



شبکه‌های مخابراتی

سید حمید صفوی

دانشکده فنی و مهندسی

دانشگاه محقق اردبیلی

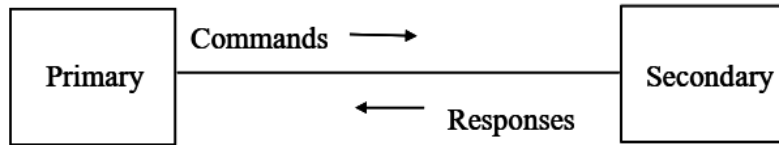
نیمسال دوم ۹۸-۹۹

HDLC, PPP, and ATM

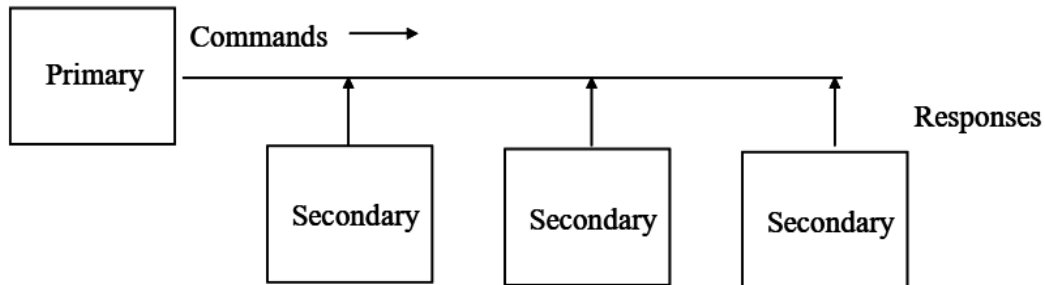


High Level Data Link Control (HDLC)

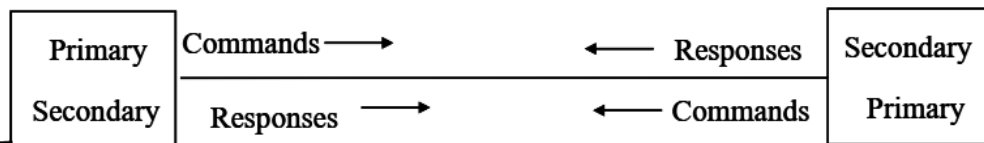
Unbalanced Point-to-point link



Unbalanced Multipoint link



Balanced Point-to-point link between Combined Stations



• پروتکل HDLC:

- شرکت IBM، این پروتکل را ایجاد کرده است.
- در شبکه‌های X.25 متداول استفاده می‌شود.
- مبتنی بر بیت است.

• انواع ایستگاه‌ها (Station Types):

• ایستگاه اولیه (Primary Station):

- فریم‌های ارسالی، دستور (Command) نامیده می‌شوند.

• ایستگاه ثانویه (Secondary Station):

- تحت کنترل ایستگاه اولیه است.

- فریم‌های ارسالی، پاسخ (Response) نامیده می‌شوند.

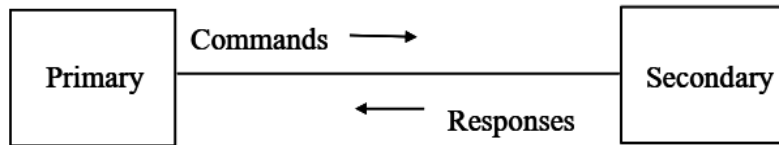
• ایستگاه ترکیب‌شده (Combined Station):

- اجازه دستور (Command) و پاسخ (Response) را می‌دهد.

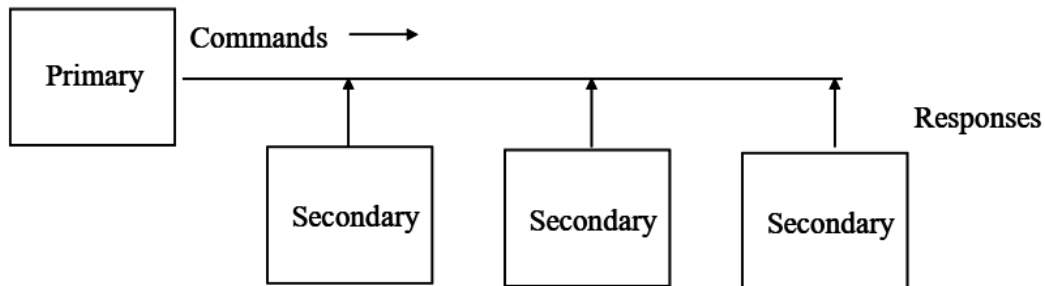


(2) HDLC

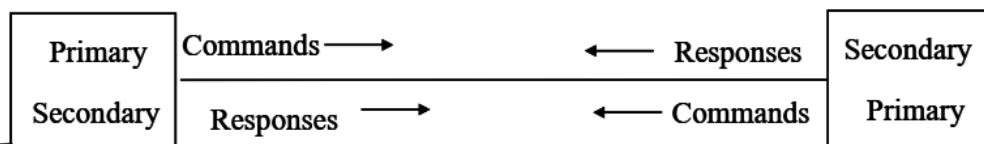
Unbalanced Point-to-point link



Unbalanced Multipoint link



Balanced Point-to-point link between Combined Stations



- پیکربندی لینک (تمام دوطرفه و نیم دوطرفه)

- Unbalanced: یک ایستگاه اولیه و چندین ایستگاه ثانویه

- Balanced: دو ایستگاه ترکیب شده (اولیه و ثانویه)

- مدهای عملیاتی:

- Normal Response Mode (NRM):

- پیکربندی Unbalanced

- اولیه، ارسال به سمت ثانویه را آغاز می کند. ثانویه، فقط داده را در پاسخ به اولیه ارسال می کند.

- استفاده در خطوط multipoint

- Asynchronous Balanced Mode (ABM):

- پیکربندی Balanced

- هر کدام از ایستگاهها می تواند بدون اجازه از طرف مقابل، شروع کننده ارتباط باشد.



ساختار فریم HDLC

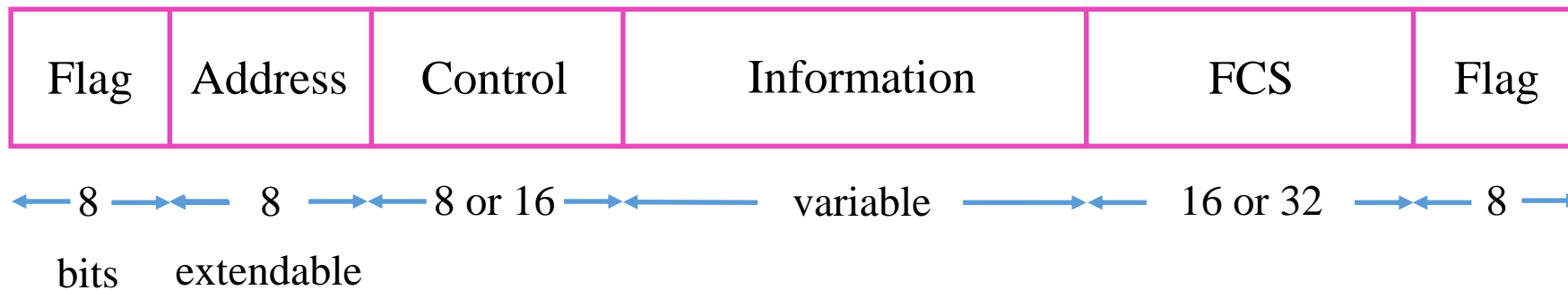
- ساختار فریم:

- یک ساختار فریم واحد برای همه داده‌ها و تبادل اطلاعات کنترلی

- فیلدهای Flag:

- ابتدا و انتهای فریم با 01111110 مشخص می‌شود.

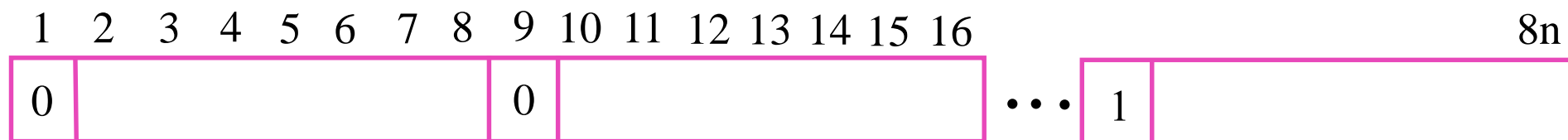
- از ایده Bit Stuffing برای جلوگیری از ایجاد ابهام استفاده می‌شود.



ساختار فریم HDLC (2)

• فیلد آدرس:

- ایستگاه‌های ثانویه (Secondary Stations) را که به آن‌ها ارسال و یا از آن‌ها دریافت خواهد کرد، مشخص می‌کند.
- معمولاً دارای طول ۸ بیت است.
- ممکن است به مضاربی از ۷ بیت گسترش یابد.
- بیت LSB هر ۸ تایی، مشخص می‌کند که ۸ تایی آخر است (1) و یا نیست (0).
- آدرس تمام یک 1111111 برای پخش همگانی در نظر گرفته شده‌است.



Extended Address Field



ساختار فریم HDLC (3)

• فیلد کنترل:

	1	2	3	4	5	6	7	8
I: Information	0	N(S)			P/F	N(R)		
S: Supervisory	1	0	S	P/F	N(R)			
U: Unnumbered	1	1	M	P/F	M			

N(S): Send Sequence Number

N(R): Receive Sequence Number

S: Supervisory Function Bits

M: Unnumbered Function Bits

P/F: Poll/ Final Bit

8 bit control field format



ساختار فریم HDLC (4)

• فیلد کنترل:

I: Information	0	N(S)					P/F	N(R)		
S: Supervisory	1	0	S	0	0	0	0	P/F	N(R)	

16 bit control field format



ساختار فریم HDLC (5)

- Supervisory frames
 - Receive Ready Frame (SS=00)
 - Used when there are no information frames available to piggyback the ACK
 - Reject Frame (SS=01)
 - Receiver tells the sender to go back and start sending from the frame number N(R)
 - Receive Not Ready (SS=10)
 - All frames up to frame number N(R) have been received properly. But the receiver can not accept any frames at this time. (e.g. due to a full buffer)
 - Selective Reject (SS=11)
 - Receiver asks the sender to re-send frame number N(R)
- Unnumbered frames
 - Used to start up the link or tear it down
 - Some examples:
 - SABM: Set ABM Mode
 - SNRM: Set NRM Mode
 - SABME: Set ABM Extended Mode
 - DISC: Disconnect
 - UA: Unnumbered Acknowledgment
 - FRMR: Frame Reject

کنترل جریان با SS=00 و SS=10

اجرای روش Go-Back-N با SS=01

اجرای روش Selective Repeat با SS=11



ساختار فریم HDLC (6)

- پیش فرض فریم‌های Unnumbered همواره ۸ بیتی است. پس از صحبت‌های اولیه، دو حالت Information و Supervisory می‌توانند در مود Extended باشند.
- بیت P/F و یا Poll/Final bit:

 - **Poll** if frame is sent by the primary.
 - **Final** if frame is sent by the secondary



ساختار فریم HDLC (7)

• Frame Check Sequence Field

- برای تشخیص و تصحیح خطا
- معمولا از CRC ها استفاده می شود.



Point to Point Protocol (PPP)

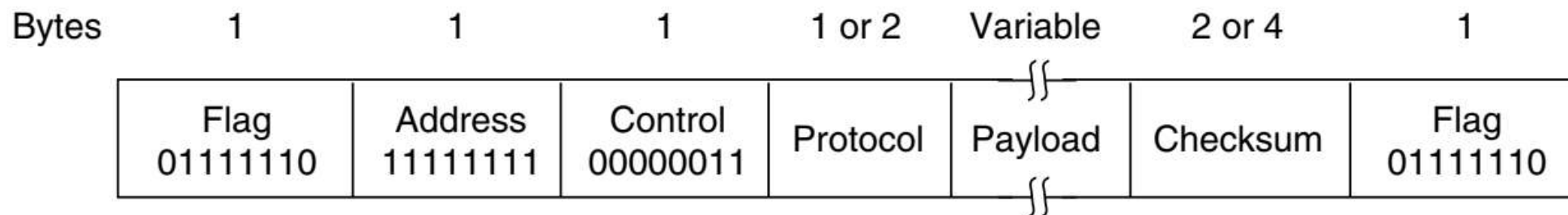
- روشی برای آماده‌سازی packet های لایه شبکه بر روی لینک‌های نقطه به نقطه فراهم می‌کند.
 - از پروتکل‌های پرکاربرد و مشابه HDLC است.
 - مبتنی بر **بایت** است (Byte Oriented).
 - پروتکل PPP، پروتکل نقطه به نقطه **مبتنی بر Stop and Wait** است. برخلاف HDLC که از الگوریتم‌های Go back N و Selective Repeat پشتیبانی می‌کرد.
 - ساختار فریم مشابه پروتکل HDLC است. فریم‌بندی و تشخیص خطا
 - Link Control Protocol (LCP): پروتکل کنترل لینک برای برقراری خط، تست خط، آزاد کردن خط زمانی که نیاز نیست، استفاده می‌شود.
 - Network Control Protocol (NCP): در مواردی که نیاز به صحبت با لایه شبکه وجود دارد، پروتکل کنترل شبکه استفاده می‌شود. دقت داریم که NCP مجزا از پروتکل مورد استفاده در لایه شبکه است.



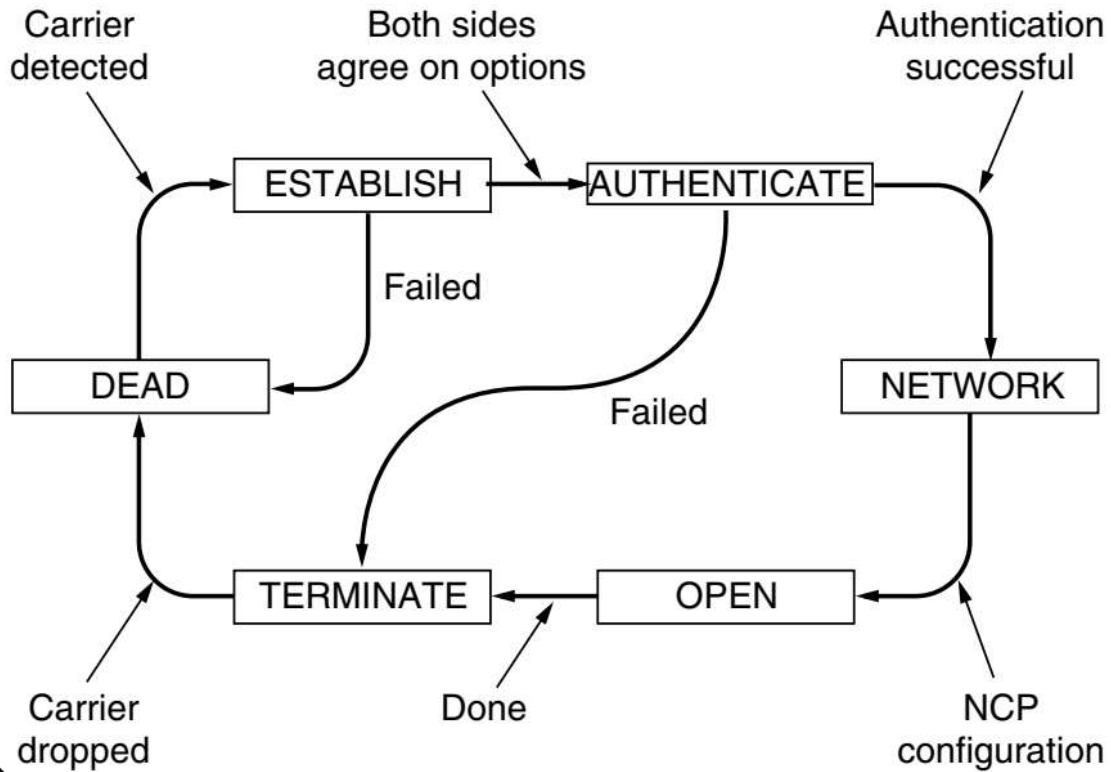
Point to Point Protocol (PPP)

• ساختار فریم PPP:

- در این روش نیز Flag برابر 01111110 است. استفاده از روش Byte Stuffing
- فیلد آدرس ثابت و به صورت پیش فرض برابر 11111111 است.
- فیلد کنترل نیز ثابت و به صورت Unnumbered Frame است که مقدار پیش فرض آن برابر 00000011 است.
- برای تشخیص خطا ۲ و یا ۴ بایت Checksum دارد.
- فیلد پروتکل به منظور برقراری ارتباط مناسب برای لایه ۳ های مختلف وجود دارد.
 - بیت 0 نشان دهنده IP، IPX و XNS
 - بیت 1 نشان دهنده LCP، NCP و ... است.



Point to Point Protocol (PPP)



• مثالی از نحوه عملکرد PPP

• ارتباط کامپیوتر خانگی با ISP

- PC از طریق مودم با روتر تماس می گیرد.
- PC و روتر LCP Packet هایی را برای مشخص کردن پارامترهای PPP تبادل می کنند.
- احراز هویت انجام می شود.
- برای تنظیمات لایه شبکه، NCP Packets بین مودم و روتر تبادل می شود. (برای مثال، TCP/IP نیاز به تخصیص آدرس IP دارد).
- ارسال داده. برای مثال ارسال و دریافت Packet های IP.
- NCP برای اتمام مکالمه لایه شبکه استفاده می شود. (برای مثال: آزادسازی آدرس IP) سپس LCP برای اتمام مکالمه لایه لینک استفاده می شود.
- مودم به ارتباط خاتمه می دهد.



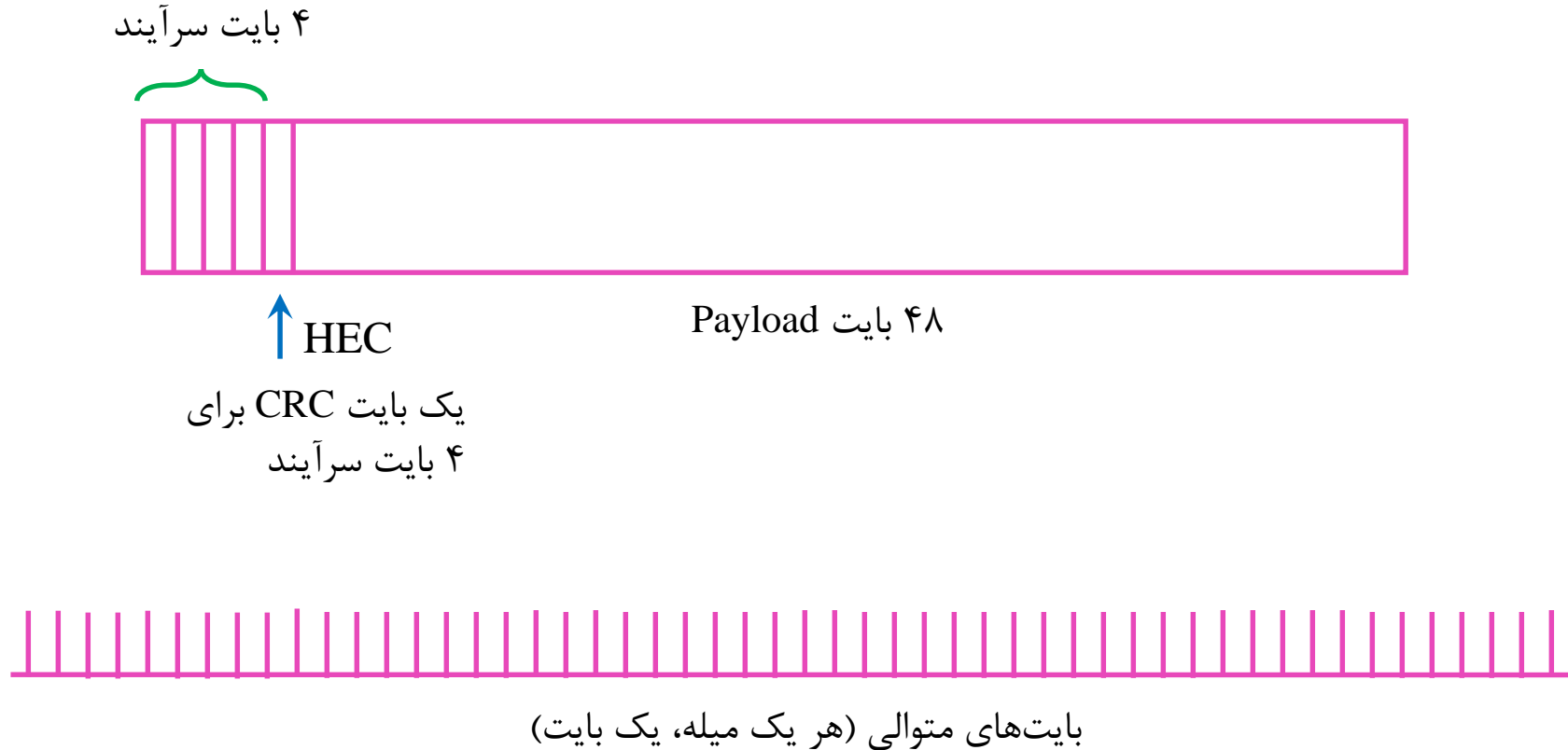
Asynchronous Transfer Mode (ATM)

- لایه فیزیکی مختص ATM وجود ندارد و داده‌های ATM توسط سرویس‌های مختلف لایه فیزیکی اعم از SONET/SDH و ADSL و یا لینک بی‌سیم قابل ارسال هستند.
- نحوه ارسال:
 - سایز هر سلول (Cell) ثابت است و دارای ۵۳ بایت است که شامل ۵ بایت سرآیند نیز می‌باشد.
 - ۱ بایت از ۵ بایت سرآیند، به عنوان Header Checksum در نظر گرفته شده‌است.
 - هیچ کد تشخیص خطا برای Payload در نظر گرفته نشده‌است. (در لینک‌های فیبر نوری احتمال خطا کمتر از ۱۰ به توان منفی ۱۲ است).
 - ساختار سلول در اسلاید بعدی قابل مشاهده‌است.

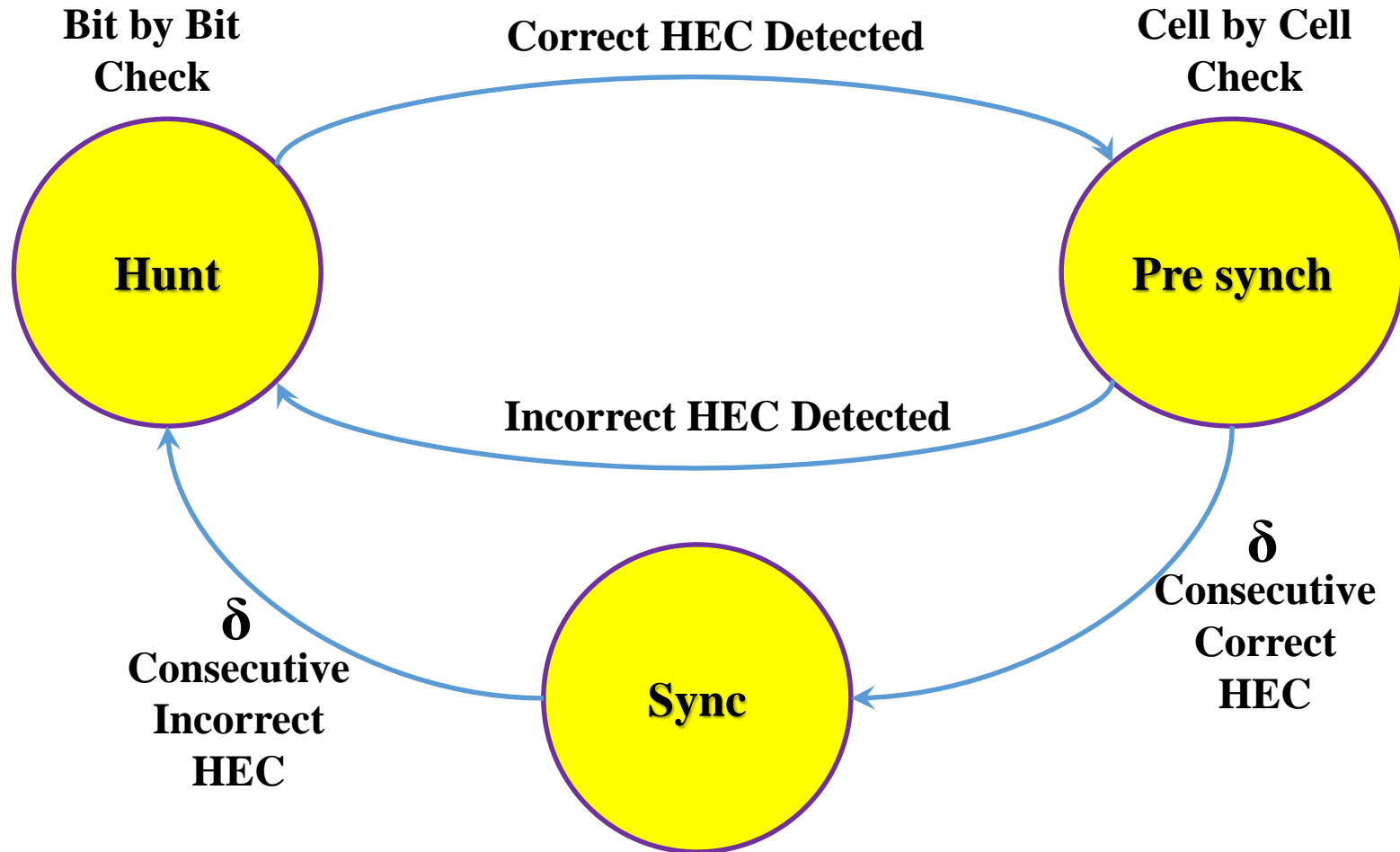


ATM

- مرزهای هر Cell را چگونه بیابیم؟ هیچ نشان و علامتی برای ابتدا و انتهای cell وجود ندارد.



ATM



ATM

- مرزهای هر Cell را چگونه بیابیم؟
- حقه: بعد از هر بیت، به صورت مداوم دنبال HEC هستیم.
- استفاده از شیفت رجیستر ۴۰ تایی برای شیفت بیت به بیت ورودی تا یافتن فریم‌های سرآیند
- ۵ بایت که ۴۰ بیت است را در نظر میگیریم. ۸ بیت آخر باید CRC برای ۳۲ بیت قبلی باشد.
- پس از یافتن اولین تطابق سرآیند، به اندازه ۵۳ بایت (طول cell) پرش رو به جلو و چک کردن مجدد تطابق سرآیند
- تکرار تطابق سرآیند به تعداد d بار و در صورت تطابق اعلام یافتن مرزهای هر cell

