

Total No. of Printed Pages—19

3 SEM TDC STS G 1 (N/O)

2017

(November)

STATISTICS

(General)

Course : 301

(**Estimation and Testing**)

(New Course)

Full Marks : 48

Pass Marks : 14

Time : 2 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

1. খালী ঠাই পূৰ কৰা :

1×5=5

Fill in the blanks :

(a) যদি এটা পৰ্যাপ্ত আকলক বিদ্যমান হয়, তেনেহ'লে ই
_____ আকলকৰ ফলন হয়।

If a sufficient estimator exists, it is
a function of the _____ estimator.

(b) এটা চৰম শক্যতা আকলক সদায় _____ হয়।

A maximum likelihood estimator is always _____.

(c) H_0 শুদ্ধ হ'লে, H_0 নিৰাকৰণ কৰা ত্ৰুটি কোৱা হয় _____ ত্ৰুটি।

The error of rejecting H_0 , when H_0 is true, is called _____ error.

(d) ষক সন্ভাৰিতাব _____ ত্ৰুটি বা উপভোক্তাৰ সংশয় বুলি কোৱা হয়।

β is called the probability of _____ error or consumer's risk.

(e) অপ্রাচলীয় পৰীক্ষাৰ অভিধাৰণাসমূহৰ এটা হৈছে অধ্যয়নকৃত চলকবোৰ _____।

One of the assumptions of non-parametric test is variables under study is _____.

2. চমু উত্তৰ দিয়া :

Answer in brief :

(a) ধৰা হৈছে, X আৰু Y দুটা স্বতন্ত্ৰ যাদৃচ্ছিক চলক আৰু দুয়োটাৰে মাধ্য μ অজ্ঞাত। X আৰু Y দুয়োৰে প্ৰসৰণ 36. ধৰা হৈছে, $T = aX + bY$, μ ৰ এটা

8P/219

(Continue) 8P/219

আকলক। যদি $a + b = 1$ হয়, তেনেহ'লে দেখুওৱা যে T , μ ৰ এটা অনভিনত আকলক। যদি $a = \frac{1}{3}$ ও $b = \frac{2}{3}$ হয়, তেনেহ'লে T ৰ প্ৰসৰণ কিমান হ'ব?

Suppose X and Y are independent random variables with the same unknown mean μ . Both X and Y have variance as 36. Let $T = aX + bY$ be an estimator of μ . Show that T is an unbiased estimator of μ if $a + b = 1$. If $a = \frac{1}{3}$ and $b = \frac{2}{3}$, then what is the variance of T ?

(b) (i) বিবিক্ত সমষ্টি আৰু (ii) অবিবিক্ত সমষ্টিৰ পৰা গ্ৰহণ কৰা এটা যাদৃচ্ছিক চলকৰ কাৰণে শক্যতা ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define the likelihood function for a random sample drawn from (i) a discrete population and (ii) a continuous population.

(c) এটা মুদ্ৰা 200 বাৰ উৎক্ষেপ কৰা হৈছে, তাৰ ভিতৰত 120 বাৰ মুদ্ৰাটোৰে মুণ্ড দেখুৱাইছে। মুদ্ৰাটো অনভিনতনে?

A coin is tossed 200 times, out of which head appears 120 times. Is the coin unbiased?

(Turn Over)

- (d) প্রাচলীয় পরীক্ষা আৰু অপ্ৰাচলীয় পরীক্ষাৰ মাজৰ পাৰ্থক্য দেখুওৱা। অপ্ৰাচলীয় পরীক্ষাৰ উপযোগিতাসমূহ কি কি?

Distinguish between parametric test and nonparametric test. What are the advantages of nonparametric test?

3. (a) সংগত আকলকৰ সংজ্ঞা দিয়া। ধৰা হৈছে, প্ৰসৰণ σ_n^2 আৰু $E(T_n) = \theta_n$ ৰ সৈতে T_n , θ ৰ এটা আকলক। প্ৰমাণ কৰা যে, $n \rightarrow \infty$ ৰ কাৰণে যদি $\theta_n \rightarrow \theta$ আৰু $\sigma_n^2 \rightarrow 0$ হয়, তেনেহ'লে T_n , θ ৰ এটা সংগত আকলক হ'ব। তেতিয়া তলত দিয়াবিলাকৰ সংগত আকলক উলিওৱা :

(i) প্ৰসামান্য বৰ্ণনৰ মধ্যমা

(ii) প্ৰসামান্য বৰ্ণনৰ প্ৰসৰণ, যেতিয়া মধ্যমা জ্ঞাত হয়

Define a consistent estimator. Let T_n be an estimator of θ with variance σ_n^2 and $E(T_n) = \theta_n$. Prove that if $\theta_n \rightarrow \theta$ and $\sigma_n^2 \rightarrow 0$ as $n \rightarrow \infty$, then T_n is a consistent estimator of θ . Hence obtain the consistent estimators for the following :

(i) Mean of the normal distribution

(ii) Variance of the normal distribution when mean is known

অথবা / Or

- (b) MVU আকলকৰ সংজ্ঞা দিয়া। দেখুওৱা যে এটা MVU আকলক সদায় অদ্বিতীয়।

3+6=9

Define MVU estimator. Show that an MVU estimator is always unique.

4. (a) আকলনৰ চৰম শক্যতা পদ্ধতিৰ বৰ্ণনা দিয়া আৰু ইয়াৰ পাঁচটা সৰ্বোৎকৃষ্ট ধৰ্মৰ আলোচনা কৰা। তলত উল্লেখ কৰা সমষ্টিবোৰৰ পৰা লোৱা n আকাৰৰ যাদৃচ্ছিক প্ৰতিদৰ্শৰ শক্যতা ফলনবোৰ উলিওৱা :

2+5+2=9

(i) প্ৰসামান্য (m, σ^2)

(ii) দ্বিপদ (n, p)

Describe the maximum likelihood method of estimation and discuss five of its optimal properties. Find the likelihood functions for a random sample of size n from each of the following populations :

(i) Normal (m, σ^2)

(ii) Binomial (n, p)

অথবা / Or

- (b) অন্তৰাল আকলন বুলিলে কি বুজা, ব্যাখ্যা কৰা। মাধ্য μ আৰু মানক বিচলন σ (σ অজ্ঞাত)সহ সমষ্টি এটাৰ পৰা 50 আকাৰৰ প্ৰতিদৰ্শ এটা লোৱা হৈছে। 50টা নিৰীক্ষণৰ প্ৰতিদৰ্শটোৰ পৰা পোৱা গ'ল, $\bar{X} = 52.5$ আৰু $\sum_{i=1}^{50} (X_i - \bar{X})^2 = 4900$. μ ৰ 95% বিশ্বাস্যতা

অন্তৰাল উলিওৱা।

4+8

Explain what is meant by interval estimation. Consider a random sample of size 50 from a population with mean μ and s.d. σ (σ not known). The computations from the 50 sample observations yield $\bar{X} = 52.5$ and $\sum_{i=1}^{50} (X_i - \bar{X})^2 = 4900$. Find a 95% confidence interval for μ .

5. (a) বিস্তৰ প্ৰকল্প, বিকল্প প্ৰকল্প, স্বীকৰণ ক্ষেত্ৰ আৰু নিৰাকৰণ ক্ষেত্ৰ ব্যাখ্যাকৰাৰ ব্যাখ্যা কৰা। পৰিসাংখ্যিকীয় প্ৰকল্প পৰীক্ষাৰ মুখ্য পদক্ষেপবোৰ নিৰ্দেশ দিয়া। একপাক্ষিক আৰু দ্বিপাক্ষিক পৰীক্ষা বুলিলে কি বুজা, আলোচনা কৰা।

6+2+2

Explain the expressions null hypothesis, alternative hypothesis, acceptance region and rejection region. Indicate the principal steps in testing a statistical hypothesis. Discuss what is meant by one- and two-sided tests.

8P/219

(Continue)

অথবা / Or

- (b) (i) এটা বিশেষ খাদ্যৰ পৰীক্ষামূলক 9টা জন্তুৰ এটা যাদৃচ্ছিক প্ৰতিদৰ্শৰ পৰা পোৱা ফলাফলবোৰ এনে ধৰণৰ $\sum x_i = 45$ lbs, $\sum x_i^2 = 279$ lbs, য'ত x_i হৈছে i তম জন্তুটোৰ বৰ্ধিত ওজন। যদি বৰ্ধিত ওজন চলকটোৱে $N(\mu, \sigma^2)$ প্ৰসামান্য বণ্টন অনুসৰণ কৰে, তেনেহ'লে 5% স্তৰত $H_1: \mu \neq 1$ ৰ বিপৰীতে $H_0: \mu = 1$ পৰীক্ষা কৰা। দিয়া আছে, স্বাতন্ত্ৰ্য মাত্ৰা 8ৰ কাৰণে $[|t| > 2.306] = 0.05$.

5

A random sample of 9 experimental animals under a certain diet gave the following increase in weight. $\sum x_i = 45$ lbs, $\sum x_i^2 = 279$ lbs, where x_i denotes the increase in weight of the i th animal. Assuming that the increase in weight is normally distributed as $N(\mu, \sigma^2)$ variate, test $H_0: \mu = 1$ against $H_1: \mu \neq 1$ at 5% level. Given $[|t| > 2.306] = 0.05$ for 8 d.f.

- (ii) দুটা যাদৃচ্ছিক প্ৰতিদৰ্শৰ পৰা পোৱা ফলাফলসমূহ তলত দিয়া আছে। 5% সাৰ্থকতা স্তৰত পৰীক্ষা কৰা যে, প্ৰতিদৰ্শ দুটা একে প্ৰসামান্য সমষ্টিৰ পৰা অনা হৈছে নেকি?

5

(Turn Over)

8P/219

Two random samples gave the following results. Test whether the samples come from the same normal population at 5% level of significance :

প্রতিদর্শ Sample	আকার Size	প্রতিদর্শ মাধ্য Sample mean	মাধ্যম পৰা অন্তৰবলৈ পোৱা বাশিৰ বৰ্গৰ যোগফল Sum of squares of deviation from the mean
1	10	15	90
2	12	14	108

দিয়া আছে :

Given :

$$F_{5\%}(9, 11) = 2.90, F_{5\%}(11, 9) = 3.10 \text{ (approx)}$$

$$t_{5\%}(20) = 2.086, t_{5\%}(22) = 2.07$$

6. (a) অভিধাবণাসমূহ স্পষ্টকৈ ব্যক্ত কৰি, চিহ্ন পৰীক্ষা বৰ্ণনা কৰা।

Describe sign test, stating clearly the assumptions made.

অথবা / Or

- (b) দুটা স্বতন্ত্ৰ পৰিদৰ্শৰ কাৰণে মাধ্যমিক পৰীক্ষাৰ প্ৰক্ৰিয়াটো বৰ্ণনা কৰা। যেতিয়া দুটা পৰিদৰ্শৰ মাজত সম্বন্ধ থাকে, তেতিয়া কোনটো অপ্ৰাচলীয় পৰীক্ষা ব্যৱহাৰ কৰিব?

$$6+1=7$$

Describe the procedure of median test when there are two independent samples. What nonparametric test would you use when the two samples are related?