

ANALOG CMOS INTEGRATED CIRCUIT DESIGN

PROJECT پروژه درس (۴ نمره)
طراحی و مشخصه یابی یک تقویت کننده عملیاتی

Hossein Karimiyan

Department of Electrical and Computer Engineering

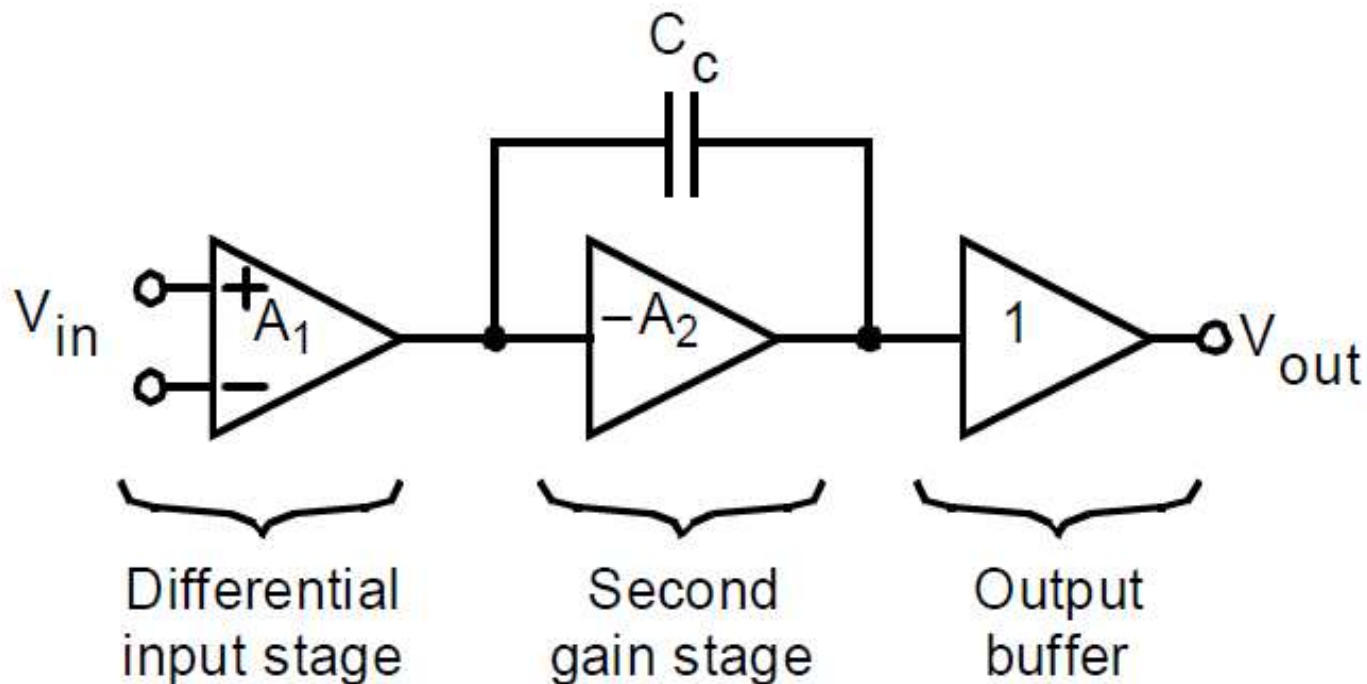
University of Kashan

hkarimiyan@kashanu.ac.ir

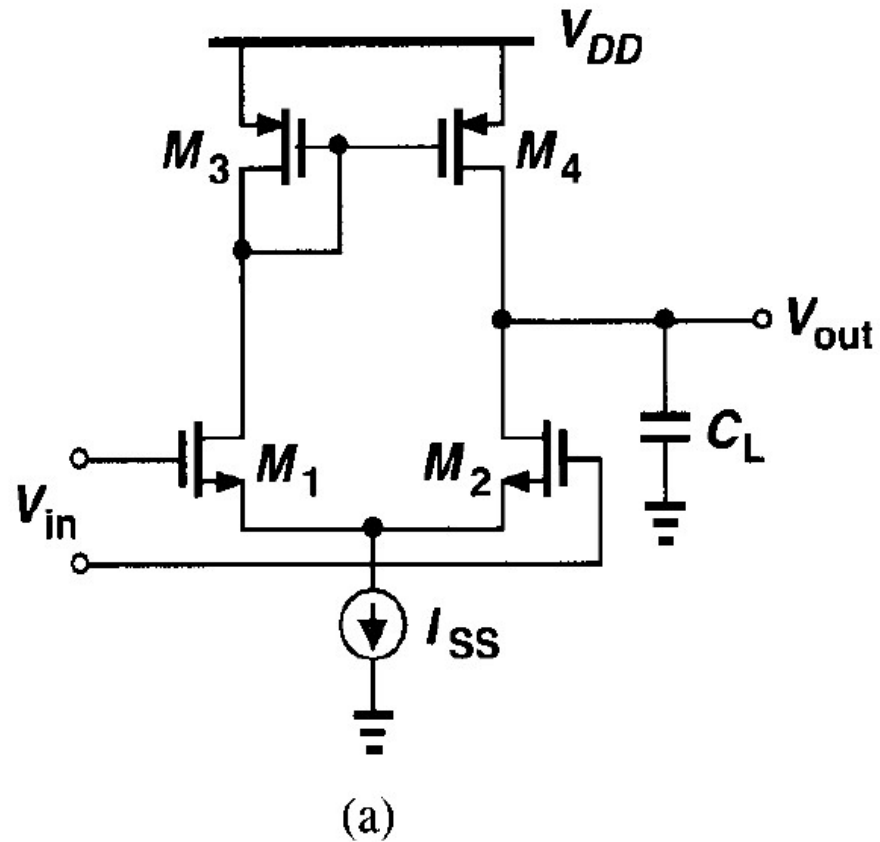
Tel: 5591-3475

CMOS Opamp

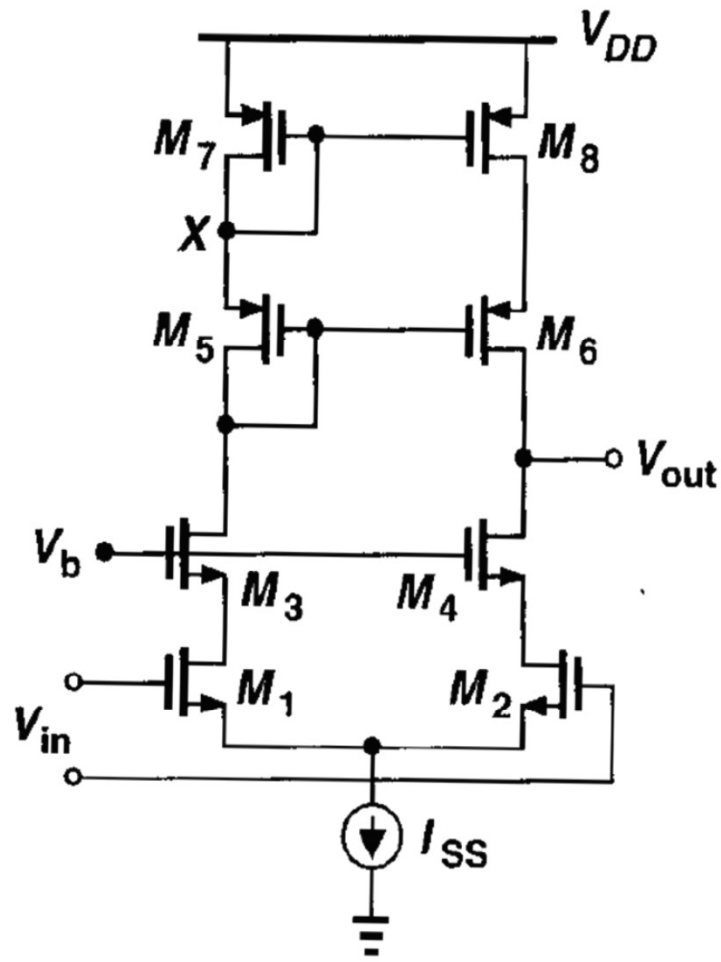
- Output buffer is typically used to drive resistive loads
- For capacitive loads (typical case in CMOS) buffer is not required.



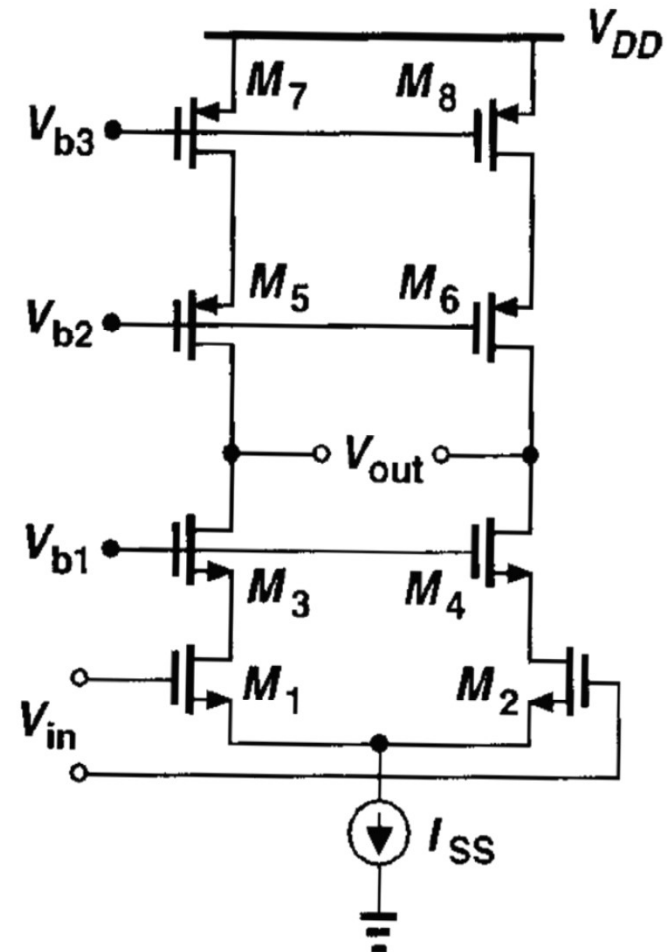
Simple One-Stage OPAMP



Gain Boosting

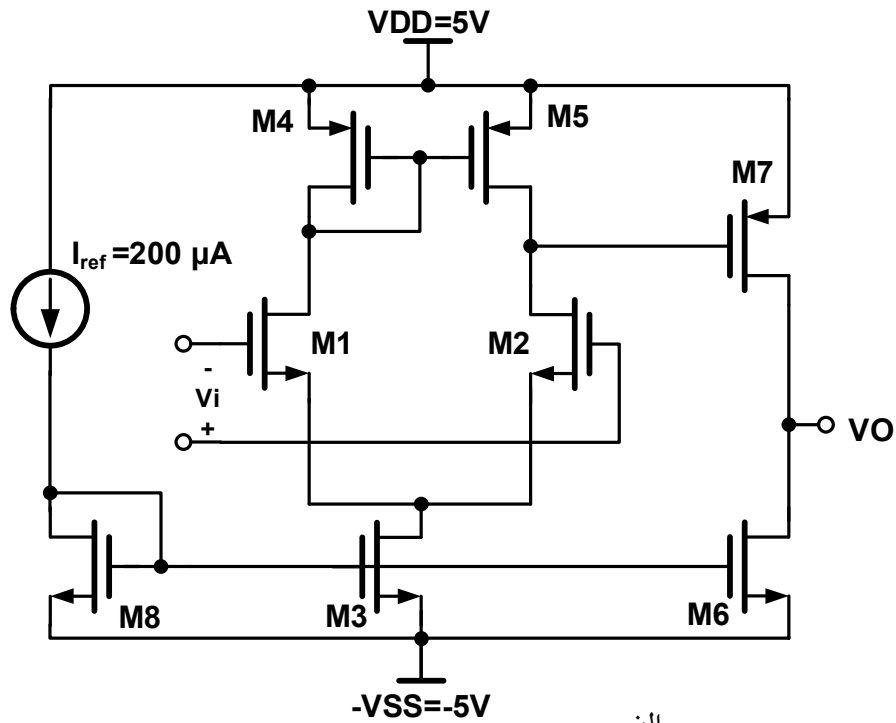


(a)



(b)

Two Stage Op Amp

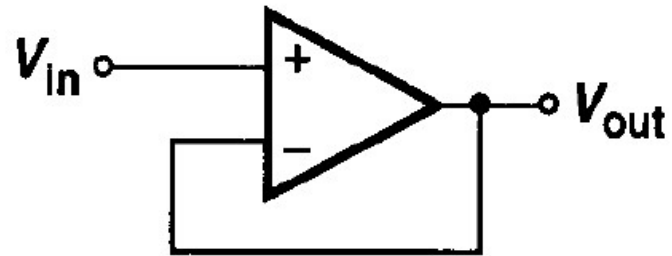


For M1-8 : $|V_t| = 1V$, $|V_A| = 25V$
 $\mu_n C_{ox} = 20 \mu A/V^2$, $\mu_p C_{ox} = 10 \mu A/V^2$

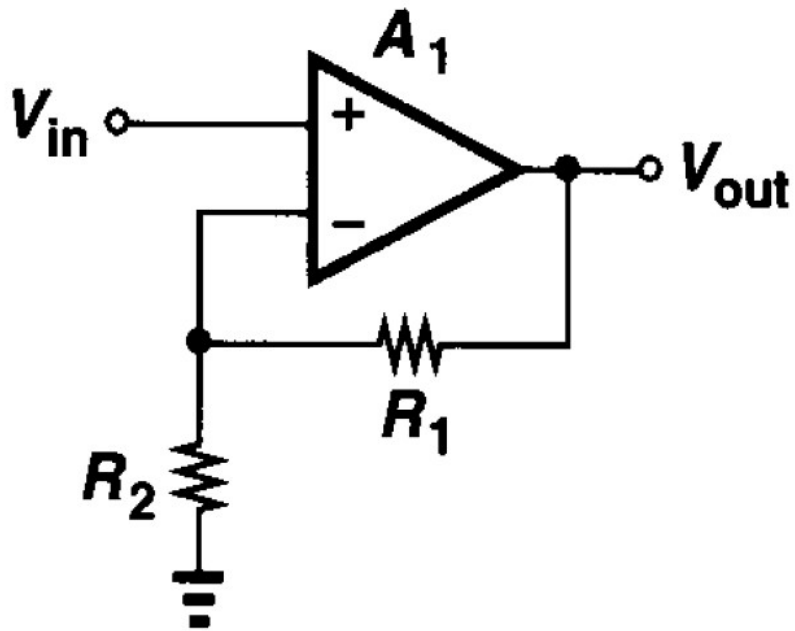
M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	
10	20	10	20	20	15	10	10	W/L
								$I_D (\mu A)$
								$ V_{GS} (V)$
								$g_m (\mu A/V)$
								$r_o (M\Omega)$

ب

Unity Gain Configuration



Gain



$$\begin{aligned} \frac{V_{out}}{V_{in}} &= \frac{A_1}{1 + \frac{R_2}{R_1 + R_2} A_1} \\ &= \frac{R_1 + R_2}{R_2} \frac{A_1}{\frac{R_1 + R_2}{R_2} + A_1} \end{aligned}$$

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} \approx \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) \left(1 - \frac{R_1 + R_2}{R_2} \frac{1}{A_1}\right)$$

مشخصات مطلوب

- Technology: 180nm
- Open loop gain, minimum: 1000
- Internal Freq. compensation,
- Minimum 10 MHz bandwidth
- Low-power dissipation
- Maximum output swing
- Unity gain stability

تحويل پروژه طراحی

- تاریخ تحويل: آخر وقت 25 اسفند 1401
- خروجیهای لازم که باید تحويل شوند:
 - گزارش طراحی
 - اندازه تمام المانها
 - نتایج شبیه سازی صحت کار تک تک بخشها
 - نتایج شبیه سازی کل مدار در حالت حلقه باز و حلقه بسته
 - پاسخ فرکانسی تک تک بخشهای مدار
 - پاسخ فرکانسی کل مدار
- گزارش چیدمان فیزیکی المانها و طرح Layout (نمره اضافی)