

1- مقدمه

آشنایی با کدینگ شکل موج

دی پی سی ام

2- دلتا مادولاسیون (دی ام)

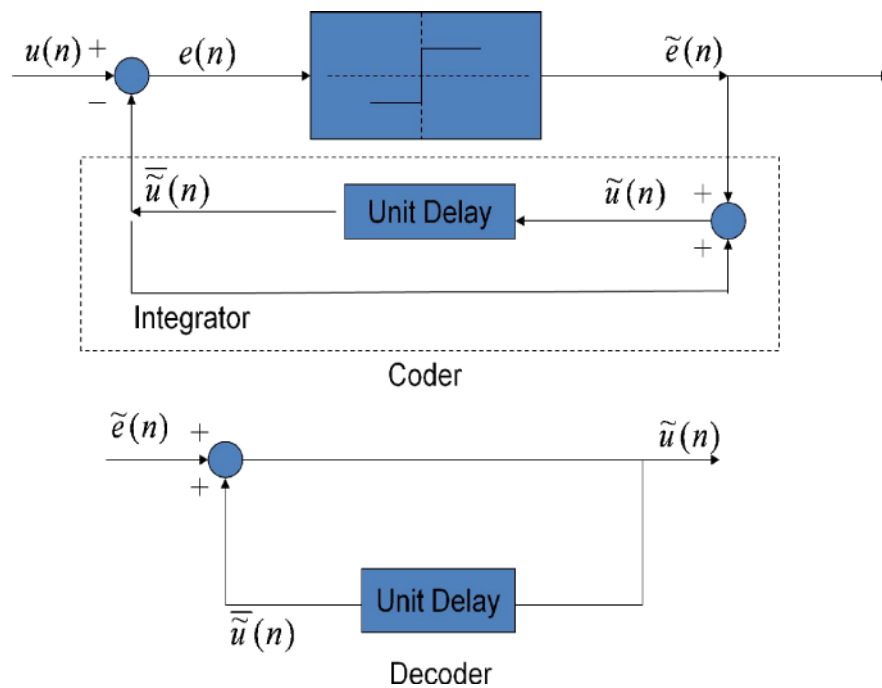
نوع خاصی از دی پی سی ام می باشد:

- تابع پیش بینی کننده: تابع تاخیر یک واحدی
- کوانتایزر: یک بیتی

$$\bar{\tilde{u}}(n) = \tilde{u}(n-1)$$

$$e(n) = u(n) - \bar{\tilde{u}}(n-1)$$

در تصویر 1 کدر و دیکدر دی ام را مشاهده می کنید



تصویر 1 - کدر و دیکدر دی ام

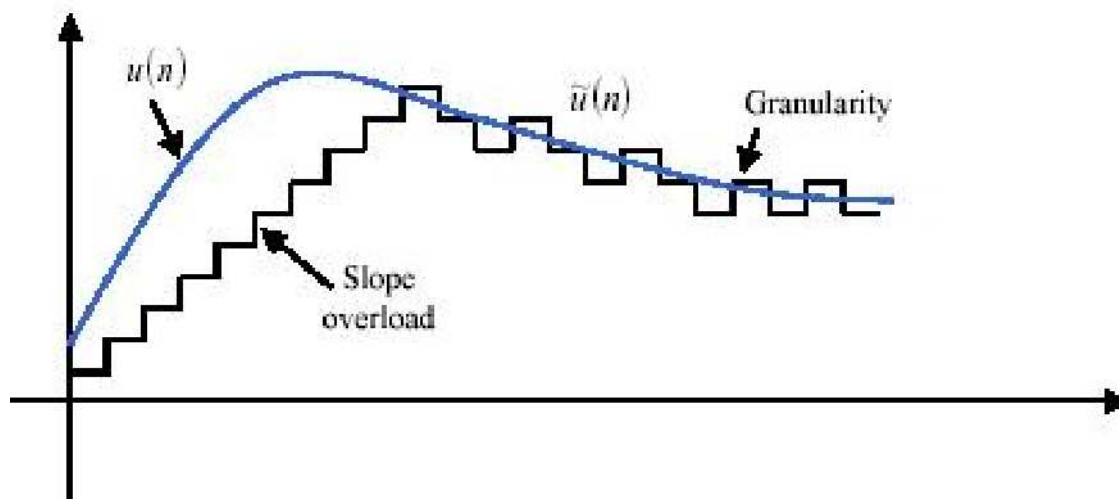
محدودیت های اصلی در ام عبارتند از:

- سربار شیب (slope overload): در جاهایی که پرش های بزرگ داریم رخ می دهد

$$\text{Max.slope} = (\text{step size}) \times (\text{Sampling Freq})$$

- نویز دانه دانه بودن (granularity noise): در مکان های با مقدار ثابت رخ می دهد
- نویز عدم ایستایی در کانال

در تصویر 2 این خطاها را مشاهده می کنید.



تصویر 2 – خطاهای شیب و دانه دانه بودن

تاثیر اندازه گام:

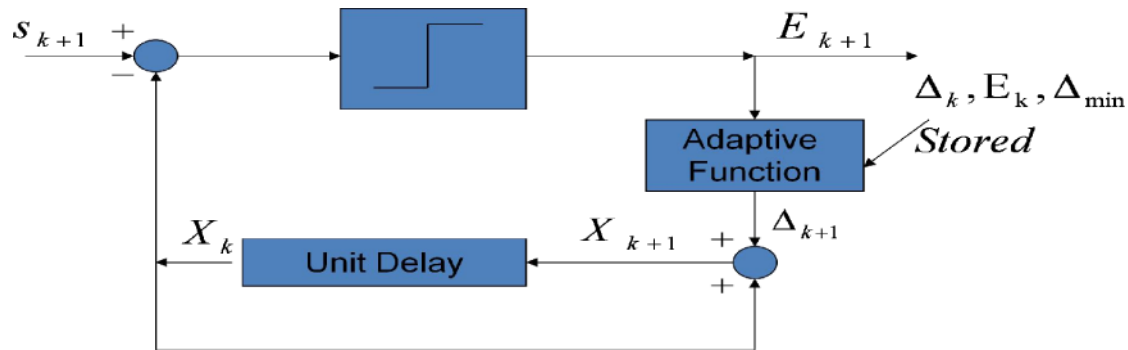
افزایش اندازه گام → خطای شیب کمتر

افزایش فرکانس نمونه برداری → نویز دانه دانه شدن کمتر

می توان دی ام را هم مانند دی پی سی ام تطبیقی کرد:

- به این صورت که جاهایی که تغییرات زیاد است اندازه گام را افزایش داد تا خطای شیب کمتر شود و
- در جاهایی که سیگنال خیلی تغییر نمی کند اندازه گام را کم کرد تا خطای دانه دانه شدن کمتر شود.

در تصویر 3 بلوک دیاگرام دی ام تطبیقی را مشاهده می کنید.



تصویر 3 - بلوک دیاگرام دی ام تطبیقی

سیستم نشان داده شده در تصویر 3 به صورت تطبیقی آثار خطای شیب و دانه دانه شدن را کاهش می دهد.

$$E_{k+1} = \text{sgn}[S_{k+1} - X_k]$$

$$\Delta_{k+1} = \begin{cases} |\Delta_k| [E_{k+1} + \frac{E_k}{2}] & \text{if } |\Delta_k| \geq \Delta_{\min} \\ \Delta_{\min} E_{k+1} & \text{if } |\Delta_k| < \Delta_{\min} \end{cases}$$

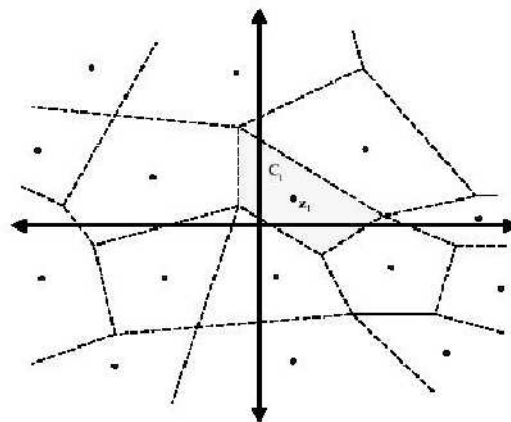
$$X_{k+1} = X_k + \Delta_{k+1}$$

فرمول 1

3- کوانتیزیشن بردار (VQ)

کوانتیزیشن فرآیند نشان دادن دامنه های پیوسته سیگنال بوسیله نماد های گسسته می باشد.

در تصویر 4 یک قسمت بندی از فضای دو بعدی به 16 سلول را مشاهده می کنید.



تصویر 4 - تقسیم بندی فضای دو بعدی به 16 سلول



الگوریتم LBG به این صورت عمل می کند که ابتدا یک کدبوک تک برداره محاسبه می کند. سپس بوسیله الگوریتم تقسیم کننده آن را به دو بردار تقسیم می کند و این فرآیند را تا آنجا ادامه می دهد که کدبوک M برداره به دست آید.

الگوریتم LBG به صورت زیر عمل می کند:

- گام اول: مقدار M (تعداد قسمت ها) را برابر 1 بگذار. مرکز همه داده های آموزشی را بیاب.
- گام دوم: M را به $2M$ قسمت تقسیم کن به این صورت که در هر قسمت دو نقطه را که از هم بیشترین فاصله را دارند بیاب و از آن نقاط جدید برای ساختن $2M$ کدبوک استفاده کن. حال M را برابر $2M$ قرار دهید.
- گام سوم: بوسیله یک الگوریتم تکرارشوند، به بهترین مجموعه مراکز برسید.
- در صورتی که M برابر اندازه کدبوک مورد نیاز است، متوقف شو، در غیر این صورت برو به گام دوم.

5 – خلاصه و نتیجه گیری

در این فصل بحث کدینگ شکل موج را ادامه دادیم.

کدینگ دلتا مادولاسیوم (دی ام) بررسی شد.

نسخه تطبیقی دی ام بررسی شد.

بحث کوانتیزیشن بردار مطرح شد.

6 – منابع درس

- 1- Rabiner, "Fundamentals of Speech Recognition"
- 2- Huang, Acero, "Spoken Language Processing"
- 3- Deller, "Discrete-time processing of speech signals"