

الفرق بين العوائل المنطقية

TTL اختصار منطق ترانزستور ترانزستور وهي عائلة من العوائل المنطقية في صنع الدوائر المتكاملة ، و اشتق الاسم من استخدام ترانزستورين نوع BJT في تصميم كل بوابة منطقية،

CMOS اختصار لـ Complementary Metal Oxide Semiconductor ، عائلة من العوائل المنطقية في صنع الدوائر المتكاملة ، ويتم استخدام ترانزستورات الأثر الحقلية بها FET .

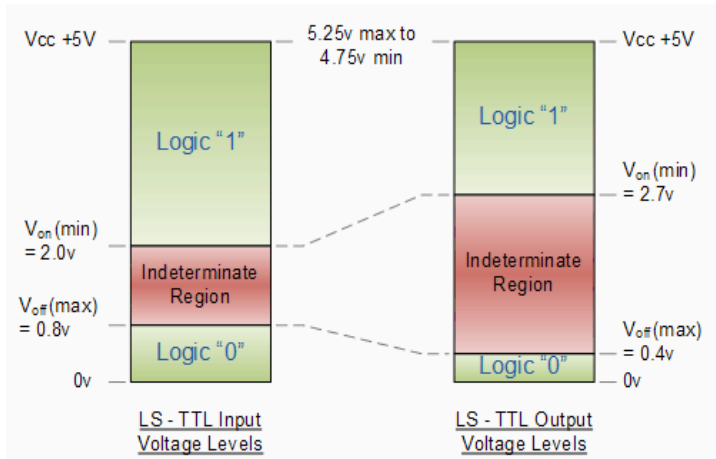
الميزة الأساسية للشرائح ذات النوع CMOS عن نظيرتها TTL هو كثافة التصنيع الأكبر لها ؛ بوابة منطقية واحدة يمكن- باستخدام CMOS- أن يكون حجمها بحجم ترانزستوري FET ، أما باستخدام TTL فإنه بالإضافة إلى ترانزستورات ال BJT هناك حاجة لمكونات إضافية مثل المقاومات .

إن الدارة المتكاملة TTL تستهلك طاقة أكثر من ال CMOS و خاصة في حالة الراحة أو عدم الوصل بشيء .

هناك معاملات تحدد اختلاف استهلاك الطاقة بالنسبة لـ CMOS و منها التردد الساعي [1] clock rate ، بشكل عام فإن بوابة منطقية مصنوعة من ال CMOS يستهلك 0.1mW مقابل استهلاك 10mW لل TTL ، كما أن استهلاك شرائح ال CMOS أقل بكثير بسبب مقاومتها العالية جداً. التأخير الزمني الناتج عن بوابة من عائلة TTL يقدر بـ 10ns مع هامش ضيق [3] يقدر بـ 0.4 فولت بينما التأخير الزمني الناتج عن بوابة من عائلة CMOS فهو 25ns مع ضيق بحوالي 0.4 فولت .

لكن تعتبر شرائح ال CMOS أكثر- بشكل خفيف -قابلية للعطب أمام المصنوعة من ال TTL ، حيث أنها أكثر تأثراً بتفريغ الشحنات الساكنة ، لذلك كثير من الأحيان يقوم الناس- بالخطأ -بإعطاب شرائحهم بلامسة نهايات الدوائر المتكاملة لشحنات ساكنة بكمية كافية لعطابها [1] .

تعتبر البوابات المنطقية المصنوعة من ال TTL أسرع بكثير من نظيرتها CMOS و لكن هذا على حساب استهلاك طاقة أكبر و كثافة تصنيع أقل لأسباب ذكرناها سابقاً [2] .



إن المستويات المنطقية لكل من النوعين تختلف حيث أن عائلة ال TTL تتميز بالمستويات المنطقية التالية بالنسبة للدخل [3] :

- المستوى 0 منطقي 0.8-0 فولت .
 - المستوى 1 منطقي 5-2 فولت .
- بالنسبة لخرج :

- المستوى 0 منطقي 0.4-0 فولت .
- المستوى 1 منطقي 5-2.7 فولت .

بينما عائلة ال CMOS من أجل تغذية 5 فولت :

بالنسبة للدخل :

- المستوى 0 منطقي 1-0 فولت .
- المستوى 1 منطقي 5-3.5 فولت .

بالنسبة لخرج :

- المستوى 0 منطقي 0-0.5 فولت .
- المستوى 1 منطقي 4.5-5 فولت .

ملاحظة :

إن المستويات المنطقية بالنسبة لعائلة الـ CMOS يعتمد على فولتية المنبع إذ أن مدى المستوى 0 للدخل هو 30% من فولتية المنبع و بالنسبة للمستوى 1 بالنسبة للدخل فهو 70% [4].

إن فولتية المنبع بالنسبة لعائلة الـ TTL يجب أن تكون 5 فولت مع تسامح بمقدار 10% فقط ، بينما فولتية المنبع بالنسبة لـ CMOS فهي بين 3 و 16 فولت

كما يجب العلم أنه ليست العوائل المنطقية محصورة بهذين النوعين إلا أنه يوجد أنواع عدة و من ضمن العائلة يوجد إصدارات لها(إن صح التعبير):

- العائلة (TTL (Transistor-Transistor Logic
- العائلة (ECL (Emitter Coupled Logic
- العائلة (P-MOS(P channel Metal Oxide Semiconductor
- العائلة (N-MOS (N channel Metal Oxide Semiconductor
- العائلة (CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor

كل عائلة منطقية لها نوع بوابة أساسية تبني به التجهيزات الأكبر مثلاً :

- TTL تستخدم الـ NAND.
- ECL تستخدم الـ NOR.
- CMOS تستخدم الـ inverter .

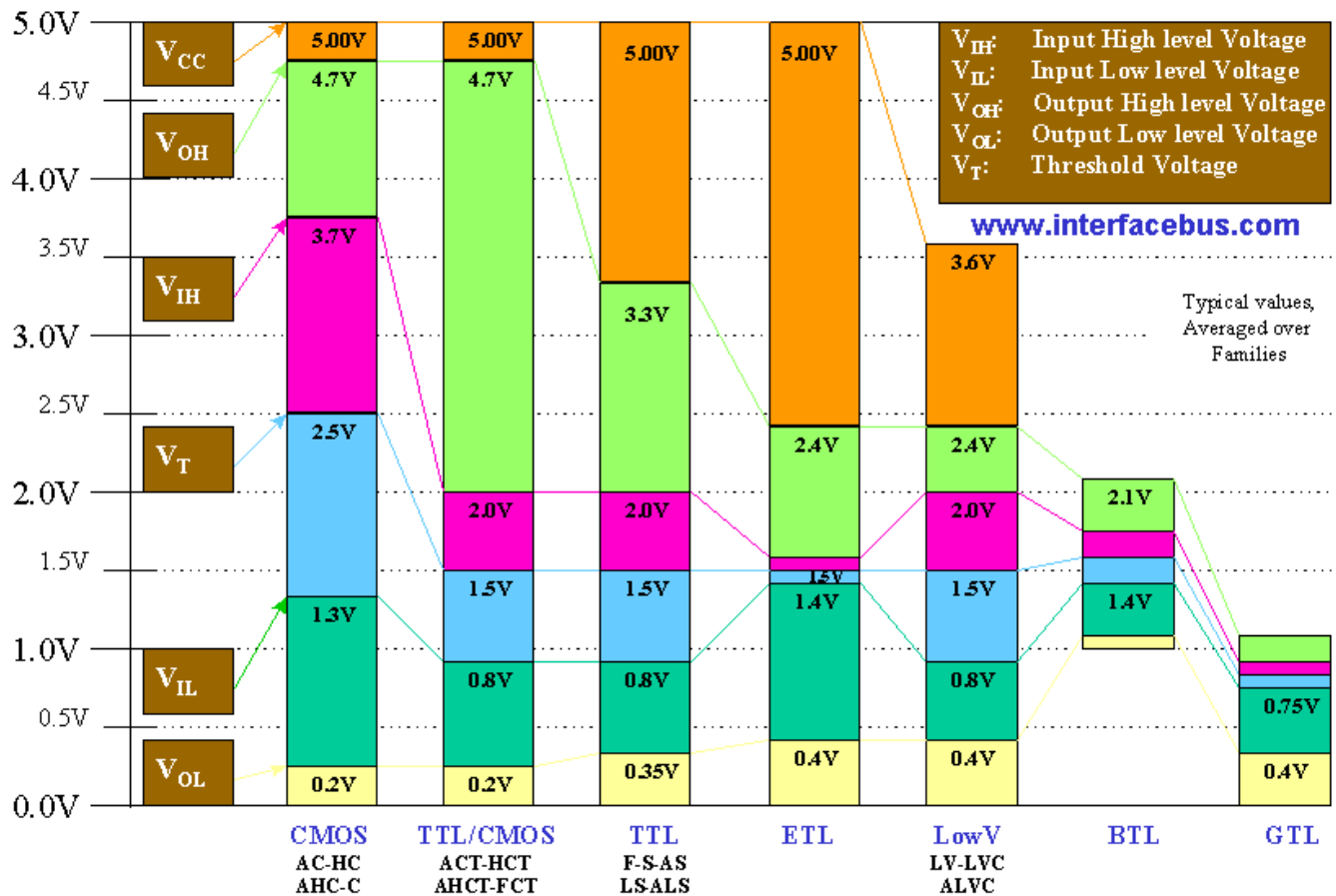
الفرق بين العائلات و الأنواع المختلف ينظر له حسب هذه المحددات :

- استهلاك الطاقة .
- التأخير الزمني .
- الـ Fan-out:
 - عادة يوصل خرج بوابة يوصل لمدخل/مداخل فالـ Fan-out و هو عدد المداخل الذي يمكن أن يوصل له عادة دون أن ياثّر عمل الاعتيادي.
 - الضجيج الذين يمكن أن تساهم البوابة بإضافته إلى الإشارة الأصلية .

من العائلات المعروفة :

4000	True CMOS (CMOS levels)
74C	CMOS implementation of 74xx series
74HC	High speed - CMOS (CMOS levels)
74HCU	High speed - CMOS (Unbuffered output CMOS levels)
74HCT	High speed - CMOS - TTL inputs
74AHC	Advanced - High speed - CMOS
74AHCT	Advanced - High speed - CMOS - TTL inputs
74FCT	Fast - CMOS - TTL inputs (speed variations)
74AC	Advanced - CMOS
74ACT	Advanced - CMOS - TTL inputs
74ACQ	Advanced - CMOS - Quiet outputs
74ACTQ	Advanced - CMOS - TTL inputs - Quiet outputs
74ALB	Advanced - Low Voltage - BiCMOS

[4]



المصادر:

<http://www.differencebetween.net/technology/difference-between-cmos-and-ttl/>

<http://answers.yahoo.com/question/index?qid=1006043007001>

<http://www.epanorama.net/phpBB3/viewtopic.php?f=10&t=2431>

<http://www.epanorama.net/links/digital.html>

Digital designe third edition “moris mano” chapter 10

روابط إضافية :

http://www.allaboutcircuits.com/vol_4/chpt_3/10.html

http://www.opamp-electronics.com/tutorials/digital_theory_ch_003.htm

<http://www.play-hookey.com/digital/electronics/>

http://www.play-hookey.com/digital/electronics/cmos_gates.html



هذه المقالة مرخصة لـ **الهمك ويكي** تحت رخصة

<http://hamakwiki.com>