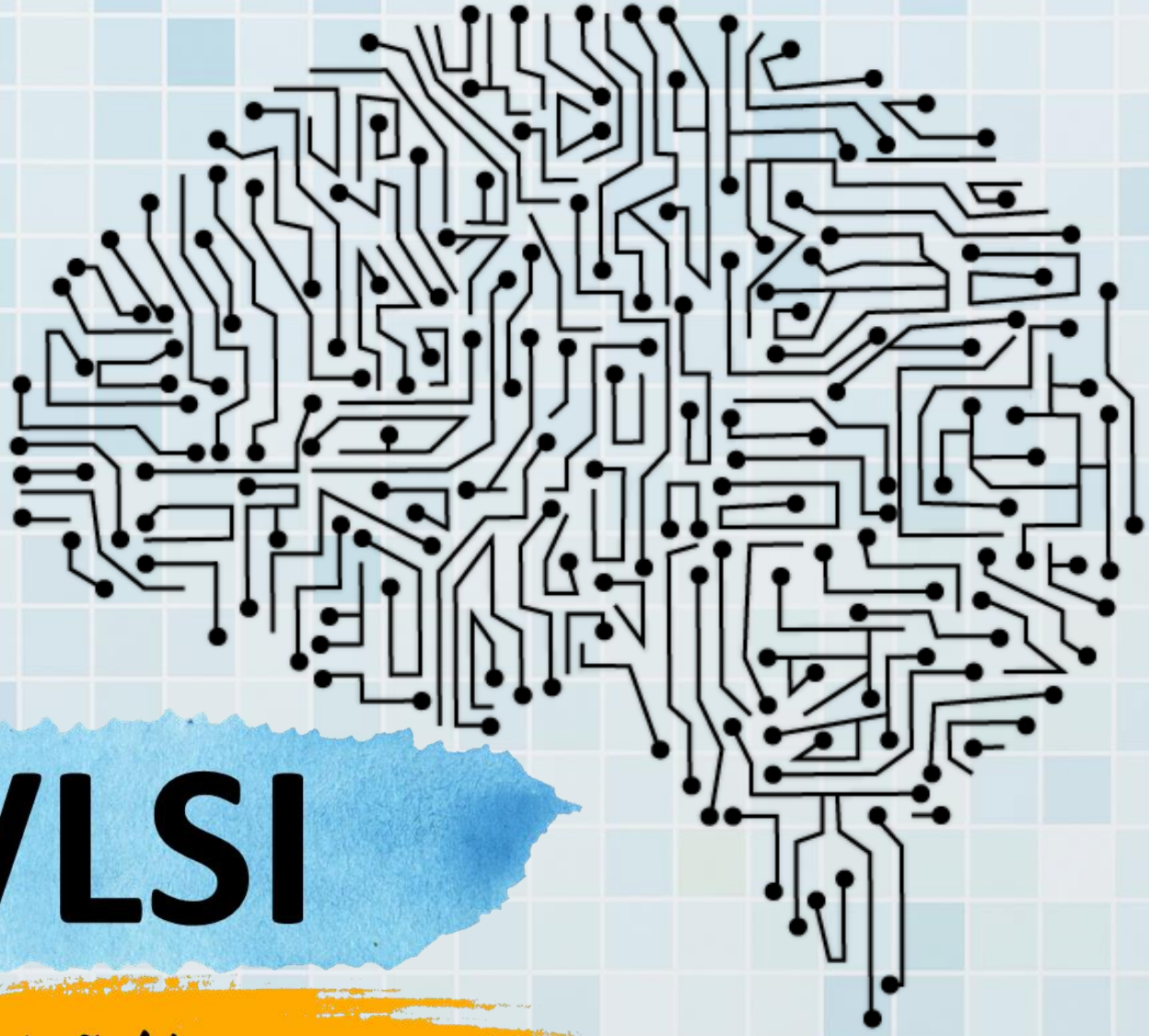
دانشگاه فنی و حرفه‌ای
دختران میبد



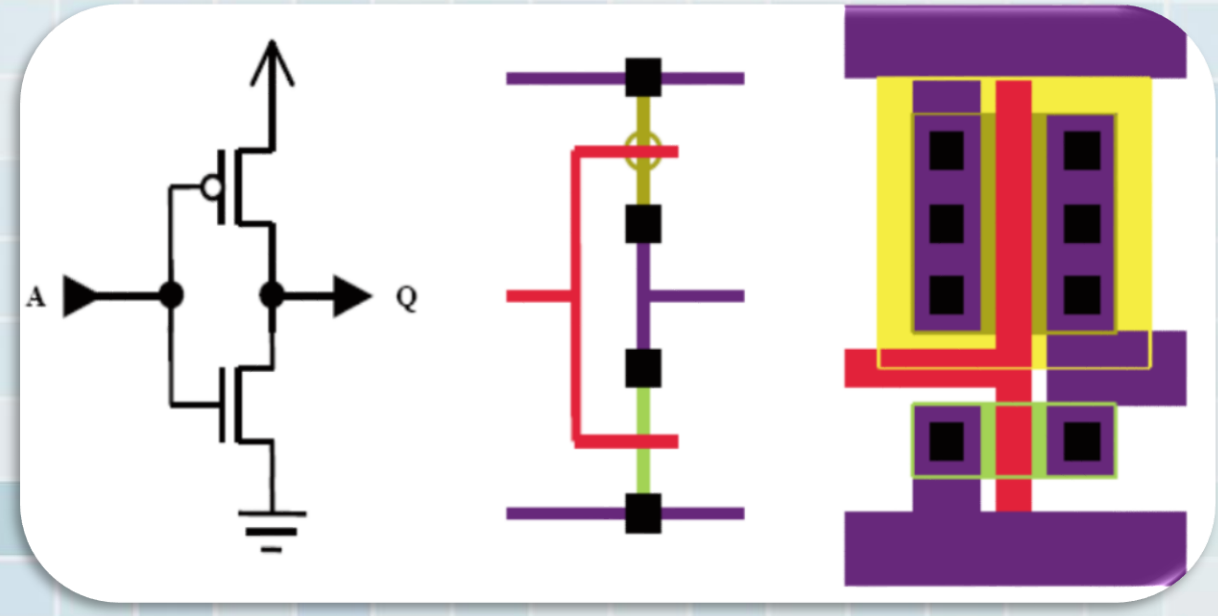
VLSI

مدرس: خانم حسینی

فهرست مطالب جلسه دوم

- فناوری CMOS
- p-well (چاه p)
- n-well (چاه n)
- تکنولوژی BiCMOS
- بررسی خواص الکتریکی MOS

فناوری CMOS



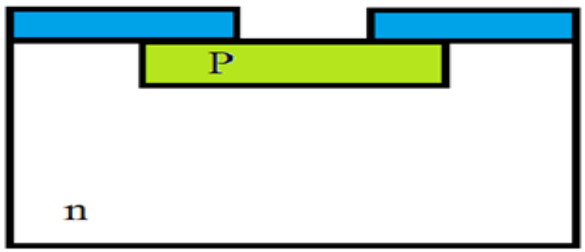
روش ساخت:

- n-well (چاه‌n)
- p-well (چاه p)
- Twin Tub
- SOI (Silicon-on-insulator)

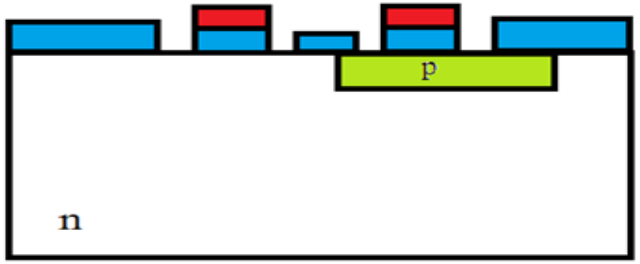
برای ساخت CMOS چندین روش از جمله فرایندهای نظیر p-well (چاه‌p) و n-well (چاه‌n) ، Twin دوقلو و SOI وجود دارد .

فرایندهای p-well (چاه p) و n-well (چاه‌n) رایج تر هستند .

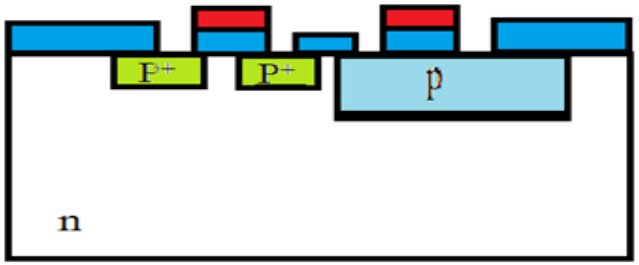
p-well (چاه p)



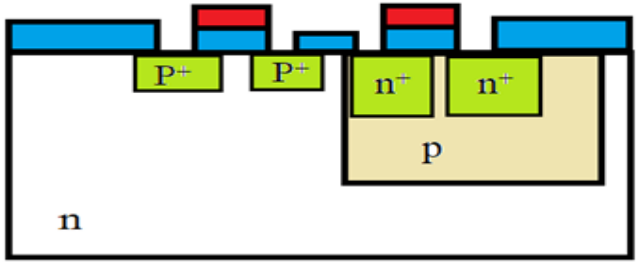
ایجاد چاه p



تشکیل اکسیداسیون گیت و پلی سیلیسیم



ایجاد نواحی فعال (نفوذ p^+)

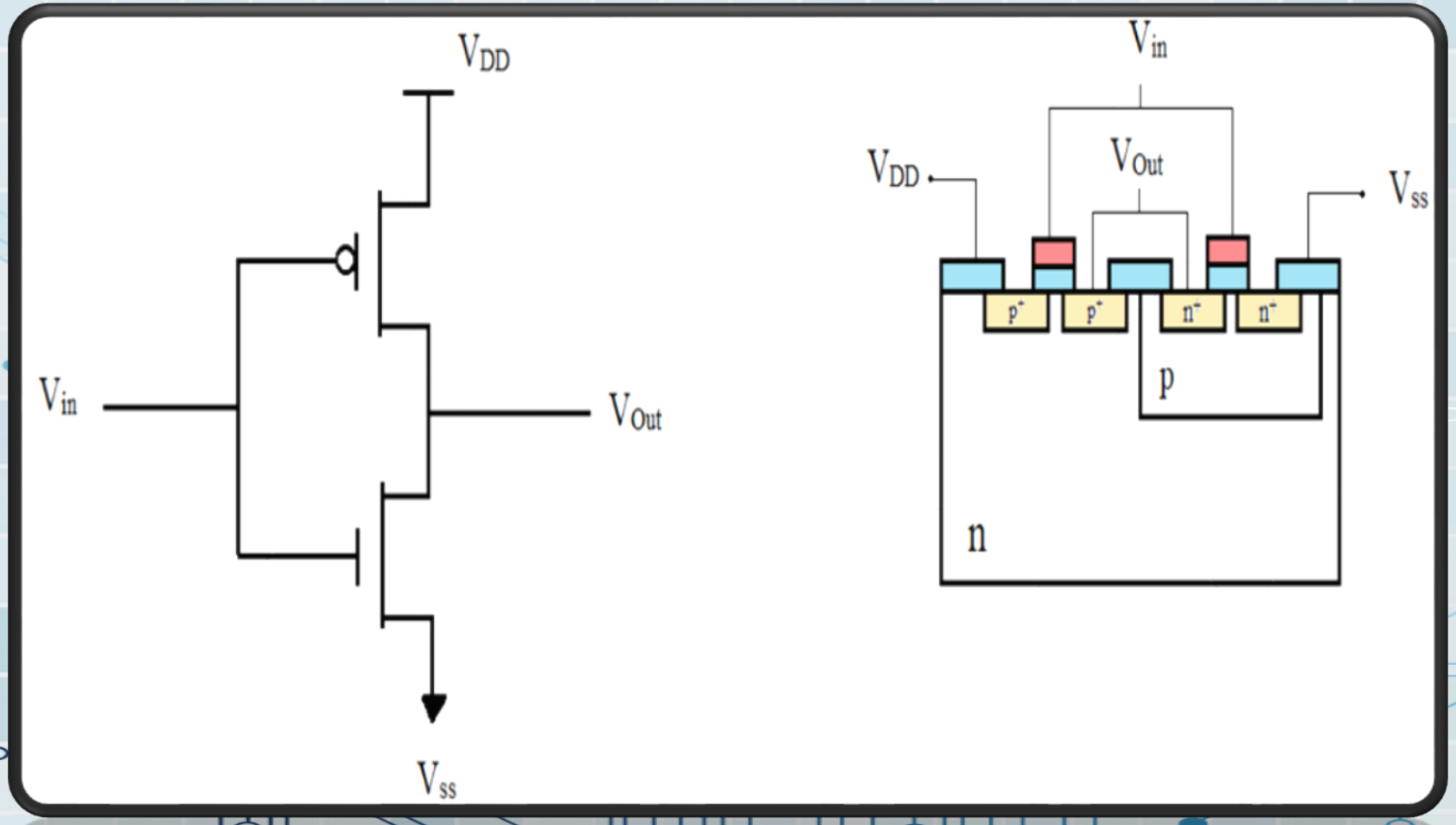


ایجاد n^+

این ساختار شامل زیرلایه ای از نوع n می‌باشد که می‌توان با نقاب‌گذاری و نفوذ مناسب ، قطعات p را در آن ساخت . برای جای دادن قطعات نوع n چاه بیرون بستر n با روش نفوذ ایجاد می‌شود .

معکوس کننده با فرایند p-well

دانشگاه فنی و حرفه‌ای
دختران میبد



n-well (چاه n)

تشکیل چاه n

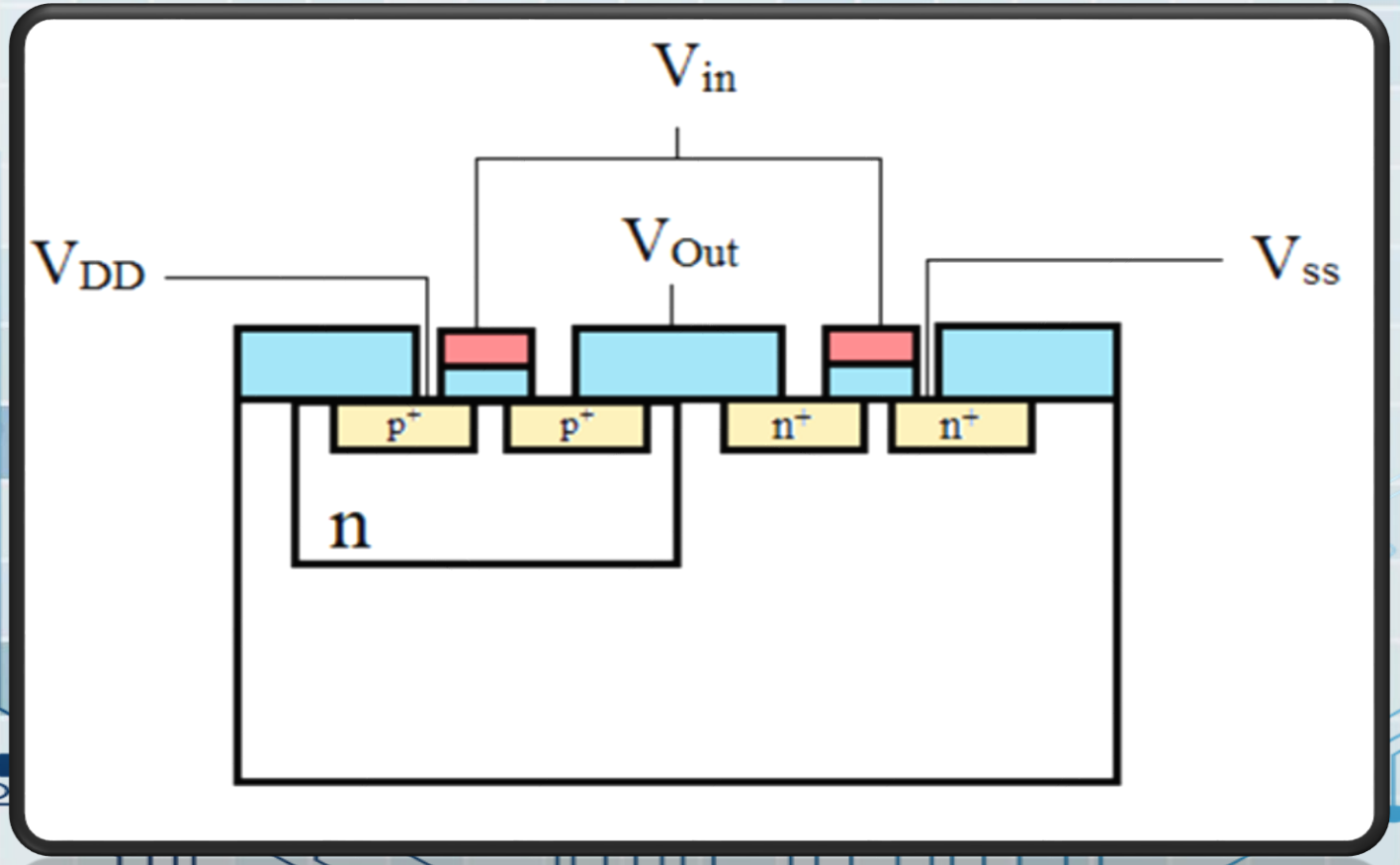
تشکیل پلی سیلیسیم

نفوذ n^+ (نواحی فعال)

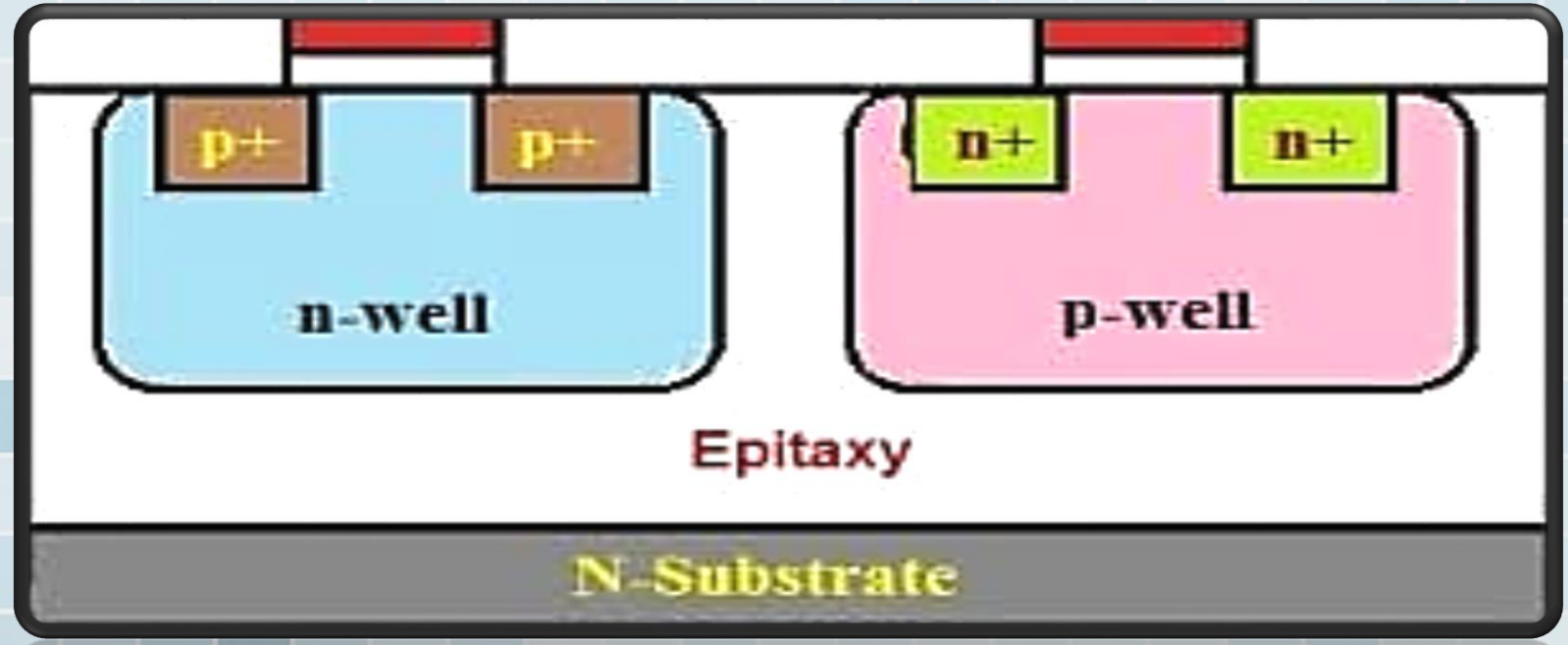
نفوذ p^+ (نواحی فعال)

لایه نشانی فلز و ایجاد اتصالات

معکوس کننده با فرایند n-well



فرایند وان دوقلو



این فرایند با بسته‌ای از جنس ماده‌ای با ناخالصی نوع n آغاز می‌شود و درون این بسته چاه n و p ایجاد می‌شود . با این روش کارهای ترانزیستورها نیز حفظ می‌شود.

تکنولوژی BiCMOS

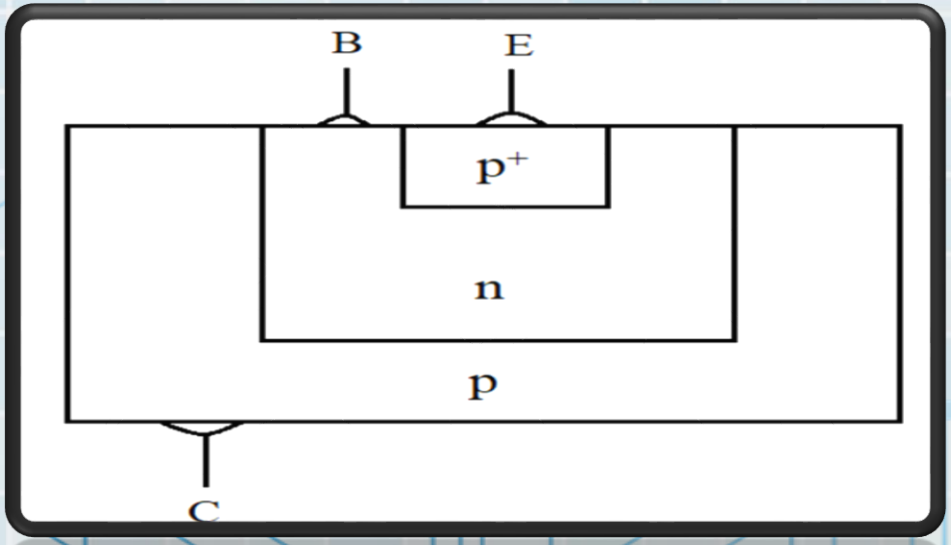
دانشگاه فنی و حرفه‌ای
دختران میبد

ادوات BiCMOSدر واقع از هر دو تکنولوژی دو قطبی و CMOS بهره می گیرند . با توجه به اینکه ترانزیستورهای دو قطبی بهره ی بالاتر و فرکانس بالای بهتری نسبت به ترانزیستورهای MOSدارند ، از این ادوات تنها در چنین مواردی استفاده می شود اما با توجه به مزایای فراوان تر که CMOSدارد مدارات VLSIاکثرا بر روی تکنولوژی CMOSساخته می شود .

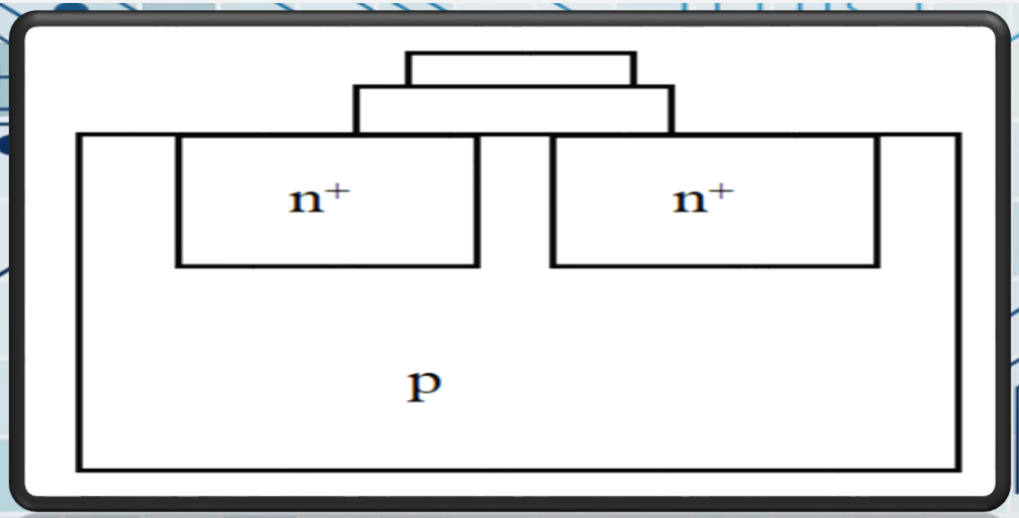
مقایسه‌ای میان مشخصات مدارات CMOSو مدارات دو قطبی	
تکنولوژی CMOS	تکنولوژی دو قطبی
توان مصرفی پایین	توان مصرفی بالا
امپدانس ورودی بالا	امپدانس ورودی پایین
جریان تحریک پایین	جریان تحریک بالا
ولتاژآستانه قابل تنظیم	ولتاژآستانه غیرقابل تنظیم
حاشیه نویز بالا	حاشیه نویز پایین
تراکم دسته بندی بالا	تراکم دسته بندی بالا
توانایی دوجهته بودن	کلا یک جهته می باشد

دانشگاه فنی و حرفه‌ای
دختران میبد

ترانزیستور معمولی



ترانزیستور NMOS



بررسی خواص الکتریکی MOS

دانشگاه فنی و حرفه‌ای
دختران میبد

برای انجام طراحی به طور موثر عملکرد صحیح مدارهایی با تکنولوژی MOS، بایستی درک صحیحی از خواص الکتریکی آنها داشته باشیم .

روابط میان I_{ds} و V_{ds}

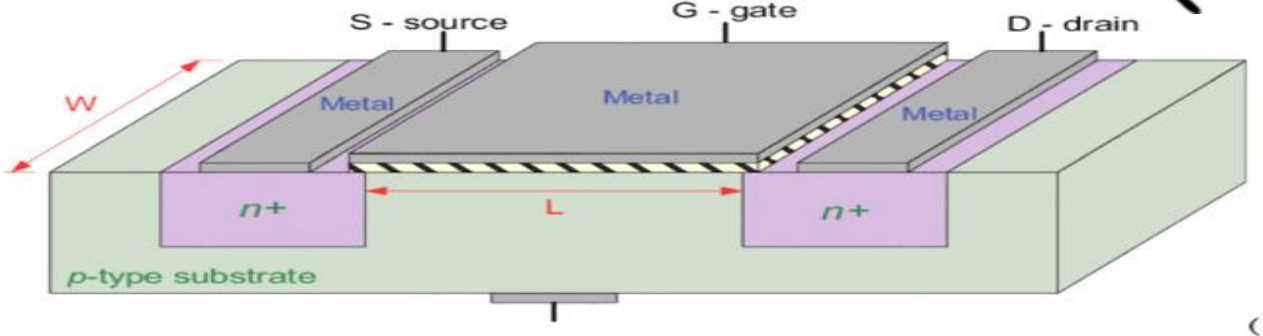
مفهوم کلی ترانزیستور MOS از استفاده از یک ولتاژ بر روی یک گیت جهت القا بار الکتریکی در کانال بین سورس و درین ناشی می‌شود ، این بار الکتریکی میتواند تحت تاثیر میدان الکتریکی ناشی از ولتاژ V_{ds}، بین درین و سورس ، از سورس به درین حرکت کند .

بررسی خواص الکتریکی MOS

دانشگاه فنی و حرفه‌ای
دختران میبد

V_d : سرعت رانشی ، سرعتی که الکترونها به واسطه‌ی اعمال میدان الکتریکی دریافت می‌کنند .

L : طول کانال



زمان گذر (τ)

$$\tau_{sd} = \frac{L}{V_d}$$

بررسی خواص الکتریکی MOS

دانشگاه فنی و حرفه‌ای دختران میبد

$$V_d = \mu . E_{ds} \qquad E_{ds} = \frac{V_{ds}}{L}$$

$$\Rightarrow \quad V_d = \mu \cdot \frac{V_{ds}}{L} \qquad \tau_{sd} = \frac{L}{V_d}$$

$$\Rightarrow \quad \tau_{sd} = \frac{L^2}{\mu \cdot V_{ds}}$$

زندگی بایست سرشار از تکان و تازگی باشد
زندگی بایست در پیچ و خم راهش ز الوان حوادث رنگ بپذیرد
زندگی بایست یک دم یک نفس هم ز جنبش وا نماند
گر چه این جنبش برای مقصدی بیهوده باشد

شاد و پیروز باشید