

DOCUMENTACIÓ – EL COMPRESSOR



Projectes de programació

2019- 2020 Q1

Albert Pita

Carlos Gascón

Adrià Ventura

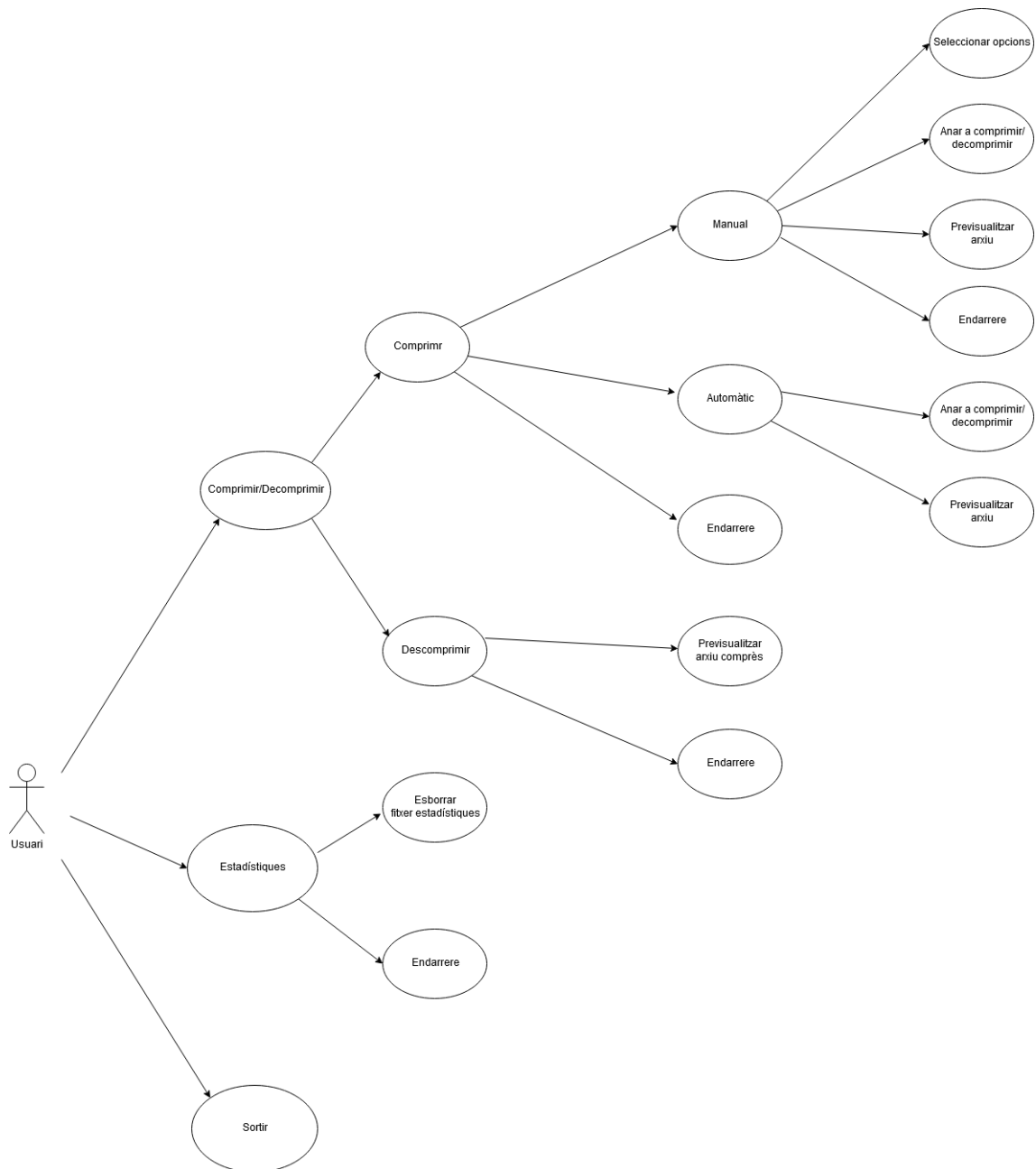
PROP-21.1

ÍNDIX

1. Definició dels casos d'ús	3
a) Diagrama dels casos d'ús	3
b) Descripció detallada	3
2. Model conceptual de dades	5
a) Diagrama UML estàtic complet	5
b) Especificació detallada	5
3. Descripció de les estructures de dades i algorismes utilitzats	21
a) LZ78.....	21
b) LZSS.....	21
c) JPEG	22
4. Classes implementades per cada membre	23
5. Llibreres externes utilitzades	23
6. Manual d'ús de l'aplicació	¡Error! Marcador no definido.

1. Definició dels casos d'ús:

a) Diagrama dels casos d'ús:



b) Descripció detallada:

i. Comprimir:

- Nom: Comprimir.
- Descripció: Es comprimeix el fitxer o la carpeta seleccionada per l'usuari.

ii. Descomprimir:

- Nom: Descomprimir.
- Descripció: Es descomprimeix el fitxer o la carpeta seleccionada per l'usuari.

iii. Manual:

- Nom: Manual.
- Descripció: L'aplicació donarà a escollir entre un cert nombre d'algorismes per realitzar la compressió de l'arxiu localitzat al "path" d'entrada.

iv. Seleccionar algorisme:

- Nom: Seleccionar algorisme.
- Descripció: L'usuari indica l'algorisme de compressió que vol utilitzar, d'entre els disponibles a l'aplicació.

v. Automàtic:

- Nom: Automàtic.
- Descripció: L'aplicació seleccionarà de manera automàtica l'algorisme que haurà d'utilitzar per realitzar la compressió de l'arxiu trobat al "path" d'entrada.

vi. Previsualitzar arxiu:

- Nom: Previsualitzar arxiu.
- Descripció: L'aplicació mostrarà un a previsualització de l'arxiu trobat al "path" d'entrada.

vii. Estadístiques:

- Nom: Estadístiques.
- Descripció: Es mostraran les estadístiques de cadascuna de les compressions/descompressions realitzades amb l'aplicació.
-

viii. Esborrar fitxer estadístiques:

- Nom: Esborrar fitxer estadístiques.
- Descripció: S'esborraran les estadístiques emmagatzemades a la BD de l'aplicació.

ix. Endarrere:

- Nom: Endarrere.
- Descripció: L'aplicació retrocedirà a les opcions anteriors a l'actual. Si es troba a la pantalla inicial no farà res.

x. Anar a comprimir/descomprimir:

- Nom: Anar a comprimir/descomprimir.
- Descripció: L'aplicació retrocedirà a les opcions de comprimir/descomprimir.

xi. Sortir:

- Nom: Sortir.
- Descripció: L'aplicació finalitzarà la seva execució.

2. Model conceptual de dades:

a) Diagrama UML estàtic complet:

El diagrama UML estàtic complet es troba dins de la carpeta DOC, on posa "diagrama_clases_compressor.png". Això ho hem fet degut a que, si posàvem aquí els diagrames no es veien correctament i d'aquesta manera es pot fer de forma còmode.

b) Especificació detallada:

i. JPEG:

- Nom: JPEG
- Descripció: És la classe implementada que representa l'algorisme JPEG.
- Atributs:
 - o Nom: imatge
 - Representa la imatge que s'està comprimint o el resultat de la descompressió.
 - No és estàtic.
 - o Nom: Huffman
 - Instància de la classe Huffman per poder realitzar diverses operacions necessàries en l'algorisme JPEG.
 - No és estàtic.
 - o Nom: Qualitatay
 - Qualitat desitjada per l'imatge.
 - No és estàtic.
- Mètodes:
 - o Nom: JPEG
 - No té paràmetres.
 - Crea una instància de la classe JPEG.
 - És la constructora per defecte de la classe JPEG.
 - o Nom: compress
 - No té paràmetres.
 - Comprimeix una imatge .ppm.
 - Aplica l'algorisme JPEG de compressió i comprimeix la imatge que li passen pel paràmetre d'entrada.
 - o Nom: decompress
 - No té paràmetres.
 - Descomprimeix un fitxer .jpeg.
 - Aplica l'algorisme JPEG de descompressió i descomprimeix la imatge que li passen pel paràmetre d'entrada.

ii. JPEG_Utils:

- Nom: JPEG_Utils.
- Descripció: Classe funcional que implementa varies operacions utilitzades per la classe JPEG per poder aplicar l'algorisme JPEG correctament.
- Atributs:
 - o Nom: dct

- Instància de la classe DCT per poder realitzar diverses operacions necessàries en l'algorisme JPEG.
 - És estàtic.
 - Nom: q
 - Instància de la classe Q per poder realitzar diverses operacions necessàries en l'algorisme JPEG.
 - És estàtic.
 - Nom: zigzagOrder
 - Vector que indica com ordenar un bloc en zig-zag correctament.
 - És estàtic i final.
 - Nom: inverseZigZagOrder
 - Vector que indica com ordenar un bloc inversament a en zig-zag.
 - És estàtic i final.
- Mètodes:
 - Nom: treatComponent
 - Té per paràmetres: (double[][] component, int checked_height, int checked_width, int height, int width, int quality, boolean Y).
 - Retorna un vector de vectors de ints els segons del qual són els blocs 8x8 ja tractats.
 - Agafa un dels tres components i els parteix en blocs de 8x8. Després els hi resta 128. Els hi aplica la DCT i la quantificació i els ordena en zig-zag.
 - Nom: untreatComponent
 - Té per paràmetres: (ArrayList<int[]> component, int height, int width, int quality, boolean Y).
 - Retorna una matriu de doubles la qual representa la totalitat d'un dels components.
 - Agafa tots els blocs d'un dels components i, per cada un d'ells, els ordena en un ordre invers a zig-zag. Després el hi aplica la quantificació inversa i la DCT inversa també. I finalment els hi suma 128.
 - Nom: ZZSort
 - Té per paràmetres: (int[] array).
 - Retorna el mateix vector ordenat en zig-zag.
 - Utilitzant l'atribut zigzagOrder ordena el vector que li passen per paràmetres en zig-zag.
 - Nom: inverseZZSort
 - Té per paràmetres: (int[] array)
 - Retorna el mateix vector ordenat inversament a en zig-zag.
 - Utilitzant l'atribut inverseZigZagOrder ordena el vector que li passen per paràmetres inversament a en zig-zag.
 - Nom: checkHeight
 - Té per paràmetres: (int height)
 - Comprova que l'altura sigui divisible per 8.
 - Nom: checkWidth
 - Té per paràmetres: (int width)
 - Comprova que l'amplada sigui divisible per 8.
- iii. Huffman:
 - Nom: Huffman.
 - Descripció: Classe funcional que representa les taules de Huffman i totes les operacions que es poden fer en aquestes per poder aplicar l'algorisme JPEG correctament.
 - Atributs:

- Nom: DC`luminance`
 - Taula DC per la luminància recomanada per l'estàndard de JPEG.
 - No és estàtic però si final.
- Nom: DC`chrominance`
 - Taula DC per la crominància recomanada per l'estàndard de JPEG.
 - No és estàtic però si final.
- Nom: AC`luminance`
 - Taula AC per la luminància recomanada per l'estàndard de JPEG.
 - No és estàtic però si final.
- Nom: AC`chrominance`
 - Taula AC per la crominància recomanada per l'estàndard de JPEG.
 - No és estàtic però si final.
- Mètodes:
 - Nom: `Huffman`
 - No té paràmetres.
 - Retorna una instància de la classe `Huffman` amb les taules inicialitzades.
 - Inicialitza les taules buscant els seus paràmetres en el fitxer corresponents que contenen aquesta informació.
 - Nom: `luminanceCompression`
 - Té com a paràmetre: (int[] array).
 - Retorna el bloc de luminància que li passen comprimit i codificat en una String.
 - Inicialment al bloc se li aplica la codificació Run-Lenght, després la codificació entròpica i finalment Huffman.
 - Nom: `luminanceDecompression`
 - Té com a paràmetres: (String data, int[] block, int index).
 - Retorna l'index final.
 - Aplica Huffman a la inversa a dades d'un component lumínica i va obtenir els valors comprimits de les dades que li passen per paràmetre. Després els hi aplica la codificació entròpica inversa i la codificació inversa Run-Length també. El resultat ja descodificat però sense tractar el guarda al vector block.
 - Nom: `chrominanceCompression`
 - Té com a paràmetre: (int[] array).
 - Retorna el bloc de crominància que li passen comprimit i codificat en una String.
 - Inicialment al bloc se li aplica la codificació Run-Lenght, després la codificació entròpica i finalment Huffman.
 - Nom: `chrominanceDecompression`
 - Té com a paràmetres: (String data, int[] block, int index).
 - Retorna l'index final.
 - Aplica Huffman a la inversa a dades pertanyent a una component cromàtica i va obtenir els valors comprimits de les dades que li passen per paràmetre. Després els hi aplica la codificació entròpica inversa i la codificació inversa Run-Length també. El resultat ja descodificat però sense tractar el guarda al vector block.
 - Nom: `RLE`
 - Té com a paràmetre: (int[] array).
 - Retorna les dades ordenades amb una codificació Run-length.

- Aplica la codificació Run-Length al vector que li passen per paràmetre i retorna un ArrayList amb el resultat.
 - Nom: EC
 - Té com a paràmetre: (ArrayList<int[]> RLEtoEC).
 - Retorna les dades ordenades amb una codificació entròpica.
 - Aplica la codificació entròpica a cada valor possible del ArrayList que li passen per paràmetre i retorna un altre ArrayList amb el resultat.
 - Nom: getNumberBits
 - Té com a paràmetre: (int num).
 - Retorna un int amb el nombre de bits del nombre.
 - Retorna el nombre de bits del nombre que li passen per paràmetre.
 - Nom: NumbertoBinary
 - Té com a paràmetre: (int num).
 - Retorna una String amb la representació del nombre en binari.
 - Retorna el nombre que li passen per paràmetre en la seva representació binària.
 - Nom: getNum
 - Té com a paràmetre: (String s_num)
 - Retorna un int amb el valor que representa la String que li passen per paràmetre.
- iv. DCT:
 - Nom: DCT
 - Descripció: Classe funcional que representa les matrius de DCT i totes les operacions que es poden fer en aquestes per poder aplicar l'algorisme JPEG correctament.
 - Atributs:
 - Nom: dct
 - Matriu de DCT.
 - Aquesta matriu és generada a partir de la 2D-DCT i la seva fórmula.
 - No és estàtic.
 - Nom: t_dct
 - Matriu transposada a la DCT.
 - No és estàtic.
 - Mètodes:
 - Nom: DCT
 - No té paràmetres.
 - Els atributs dct i t_dct queden inicialitzats.
 - Aplica la 2D-DCT i inicialitza l'atribut dct. Després aplica la transposada a aquesta i inicialitza la t_dct.
 - Nom: twoDimensionalDCT
 - Té com a paràmetre: (double[][] M).
 - Retorna el resultat d'aplicar la DCT al paràmetre M que li passen.
 - Nom: inverseTwoDimensionalDCT
 - Té com a paràmetre: (double[][] M).
 - Retorna el resultat d'aplicar la DCT inversa al paràmetre M que li passen.
 - Nom: matrixMult
 - Té com a paràmetres: (double[][] M1, double[][] M2).
 - Retorna el resultat de la multiplicació entre la primera matriu i la segona.
 - $M1 * M2$

v. PPM:

- Nom: PPM.
- Descripció: Classe que representa una imatge PPM.
- Atributs:
 - Nom: magic_number
 - Nombre màgic que indica quin tipus de imatge PPM és.
 - El valor d'aquest normalment serà P6 que indica que la imatge és del tipus Raw PPM.
 - No és estàtic.
 - Nom: height
 - Nombre que indica l'altura de la imatge.
 - No és estàtic.
 - Nom: width
 - Nombre que indica l'amplada de la imatge.
 - No és estàtic.
 - Nom: maxVal
 - Nombre que indica el nombre més alt que pot prendre un valor dels components de la imatge.
 - No és estàtic.
 - Nom: Y
 - Matriu que representa la component de luminància de la imatge en la base colorimètrica YCbCr.
 - No és estàtic.
 - Nom: Cb
 - Matriu que representa la component de crominància blava de la imatge en la base colorimètrica YCbCr.
 - No és estàtic.
 - Nom: Cr
 - Matriu que representa la component de crominància vermella de la imatge en la base colorimètrica YCbCr.
 - No és estàtic.
 - Nom: R
 - Matriu que representa la component vermella de la imatge en la base colorimètrica RGB.
 - No és estàtic.
 - Nom: G
 - Matriu que representa la component verda de la imatge en la base colorimètrica RGB.
 - No és estàtic.
 - Nom: B
 - Matriu que representa la component blava de la imatge en la base colorimètrica RGB.
 - No és estàtic.
- Mètodes:
 - Nom: PPM
 - Té com a paràmetre: (BufferedInputStream inBuffer).
 - Crea una nova instància PPM i inicialitza els atributs pertinents amb els valors indicats que llegeix pel buffer d'entrada.

- Llegeix pel buffer d'entrada els valors de la capçalera i després els valors de cada component en tripletes RGB.
- Nom: PPM
 - Té com a paràmetres: (double[][] y, double[][] cb, double[][] cr, int i_height, int i_width).
 - Crea una nova instància PPM amb els valors que els hi passen com a paràmetres. I altres com el maxVal i magic_number amb els seus valors per defecte, 255 i P6, respectivament.
- Nom: readHeader
 - Té com a paràmetre: (BufferedInputStream inBuffer).
 - Llegeix la capçalera de la imatge que es passa pel buffer d'entrada i inicialitza els atributs pertinents a aquest.
- Nom: readContent
 - Té com a paràmetre: (BufferedInputStream inBuffer).
 - Llegeix les tripletes RGB que representen la imatge que es passa pel buffer d'entrada, i inicialitza en aquest cas les components RGB amb el valors que va rebent.
- Nom: RGBtoYCbCr
 - No té paràmetres.
 - Inicialitza els atributs Y, Cb, Cr a matrius amb mida height x width (Els que té la imatge en aquell moment). I passa els components RGB a la base colorimètrica YCbCr.
 - Passa els components de RGB a YCbCr aplicant una certa funció donada al estàndard JPEG per tal de canviar de base colorimètrica.
- Nom: YCbCrtoRGB
 - No té paràmetres.
 - Inicialitza els atributs R, G, B a matrius amb mida height x width (Els que té la imatge en aquell moment). I passa els components YCbCr a la base colorimètrica RGB.
 - Passa els components de YCbCr a RGB aplicant una certa funció donada al estàndard JPEG per tal de canviar de base colorimètrica.
- Nom: write
 - No té paràmetres.
 - Escriu pel buffer de sortida la imatge. Passant-li tots els atributs en l'ordre correcte a l'estàndard PPM P6.
- Nom: getHeight
 - No té paràmetres.
 - Retorna l'altura de la imatge.
- Nom: getWidth
 - No té paràmetres.
 - Retorna l'amplada de la imatge.
- Nom: getY
 - No té paràmetres.
 - Retorna la component Y de la imatge.
- Nom: getCb
 - No té paràmetres.
 - Retorna la component Cb de la imatge.
- Nom: getCr
 - No té paràmetres.
 - Retorna la component Cr de la imatge.
- Nom: getR
 - No té paràmetres.

- Retorna la component R de la imatge.
- Nom: getG
 - No té paràmetres.
 - Retorna la component G de la imatge.
- Nom: getB
 - No té paràmetres.
 - Retorna la component B de la imatge.

vi. Q:

- Nom: Q
- Descripció: Classe funcional que representa les operacions de quantificació que es fan servir a l'algorisme JPEG.
- Atributs:
 - Nom: QLuminance
 - Matriu estàndard de quantificació de la luminància establerta al estàndard de JPEG.
 - És estàtica i final.
 - Nom: QChrominance
 - Matriu estàndard de quantificació de la crominància establerta al estàndard de JPEG.
 - És estàtica i final.
 - Nom: QualityLuminance
 - Combina la matriu estàndard amb la qualitat.
 - És estàtica.
 - Nom: QualityChrominance
 - Combina la matriu estàndard amb la qualitat.
 - És estàtica.
- Mètodes:
 - Nom: Q
 - Té com a paràmetres: (int quality)
 - Inicialitza els atributs privats qualityLuminance i qualityChrominance.
 - Nom: luminanceQuantization
 - Té com a paràmetre: (double[][] M).
 - Retorna un vector de ints amb el resultat d'aplicar la quantificació amb l'atribut QLuminance al paràmetre M.
 - Nom: inverseLuminanceQuantization
 - Té com a paràmetre: (int[] A).
 - Retorna una matriu amb el resultat d'aplicar la quantificació inversa amb l'atribut QLuminance al paràmetre A.
 - Nom: chrominanceQuantization
 - Té com a paràmetre: (double[][] M).
 - Retorna un vector de ints amb el resultat d'aplicar la quantificació amb l'atribut QChrominance al paràmetre M.
 - Nom: inverseChrominanceQuantization
 - Té com a paràmetre: (int[] A).
 - Retorna una matriu amb el resultat d'aplicar la quantificació inversa amb l'atribut QChrominance al paràmetre A.

vii. BinaryTreeAC:

- Nom: BinaryTreeAC

- Descripció: Aquesta classe representa una taula AC de Huffman donada per l'estàndard del JPEG. La representa mitjançant arbres binaris.
- Atributs:
 - Nom: root
 - Arrel de l'arbre.
- Mètodes:
 - Nom: BinaryTreeAC
 - Té com a paràmetres: (String path)
 - Crea una instància de la classe BinaryTreeAC i l'incialitza amb els valors de l'arxiu amb path path.
 - És la constructora per defecte de la classe BinaryTreeAC.
 - Nom: getCodeWord
 - Té com a paràmetres: (int run, int size)
 - Retorna una String amb el codeWord associat al run i el size.
 - Nom: getRunSize
 - Té com a paràmetres: (String data, int index)
 - Retorna una String amb el run i size associats al codeWord llegit de data

viii. BinaryTreeDC:

- Nom: BinaryTreeDC
- Descripció: Aquesta classe representa una taula DC de Huffman donada per l'estàndard del JPEG. La representa mitjançant arbres binaris.
- Atributs:
 - Nom: root
 - Arrel de l'arbre.
- Mètodes:
 - Nom: BinaryTreeDC
 - Té com a paràmetres: (String path)
 - Crea una instància de la classe BinaryTreeDC i l'incialitza amb els valors de l'arxiu amb path path.
 - És la constructora per defecte de la classe BinaryTreeDC.
 - Nom: getCodeWord
 - Té com a paràmetres: (int category)
 - Retorna una String amb el codeWord associat la categoria.
 - Nom: getCategory
 - Té com a paràmetres: (String data, int index)
 - Retorna una String amb la categoria associats al codeWord llegit de data.

ix. LZ78:

- Nom: LZ78
- Descripció: És la classe implementada que representa l'algorisme LZ78.
- Atributs: -
- Mètodes:
 - Nom: LZ78
 - No té paràmetres.
 - Crea una instància de la classe LZ78.
 - És la constructora per defecte de la classe LZ78.

- Nom: compress
 - No té paràmetres.
 - Comprimeix un arxiu utilitzant l'algorisme LZ78 de compressió.
- Nom: decompress
 - No té paràmetres.
 - Descomprimeix un arxiu utilitzant l'algorisme LZ78 de descompressió.

x. LZW:

- Nom: LZW
- Descripció: És la classe implementada que representa l'algorisme LZW.
- Atributs: -
- Mètodes:
 - Nom: LZW
 - No té paràmetres.
 - Crea una instància de la classe LZW.
 - És la constructora per defecte de la classe LZW.
 - Nom: compress
 - No té paràmetres.
 - Comprimeix un arxiu utilitzant l'algorisme LZW de compressió.
 - Nom: decompress
 - No té paràmetres.
 - Descomprimeix un arxiu utilitzant l'algorisme LZW de descompressió.

xi. LZSS

- Nom: LZSS
- Descripció: És la classe implementada que representa l'algorisme LZSS.
- Atributs:
 - Nom: WINDOW_SIZE
 - int final que diu els bits de la finestra.
 - Nom: MAX_MATCH_SIZE
 - int final que diu els bits de la longitud màxima de coincidència.
 - Nom: MIN_MATCH_SIZE
 - Int final que diu el numero de caràcters mínims que han de coincidir per considerar que s'ha de treure codificat.
- Mètodes:
 - Nom: LZSS
 - No té paràmetres.
 - Crea una instància de la classe LZSS.
 - És la constructora per defecte de la classe LZSS.
 - Nom: LZSS
 - Té els següents paràmetres: winSize és el tamany de la finestra, maxMatch és tamany màxim de coincidència, minMatch és tamany mínim de coincidència.
 - Crea una instància de la classe LZSS assignant aquests valors a les variables globals en l'ordre respectiu d'entrada.
 - És la constructora de la classe LZSS.

- Nom: compress
 - No té paràmetres.
 - Treu pel path seleccionat per l'usuari resultat d'aplicar l'algorisme LZSS de compressió al text que rep pel path d'entrada.
- Nom: decompress
 - No té paràmetres.
 - Treu pel path seleccionat per l'usuari resultat d'aplicar l'algorisme LZSS de descompressió al text que rep pel path d'entrada.

xii. CtrlDomain

- Nom: CtrlDomain
- Descripció: Aquest és el controlador de domini.
- Atributs:
 - Nom: ctrlPersistence
 - Instància del controlador de persistència, inicialitzada al crear el controlador de domini.
 - Nom: algorithm
 - Atribut que fa referencia als algorismes de compressió i descompressió.
 - Nom: totalTime
 - Atribut que fa referencia al rati de compressió d'una compressió.
Nom: compressedRatio
 - Nom: out_path:
 - Atribut que fa referencia al path de sortida d'un fitxer després d'una compressió o descompressió.
- Mètodes:
 - Nom: CtrlDomain
 - No té paràmetres.
 - Crea una instància de la classe CtrlDomain.
 - És la constructora per defecte de la classe CtrlDomain.
 - Nom: getInstance
 - No té paràmetres.
 - Obté l'única instància del controlador de domini.
 - Retorna la única instància del controlador de domini.
 - Nom: compressFile
 - Té per paràmetres dos Strings, un que indica el in_path i el out_path dels arxius.
 - Comprimeix el fitxer.
 - Nom: compressFile
 - Té per paràmetres dos Strings, un que indica el in_path i el out_path dels arxius i una String amb l'algorisme amb que es vol comprimir.
 - Comprimeix el fitxer amb l'algorisme indicat.
 - Nom: compressFile
 - Té per paràmetres dos Strings, un que indica el in_path i el out_path dels arxius, una String amb l'algorisme amb que es vol comprimir i les opcions donades.
 - Comprimeix el fitxer amb l'algorisme indicat i les opcions donades.
 - Nom: decompressFile
 - Té per paràmetres dos Strings, un que indica el in_path i el out_path dels arxius.

- Descomprimeix el fitxer.
- Nom: writeFolders
 - Té per paràmetres: (ArrayList<String> folderList, Path base_path)
- Nom: writeTextFiles
 - Té per paràmetres: (ArrayList<String> textList, Path base_path)
- Nom: writImageFiles
 - Té per paràmetres: (ArrayList<String> imageList, Path base_path)
- Nom: compressFolder
 - Té per paràmetres: (String in_path, String out_path)
 - Comprimeix carpetes
- Nom: decompressFolder
 - Té per paràmetres: (String in_path, String out_path)
 - Descomprimeix carpetes.
- Ha partir d'aquest punt, les funcions criden a persistència per obtenir certes coses de fitxers. Seran definides allà.

xiii. CtrlPersistence

- Nom: CtrlPersistence
- Descripció: Aquest és el controlador de persistència.
- Atributs:
 - Nom: inBuffer
 - Buffer d'entrada per llegir un fitxer o carpeta.
 - Nom: outBuffer
 - Buffer de sortida per escriure a un fitxer.
 - Nom: BitBuffer
 - Buffer especial que utilitzen els algorismes LZ78, LZSS i LZW per poder manejar bits.
 - Nom: bufferedReader
 - Reader útil per poder llegir més ràpidament en certes situacions.
 - Nom: bufferedReaderHuffman
 - Reader útil per poder llegir més ràpidament les taules de Huffman.
 - Nom: statisticsDataBase
 - Base de dades on es guarden les estadístiques.
- Mètodes:
 - Nom: CtrlPersistence
 - No té paràmetres.
 - Crea una instància de CtrlPersistence.
 - És la constructora per defecte de CtrlPersistence.
 - Nom: getInstance
 - No té paràmetres.
 - Obté l'única instància del controlador de persistència.
 - Retorna la única instància del controlador de persistència.
 - Nom: openFile
 - Té per paràmetres: String in_path, String out_path
 - Els atributs privats inBuffer i outBuffer apunten als fitxer d'entrada i sortida.
 - Nom: closeFile
 - No té paràmetres.
 - Tanca el inBuffer i el outBuffer.
 - Nom: closeBufferedOutput

- No té paràmetres.
- Tanca l'outBuffer.
- Nom: read
 - No té paràmetres.
 - Es retorna el pròxim byte de dades del inBuffer i el retorna com un integer en un rang de 0 a 255.
- Nom: read
 - Té com a paràmetres: (byte[] b)
- Nom: write
 - Té com a paràmetres: (int b).
- Nom: write
 - Té com a paràmetres: (byte[] b)

xii. BitBuffer

Nom: BitBuffer

- Descripció: Aquesta classe llegeix/escriu bits des de l'arxiu.
- Atributs:
 - Nom: OUT_STREAM
 - Instància de la classe BufferedOutputStream.
 - Nom: INPUT_STREAM
 - Instància de la classe BufferedInputStream.
 - Nom: outBitCounter
 - Int que representa el límit quan volem escriure un byte.
 - Nom: outBitBuffer
 - Int que representa una mena de Buffer de sortida, on guardarem els bits que vulguem escriure a la memòria intermèdia.
 - Nom: inBitCounter
 - Int que representa los 8 bits que té un byte.
 - Nom: bitBuffer
 - BitSet que representa un byte.
- Mètodes:
 - Nom: BitBuffer
 - Té per paràmetres un BufferedInputStream i un BufferedOutputStream (un d'ells en null, depèn de per que es creï el BitBuffer per llegir/escriure bits).
 - Crea una instància de BitBuffer.
 - És la constructora per defecte de BitBuffer.
 - Nom: length
 - No té paràmetres.
 - Retorna la longitud restant del input stream
 - Nom: read
 - Té per paràmetres un int que indica quants bits volem llegir.
 - Aquest mètode obté un nombre enter que representa quants bits necessiten llegir de l'arxiu i torna el valor sencer d'ells
 - Nom: write
 - Té per paràmetres dos int, un que indica el valor sencer que vol passar a binari, i l'altre que indica amb quants bits.
 - Nom: close
 - No té paràmetres.
 - Ha escrit els últims bits a la memòria intermèdia a l'arxiu i tanca aquesta memòria.
 - Nom: write

- Té per paràmetres un String.
- Passa l'string a una cadena binària i escriu els bits a outBitBuffer.
- Nom: fillBuffer
 - No té paràmetres.
 - Aquest mètode plena la memòria intermèdia de bits.
- Nom: clearBuffer
 - No té paràmetres.
 - Aquest mètode escriu el byte a la memòria intermèdia a l'arxiu i actualitza els comptadors.

xiii. CtrlPresentation

- Nom: CtrlPresentation
- Descripció: Aquest és el controlador de presentació.
- Atributs:
 - Nom: ctrlDomain
 - Instància de la classe CtrlDomain.
- Mètodes:
 - Nom: CtrlPresentation
 - No té paràmetres.
 - Crea una instància de CtrlPresentation.
 - És la constructora per defecte de CtrlPresentation.
 - Nom: initilizePresentation
 - No té paràmetres.
 - Inicialitza la presentació.
 - Nom: syncViewMM_to_viewA
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view del menú principal i la view de les accions possibles.
 - Nom: syncViewMM_to_viewS
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view del menú principal i la view de les estadístiques.
 - Nom: syncViewMM_to_viewMH
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view del menú principal i la view de l'ajuda del menú.
 - Nom: syncViewA_to_viewMM
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view de les accions possibles i la view del menú principal.
 - Nom: syncViewS_to_viewMM
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view de les estadístiques i la view del menú principal.
 - Nom: syncViewMH_to_viewMM
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view de l'ajuda del menú i la view del menú principal.
 - Nom: syncViewA_to_viewCO
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view de les accions possibles i la view de les opcions de compressió.

- Nom: syncViewCO_to_viewA
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view de les opcions de compressió i la view de les accions possibles.
- Nom: syncViewA_to_viewFSD
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view de les accions possibles i la view del selector de fitxers de descompressió.
- Nom: syncViewFSD_to_viewA
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view del selector de fitxers de descompressió i la view de les accions possibles.
- Nom: syncViewCO_to_viewAlg
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view de les opcions de compressió i la view de la tria d'algorismes.
- Nom: syncViewAlg_to_viewFSCM
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view de la tria d'algorismes i la view del selector de fitxers de compressió manuals.
- Nom: syncViewFSCM_to_viewAlg
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view del selector de fitxers de compressió manuals i la view de la tria d'algorismes.
- Nom: syncViewFSCA_to_viewA
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view del selector de fitxers de compressió automàtic i la view de les accions possibles.
- Nom: syncViewAlg_to_viewJPEG
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view de la tria d'algorismes i la view del selector d'opcions del JPEG.
- Nom: syncViewJPEG_to_viewAlg
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view del selector d'opcions del JPEG i la view de la tria d'algorismes.
- Nom: syncViewJPEG_to_viewA
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view del selector d'opcions del JPEG i la view de les accions possibles.
- Nom: syncViewAlg_to_viewLZSS
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view de la tria d'algorismes i la view del selector d'opcions del LZSS.
- Nom: syncViewLZSS_to_viewAlg
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view del selector d'opcions del LZSS i la view de la tria d'algorismes.
- Nom: syncViewLZSS_to_viewA
 - No té paràmetres.
 - Transició entre la view del selector d'opcions del LZSS i la view de les accions possibles.
- Nom: exit
 - No té paràmetres.

- Tanca el programa.
- Nom: setAlgorithmType (String algorithm)
 - Té per paràmetres un String, que indica el algoritme.
 - Setter de l'atribut algorithmType.
- Nom: getAlgorithmType
 - No té paràmetres.
 - Getter de l'atribut algorithm.
- Nom: compressFolder (String in_path, String out_path)
 - Té dos strings que representen el path d'entrada i de sortida.
 - Crida al controlador de domini perquè comprimeixi una carpeta.
- Nom: compressFile (String in_path, String out_path)
 - Té dos strings que representen el path d'entrada i de sortida.
 - Crida al controlador de domini perquè comprimeixi un fitxer.
- Nom: manualCompressFile (String in_path, String out_path, String algorithmType)
 - Té dos strings que representen el path d'entrada i de sortida i un altre que representa el tipus d'algorisme a utilitzar.
 - Crida al controlador de domini perquè comprimeixi un fitxer manualment.
- Nom: manualCompressFileOptions (String in_path, String out_path, String algorithmType, String Options)
 - Té dos strings que representen el path d'entrada i de sortida, un altre que representa el tipus d'algorisme a utilitzar i un altre que guarda les opcions del tipus de compressió.
 - Crida al controlador de domini perquè comprimeixi un fitxer manualment amb certes opcions.
- Nom: decompressFolder (String in_path, String out_path)
 - Té dos strings que representen el path d'entrada i de sortida.
 - Crida al controlador de domini perquè descomprimeixi una carpeta.
- Nom: decompressFile (String in_path, String out_path)
 - Té dos strings que representen el path d'entrada i de sortida.
 - Crida al controlador de domini perquè descomprimeixi un fitxer.
- Nom: getTableContent
 - No té paràmetres.
 - Crida al controlador de domini perquè obtingui tot el contingut de la base de dades d'estadístiques.
- Nom: deleteTableContent
 - No té paràmetres.
 - Crida al controlador de domini perquè esborri tot el contingut de la base de dades d'estadístiques.
- Nom: getTotalTime
 - No té paràmetres.
 - Crida al controlador de domini per saber el valor de l'atribut totalTime.
- Nom: getCompressRatio
 - No té paràmetres.
 - Crida al controlador de domini per saber el valor de l'atribut compressRatio.
- Nom: getPath
 - No té paràmetres.
 - Crida al controlador de domini per saber el valor de l'atribut path.
- Nom: getText (String path)
 - Té un paràmetre que representa el path d'on ha d'agafar el text.

- Crida al controlador de domini per saber el contingut d'un cert fitxer amb path path.
- Nom: getImage (String path)
 - Te un paràmetre que representa el path d'on ha d'agafar el text.
 - Crida al controlador de domini per saber la representació en una BufferedImage de la imatge amb path path.
- Nom: deleteFile (String path)
 - Te un paràmetre que representa el path d'on ha d'agafar el text.
 - Crida al controlador de domini perquè esborri el fitxer amb path path.
- Nom: getType (String in_path)
 - Te un paràmetre que representa el path d'on ha d'agafar el text.
 - Crida al controlador de domini per saber quin tipus de fitxer és el arxiu amb path in_path.

xiv. Totes les views

- Nom: view
- Descripció: Aquest és un resum de totes les views de presentació.
- Atributs:
 - Nom: ctrlPresentation
 - Instància de la classe CtrlPresentation.
- Mètodes:
 - Nom: viewFileSelectorDecompression (CtrlPresentation cP)
 - Instància del controlador de presentació.
 - És la creadora per defecte de les views.
 - Nom: makeVisible ()
 - No té paràmetres.
 - Fa "visibles" els objectes del Form corresponent.
 - Nom: makeInvisible ()
 - No té paràmetres.
 - Fa "invisibles" els objectes del Form corresponent.

xv. ImagePanel

- Nom: ImagePanel
- Descripció: Classe que s'hereda de JPanel perquè en ell es puguin mostrar imatges.
- Atributs: -
- Mètodes:
 - Nom: ImagePanel (BufferedImage image)
 - Imatge que volem mostrar.
 - Constructora per defecte.
 - Nom: paintComponent (Graphics g)
 - Objecte que permet mostrar l'imatge.
 - Mostra l'imatge.

xvi. RoundedBorder

- Nom: RoundedBorder

- Descripció: Classe que s'exten de Border per crear marges rodons.
- Atributs: -
- Mètodes:
 - Nom: RoundedBorder (int radius)
 - Rati amb el que volem el borde.
 - Creadora amb un cert radi.
 - Nom: RoundedBorder (int radius, int left, int right)
 - Rati amb el que volem el borde.
 - Creadora amb un cert radi, un cert left i un cert right.
 - Nom: paintBorder (Component cmpnt, Graphics grphcs, int x, int y, int width, int height)
 - Pinta el marge.
 - Nom: getBorderInsets (Component cmpnt)
 - Component que volem saber les seves mides.
 - Retorna les noves dimensions del component.
 - Nom: isBorderOpaque ()
 - Retorna si es opac o no.

3. Descripció de les estructures de dades i algorismes utilitzats:

a) LZ78:

i. Estructures de dades:

- TreeMap<K,V>: implementa *NavigableMap* basant-se en arbres vermell-negre. El map està ordenat per l'ordre natural de les seves claus, o per un *Comparator* definit per l'usuari quan es crea. Aquesta implementació garanteix un cost de $\log(n)$ per a les operacions de comprovar l'existència d'una clau, afegir, extreure i esborrar.

ii. Descripció:

La idea principal darrere dels algorismes Lempel-Ziv és que si un text no és uniformement aleatori, llavors una *substring* que hagi sortit prèviament té més probabilitats de sortir una altra vegada que una *substring* nova.

L'algorisme LZ78 treballa construint un diccionari de *substrings* que han aparegut al text. El diccionari es construeix simultàniament a la lectura de les dades. L'algorisme divideix l'entrada en diferents *substrings*. Per a realitzar aquesta divisió cerquem contínuament la *substring* més petita que no hàgim trobat prèviament. La codificació es produeix inserint cada *substring* nova al diccionari, així la pròxima vegada que la trobem, en comptes de ficar-la sencera la referenciem amb el número que té assignat a diccionari.

b) LZSS:

i. Estructures de dades:

- StringBuffer winBuffer que és una finestra corredissa que conté els darrers N símbols codificats / descodificats. Com que N sigui més gran, més temps es necessita per cercar el diccionari complet a la concordança i més bits es requereixen per emmagatzemar l'offset al diccionari.

ii. Descripció:

L'algorisme LZSS intenta comprimir sèries de cadenes convertint-les en un desplaçament del diccionari i la longitud d'aquesta. Llavors, si la cadena "abcd" apareix al diccionari en la posició 1234, pot codificar-se com {offset = 1234, length = 4}.

Primer s'inicialitza el diccionari amb un valor conegut. Llegim una cadena sense codificar que és la longitud de la coincidència màxima permesa. Busquem la cadena que coincideix més llarga en el diccionari. Llavors, si es troba una coincidència major o igual que la longitud mínima permesa d'aquesta, escrivim la bandera codificada, després el desplaçament i la longitud de la sortida codificada. Si no, escrivim la bandera sense codificar i el primer símbol sense codificar a la sortida codificada.

Canviem una copia dels símbols escrits a la sortida codificada de la cadena sense codificar al diccionari. I finalment repetim la cerca de la cadena més llarga, fins que tota l'entrada hagi sigut codificada.

c) JPEG:

i. Estructures de dades:

- Matriu: implementada a partir d'un vector de vectors. Ens permet representar els components d'una imatge i també ens permet anar partint-los en trossos més petits de 8x8.
- ArrayList: Classe que ens permet guardar dades en memòria de manera similar a la de un vector amb la avantatge de que és una estructura flexible. Ens permet afegir elements sense tenir en compte la seva mida. Permet posar i eliminar valors del ArrayList sempre que un vulgui.
- Point: Classe que ens permet representar punts en un cert espai. En el nostre cas ho utilitzem com una tupla per tal de guardar dos valors en una mateixa estructura de dades.

ii. Descripció:

L'algorisme JPEG és un algorisme de compressió amb pèrdues. Es basa en dos fenòmens visuals de l'ull humà. El primer és el fet que, aquest, és més sensible a la luminància que a la crominància, és a dir, s'adapta millor als canvis de brillantor que als de color. El segon és que nota amb més facilitat petits canvis de llum en zones homogènies que en zones on la variació és gran.

En la compressió l'algorisme treballa amb les components de la imatge passades al model de color YCbCr, els quals parteix en blocs de 8x8 i els hi aplica una sèrie de transformacions. La primera d'aquestes és la DCT, la qual ens expressa el bloc en termes de la suma de diferents senyals sinusoidals. Després d'això l'amplitud de les freqüències són quantificades, per aprofitar els fenòmens anteriorment descrits. I finalment al resultat se li aplica una ordenació en zig-zag, és codifica en Run-length i entròpicament, i això es codifica, finalment, amb Huffman.

La descompressió pateix un procés similar però a la inversa, finalitzant l'algorisme donant una imatge en RGB.

4. Classes implementades per cada membre:

Albert Pita
Carlos Gascón
Adrià Ventura

PRESENTATION:

CtrlPresentation
ImagePanel
RoundedBorder
viewActions
viewAlgorithms
viewCompressionOptions
viewFileSelectorCompressionAutomatic
viewFileSelectorCompressionManual
viewFileSelectorDecompression
viewJPEG
viewLZSS
viewMainMenu
viewMenuHelp
viewPreviewImage
viewPreviewText
viewStatistics

DOMAIN:

Driver
Test
CtrlDomain
Algoritihm
LZ78
LZW
LZSS
JPEG
BinaryTreeAC
DCT
Huffman
JPEG_Utils
PPM
Q

PERSISTENCE:

CtrlPersistence
BitBuffer
StatisticsDataBase

5. Llibreres externes utilitzades:

Amb el propòsit de crear un test unitari robust, hem hagut d'utilitzar una llibreria externa per tal de poder comparar arxius i veure que siguin els mateixos. Aquesta llibreria és:

- org.apache.commons.io

En tota la resta de l'aplicació no s'utilitzen altres llibreries externes.