UNIVERSITY OF RUHUNA

BACHELOR OF SCIENCE (GENERAL) DEGREE LEVEL II (SEMESTER II) EXAMINATION –NOVEMBER/DECEMBER 2016

COURSE UNIT: COM222β: Multimedia Technologies **Time: 2 hours**

Answer four (04) questions ONLY.

1.

a. Briefly explain term audio sampling. (10 marks)

b. Different rates can be used to sample audio signals. CD quality audio is sampled at 44.1 kHz rate while telephone quality audio is sampled at 8 kHz.

  i. What are the maximum frequencies in the input signals that can be fully recovered for two sampling rates given above? (10 marks)

  ii. Briefly describe the theory you used to obtain the results? (10 marks)

c. Compressed audio is an everyday fact of modern life. State why audio compression is required. (10 marks)

d. i. What is entropy encoding? (10 marks)

  ii. Show how you would encode the following token stream using run length encoding. (10 marks)

  ABC000AAB00000000DEFAB00000

e. Consider the following fragment from a DNA sequence.
...GTACCCGACACTTCCGTCCCCTTC...
Assume that the frequencies of symbols in the rest of the sequence are the same as in this fragment.

  i. Estimate the probabilities of each symbol {A, G, T, C} and hence derive the Huffman code for each. (32 marks)

  ii. Estimate the average number of bits per symbol required to encode the sequence using Huffman code under these circumstances. (8 marks)

2.

a. What is the difference between lossless and lossy compressions? (10 marks)

b.

  i. State what is meant by auto-tracing. (10 marks)

  ii. State what is represented by a color histogram in image processing. (10 marks)

c. State two (2) differences between YUV and YIQ color models. (20 marks)

d. Compare NTSC and PAL video standards considering the differences of color model, scan lines/frame, frame rate (frame/sec), lines/field used by them. (20 marks)

e. Briefly explain the following in terms of their pixel storages. (30 marks)

   i. Monochrome image
   ii. Grayscale image
   iii. True color image

3.

a. Describe spatial redundancy and temporal redundancy in video compression. (20 marks)

b. Briefly discuss two (2) main differences between I-frames and P-frames. (10 marks)

c. The coding order given below shows a group of seventeen, I,P and B frames in MPEG-2 video format:

   I P B B B P B B B I B B B I P B P

   What is display order of the above frames? (10 marks)

d. What are the main stages of Baseline JPEG compression standard? (28 marks)

e. Consider the Discrete Cosine Transformation (DCT) matrix of an image given below.

   i. If the constant quantisation value is 32, write the resulting matrix after applying the MPEG video compression method for the above DCT matrix. (16 marks)
   ii. What is the output after zig-zag scanning is applied to the resulting quantised block in e (i) above? (16 marks)

4.

a.

   i. State three (3) main advantages of using JPEG-2000 standard. (15 marks)
   ii. Give two (2) file formats that are supported by JPEG 2000. (10 marks)

b. State three (3) main elements of MPEG-7 standard. (15 marks)

c.

   i. What is meant by 'aspect ratio' of videos? (10 marks)
   ii. What is the most common aspect ratio of motion pictures? (10 marks)

d.

   i. What is chroma-sub-sampling and 4:4:4 sub-sampling? (20 marks)
   ii. A television advertisement is broadcasted with 1024 × 768 resolution and 40 fps frequency for 4:4:4 sampling. Calculate the bit rate of this video in bit/sec. (20 marks)

5.

a. Give three (3) examples of media objects. (15 marks)

b. Briefly explain the following in terms of audio editing in the audio production process. (15 marks)

   i. Equalization
   ii. Normalization
   iii. Transition

c. Give two (2) examples for video editing software. (10 marks)

d. What is meant by 'media integration'? Give three (3) example applications of media integration. (20 marks)

e. Give two (2) different ways of embedding audio/video file into a web page. (10 marks)

f. Write short notes on the following languages used in multimedia integration. (24 marks)

   i. Synchronous Multimedia Integration Language
   ii. Timed Interactive Multimedia Extension
   iii. Virtual Reality Modeling Language

g. Briefly explain the use of <seq> tag in the code given below. (6 marks)

```
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language">
<head>
<layout>
<topLayout width="640px" height="480px">
<region id="whole" top="0px" left="0px"
width="640px“ height="480px" />
</topLayout>
</layout>
</head>
<body>
<seq>
<img id="img1" region="whole" src="../images/smile.jpg" top="0%" left="0%"
dur="2s"/>
<img id="img2" region="whole" src="../images/smile.jpg" top="0%" left="50%“>
dur="3s"/>
</seq>
</body>
</smil>
```

රුහුණ විශ්වවිද්‍යාලය

සාමාන්‍ය විද්‍යාවේදී උපාධි දෙවන ස්ථල (දෙවන සමාසික) පරීක්ෂණය-2016 නොවැම්බර් /දෙසැම්බර්

විෂය: පරිගණක විද්‍යාව | කාලය: පැය : 2යි

පාඨමාලා ඒකකය: COM222β (බහුමාධ්‍ය තාක්ෂණය)

ප්‍රශ්න හතරකට (04)පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

1.

a. ශ්‍රව නියැදීම් (audio sampling) යන්න කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. (ලකුණු 10)

b. ශ්‍රව නියැදීම් සඳහා විවිධ අනුපාත යොදා ගත හැක. CD තත්වයේ audio එකක් (CD quality audio) 44.1 kHz අනුපාතයෙන් නියැදීම කරනු ලබන අතර telephone තත්වයේ audio එකක් (telephone quality audio) 8 kHz අනුපාතයෙන් නියැදීම කරනු ලබයි.

i. ඉහත නියැදීම් අනුපාත දෙක (02) ආවරණය වන පරිදි ප්‍රධාන සංඥාවේ තිබිය හැකි උපරිම සංඛ්‍යාත මොනවාද? (ලකුණු 10)

ii. ඉහත (i) පිළිතුර ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ යොදා ගත් න්‍යාය කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. (ලකුණු 10

c. සම්පීඩිත ශ්‍රව (compressed audio) නවීන ජීවිතයේ එදිනෙදා කරුණකි. ශ්‍රව සම්පීඩන අවශ්‍ය වන්නේ ඇයිදැයි ලියා දක්වන්න (ලකුණු 10)

d. i. Entropy encoding යනු කුමක්ද? (ලකුණු 10)

ii. ඔබ run length කේතන භාවිතා කරමින් පහත සඳහන් සංකේත ධාරාව කේතාංකනය කරන ආකාරය පෙන්වන්න. (ලකුණු 10)

ABC000AAB00000000DEFAB00000

e. පහත සඳහන් DNA අනුක්‍රම කොටස සලකන්න.
...GTACCCGACACTTCCGTCCCCTTC...
අනුක්‍රමයේ ඉතිරි සංකේතවල සංඛ්‍යාත මෙම කොටසේ මෙන්ම යැයි උපකල්පනය කරන්න.

i. එක් එක් සංකේතයේ {A, G, T, C} සම්භාවිතාව ඇස්තමේන්තු කර එක් එක් සංකේතය සඳහා Huffman කේතය සොයන්න. (ලකුණු 32)

ii. මෙම තත්වය යටතේ, Huffman කේතය භාවිතා කරමින් අනුක්‍රමය කේතාංකනය කිරීමට අවශ්‍ය සංකේතයට බිටු සාමාන්‍ය සංඛ්‍යාව (average number of bits per symbol) තක්සේරු කරන්න. (ලකුණු 8)

2.

a. lossless සහ lossy සම්පීඩන අතර ඇති වෙනස කුමක්ද? (ලකුණු 10)

b.

i. Auto-tracing යනු කුමක්දැයි සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 10)

ii. රූප සැකසීමේදී color histogram මගින් නිරූපණය කරන්නේ කුමක්දැයි සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 10)

c. YUV and YIQ වර්ණ ආකෘති අතර වෙනස්කම් දෙකක් දක්වන්න. (ලකුණු 20)

d. වර්ණ ආකෘතිය, පරිලෝකන රේඛා / රාමු, රාමු අනුපාතය (රාමු/ තත්පර) සහ රේඛා / ක්ෂේත්‍ර ආදියේ වෙනස්කම් සලකා, NTSC and PAL video සම්මතයන් සසඳන්න. (ලකුණු 20)

e. පහත සඳහන් පදයන් ඒවායේ පික්සල් ගබඩා (pixel storages) අනුව කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. (ලකුණු 30)

i. ඒකවර්ණ රූපය (Monochrome image)
ii. Grayscale image
iii. සැබෑ වර්ණ රූපය (True color image)

3.

a. වීඩියෝ සම්පීඩනයෙහි එන අවකාශමය අතිරික්ත සහ කාලීන අතිරික්ත (spatial and temporal redundancy) යන ඒවා විස්තර කරන්න. (ලකුණු 20)

b. I-රාමු සහ P-රාමු අතර ප්‍රධාන වෙනස්කම් දෙකක් කෙටියෙන් සාකච්ඡා කරන්න. (ලකුණු 10)

c. පහත කේතනයෙහි MPEG-2 video ආකෘතියේ I,P සහ B රාමු 17ක් දැක්වේ.

I P B B B P B B B I B B B I P B P
ඉහත රාමුවල ප්‍රදර්ශන පිළිවෙල කුමක්ද? (ලකුණු 10)

d. Baseline JPEG සම්පීඩන සම්මතයෙහි ප්‍රධාන පියවර මොනවාද? (ලකුණු 28)

e. රූපයක පහත දී ඇති Discrete Cosine පරිණාමන අනුකෘතිය සලකන්න.

118	42	54	150
42	32	30	34
100	60	43	98
44	39	40	31

i) නියත quantisation අගය 32 නම්, MPEG වීඩියෝ සම්පීඩන ක්‍රමය ඉහත DCT අනුකෘතියට භාවිතා කිරීමෙන් පසු ඇතිවන ප්‍රතිඵල අනුකෘතිය ලියන්න. (ලකුණු 16)

ii) ඉහත (i) කොටසෙහි ලබාගත් ප්‍රතිඵලයට zig-zag scanning යෙදීමෙන් පසු ප්‍රතිදානය කුමක්ද? (ලකුණු 16)

4.

a.

i. JPEG-2000 සම්මතයෙහි ප්‍රධාන වාසි තුනක් දක්වන්න. (ලකුණු 15)

ii. JPEG 2000 සම්මතය හා අනුගතවන ගොනු ආකෘති දෙකක් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 10)

b. MPEG-7 සම්මතයෙහි ප්‍රධාන අවයව තුනක් දක්වන්න. (ලකුණු 15)

c.

i. video වල ‘දර්ශන අනුපාතය’ යන්නෙන් අදහස් වන්නේ කුමක්ද? (ලකුණු 10)

ii. චලන රූපවල වඩාත් පොදු ‘දර්ශන අනුපාතය’ කුමක්ද? (ලකුණු 10)

d.

i. Chroma උප-නියැදීම් සහ 4:4:4 උප-නියැදීම් යනු කුමක්ද? (ලකුණු 20)

ii. රූපවාහිනියේ දැන්වීමක් 1024 × 768 resolution සහ 40 fps සංඛ්‍යාතය සඳහා 4:4:4 නියැදීම් යටතේ ප්‍රචාරණය කරනු ලබයි. මෙම video පටයේ බිටු අනුපාතය (bit/sec) ලෙස ගණනය කරන්න. (ලකුණු 20)

5.

a. මාධ්‍ය වස්තූන් (media objects) සඳහා උදාහරණ තුනක් ලබා දෙන්න. (ලකුණු 15)

b. ශ්‍රව නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ ශබ්ද සංස්කාරකයන් අනුව පහත සඳහන් යෙදුම් කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. (ලකුණු 15)

i. තුල්‍යකරණය (Equalization)
ii. සාමාන්‍යකරණය (Normalization)
iii. සංක්‍රාන්තිය (Transition)

c. Video සංස්කරණ යෙදුම් මෘදුකාංග සඳහා උදාහරණ දෙකක් දෙන්න. (ලකුණු 10)

d. Media integration යනු කුමක්ද? Media integration යෙදුම් සඳහා උදාහරණ තුනක් දෙන්න. (ලකුණු 20)

e. වෙබ් පිටුවකට ශ්‍රව්‍ය / දෘශ්‍ය ගොනුවක් කාවැද්දීම සඳහා වූ එකිනෙකට වෙනස් ක්‍රම දෙකක් දෙන්න. (ලකුණු 10)

f. Multimedia integration හි භාවිතා වන පහත දැක්වෙන භාෂාවන් පිළිබඳ කෙටි සටහන් ලියන්න. (ලකුණු 24)

i. සමමුහුර්ත බහුමාධ්‍ය ඒකාබද්ධතා භාෂාව (Synchronous Multimedia Integration Language)
ii. කාල අන්තර් ක්‍රියාකාරිත්ව බහුමාධ්‍ය ව්‍යාප්තිය (Timed Interactive Multimedia Extension)
iii. අතථ්‍ය තථ්‍ය ආකෘති නිර්මාණ භාෂාව (Virtual Reality Modeling Language)

g. පහත සඳහන් කේතයේ <seq> tag කොටසෙහි භාවිතය කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

(ලකුණු 6)

```
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language">
<head>
<layout>
<topLayout width="640px" height="480px">
<region id="whole" top="0px" left="0px"
width="640px“ height="480px" />
</topLayout>
</layout>
</head>
<body>
<seq>
<img id="img1" region="whole" src="../images/smile.jpg" top="0%" left="0%"
dur="2s"/>
<img id="img2" region="whole" src="../images/smile.jpg" top="0%" left="50%“>
dur=“3s"/>
</seq>
</body>
</smil>
```