

1	PRESENTACIÓ MPEG-4 LOSLESS AUDIO CODING Hola som la Maria i el Pau i hem recreat la codificació i descodificació proposada pel grup Mpeg Audio l'any 2003.
2	Hem estructurat la presentació en les següents parts: Una introducció El codificador que explicarem algoritme per algoritme El descodificador també explicant els dos algoritmes més importants I per últim presentarem els resultats que hem obtingut.
3	L'article que ens ha tocat explica l'estàndard MPEG 4 ALS que es va introduir l'any 2003. Com a motivació general, sabien que la distribució de música sense pèrdues era molt important a la indústria de la música. Per altre banda, es van marcar tres objectius: Obtenir una reconstrucció de senyals d'àudio PCM a diferents freqüències de mostreig i longitud de les paraules. Obtenir coeficients de compressió majors als d'altres algoritmes Oferir diferents maneres de codificar.
4	Aquí podeu veure el diagrama de blocs del Codificador. Veurem l'algoritme en detall de cada bloc a les següents diapositives, però primer veiem què és el que passa amb la senyal: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entra la senyal original i dividim en frames, en el nostre cas cada frame té una longitud de 1024 mostres. 2. El frame es divideix entre dos camins, el primer és el del predictor dels valors Parcor, que són mapejats, quantificats i transmesos al multiplexador i cap al predictor on calculem els coeficients LPC. 3. L'altre camí és per calcular la residual. Que posteriorment codifiquem amb un codificador entròpic.
5	Veiem com calculem els coeficients Parcor: Al frame que hem comentat anteriorment el filtrem amb una finestra de Hamming i posteriorment calculem l'autocorrelació d'ordre P. Nosaltres ho hem fet per diferents ordres, de 2 a 12. Per últim apliquem l'algoritme Levinson-Durbin per estimar els coeficients És important remarcar que a la inicialització, multipliquem l'autocorrelació de 0 per un valor que ens ajuda a estabilitzar els coeficients. Ho podem veure en més detall a la següent diapositiva.
6	Hem decidit posar aquest exemple, perquè ens donava problemes a l'hora de predir. Veiem que en el segon diagrama, els zeros estan més estabilitzats que en el primer cas.
7	Un cop tenim els valors de Parcor calculats, els mapejem utilitzant la funció arcsin amb l'objectiu de poder utilitzar una quantificació uniforme. Com a quantificador utilitzem un mid-riser de 7 bits. Un cop quantificat l'enviem cap a dos llocs, el primer és un codificador entròpic que utilitza un codi de longitud fixa i ho envia al multiplexador. Per altra banda, tornem a desquantificar i desfer el mapejat.
8	Un cop tenim els parcors de nou, tornem a utilitzar l'algoritme Levinson-durbin per calcular els coeficients LPC. Aquests coeficients són negatius. Els utilitzem al predictor, predit la senyal de la següent forma. Els valors predits, són negatius, per tant el que hem de fer és sumar el frame original i el predit per calcular la residual.
9 10 11	A continuació podeu veure els frames predits i originals dels ordres 2, 8 i 12.
12	Un cop tenim el frame de la residual, utilitzem el codificador entropià Golomb-Rice. La pdf de la residual tendeix a ser una laplaciana, el codificador s'aprofita d'aquesta característica i troba la mitjana de la distribució. Codificant els nombres més probables amb menys bits i els menys amb més. Calcula el paràmetre m de en funció de la mitjana. Com que la distribució té una part postviva i negativa, el que es fa és alternar els valors negatius i positius en la part positiva. Es calcula el quocient en funció de m i el residu en funció d'aquests dos anteriors. Per últim es forma la paraula codi alternant el quocient i el residu. El quocient es codifica amb un codi unari i el residu amb un b bits.
13	Passem ara a veure el descodificador.

	Descodifiquem el bitstream i reconstruïm la senyal utilitzant el predictor i la senyal residual.
14	<p>Veiem com descondificar el bitstream</p> <p>Passem m com a side information</p> <p>Separem el codeword recuperant q i rem, com que sabem m sabem quants bits necessitem per decodificar el residu i la q l'aconseguim contant els 1 que tenim abans de trobar un zero.</p> <p>Calculem la residual tal i com veiem a les transparències i per últim tornem a posar signe a cada valor.</p>
15	<p>El predictor en el descodificador fa exactament el mateix que en el codificador amb l'única diferència que els valors d'entrada s'actualitzen a cada iteració.</p> <p>Com ja hem dit la senyal recuperada ha de ser sense pèrdues i ha de ser igual a l'original.</p>
16	<p>Passem a analitzar els resultats. Com hem dit a la diapositiva anterior, l'audio original ha de ser igual al decodificat. Ho podem veure a la gràfica següent. Passem a escoltar un fragment de You Are The Sunshine Of My Life original i la decodificada.</p>
17	<p>Per últim aquí podem veure diferents ratios de compressió per diferents estils de música. Veiem que la clàssica comprimeix més que la resta d'estils i que el pitjor a l'hora de comprimir és el punk.</p>