

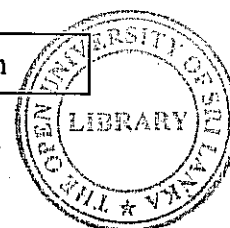
THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA  
 B.Sc/B.Ed Degree Programme/Continuing Education Programme  
 APPLIED MATHEMATICS - LEVEL 03  
 APU1141/PCU1141/PSU 1181/PSE 3181 – Basic Statistics  
 FINAL EXAMINATION 2009/2010



DURATION: TWO HOURS.

DATE: 04-01-2010

TIME: 1.00pm – 3.00pm



ANSWER FOUR QUESTIONS ONLY.

Non-programmable calculators are permitted.

1. Printed course material provided for a Statistics course has 280 pages. To estimate the total number of typing errors in the course material, the author randomly selected 105 pages and recorded the information on the variables  $V_1$ ,  $V_2$  and  $V_3$  described below.

$V_1$  : the type of the page content recorded using codes:

(1: only words; 2: words and tables only and 3: words, tables and figures)

$V_2$  : the total number of words in the page

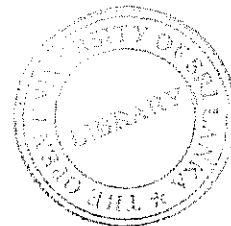
$V_3$  : the number of words in the page with typing errors recorded using codes

(1: less than 3; 2: 3, 4 or 5 and 3: more than 5)

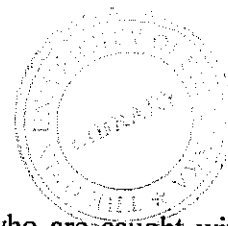
- i) Describe the population.
- ii) Describe the parameter of interest.
- iii) Classify the variables as qualitative vs quantitative.
- iv) Classify the variables as discrete vs continuous.
- v) Suppose in the 105 pages sampled, 72 had only words, 24 had words and tables only and 9 had words, tables and figures. Suggest a suitable graphical summary to highlight whether there is a difference in the numbers of words with typing errors in different types of pages as classified by the variable  $V_1$ .
- vi) A student suggests that a cumulative frequency curve is suitable to highlight the variability in the numbers of words in different pages. Do you agree with the student's suggestion? If yes, give reasons. If not, suggest a suitable graphical summary.

2. The following table summarises the weights (in grams) of 336 sugar packets each labelled as 500 grams sampled from the production of a company.

Weight of the sugar packet (in grams)	Number of packets
480 – 489	11
490 – 499	151
500 – 509	132
510 – 519	29
520 – 529	13



- i) Find the relative cumulative frequency corresponding to the 3<sup>rd</sup> class interval. What does it represent in relation to this study?
  - ii) Based on the given information, what is the highest weight of the sampled sugar packets?
  - iii) Suppose 5% of the packets in the sample with lowest weight were selected for further inspection. Estimate the highest weight of the packets selected for further inspection.
  - iv) Using a suitable numerical measure, estimate the variability in the weights of different sugar packets.
3. State whether each of the following statements is true or false. In each case, give reasons for your answer.
- a) Bar charts are appropriate for displaying information about the dispersion of the data collected on ordinal variables.
  - b) A researcher is interested in finding out whether a group of individual vary more with respect to their weights (measured in kilograms) or with respect to their heights (measured in centimetres). Coefficient of variation is more appropriate as a measure for this purpose compared to the sample standard deviation.
  - c) Relative cumulative frequency curves are appropriate to summarise the information collected on discrete variables.
  - d) Stem and leaf plots can be used to convey information about the dispersion of the data collected on variables measured in the ratio scale.
  - e) All binary data are qualitative.



4. According to the past records, the total number of drivers who are caught with no valid driving license at an inspection point on a given day,  $X$ , follows the probability mass function given below.

$x$	0	1	2	3	4	5
$P(X = x)$	0.12	0.18	0.20	0.25	0.20	0.05

- Find the probability that at least two drivers are caught at the inspection point with no valid driving license on a randomly chosen day.
  - Find the probability that  $X$  takes a value greater than 2 but less than or equal to 4.
  - Compute the expected value of  $X$  and interpret it in relation to this study.
  - Suppose the inspection point recorded the values that  $X$  had taken on ten randomly chosen days. Give an estimate for the variability in the values that  $X$  has taken.
5. A game is played as follows. A fair die with faces marked with 1, 2, 3, 4, 5 and 6 is rolled. If the face that turns up has 2, 3, 4 or 5, the player get a score of 100 times the number appearing on the face turning up. If the face that turns up has 1 or 6, the player is given a chance to toss a fair coin. If the coin turns head up, the player gets a score of 1000. If the coin turns tail up, the player gets a score of 500.

Let  $X$  denote the score of the game on a random play.

- Write down the sample space of  $X$ .
  - Construct a tree diagram that clearly indicates the score of the game for each possible outcome of a random play.
  - Use the tree diagram constructed in part (ii) to compute the probability that the score of the game is more than 300.
  - If you are told that the score of the game in a random play is more than 300 on a random play, find the probability that the score is more than 500.
6. A group of students consist of 3 girls and 5 boys.
- If two students are selected at random from this group, what is the probability that both selected students are girls?
  - If three students are selected at random, what is the probability that at least one of the selected students is a girl?
  - Suppose the students are requested to randomly select 8 chairs arranged in a row.
    - What is the probability that the three girls get chairs next to each other?
    - What is the probability that the two corner chairs are taken by two girls?

xxxx Copyrights reserved xxxxxx



ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය  
විද්‍යාවේදී/ අධ්‍යාපනවේදී උපාධි පාඨමාලාව  
අවසාන පරීක්ෂණය (Final Examination) - 2009/2010  
ව්‍යවහාරික ගණිතය - තුන්වන මට්ටම  
APU1141/PCU1141/PSU1181/ PSE3181 - මූලික සංඛ්‍යාතය



කාලය පැය 2 යි.

දිනය : 2010.01.04

වේලාව - ප.ව. 1.00 - ප.ව. 3.00 දක්වා.

ප්‍රශ්න සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න.

කුම රේඛනය කළ නොහැකි ගණක යන්ත්‍ර භාවිතා කළ හැක.

1. සංඛ්‍යාතය විෂය සඳහා සපයන මූලික පොතක් පිටු 280 කින් සමන්විත වේ. එහි ඇති මූලික දෝෂ ප්‍රමාණය අනුමාන කිරීමට ලේඛකයා පිටු 105 ක් අහඹු ලෙස තෝරා ගෙන පහත දැක්වෙන  $V_1, V_2$  සහ  $V_3$  විචල්‍ය පිළිබඳ තොරතුරු සටහන් කරන ලදී.

$V_1$  : පිටුවෙහි ස්වභාවය පහත කේත භාවිතයෙන්

(1: වචන පමණක් ; 2: වචන සහ වගු පමණක් 3: වචන, වගු සහ රූප සටහන් පමණි)

$V_2$  : පිටුවක ඇති මුලු වචන ප්‍රමාණය

$V_3$  : පිටුවක ඇති වැරදි සහිත මුලු වචන ප්‍රමාණය

(1 වචන 3 ට අඩු ; 2: වචන 3, 4 හෝ 5 සහ 3: වචන 5 ට වැඩි)

i) සංගහණය (population) විස්තර කරන්න.

ii) සැලකිල්ල යොමු කර ඇති පරාමිතිය විස්තර කරන්න (parameter of interest.).

iii) විචල්‍යය ගණනාත්මක (qualitative) සහ ප්‍රමාණාත්මක (quantitative) යයි වර්ගීකරණය කරන්න.

iv) විචල්‍යය විචික්ත සහ සන්තතික (discrete vs continuous.) යයි වර්ගීකරණය කරන්න.

v) සමීක්ෂණය සඳහා යොදා ගනු ලැබූ පිටු 105 න් 72 ක වචන පමණක්ද 24 ක වචන සහ වගු පමණක්ද ඉතිරි 9 හි වචන, වගු සහ ප්‍රස්තාරද තිබිණි යයි සිතන්න.  $V_1$  : විචල්‍යයයෙන් දැක්වෙන ලෙස විවිධ වර්ගයේ පිටුවල දෝෂ සහිත වචන ප්‍රමාණයන්හි වෙනස්කම් දැක්වීමට සුදුසු ප්‍රස්තාරයක් යෝජනා කරන්න.

vi) එක් එක් පිටුවල ඇති දෝෂ සහිත වචන ප්‍රමාණයන්හි විචල්‍යතාවය දැක්වීමට සමුච්චිත සංඛ්‍යාත චක්‍රයක් (cumulative frequency curve) සුදුසු යැයි සිසුවකු යෝජනා කරන ලදී. එයට එකම නම ඒ සඳහා හේතු දක්වන්න. එසේ නොවේ නම්, සුදුසු ප්‍රස්තාර සාරාංශයක් යෝජනා කරන්න.



4. සීනි නිෂ්පාදන කර්මාන්ත ශාලාවක අසුරන ලද ඉෆ් 500 ලේබල් සහිත සීනි පැකට් 336 ක සත්‍ය බරවල ව්‍යාප්තිය පහත වගුවෙහි දැක්වේ.

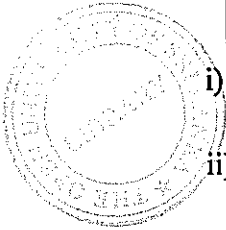
සීනි පැකට්වල බර (in grams)	පැකට් ප්‍රමාණය
480 – 489	11
490 – 499	151
500 – 509	132
510 – 519	29
520 – 529	13

- තෙවැනි පන්ති ප්‍රාන්තරයට අනුරූප සාපේක්ෂ සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය සොයන්න මෙම අධ්‍යයනයට අනුරූපව එය නිර්වචනය කරන්න.
  - දී ඇති දත්තවලට අනුව නියැදියෙහි සීනි අසුරනයක වැඩිතම බර අනුමානය කරන්න.
  - වැඩිපුර නිරීක්ෂණය සඳහා අඩුම බර සහිත පැකට් 5% තෝරා ගන්නා ලදැයි සිතමු. මෙසේ තෝරා ගන්නා ලද අසුරනයන්හි වැඩිතම බර කමක්ද
  - සුදුසු ගණිතමය මිණුමක් (numerical measure) භාවිතයෙන් සීනි පැකට්වල බරෙහි විචලනය නිමානය කරන්න.
3. පහත සඳහන් එක් එක් වගන්ති සත්‍යය හෝ අසත්‍යයදැයි සඳහන් කරන්න. එක් එක් පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න.

- අනුක්‍රමික දත්තවල විසිරීම දැක්වීමට ජාල ප්‍රස්තාර (bar charts) සුදුසු වේ.
- පුද්ගලයින් සමූහයක වැඩි විසිරීම දැක්වෙන්නේ බර අනුවද (කිලෝවලින් මැන ඇත) උස අනුවද (සෙන්ටිමීටර්වලින් මැන ඇත) යන්න දැන ගැනීමට පර්යේෂයකට අවශ්‍යය වී ඇත. මේ සඳහා නියැදියෙහි සම්මත අපගමනය (standard deviation) ට වඩා විචලන සංගණකය (coefficient of variation) සුදුසු වේ.
- විවික්ත විචලනයන්හි රැස්කර ඇති දත්ත සාරාංශකරණය සඳහා සාපේක්ෂ සමුච්චිත සංඛ්‍යාත වක්‍ර (cumulative frequency curves) සුදුසු වේ.
- අනුපාතික විචලනය (variables measured on ratio scale) මත රැස්කර ඇති දත්තවල විසිරීම (dispersion) දැක්වීමට ව න්ත පත්‍ර ප්‍රස්තාර (Stem and Leaf plots) යොදා ගත හැක.
- සියලුම ද්වීමය දත්ත (binary data) ගුණාත්මක වේ.

4. පුර්ව දත්ත අනුව එක්තරා විමර්ශන ස්ථානයක දිනකට අසුවන වලංගු රියදුරු බල පත්‍රයක් නොමැති රියදුරන් සංඛ්‍යාවෙහි ( $X$ ) සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය පහත වගුවෙහි දැක්වේ.

$x$	0	1	2	3	4	5
$P(X=x)$	0.12	0.18	0.20	0.25	0.20	0.05



- i) අහඹු ලෙස තෝරා ගත් දිනයක වලංගු රියදුරු බලපත්‍රයක් නොමැති රියදුරන් අඩුතරමින් දෙදෙනෙක්වත් අල්ලා ගැනීමෙහි සම්භාවිතාවය සොයන්න.
- ii)  $X$  යන විචල්‍යය දෙකට වැඩි හතරට සමාන හෝ අඩු අගයක් ගැනීමෙහි සම්භාවිතාවය සොයන්න.
- iii)  $X$  යන විචල්‍යයෙහි අපේක්ෂිත අගය (expected value) සොයන්න. මෙම අධ්‍යයනයට අනුව එය නිරූපනය කරන්න.
- iv) විමර්ශන ස්ථානය අහඹු ලෙස තෝරා ගත් දින 10 කදී  $X$  යන විචල්‍යය ලබා ගත් අගයයන් සටහන් කරන ලදී. එම අගයන්හි විචලතාවය සඳහා අනුමානයක් දෙන්න.

5. ක්‍රීඩාවක් පහත සඳහන් ආකාරයෙන් වේ. මුහුණත්වල 1,2,3,4,5 සහ 6 ලෙස සටහන් කර ඇති සාධාරණ දෘදු කැටයක් පෙරලනු ලැබේ. මුහුණත 2,3,4 හෝ 5 වන ලෙස පෙරලුණි නම් මුහුණතෙහි අංකය මෙන් දස ග ගුණයක ලකුණු ක්‍රීඩකයාට ලැබේ. මුහුණත 1 හෝ 6 වැටුණි නම් සාධාරණ කාසියක් උඩ දැමීමට ක්‍රීඩකයාට අවස්ථාව ලැබේ. සිරස වැටුණි නම් ලකුණු 1000ක් ද අගය වැටුණි නම් ලකුණු 500ක්ද හිමි වේ.

අහඹු ක්‍රීඩාවකදී ලබා ගත් ලකුණු  $X$  යයි සිතන්න.

- i)  $X$  හි නියැදි අවකාශය ලියන්න.
- ii) ක්‍රීඩාවෙහි සෑම සිදුවීමක් සඳහාම ලකුණු දැක්වෙන පරිදි රූක් සටහනක් (tree diagram) අඳින්න.
- iii) ඉහත (ii) කොටසෙහි දැක්වූ රූක් සටහන භාවිතයෙන් ලකුණු 300 ට වඩා වැඩියෙන් ලබා ගැනීමේ සම්භාවිතාවය සොයන්න.
- iv) අහඹු ක්‍රීඩාවකදී ලබා ගත් ලකුණු 300 ට වැඩි යැයි දී ඇත් නම්, එම ලකුණු 500 ට වැඩි වීමේ සම්භාවිතාවය සොයන්න.

6. සිසුන් කණ්ඩායමක් ගැහැණු ළමුන් 3 කින් සහ පිරිමි ළමුන් 5 කින් සමන්විත වේ.

- a) සිසුන් දෙදෙනෙක් අහඹු ලෙස තෝරා ගත හොත් එම දෙදෙනාම ගැහැණු ළමුන් වීමේ සම්භාවිතාවය කුමක්ද ?
- b) සිසුන් තිදෙනෙක් අහඹු ලෙස තෝරා ගත හොත් අඩු තරමින් ගැහැණු ළමුන් එක්කෙනෙක්වත් සිටීමේ සම්භාවිතාවය කුමක්ද ?
- c) ජේලියකට සකසා ඇති පුටු අටක අහඹු ලෙස වාඩි වීමට ළමුන්ට පැවසී යැයි සිතන්න.
  - i) ගැහැණු ළමුන් තිදෙනා එක ළග වාඩි වීමේ සම්භාවිතාවය කුමක්ද ?
  - ii) කොන් දෙකෙහි ඇති පුටුවල ගැහැණු ළමුන් දෙදෙනෙකු වාඩි වීමෙහි සම්භාවිතාවය කුමක්ද ?

xxx සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි xxxxxx