

# Rekurzív algoritmusú mozgás-kompenzált kódoló



BÖRÖCZKY LILLA

## ÖSSZEFOGLALÁS

Nem stacionárius képanyagok esetén hatékony adattömörítő eljárás a mozgás-kompenzált prediktív kódolás. A cikk az elméleti összefoglaló után a rekurzív algoritmusú mozgás-kompenzált kódoló-felépítésével és működésével foglalkozik. A megtervezett kódoló egység alapul szolgálhat felhasználó orientált VLSI chip kialakításánál.

## Bevezetés

A videójel továbbítása során gyakran lép fel az a probléma, hogy a rendelkezésre álló átviteli csatorna kapacitása nem elegendő a továbbítandó hírfolyamhoz. Ennek egyik megoldási módja, hogy csökkentjük a hírfolyam redundancia részét, amely új információt nem tartalmaz. A digitális tv-jel redundanciáját csökkenti a prediktív DPCM kódolás is, amellyel jelentős adattömörítést lehet elérni.

Ha azonban a prediktív eljárásokat nem stacionárius képanyagra alkalmazzuk, akkor a kódolás után visszaállított képen elmosódás látható az eredeti kép mozgást tartalmazó részében. Ezt kiküszöbölhetjük, ha a kódolás során kikompenzáljuk a mozgást. Az ilyen eljárást nevezik mozgás-kompenzált kódolásnak [1].

### 1. A prediktív mozgáskompenzált kódolás elve

A mozgáskompenzált elvi alapját az képezi, hogy egy tárgy elmozdulása két félkép között intenzitás változást hoz létre, amelyet fel lehet használni a „mozgó” képpontok elmozdulás vektorának becslésére. Majd a megbecsült elmozdulás vektor ismeretében egy hatásos interframe prediktív kódolás végezhető.

A mozgáskompenzált prediktív kódolás elvét mutatja az 1. ábra, amelyen két egymást követő félkép látható. Az egyszerű interframe prediktív kódolással szemben a mozgáskompenzált kódolás a mozgó tárgynak az előző félképből ugyanazon képpontját használja a predikcióhoz. Az ábrából is kitűnik, hogy a  $D(x, y)$  elmozdulás vektor pontos becslésével az  $S_n(i, j)$  és  $S_{n-1}(i-x, j-y)$  képelemek közötti különbség 0 is lehet. Tehát nemstacionárius képanyagok esetén további adattömörítést lehet elérni a mozgás-kompenzált kódolással, ha rendelkezésre áll az elmozdulás vektor-ekvivalens becslése.

### 2. Pel-rekurzív elmozdulás becslés

A mozgáskompenzált prediktív kódolás kulcsfontosságú része az elmozdulás vektor becslése,

Beérkezett: 1987. IX. 2. (H)

mert ennek pontosságától függ az eljárás hatékonysága. Az elmozdulás vektor becslésére kétfajta algoritmust dolgoztak ki, amely egyike az ún. pel-rekurzív elmozdulás becslés [2]. Ez az algoritmus a mozgó képpontok mindegyikére előállítja az interframe elmozdulás vektort az (1) rekurziós formula szerint:

$$\hat{D}^i = \hat{D}^{i-1} + U^i \quad (1)$$

$\hat{D}^i$  — az elmozdulás vektor  $i$ -edik becslése

$U^i$  — az  $i$ -edik iteráció korrekciós tényezője

A rekurzió oly módon történik, hogy a kritériumot a predikciós hiba minimalizálása adja. E célból a gradiens módszert kell alkalmazni a rekurziós formulára. Így a tervezett kódolónál alkalmazott végformula a következő:

$$\hat{D}^i = \hat{D}^{i-1} / 1024 [\text{sign} DFD(x, \hat{D}^{i-1}) \cdot \text{sign} \nabla I(x, \hat{D}^{i-1})] \quad (2)$$

ahol:  $\hat{D}^{i-1}$  — a  $D$  ( $i-1$ )-edik becslése

$DFD(x, \hat{D})$  — félképek közötti intenzitás változás

$\nabla I$  — intenzitás gradiens

A kódolás eredményessége tovább növelhető a képpontok közötti elmozdulások figyelembevételével. Ez azonban tovább növeli a kódoló hard-ware-komplexitását.

### 3. Rekurzív algoritmusú mozgáskompenzált kódoló blokk-sémája és működése

Egy pel-rekurzív mozgáskompenzált kódoló egyszerű blokk-sémája látható a 2. ábrán [3].

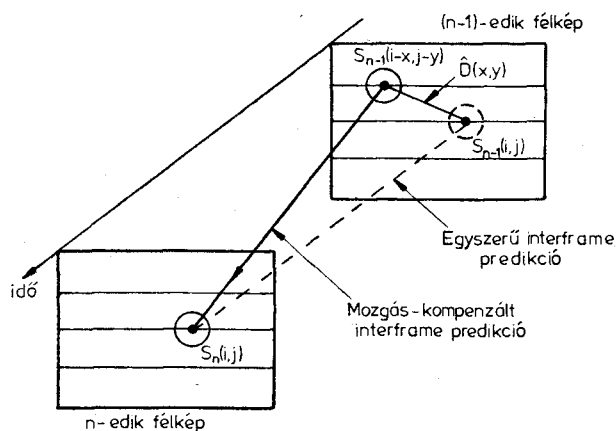
A bejövő digitális videójel egyrészt az interframe kódolóra, illetve a szegmentorra jut. A szegmentor végzi el a félképek felbontását az ún. mozgó területre és az álló háttérre, ezenkívül mozgó képpont érkezésekor utasítást ad a mozgás detektálására is. Ezt a prediktorban lévő elmozdulás vektor becslő végzi a (2) formula szerint.

Az elmozdulás vektor ismeretében a prediktor megjósolja a bejövő képpontot, amelyet a valódi jeltől kivonva előáll a predikciós hibajel. Az átviteli csatornára a predikciós hibajel kvantált értéke és az aktuális mozgó képpont címe kerül.

Ez utóbbira azért van szükség, hogy a vevőoldal azonosítani tudja az elmozduló képpontot.

#### 4. Következtetések

Az eddig összefoglaltakból is érzékelhető, hogy a kódoló felépítése meglehetősen bonyolult, egy képpontra sok műveletet kell elvégezni a szabványokból adódó rövid feldolgozási idő alatt. Az általam tervezett kódoló egység felépítése is azt



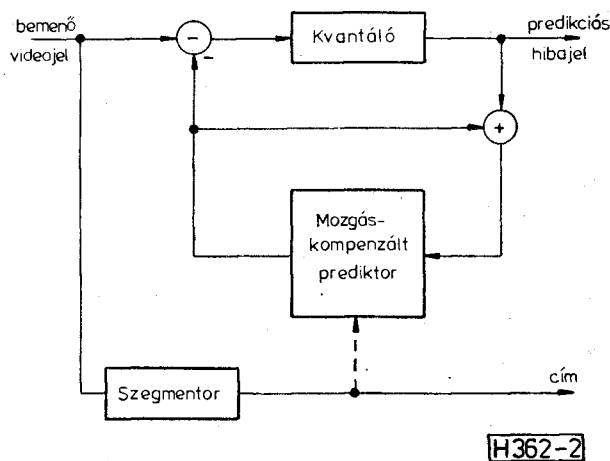
H362-1

1. ábra. A mozgás-kompenzált prediktív kódolás elve

mutatja, hogy a mozgáskompenzált kódoló valós idejű megvalósítása is csak parallel üzemmódban lehetséges gyors működésű áramkörrel is.

A megtervezett kódoló felépítése azonban olyan, hogy sok, de kevés fajta áramkörrel pl.: összeadó,

kivonó, komparátor stb. lehet megvalósítani. Így a mozgáskompenzált prediktív kódolás a kalmás felhasználó orientált VLSI chipben történő realizálásra.



H362-2

2. ábra. Pel-rekurzív mozgás-kompenzált kódoló blokk-sémája

#### IRODALOMJEGYZÉK

- [1] H. G. Musmann, P. Pirsch and H. J. Grallert: Advances in Picture Coding. Proceeding of the IEEE, VOL. 73. No. 4. 1985, pp. 523—548.
- [2] A. N. Netravali and J. D. Robbins: Motion-Compensated Television Coding: Part I. B. S. T. J., VOL. 58. No. 3. 1979, pp. 631—670.
- [3] T. Ishiguro and K. Linuma: Television bandwidth compression transmission by motion-compensated interframe coding. IEEE Communication Magazine, November 1982, pp. 24—30.

Böröczky Lilla  
BME Villamosmérnöki Ka

Lapunk példányonként megvásárolható:

az V., Váci utca 10. és

az V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti  
hírlapboltban