

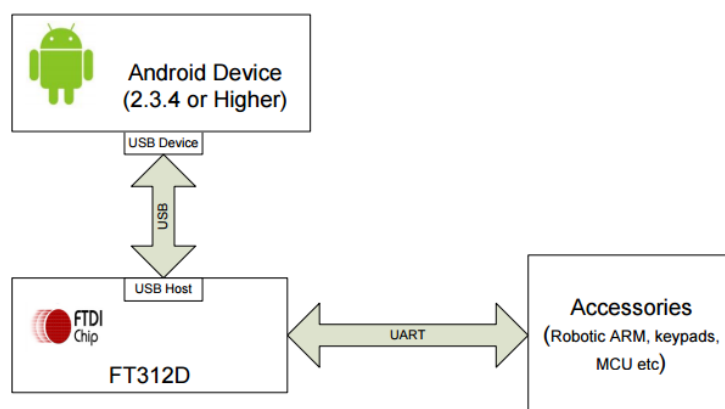
درايور جت پرينت

داتی نسخه ۱

درايور داتی، هدهای Xaar 128 را راه اندازی می نماید. این درایورها داده را از تبلت های اندرویدی دریافت می کنند و مطابق با پروتکل تعریف شده، اقدام به چاپ داده ها از طریق هد می نمایند. در ادامه چگونگی اتصال درایور به تبلت و پروتکل ارتباطی بین آنها توضیح داده شده است.

اتصال تبلت به درایور

درایور داتی از FT312D برای ایجاد ارتباط بین سختافزار و اندروید بهره می‌گیرد. شکل؟؟ چگونه ارتباط بین درایور داتی و اندروید را در این سیستم نمایش می‌دهد.



در این روش اتصال، درایور داتی به عنوان Host و گوشی به عنوان Slave عمل می‌نماید. درایور داتی به عنوان شارژر گوشی نیز عمل می‌نماید.

برای کسب اطلاعات بیشتر و چگونگی برنامه‌نویسی اندروید به آدرس زیر مراجعه گردد.

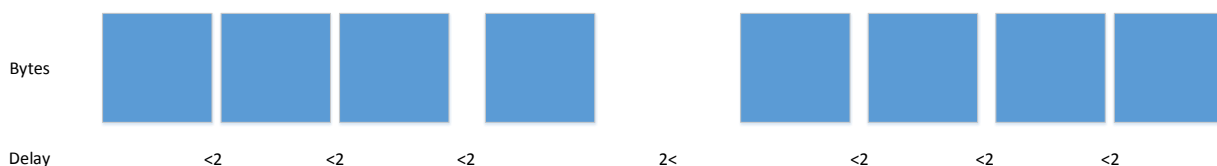
<http://www.ftdichip.com/Products/ICs/FT312D.html>

درایور داتی از تنظیمات زیر برای ارتباط با تبلت استفاده می‌نماید:

- نرخ ارتباطی: ۹۲۱۶۰۰ بیت بر ثانیه
- 8N1
- No Flow Control

## منطق ارتباط

FT312D واسط ارتباطی بین اندروید و درایور داتی می‌باشد. در لایه‌ی بالاتر داده‌ها که با نام Frame خوانده می‌شوند حامل پیام‌هایی از تبلت برای درایور یا بالعکس می‌باشند. برای تشخیص ابتدا و انتهای هر Frame، درایور داتی از تاخیر زمانی بین ارسال Frame‌ها استفاده می‌کند. لازم است تا بین ارسال هر Frame تا Frame بعدی حداقل ۲ میلی ثانیه زمان وجود داشته باشد. در واقع پس از دریافت اولین بایت توسط درایور، تمام بایت‌هایی که بعد از آن می‌رسند، چنانچه کمتر از ۲ میلی ثانیه با بایت قبلی فاصله داشته باشند، در همان Frame در نظر گرفته می‌شوند. بایستی که پس از آن حداقل به مدت ۲ میلی ثانیه بایت دیگری دریافت نشود، به عنوان بایت پایانی Frame تلقی می‌شود. شکل زیر این مفاهیم را نشان می‌دهد.

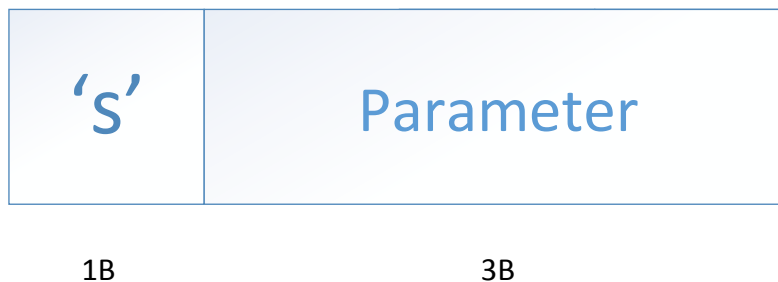


در شکل فوق ۴ بایت اول در یک Frame تلقی می‌شوند و چهار بایت بعدی در Frame دیگر. بایت‌ها می‌توانند هر مقداری بین ۰ تا ۲۵۵ باشند و مقدار رزرو شده‌ای برای آن‌ها وجود ندارد. توجه شود هر Frame نمی‌تواند بیش از ۲۵۶ بایت داده داشته باشد.

Frame‌ها بر اساس تعداد بایت در دو دسته‌ی داده‌ی چاپ و دستورات قرار می‌گیرند. هر Frame که تعداد بایت‌های آن ضربی از ۱۶ باشد، به عنوان داده‌ی چاپ فرض می‌شود. هر Frame چهار بایتی نیز در دسته‌ی دستورات قرار می‌گیرد. دستوراتی که در حال حاضر پشتیبانی می‌شوند عبارت‌اند از:

### ۱- شروع به چاپ

قالب کلی Frame مربوط به این دستور در شکل زیر دیده می‌شود.



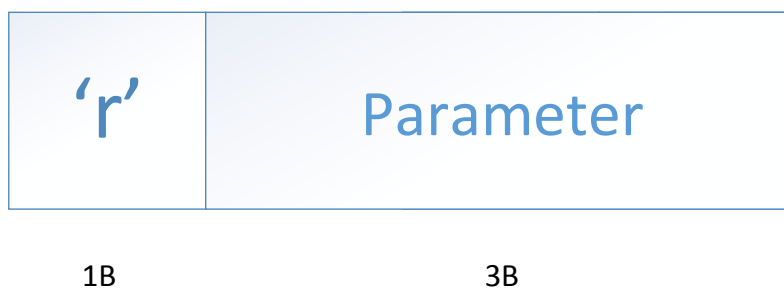
این دستور با کد اسکی S (حرف کوچک) شروع می‌شود. سه بایت بعدی آن پارامتر دستور می‌باشند. پارامترها عبارت‌اند از:

- 0x00, 0x00, 0x00: بلافاصله پس از دریافت دستور، عملیات چاپ آغاز شود.
- 0xFF, 0xFF, 0xFF: با سیگنال سنسور تشخیص مدیا، چاپ شروع شود.

با ارسال این دستور، اشاره‌گر چاپ ریست شده و به اولین خانه‌ی داده‌های چاپ اشاره می‌کند. پس از آن عملیات چاپ آغاز می‌شود.

### ۲- ریست

شکل زیر این دستور را نشان می‌دهد.



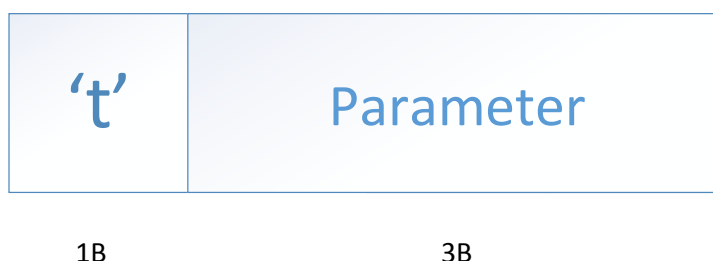
این دستور با کد اسکی ۲ (حرف کوچک) شروع می‌شود. سه بایت بعدی آن پارامتر دستور می‌باشند. پارامترهای این دستور:

- 0x00, 0x00, 0x00: پیش‌فرض

با ارسال این دستور، اشاره‌گر چاپ و اشاره‌گر ذخیره هر دو ریست شده و به اولین خانه‌ی داده‌ی چاپ اشاره می‌کنند. هم‌چنین تایمر چاپ نیز متوقف شده و عملیات چاپ ادامه پیدا نمی‌کند.

### ۳- تنظیم زمان

این دستور در شکل زیر تصویر شده است.



این دستور با کد اسکی ۲ (حرف کوچک) شروع می‌شود. سه بایت بعدی آن پارامتر دستور می‌باشند. پارامتر این دستور مقدار زمان تایمر چاپ است. این زمان فاصله‌ی چاپ بین هر خط تا خط بعدی را تعیین می‌کند و تابعی از سرعت حرکت مدیا می‌باشد. مقدار پارامتر به صورت باینری بوده و مقدار تاخیر تایمر از فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{Time (ms)} = (\text{PSC} + 1) * (\text{RCR} + 1) / \text{CLK}$$

PSC=1012, RCR=Variable, CLK= 29.4912

مقداری که به صورت باینری ارسال می‌گردد، همان مقدار RCR در فرمول بالا می‌باشد. این مقدار لازم است تا به صورت ۱۶ بیتی باشد، لذا بایت اول پارامتر به صورت صفر، بایت دوم MSB و بایت سوم LSB داده می‌باشد.

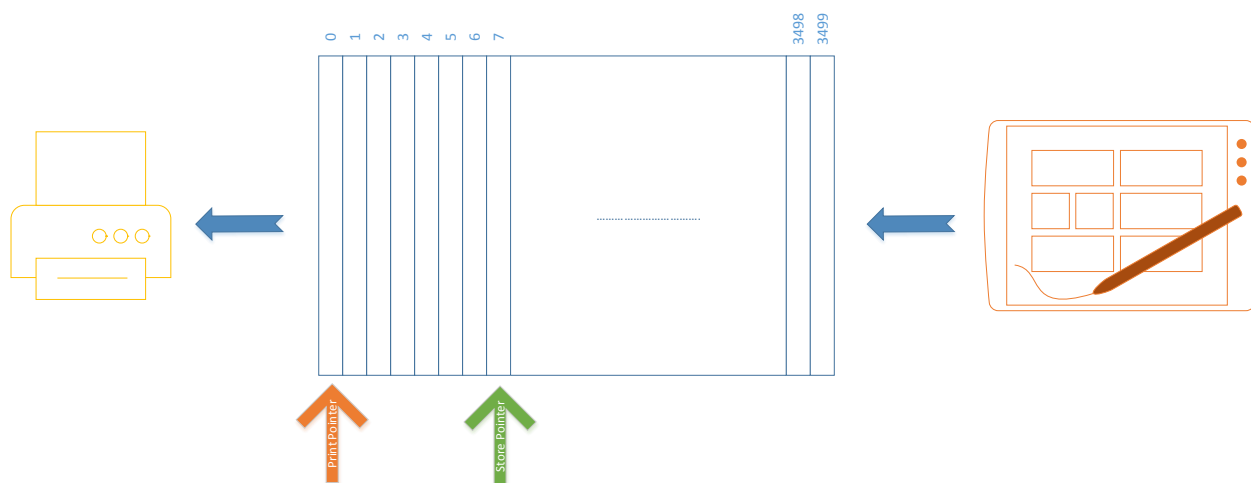
## فرایند چاپ

هد Xaar 128 دارای ۱۲۸ نازل رنگ می‌باشد. این هد در هر بار فرایند چاپ قادر است تا از تمام این ۱۲۸ نازل به یکباره رنگ را بپاشد یا فقط از برخی نازل‌ها به صورت یکباره رنگ پاشش شود. چاپ یک تصویر دلخواه در واقع انجام این فرایند به صورت متوالی با انتخاب نازل‌های متناظر با تصویر دلخواه است.

داده‌هایی که به عنوان داده‌ی چاپ برای درایور ارسال می‌گردد، تعیین می‌کنند که کدام یک از این ۱۲۸ نازل باز و کدام یک بسته باشد. برای انجام هر گام چاپ، لازم است تا ۱۲۸ بیت برابر با ۱۶ بایت داده موجود باشد. این ۱۲۸ بیت داده را سکتور (Sector) می‌نامیم. صفر بودن هر بیت سکتور به معنای بسته بودن نازل و یک بودن آن به معنای باز بودن و پاشش رنگ در آن نازل است.

برای چاپ یک تصویر لازم است تا داده‌ی تصویر به صورت آرایه‌ای از سکتورهای ۱۲۸ بیتی به درایور هد منتقل گردد. حداکثر سایز آرایه‌ی تصویر می‌تواند ۳۵۰۰ سکتور باشد. با توجه به اینکه عرض چاپ ۱۲۸ نازل حدوداً برابر با ۱۸ میلی‌متر می‌باشد، فاصله‌ی هر دو نازل تا یکدیگر برابر با ۱۴۰ میکرومتر می‌باشد. بدین ترتیب اگر تصویر چاپ شده در حالت درست و با فاصله‌ی یکسان بین هر فرایند چاپ، بر روی مدیا انتقال یافته باشد، آرایه‌ی چاپ درایور هد می‌تواند تصویری با عرض حداکثر ۱۸ میلی‌متر و حداکثر طول ۴۹ سانتی‌متر (۱۴۰\*۳۵۰۰) را چاپ نماید.

همان‌گونه که در بخش قبلی گفته شد هر Frame که حاوی داده با تعداد بایت ضریب ۱۶ باشد، به عنوان داده‌ی چاپ تلقی می‌گردد. در واقع هر ۱۶ بایت به عنوان یک سکتور تلقی می‌شود و سکتورها به صورت FIFO در حافظه‌ی درایور هد قرار می‌گیرند. حافظه‌ی درایور دارای دو اشاره‌گر ذخیره و اشاره‌گر چاپ می‌باشد. شکل زیر تصویری نمادین از حافظه‌ی درایور، اشاره‌گرها و ارتباط بین حافظه، تبلت و هد را نشان می‌دهد.



اشاره‌گر ذخیره به آخرین خانه‌ی خالی آرایه که سکتور بعدی در آن جای خواهد گرفت اشاره می‌کند. اشاره‌گر چاپ نیز به سکتور بعدی که در فرایند چاپ بعدی به هد منتقل خواهد شد اشاره می‌کند.

داده‌های چاپ که به صورت ضرایبی از ۱۶ به درایور می‌رسند، در قالب بسته‌های ۱۶ بیتی به ترتیب در آخرین خانه‌ای که اشاره‌گر ذخیره اشاره می‌کنند، قرار می‌گیرند. هر ۱۶ بیتی که اول دریافت شده باشد، در هنگام چاپ نیز زودتر به خروجی خواهد رفت.

با ارسال دستور شروع چاپ، سکتوری که اشاره گر چاپ به آن اشاره می کند به هد منتقل می گردد و اشاره گر چاپ به خانه ی بعدی اشاره می کند. این فرایند تا رسیدن اشاره گر چاپ به اشاره گر ذخیره ادامه پیدا می کند. با رسیدن اشاره گر چاپ به این مرحله فرایند چاپ تمام شده تلقی می گردد و سیستم در همین حالت باقی می ماند. برای چاپ دوباره ی همین داده کافی است تا دستور شروع چاپ دوباره ارسال گردد. برای تغییر داده ی چاپ ابتدا باید دستور ریست ارسال شود تا هر دو اشاره گر به حالت پیش فرض اشاره به اولین خانه دربیایند و سپس داده ی چاپ بارگذاری شود.

با توجه به اینکه بین هر Frame باید حداقل ۲ میلی ثانیه زمان باشد و هر Frame نمی تواند بیش از ۲۵۶ بیت داده باشد، برای پر نمودن کل آرایه ی چاپ لازم است تا ۲۱۹ تا Frame ارسال گردد. بدین ترتیب در بهترین حالت زمان پر کردن کل آرایه بیش از ۴۳۸ میلی ثانیه می باشد. چنانچه دستور شروع چاپ فقط بعد از انتقال کامل آرایه ی چاپ صورت بگیرد، این موضوع بدین معنا خواهد بود که برای چاپ تصاویر با طول بیشتر حداقل باید نیم ثانیه بین هر بار چاپ تصویر فاصله باشد (چنانچه در هر بار چاپ تصویر تغییری پیدا کند). برای غلبه بر این مشکل و کاهش زمان بین هر بار چاپ لازم است تا تابلت با مدیریت زمان بارگذاری داده ی آرایه، دستور شروع چاپ را در حین بارگذاری داده ارسال نماید. این مدیریت زمان باید به گونه ای باشد که اشاره گر چاپ پیش از تمام شدن چاپ کل تصویر، به اشاره گر ذخیره نرسد.