명하시오. (6점)
- 5개 지역의 최난월과 최한월의 평균기온에 대해 유클리드 거리와 평균연결법을 이용한 계층적 군집분석 과정을 단계적으로 설명한 후, 덴드로그램(dendrogram)을 그리시오. (7점)

제 3 문. 표는 기후변화에 따른 1차 선형추세 경향을 확인하기 위하여 1910년부터 2000년까지 10년 마다 전 지구 연평균기온 자료를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 각 문항의 답을 소수점 넷째자리에서 반올림한다) (총 15점)

x (연도)	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000
y (연평균기온, °C)	16.2	16.4	16.2	16.8	16.3	16.6	16.6	17.0	17.2	16.7

- 1) 연간 평균기온 변화 경향을 구하시오. (단, 매해 연평균기온의 변동성은 무시할 수 있을 정도로 작다) (7점)
- 2) 10년 간격의 연평균기온과 연도 간 상관계수를 구하시오. (4점)
- 3) 선형회귀모형의 가정은 독립성, 정규성, 등분산성, 선형성이 있다. 등분산성이 만족되지 않았을 때, 해결 방안을 제시하시오. (4점)