

به نام خدا

[www.dr-haghighbin.info / Courses / undergraduate](http://www.dr-haghighbin.info/Courses/undergraduate)

www.LMS.dr-haghighbin.info

ahaghighbin@gmail.com

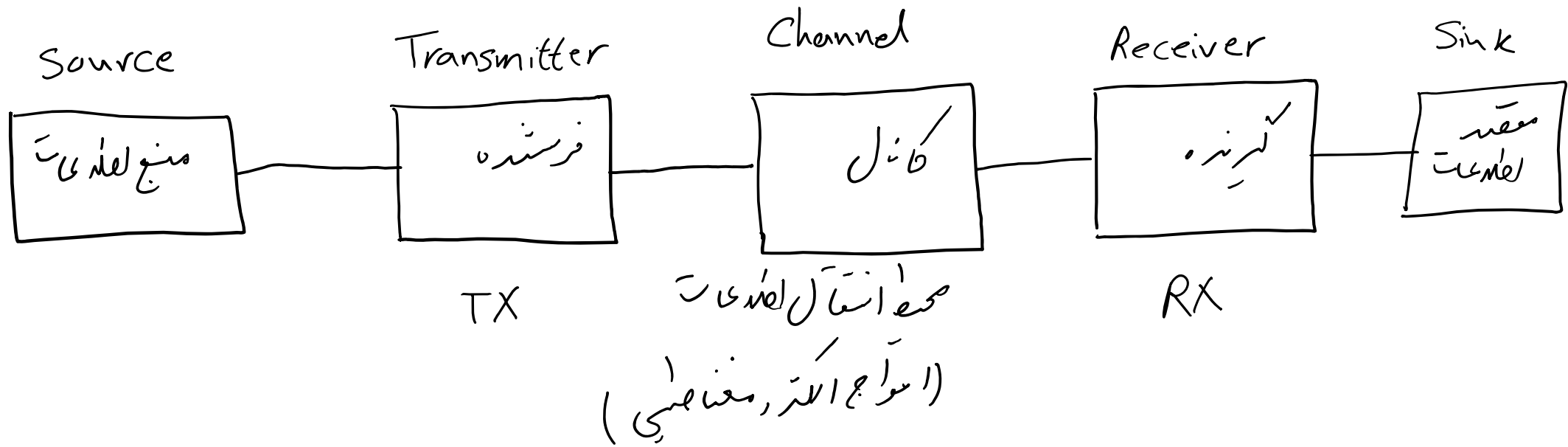
۱- مقدمه

در این بخش می‌خواهیم شمای کلی بر سیستم‌های خبر برای دیجیتال را بیان و بررسی کنیم. در ادامه درس هر کدام از بلوک‌های این سیستم‌های خبر برای را با جزئیات بیشتری مورد بررسی قرار می‌دهیم. برای انتقال اطلاعات از یک نقطه (مبدأ) به نقطه دیگر (مقصد) به صورت قابل اعتماد

Sink

Source

نم است که عملیات بردی اطلاعات ارسالی انجام شود. بنابراین یک سیستم مخابراتی را می توان به صورت کلی زیر نمایش داد.



منبع اطلاعات (Source) : شامل اطلاعاتی است که می‌خواهیم از مبدأ به مقصد منتقل کنیم. غرضی منبع اطلاعات می‌تواند آنالوگ یا دیجیتال باشد (در مورد منابع آنالوگ، از مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال استفاده می‌شود. بنابراین تمام منابع اطلاعاتی که ما در این درس با آنها سروکار داریم، دیجیتال در نظر گرفته می‌شوند) مثالهایی از منابع اطلاعاتی، منابع مکانیکی هستند که دنیا، صوت، تصویر یا دیدنی تولید می‌کنند.

برای اینکه بتوانیم این اطلاعات را به صورت قابل‌الهیان از مبدأ به مقصد منتقل کنیم، نیاز به انجام

پردازش‌های بردی اطلاعات منبع داریم. این پردازش‌ها در واقع فرستنده (Transmitter) TX

انجام می شود. در فرستنده مناسب با رهنمیت موج انتقال (کانال) پرازش حای بردی
امدهات، رسالی انجام می شود تا شکل موج مناسب برای ارسال امدهات بردی موج انتقال
ایجاد شود.

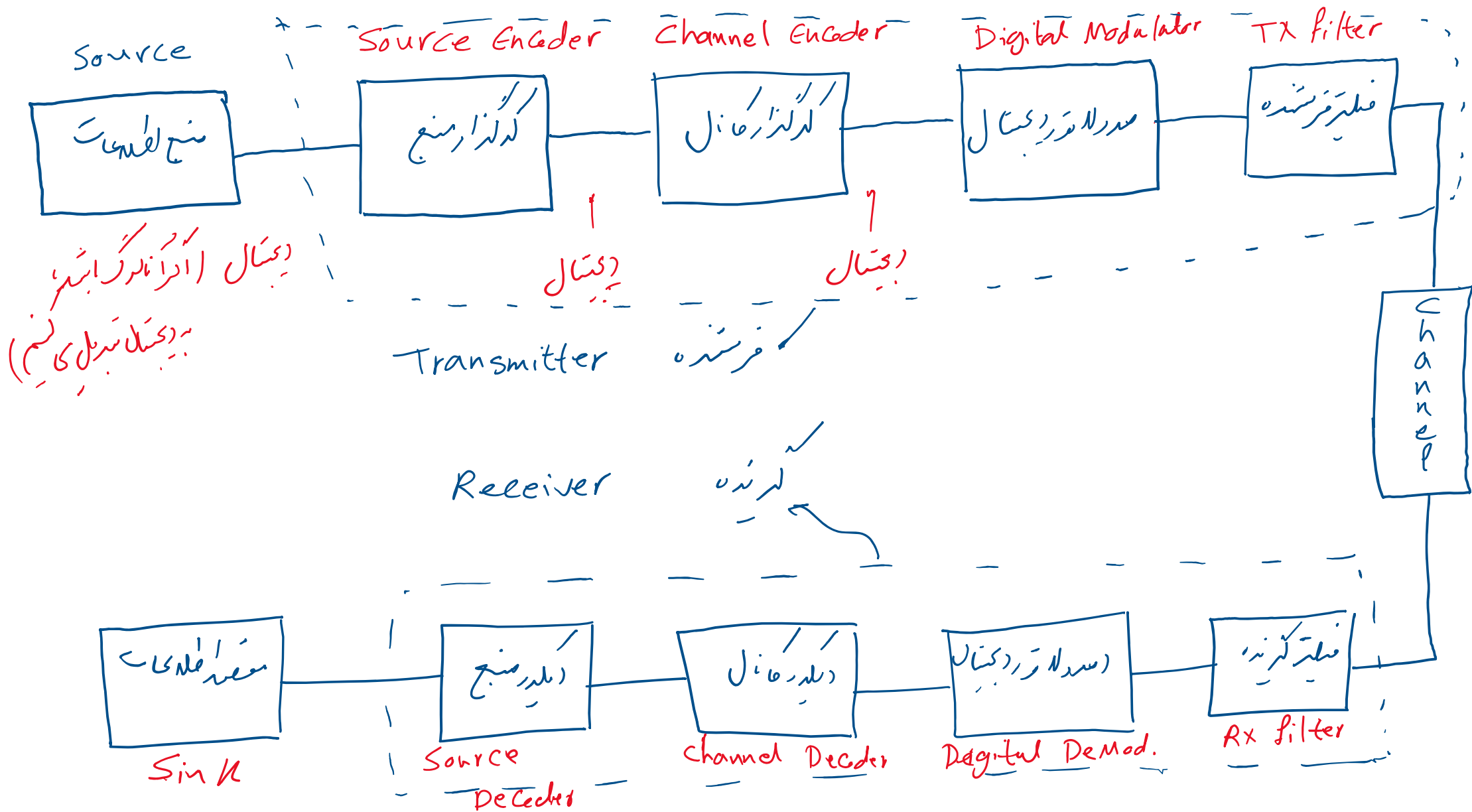
کانال (channel) یک موج فیزیکی است که امواج الکترومغناطیسی حای امدهات، در این
موج به سمت گیرنده، فرستاده می شوند. مثالهای متعددی از کانال حای نخبه برای مثال، انواع
کانال حای مسمی، فبر نوری، آب، فضای آزاد، لایه حای مختلف جو (یونوسفر، تروپوسفر...)
هستند. بر اساس خصوصیات امواج الکترومغناطیسی، خصوصیات فیزیکی کانال، موج الکترومغناطیسی

حادی اهداعات، در چار خرابی حادی قراعه شد. به عنوان مثالهایی از این خرابی حادی توانیم به
انواع تریز و تداخل حادی مدعود در محله انتقال، افت مسدود، پراش، سایه، محوشوندگی
اشاره کنیم.

با توجه به این پدیده ها، شکل موج الکترومغناطیسی که در فرستنده ارسال می شود، (مغناطیس همان
صورت به گریزده نمی رسد و دارای خرابی حالی است. برای اینکه بتوانیم با وجود این خرابی حادی،
اهداعات منبع را به صورت قابل اطمینان لازمیدانه به مقصد منتقل کنیم، نیاز به پردازش حادی
در سمت فرستنده داریم. در سمت گریزده نیز لازم است که در حان عملیات انجام شده در

ترسیده، با کمک اکثریت سهامی مناسب، بر روی سکنیا در ایفای انجام شود تا اطمینان به صورت قابل اطمینان یعنی با خطای به میزان دلخواه کم، بازیابی شوند.

برای این منظور لازم است که فرسوده و کهنه، سبب سری برداشتن حاد عملیات اساسی بر روی سکنیا های ارسالی در ایفای انجام دهند. در ادامه می خواهم این برداشتن های اساسی که برای انتقال قابل اطمینان عملیات لازم است، به صورت بلوک در ایفای تمام سهام و ترخیص سهام. در ادامه در این بلوک حاد اجزای سبب بررسی خواهم کرد. همواره در سهام های نگارایی می توان برای بهبود عملکرد، از پردازشهای افغانی دیگری نیز، کمک گرفت.



۱- کدینگ منبع یا کدگذار منبع Source Encoder

در این بلوک، افعالمانی که در اصداعات منبع وجود دارد، بر اساس خصوصیات آساری خود می‌تواند در کدینگ‌های کدینگ منبع مناسب، هزنی شوند. به طوری که از برای اصداعات در سمت گیرنده به صورت قابل اطمینان انجام پذیر باشد. در این ترتیب از بهینای باند محدودی که در اختیار داریم، به بهترین شکل استفاده می‌شود. در سمت گیرنده با استفاده از روش‌های مناسب در کدینگ منبع، اصداعات ارسالی را بازسازی می‌کنیم. (بحث تئوری اصداعات کدینگ منبع و فشرده‌سازی)

۲- کدگذار کانال ایدنتیکال Channel Encoder

بر اساس قضیه محدودیت شانون در تئوری اطلاعات، اگر اطلاعات را با نرخ کمتر یا مساوی به حد استانه (که به آن ظرفیت کانال می‌گوئیم) از یک فرستنده به سمت گیرنده بفرستیم، می‌توانیم در گیرنده اطلاعات را با خطای به میزان دلخواه کم (به صورت قابل اطمینان) بازیابی کنیم.

$C \geq R$

ظرفیت کانال $\rightarrow C$

نرخ ارسال اطلاعات $\leftarrow R$

در روتدانشات قضیه، نشان نشان می دهد که برای بازمانده اعداد به صورت مابقی اعداد
لازم است که یک تصویرسازی (Mapping) از فضای سلینال به یک فضای دایره ای
مجموعه نویسی گوید، انجام شود. تحقیقات بر روی انجام این تصویرسازی، منجر به
که یک کانال شده است.

به طور ساده که گذار کانال، اضافات کنترل شده ای را به سیم های اعداد می افزاید که در
گیرنده در بلوک دلیت کانال، از این اضافات برای تشخیص و تصحیح خطای رخ داده
در کانال، استفاده می شود. برای انجام عملیات دلیت، بلوک، اعداد هم صای متعددی وجود

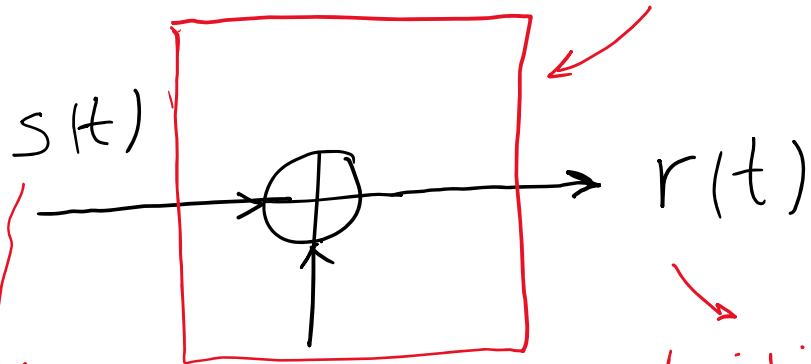
دارد که در بحث کدینگ کانال به آن پرداخته می شود.

* برای سیگنال جمع شونده لوسی (Additive Guassian) رابطه طرفت کانال به صورت

Additive Guassian channel

توسط قابل بیان است.

← قدرت سیگنال $s(t)$



✓
سیگنال ابعادی

$N(t)$

✓
↑
نیز لوسی

✓
سیگنال غره ای کانال
(در ریاضی دو لایه است)

✓
از طرفت در
کانال جمع شونده لوسی

$$C = B \log \left(1 + \frac{P_s}{P_n} \right)$$

↓
پهنای باند
سینه

↓
قدرت نویز
 $N(t)$

$$C = B \lg(1 + \text{SNR})$$

SNR : Signal to Noise Power Ratio

$$\text{SNR} = \frac{P_s}{P_n}$$

خود می‌گردد که کانال باید از طرفین محوطه انتقال فیزیکی به سمت گیرنده فرستاده شود. بنابراین نیاز به یک بلوک واسطه داریم که در اینترنس مناسب بین بلوک‌های دیجیتال فرستنده و محوطه انتقال آنالوگ، ایجاد کند. به این بلوک واسطه مدولاتور دیجیتال می‌گوئیم.

۳- مدولاتور دیجیتال Digital Modulator

همان‌طور که گفتیم، مدولاتور دیجیتال در اینترنس بین سمت‌های دیجیتال فرستنده، کانال است. این بلوک اطلاعات ارسالی را بر روی شکل موج‌های حامل (Carrier) قرار می‌دهد (مدوله می‌کند) و شکل موج آنقدر و به‌غایتی مناسب با وضعیت کانال را ایجاد می‌کند.

برای این منظور ابتدا یک تصویرسازی (mapping) بین بیت‌های ارسالی و سمبل‌های مدولاسیون (که بر اساس نوع مدولاسیون تعیین می‌شوند) انجام می‌شود. سپس برای هر سمبل، یک شکل موج مناسب برای ارسال روی کانال تعیین می‌شود. به عبارت دیگر سمبل‌های ارسالی، خصوصیات آن شکل موج حامل را تعیین می‌کنند (مانند آن‌را مدوله می‌کنند) به‌طور مثال از شکل موج‌های کسینوسی برای انتقال اطلاعات استفاده می‌شوند. بنابراین سمبل‌های ارسالی می‌توانند خصوصیات آن شکل موج کسینوسی مانند دامنه، فاز، فرکانس یا ترکیبی از آنها را مشخص کنند و شکل موج ارسالی را تعیین کنند.

M-ary Modulator : $\left\{ S_m(t) \right\}_{m=1}^M$

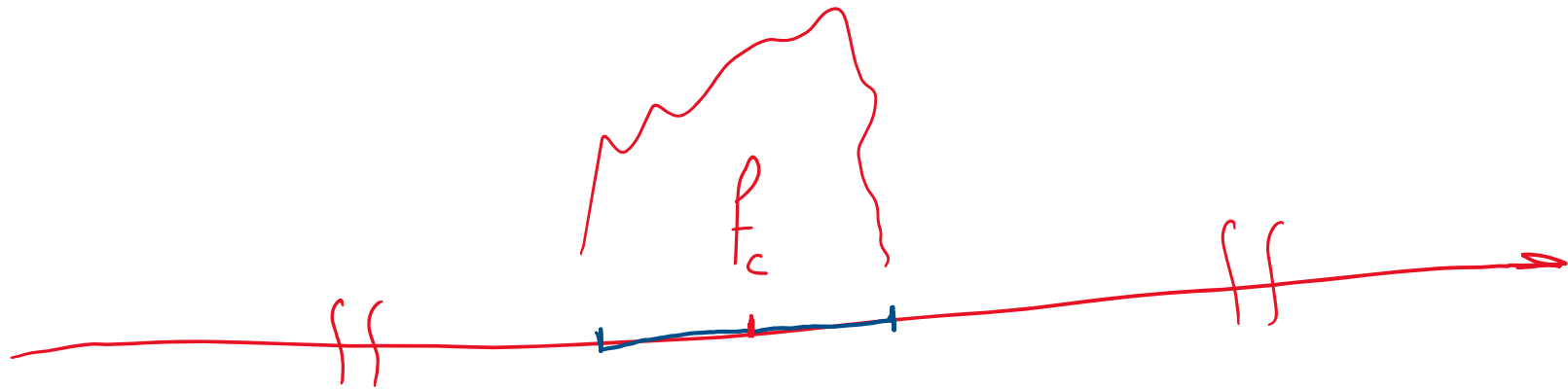
$$M = 2^k$$

مراحل حاصل این رابطه در تری

سینالهای سردرلاسون کابینی

$$\omega_m = 2\pi (f_c + f_m)$$

$$S_m(t) = A_m \cos(\omega_m t + \theta_m), \quad m=1, 2, \dots, M$$



۴- مثلث فرستاده :

مثلث فرستاده شکل مورچارسانی را متناسب با وضعیت طائر، پهنای باند سیستم را محدود فرطانی کنیم
 شکل رصی کنند

پهنای باند سیستم

B

سَلْبِلْ خُرُوجِي مَلِيَّةَ مَرْسُودَةٍ رِي كَهَنَالِ بِسَمْتِ كَلْبِيَّةٍ مَرْسُودَةٍ سِي سَوْدِ رِجَالِ عَرَابِي حَرَابِي نَزْرِي
ضَرَحَدَتِي.

در کتبی، در کتب عمومات انجام شده در فرستاده بر روی سلبیل در مابقی انجام می شود
تألفه های ارسال به صورت قابل التماس بازمی شوند. یعنی ابتدا سلبیل در مابقی از بد
میل کتبی، مثلاً به میل فرستاده عبوری کند. سپس وارد حدود لایق می شود
کحل های ارسال از بدی شکل موج استخراج می شوند. این کار با اللوریم های اشک سازی
بر اساس بشیرین شایسته با بهترین احوال انجام می شود. سپس این عمل حاوی بار بار در ملوک و ملوک