

در فایل pdf دیگر . به مقایسه تفاوت ضرب کننده ها و همچنین ساختار آنها برای جمع کننده ۴ بیت و ضرب کننده ۴ در ۵ پرداختیم.

همچنین برای آنها شماتیک را نیز به صورت دستی رسم کردیم
حال برای مقایسه سرعت جمع کننده ها از یک مقاله که به شکل جامع آنها را بررسی میکند استفاده میکنیم:

فول ادر:

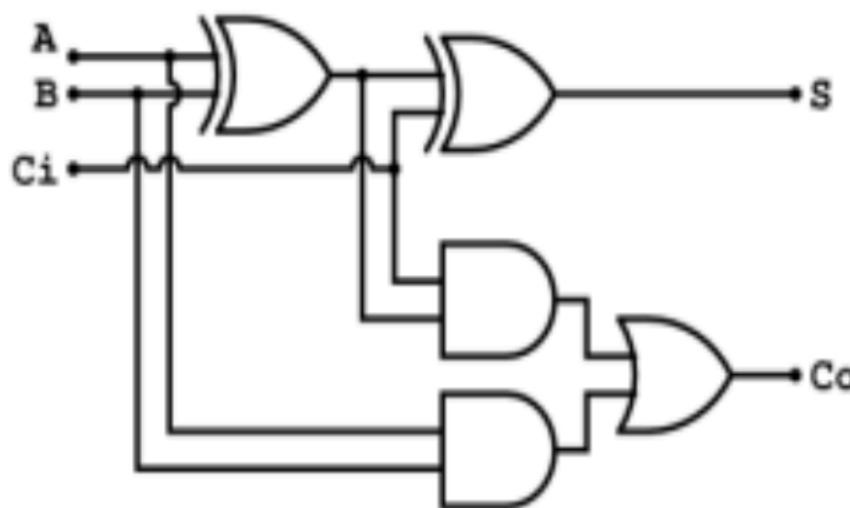


Fig. 2: Full Adder

This circuit has two outputs namely sum s_i and carry output c_o . Boolean expressions for sum and carry output are given:

$$s_i = a_i \text{ xor } b_i \text{ xor } c_i \quad (3)$$

$$c_o = (a_i \text{ and } b_i) \text{ or } (b_i \text{ and } c_i) \text{ or } (a_i \text{ and } c_i) \quad (4)$$

ساختار و تئوری یک جمع کننده تک بیتی نمایش داده شد
تاخیر این ساختار به علت نیاز به صبر کردن برای رسیدن بیت نقلی (۱۵ نانو ثانیه) و همچنین جمع کردن (۱۲ نانو ثانیه) است.

ریپل ادر:

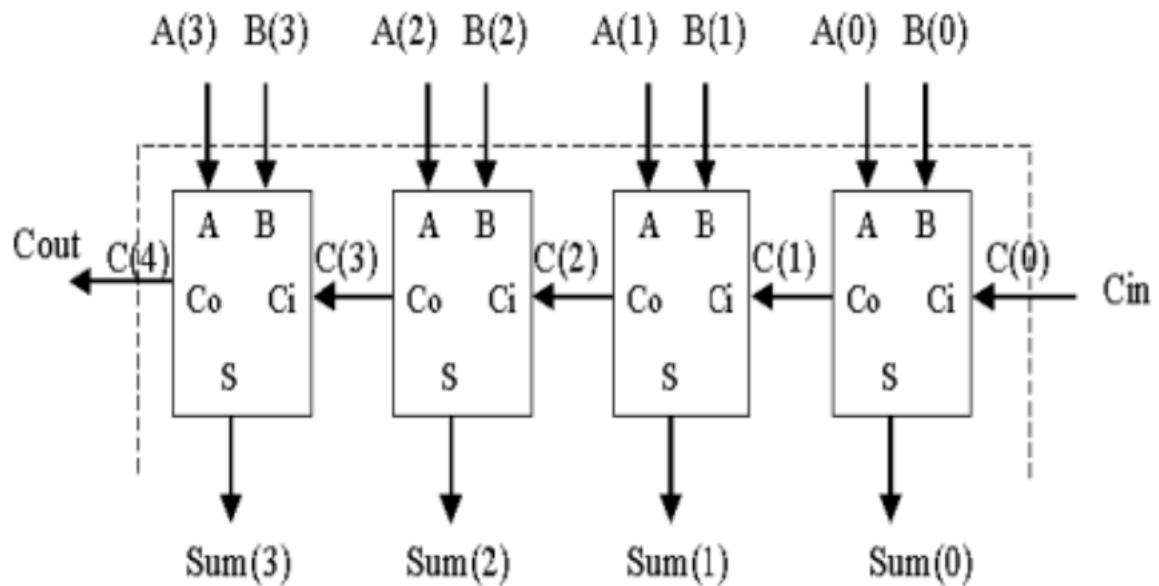
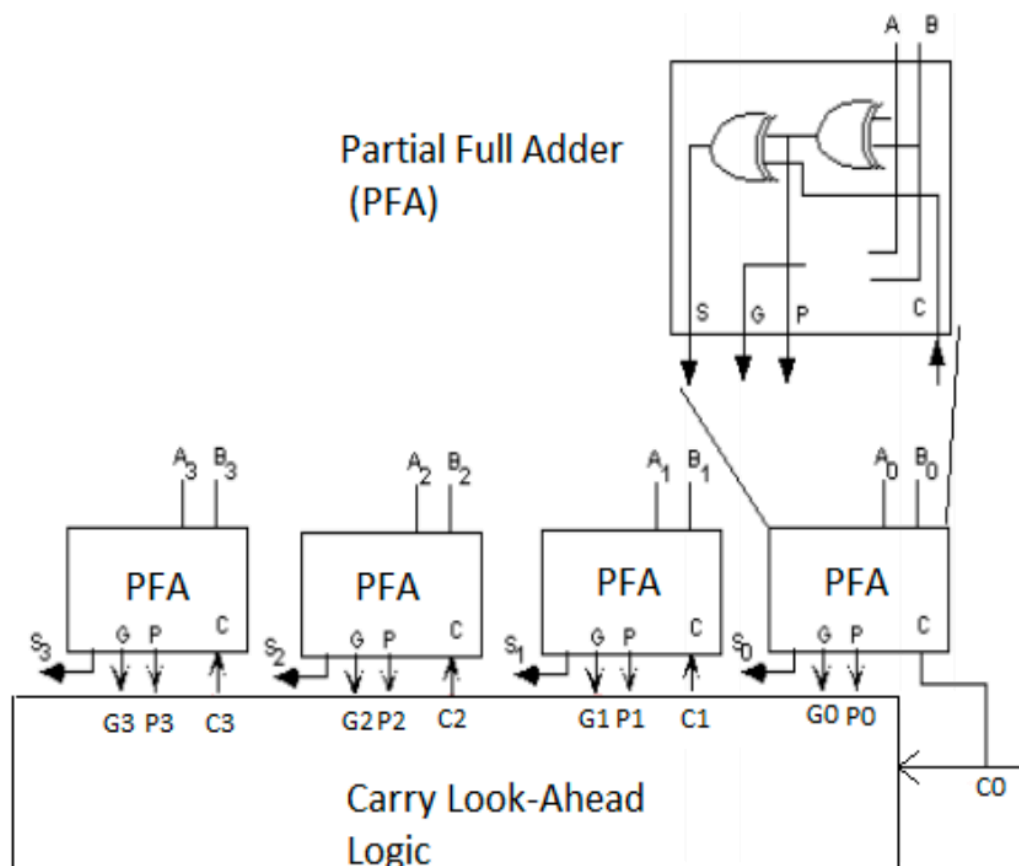


Fig. 3: 4-bit Ripple Carry Adder [5]

ساختار رپیل ادر ۴ بیتی از کنار هم قرار گیری ۴ فول ادر تشکیل میشود که تاخیر ان میتواند یک جمع کننده و یک نقلی یعنی ۲۷ نانو ثانیه و یا یک جمع و دو تاخیر نقلی یعنی ۴۲ نانو ثانیه باشد.

رپیل ادر ۱۶ بیتی هم از کنار هم قرار گرفتن ۱۶ فول ادر و یا ۴ رپیل ادر ۴ بیتی ساخته میشود.

کری لوک اهد ادر:



$$g_i = a_i \bullet b_i \quad (5)$$

$$p_i = a_i \oplus b_i \quad (6)$$

$$c_{i+1} = g_i + (p_i \bullet c_i) \quad (7)$$

$$s_i = c_i \oplus p_i \quad (8)$$

در بالا ساختار و نحوه محاسبه کری لوک اهد ادر نمایش داده شده
این جمع کننده از فول ادر. یک واحد برای محاسبه بیت نقلی. carry propagate , carry generate تشکیل شده است
چون این جمع کننده در ابتدا عدد نقلی را محاسبه و مانند ریپل ادر. منتظر فول ادر قبلی نمی ماند. سرعت بالاتری در محاسبه آن دارد در نتیجه دیلی کمتری در محاسبه جمع دارد.
ساختار ۱۶ بیت آن هم به صورت ۱۶ بیتی قابل نوشتن است و هم به صورت ۴ تا کری لوک اهد ۴ بیتی.

کری سلکت ادر:

ساختار این جمع کننده به این صورت است که برای هر دو ۴ بیت، جمع هر دو بیت متناظر را با احتساب کری ۱ و هم با احتساب کری ۰ حساب میکند و با استفاده از مولتی پلکسر، در زمان رسیدن کری ورودی، جمع مربوط به آن را انتخاب و

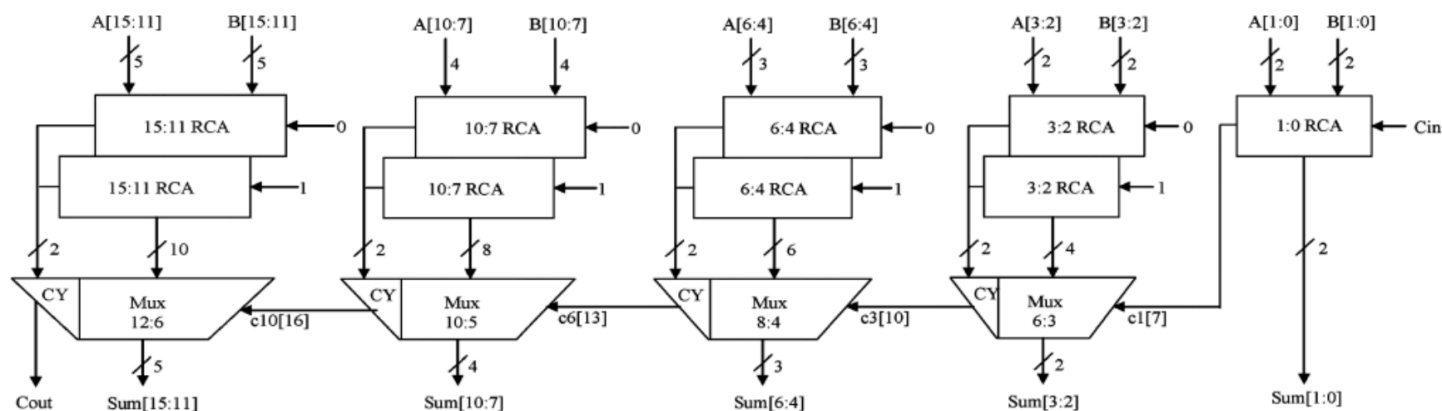


Fig. 5: Regular 16-bit Carry Select Adder [4]

در خروجی قرار میدهد.

این جمع کننده چون نیاز به رسیدن بیت نقلی برای محاسبه جمع در هر مرحله ندارد از رپیل ادر سریع تر است اما چون به هر حال نیاز به رسیدن بیت نقلی در هر ۴ بیت دارد، از کری لوک اهد کند تر است.

ساختار ۱۶ بیت آن هم از کنار هم قرار گرفتن ۴ کری سلکت ۴ بیتی است.

مقایسه نهایی:

سرعت:

۱. کری لوک اهد
۲. کری سلکت ادر
۳. رپیل ادر

استفاده از گیت ها و پیچیدگی:

۱. کری سلکت ادر
۲. کری لوک اهد
۳. رپیل ادر