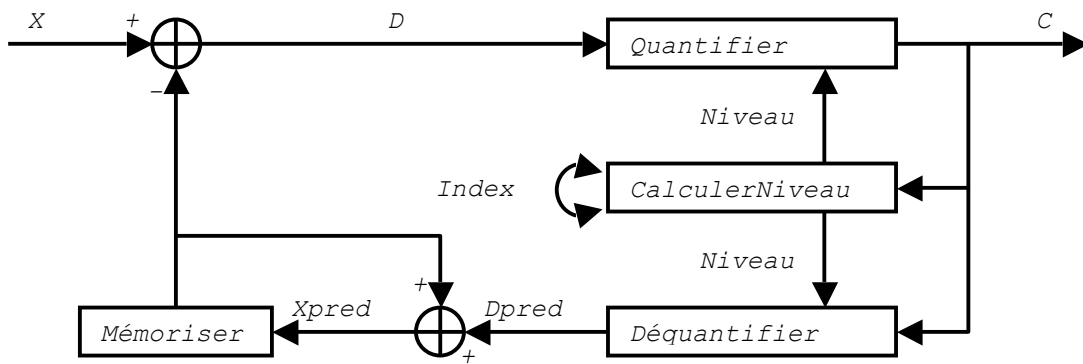


IMAGE ET SON NUMÉRIQUE B

Exercice Dirigé

CODAGE DU SON

Le schéma suivant décrit l'encodeur ADPCM/IMA :



X est l'échantillon d'entrée en PCM sur 16 bits.

C est la valeur compressée de X sur 4 bits.

X_{pred} est la valeur qui est calculée par le décodeur sur 16 bits.

La procédure *Quantifier* est donnée par le pseudo-code suivant :

Procédure Quantifier(in D entier 16 bits, in $Niveau$ entier 16 bits, out C entier 4 bits)

Début

Si $D \geq 0$

Alors

$s := 1;$

Sinon

$s := -1;$

$D := -D;$

FinSi

$k := 0;$

TantQue (non[($k/4 * niveau$) $\leq D < ((k+1)/4 * niveau)$] et $k < 8$)

Faire

$k := k + 1;$

FinTantQue

$C := s * k;$

Fin

Question 1 :

Que représentent les entiers s et k ? Sur combien de bits sont-ils codés ?

Si $X=155$, $X_{pred}=150$ et $Niveau=7$, quelle valeur de C est produite ?

La procédure *CalculerNiveau* est donnée par le pseudo-code suivant :

Procédure CalculerNiveau(in *C* entier 4 bits, inout *Index* entier, out *Niveau* entier 16 bits)

Début

AjustementIndex:=*TableAjustement* (*Abs* (*C*)) ;

Index:=*Index*+*AjustementIndex*;

Si *Index* <0

Alors

Index:=0;

FinSi

Si *Index*>88

Alors

Index:=88;

FinSi

Niveau:=*TableNiveau* (*Index*) ;

Fin

La table *TableAjustement* est donnée par :

| | | | | | | | | |
|--------|----|----|----|----|---|---|---|---|
| Entrée | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Valeur | -1 | -1 | -1 | -1 | 2 | 4 | 6 | 8 |

La table *TableNiveau* est donnée par :

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Entrée | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Valeur | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 |
| Entrée | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Valeur | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 |
| Entrée | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| Valeur | 41 | 45 | 50 | 55 | 60 | 66 | 73 | 80 | 88 |
| Entrée | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| Valeur | 97 | 107 | 118 | 130 | 143 | 157 | 173 | 190 | 209 |
| Entrée | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 |
| Valeur | 230 | 253 | 279 | 307 | 337 | 371 | 408 | 449 | 494 |
| Entrée | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 |
| Valeur | 544 | 598 | 658 | 724 | 796 | 876 | 963 | 1060 | 1166 |
| Entrée | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 |
| Valeur | 1282 | 1411 | 1552 | 1707 | 1878 | 2066 | 2272 | 2499 | 2749 |
| Entrée | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 |
| Valeur | 3024 | 3327 | 3660 | 4026 | 4428 | 4871 | 5358 | 5894 | 6484 |
| Entrée | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| Valeur | 7132 | 7845 | 8630 | 9493 | 10442 | 11487 | 12635 | 13899 | 15289 |
| Entrée | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | |
| Valeur | 16818 | 18500 | 20350 | 22358 | 24623 | 27086 | 29794 | 32767 | |

Question 2 :

Donnez en pseudo-code l'algorithme de l'encodeur.

Suite à l'entrée dans l'encodeur de la valeur 155 (**Question 1**), les valeurs suivantes sont rentrées : 167, 170, 250, 250, 250, 200

Question 3 :

Donnez les valeurs *C* de sortie et les valeurs prédites *Xpred*.

Question 4 :

Donnez le schéma du décodeur.

Le texte suivant décrit un format de fichier ADCMP :

DVI4 is specified, with pseudo-code, as the IMA ADPCM wave type. A specification titled "DVI ADPCM Wave Type" can also be found in the Microsoft Developer Network Development Library CD ROM published quarterly by Microsoft. The relevant section is found under Product Documentation, SDKs, Multimedia Standards Update, New Multimedia Data Types and Data Techniques, Revision 3.0, April 15, 1994. However, the encoding defined here as DVI4 differs in two respects from these recommendations :

_ The header contains the predicted value rather than the first sample value.

_ IMA ADPCM blocks contain odd number of samples, since the first sample of a block is contained just in the header (uncompressed), followed by an even number of compressed samples. DVI4 has an even number of compressed samples only, using the 'predict' word from the header to decode the first sample.

Each packet contains a single DVI block. The profile only defines the 4-bit-per-sample version, while IMA also specifies a 3-bit-per-sample encoding.

The "header" word for each channel has the following structure:

```
int16 predict;    /* predicted value of first sample
                  from the previous block (L16 format) */
u_int8 index;    /* current index into stepsize table */
u_int8 reserved; /* set to zero by sender, ignored by receiver */
```

Packing of samples for multiple channels is for further study.

The document, "IMA Recommended Practices for Enhancing Digital Audio Compatibility in Multimedia Systems (version 3.0)", contains the algorithm description. It is available from :

*Interactive Multimedia Association
48 Maryland Avenue, Suite 202
Annapolis, MD 21401-8011
USA
phone: +1 410 626-1380*

Question 5

Comment sont initialisés les algorithmes d'encodage et de décodage ?