

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

Prova scritta Esame di Stato N.O. (sez. A)

I sessione 2013 – 6 Settembre 2013

Settore Informazione - Tema di Elettronica

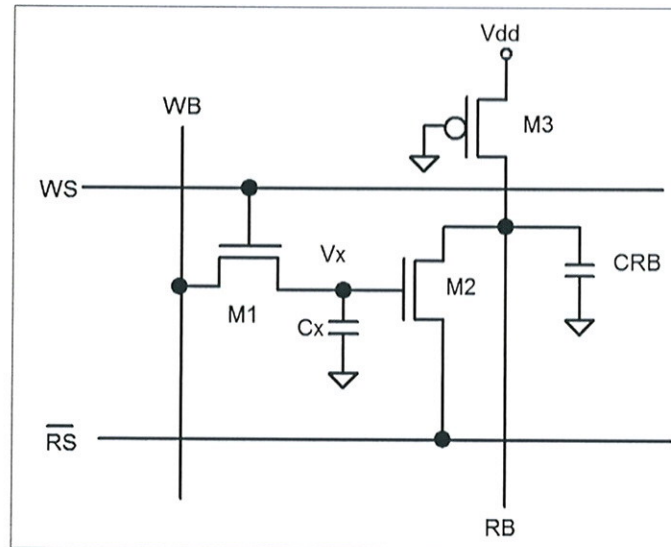


fig. 1

Il circuito in fig.1 rappresenta una cella di memoria RAM dinamica. Le linee  $WS = \overline{RS}$  sono le abilitazioni in scrittura e lettura: la scrittura avviene per  $WS = \overline{RS} = V_{dd}$  e la lettura avviene per  $WS = \overline{RS} = 0\text{ V}$ .

1) I segnali WS e WB abbiano il seguente andamento:

- $t < 0\text{ s}$ :  $V_{WS} = V_{dd}$ ,  $V_{WB} = 0\text{ V}$ ;
- $0 < t < 10\text{ ns}$ :  $V_{WS} = V_{dd}$ ,  $V_{WB} = V_{dd}$ ;
- $t > 10\text{ ns}$ :  $V_{WS} = 0\text{ V}$ ,  $V_{WB} = V_{dd}$ .

Considerando il transitorio di  $V_x$  esaurito prima della variazione di  $V_{WS}$ , si risponda ai seguenti quesiti:

- si determini il valore di  $\beta_3$  in modo tale che, per  $t \rightarrow \infty$ ,  $V_{RB}$  sia pari a  $0.5\text{ V}$ .
- si traccino gli andamenti qualitativi dei segnali  $V_x(t)$  e  $V_u(t)$ .

Assumendo  $\beta_3 = 0.140\text{ mA/V}^2$ , si risponda ai seguenti quesiti.

2) Si determinino i valori di  $V_x$  nella fase di scrittura e  $V_{RB}$  nella fase di lettura, in condizioni stazionarie, nel caso di valori (rispettivamente scritti o letti) sia alti che bassi.

3) I segnali WS e WB abbiano il seguente andamento:

- $t < 0\text{ s}$ :  $V_{WS} = V_{dd}$ ,  $V_{WB} = V_{dd}$ ;
- $t > 0\text{ s}$ :  $V_{WS} = 0\text{ V}$ ,  $V_{WB} = V_{dd}$ .

Si dimensioni la capacità  $C_{RB}$  in modo tale che il tempo di propagazione  $t_{pHL}$  associato al segnale d'uscita  $V_{RB}$  sia minore di  $4\text{ ns}$ . A questo proposito si ricorda che il  $t_{pHL}$  è definito come il tempo necessario a compiere il 50% dell'escursione totale del segnale  $V_{RB}$ .

4) Il Candidato descriva sinteticamente le principali differenze tra RAM dinamiche e RAM statiche.

$$V_{dd} = 3.3\text{ V}, V_{Tn} = |V_{Tp}| = V_T = 0.7\text{ V}, \beta_1 = \beta_2 = 600\text{ }\mu\text{A/V}^2.$$

*(Handwritten signature in blue ink)*

*(Handwritten signature in black ink)*

*(Handwritten initials in black ink)*

*(Handwritten signature in blue ink)*

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

Prova pratica Esame di Stato N.O. (sezione A)

I sessione 2013 – 6 settembre 2013

Settore Informazione

Informatica

Le norme legislative di alcuni stati richiedono che a bordo dei veicoli utilizzati dalla polizia siano installati sistemi di registrazione dati come telecamere, microfoni etc. Tali sistemi devono registrare tutti i dati acquisiti su supporto fisico in maniera sincronizzata e sicura. In particolare le registrazioni non devono essere modificabili in quanto possono avere la natura di prova in ambito giudiziario.

Si intende sviluppare un sistema di registrazione multicanale in grado di acquisire da differenti sensori come telecamere e microfoni e memorizzare le informazioni acquisite su di un disco a stato solido. Il sistema deve quindi sincronizzare tutti i dati acquisiti etichettandoli con anche un opportuno *timestamp*.

Il candidato descriva il sistema nel suo complesso (HW e SW) e focalizzi l'analisi progettuale sulla parte software e sulla scelta di opportune strutture dati e codifiche per la registrazione.


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA  
Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
Prova pratica Esame di Stato N.O. (sezione A)  
I sessione 2013 – 6 settembre 2013  
Settore Informazione  
Telecomunicazioni

1. Si consideri una fibra in silice di tipo step-index con  $n_1=1.452$  e  $\Delta=0.01$ . Se  $\lambda=1300$  nm, il raggio del core è pari a  $a=25$   $\mu\text{m}$ , (a) si calcoli in numero di modi guidati. Se il cladding venisse rimosso in modo che il core fosse in diretto contatto con l'aria ( $n_2=1$ ), (b) quale sarebbe il nuovo numero di modi guidati ?
2. Una fibra step-index multimodo con diametro del core pari a  $100$   $\mu\text{m}$  e una differenza relativa di indice di rifrazione del 1.5% funziona alla lunghezza d'onda di  $1.060$   $\mu\text{m}$ . Se l'indice di rifrazione del core è  $1.45$ , si calcoli: (a) la frequenza normalizzata della fibra; (b) il numero di modi guidati.
3. Si calcoli la massima distanza di trasmissione per un collegamento in fibra avente un'attenuazione di  $0.25$  dB/km se la potenza di lancio è pari a  $1$  mW e la sensibilità del ricevitore è  $50$   $\mu\text{W}$ .
4. Si calcoli il guadagno di un EDFA nel caso in cui la potenza di ingresso è  $300$   $\mu\text{W}$  e la potenza di uscita è  $50$  mW.
5. Un fotodiodo ha un'efficienza quantica del 60% quando dei fotoni aventi ciascuno un'energia pari a  $1.2 \times 10^{-19}$  Joule incidono su di esso. (a) A che lunghezza d'onda opera il fotodiodo? (b) Si calcoli la potenza ottica incidente necessaria per ottenere una fotocorrente  $I=0.3$  mA quando il fotodiodo opera nelle condizioni sopra descritte.
6. Si disegni lo schema a blocchi di un amplificatore in fibra drogata con erbio (EDFA) a singolo o doppio stadio e si spieghi la funzione di ogni componente.
7. Una tipica fibra singolo modo ha lo zero di dispersione alla lunghezza d'onda di  $1.31$   $\mu\text{m}$  con una dispersion slope di  $0.090$   $\text{psnm}^{-2}\text{km}^{-1}$ . (a) Si calcoli la dispersione totale delle fibra alla lunghezza d'onda di  $1.55$   $\mu\text{m}$ . (b) Si calcoli l'allargamento dell'impulso causato dalla dispersione cromatica quando la lunghezza della fibra è  $100$  km, opera a  $1550$ nm, con una larghezza spettrale di  $0.5$  nm.
8. Date due fibre singolo modo con Mode Field Diameter (MFD) pari a  $5.0$   $\mu\text{m}$  e  $10.0$   $\mu\text{m}$ , rispettivamente, si spieghi quale è maggiormente sensibile alle perdite per curvatura.

Costanti utili:  $h=6.626 \times 10^{-34}$  J·s,  $q$  (carica elettrone) =  $1.602 \times 10^{-19}$  C.

*Sr*  
*aw*  
*f. Mar*