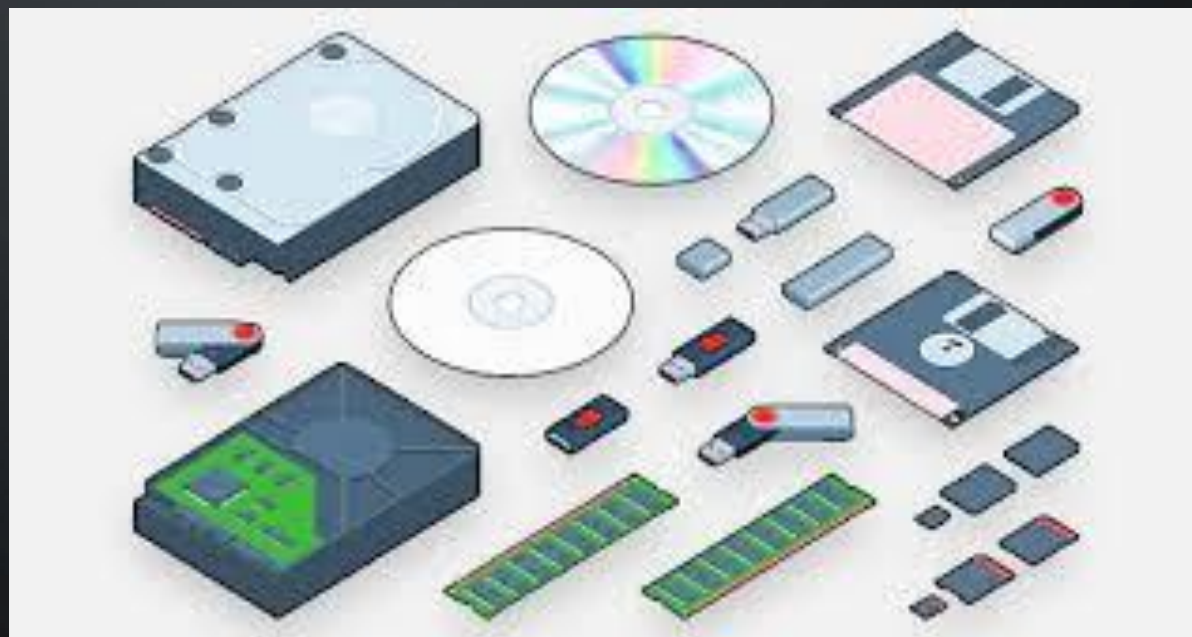


ΜΝΗΜΕΣ

ΗΡΑΚΛΗΣ ΦΙΛΙΠΠΙΔΗΣ.



ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΘΑ ΔΟΥΜΕ:

ΠΩΣ ΕΙΝΑΙ ΦΤΙΑΓΜΕΝΗ ΚΑΙ ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ Η STATIC RAM.

ΠΩΣ ΕΙΝΑΙ ΦΤΙΑΓΜΕΝΗ ΚΑΙ ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ Η DYNAMIC RAM.

Dynamic RAM



Static RAM



ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΟΡΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Vdd: Τάση τροφοδοσίας/λογικό 1.

GND : Γείωση /λογικό 0.

Διασυζευγμένοι (Cross-coupled): Για λογικές πύλες όταν η έξοδος μιας λογικής πύλης είναι συνδεδεμένη την είσοδο μια άλλης λογικής πύλης και αντίστροφα



DYNAMIC RAM

Τι είναι η Dynamic RAM:

-Η dynamic RAM ή DRAM είναι ένα είδος μνήμης τυχαίας προσπελάσις (RAM).

Χαρακτηριστικά της DRAM:

- Αργή σε σχέση με την Static RAM ,ωστόσο γρηγορότερη σε σχέση με άλλες μνήμες όπως SSD,Flash κτλ.
- Μικρότερο κόστος κατασκευής από την Static RAM.
- Είναι πτητική (Volatile) μνήμη δηλαδή χάνει τα δεδομένα της με που πάψει η τροφοδοσία της.

Χρήση της DRAM:

Συνήθως χρησιμοποιείται ως η κυριά μνήμη ενός υπολογιστή, την λεγομένη RAM.



ΈΝΑ ΚΕΛΙ ΜΝΗΜΗΣ DRAM

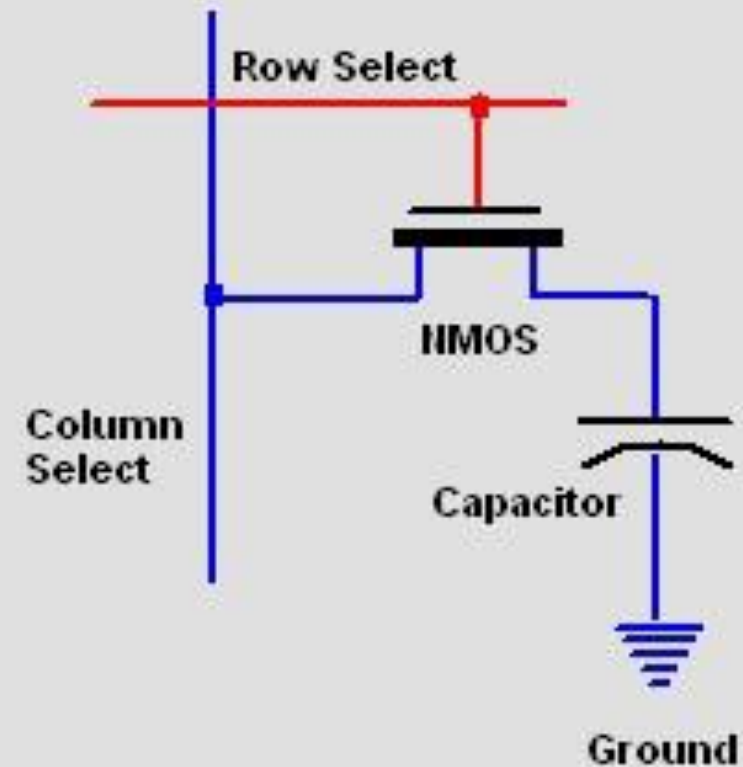
ΠΩΣ ΕΙΝΑΙ ΦΤΙΑΓΜΕΝΗ Η DRAM

Το μικρότερο δομικό στοιχείο μιας DRAM είναι το λεγόμενο «κελί» (cell).

Τα κελιά αποτελούνται από ένα τρανζίστορ (NMOS) το οποίο λειτουργεί ως διακόπτης και έναν πυκνωτή στον οποίο ανάλογος αν υπάρχει ή δεν υπάρχει φορτίο το κελί θα έχει αποθηκευμένο το λογικό 1 ή το λογικό 0 αντίστοιχα.

Κάθε κελί μπορεί να αποθηκεύσει 1 bit δεδομένων.

One Dynamic RAM Bit (DRAM bit)



ΠΩΣ ΕΪΝΑΙ ΦΤΙΑΓΜΕΝΗ Η DRAM

Τα κελιά είναι τοποθετημένα σε μορφή δισδιάστατου πίνακα (2D array).

Τα οριζόντια σήματα ελέγχου ονομάζονται «γραμμή λέξης» (word line).

Τα κάθετα σήματα ελέγχου ονομάζονται «γραμμή bit» (bit line).

Για την επιλογή του κελίου που μας ενδιαφέρει χρησιμοποιούμε δυαδικούς αποκωδικοποιητές (binary decoder) .Συγκεκριμένα χρησιμοποιούμε έναν αποκωδικοποιητή για την επιλογή μιας γραμμής (row decoder) του πίνακα και έναν αποκωδικοποιητή για την επιλογή μιας στήλης (column decoder) του πίνακα (στην πραγματικότητα ο column decoder είναι ένας πολυπλεκτής).

Αλλα δομικά στοιχεία του πίνακα αποτελούν οι ενισχυτές (sense amplifier).

Αυτή η δομή που περιγράψαμε χαρακτηρίζει την DRAM

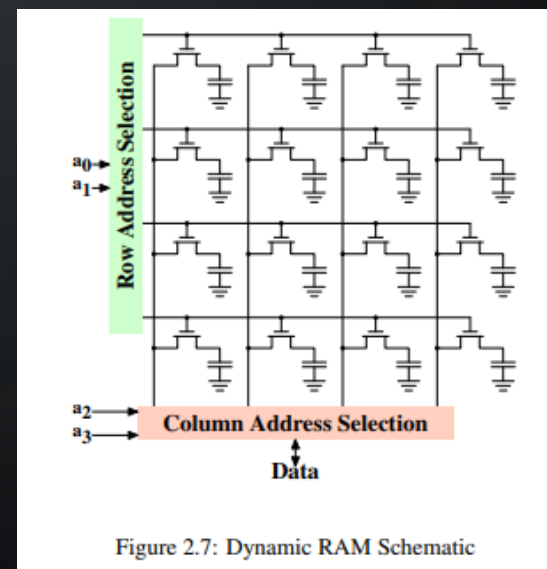
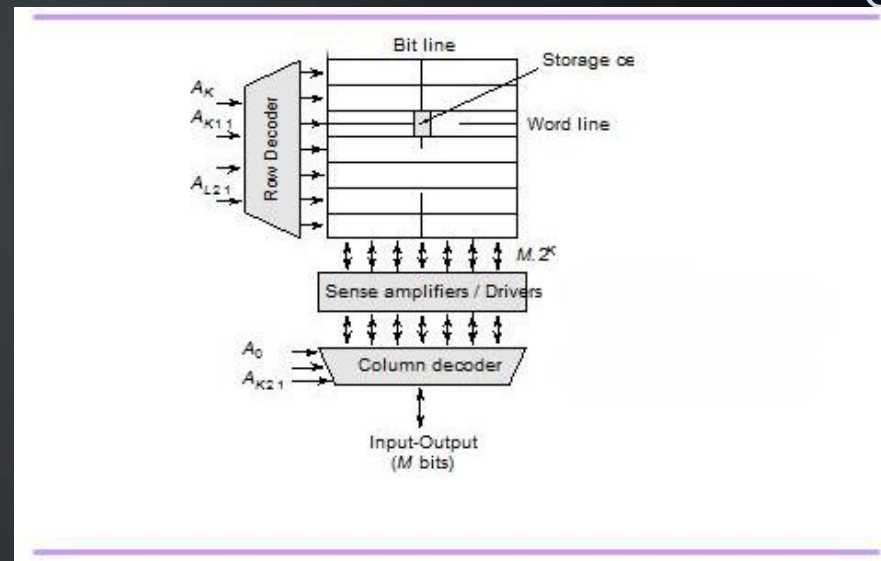
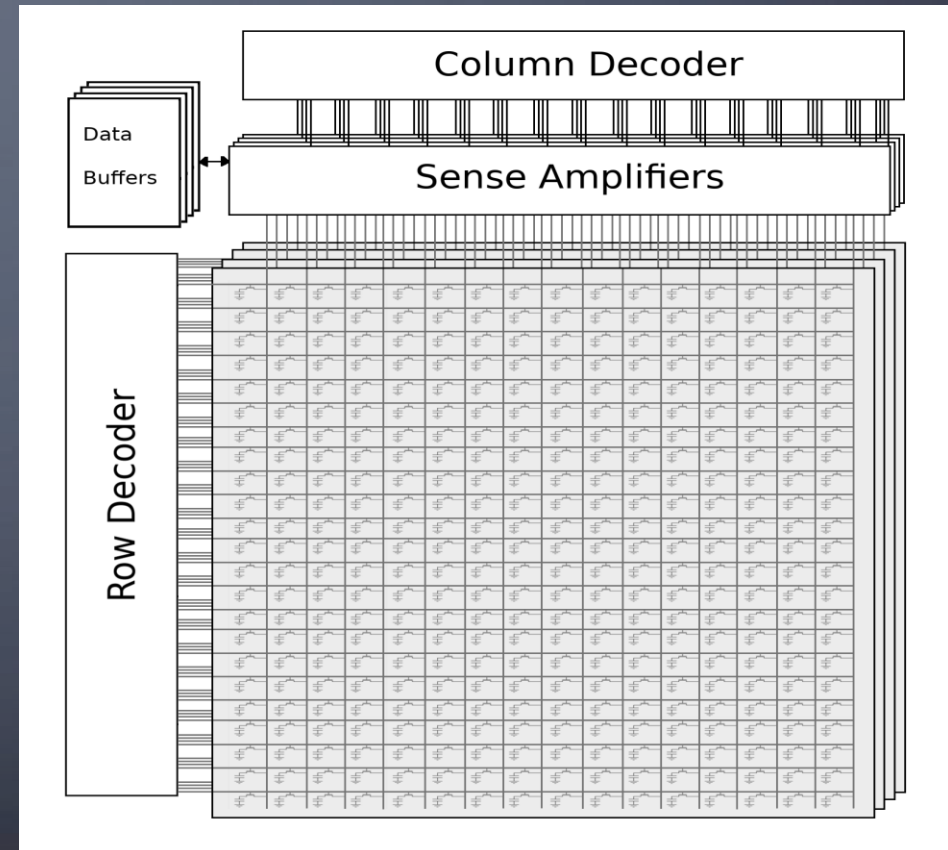


Figure 2.7: Dynamic RAM Schematic

ΠΩΣ ΕΙΝΑΙ ΦΤΙΑΓΜΕΝΗ Η DRAM (ΕΠΙΠΛΈΟΝ)

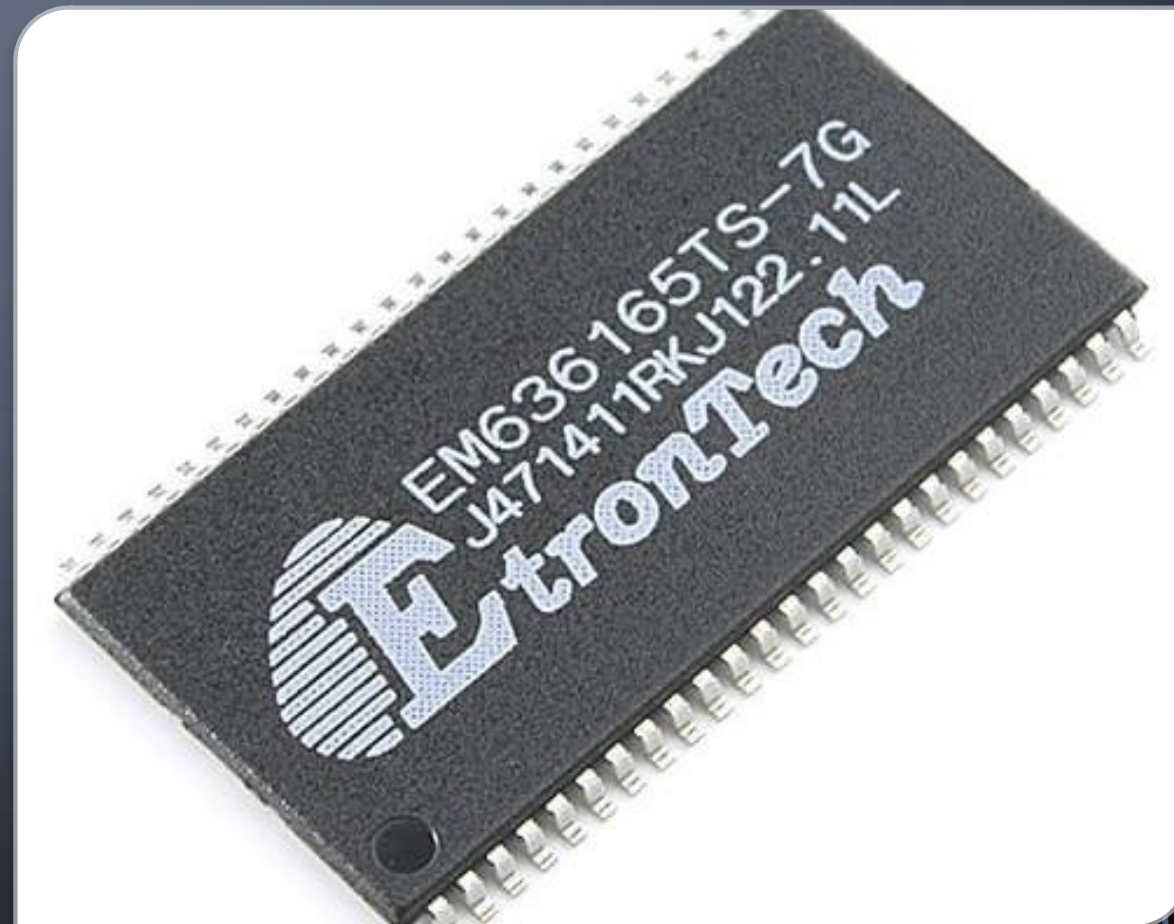
-Πολύ από τους προαναφερόμενους πίνακες είναι οργανωμένη σε «πακέτα» πινάκων , τα ένα από αυτά τα «πακέτα» ονομάζεται «σειρά» (bank).

-Ο αριθμός των πινάκων μέσα σε μια σειρά αντιστοιχεί στο μέγεθος των bit εξόδου / εισόδου της συγκεκριμένης σειράς (π.χ μια σειρά με 4 πίνακες, οι έξοδοι/είσοδοι του θα είναι 4 bit).



ΠΩΣ ΕΪΝΑΙ ΦΤΙΑΓΜΈΝΗ Η DRAM (ΕΠΙΠΛΈΟΝ)

Πολλές σειρές τοποθετημένες μαζί μας
δημιουργούν ένα τσιπάκι (chip) DRAM



ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ Η DRAM

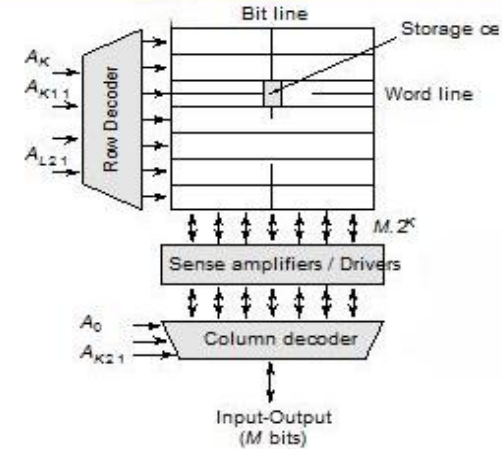
Έστω ότι θέλουμε να διαβάσουμε το περιεχόμενο ενός συγκεκριμένου κελιού από την DRAM.

Στην αρχή της διαδικασίας το κύκλωμα ελέγχου της DRAM προ-φορτίζει τη γραμμή bit στο μισό της τάσης τροφοδοσίας της DRAM ($V_{dd} / 2$).

Έπειτα (ενεργοποιώντας την γραμμή λέξης) ανοίγει το τρανζίστορ συνδέοντας τον πυκνωτή με την προ-φορτισμένη γραμμή bit.

Άμα ο πυκνωτής είναι φορτισμένος (το κελί έχει αποθηκευμένο το λογικό 1) τότε ο πυκνωτής θα εκφορτιστεί και η τάση στην γραμμή bit θα αυξηθεί ελάχιστα. Στην περίπτωση όπου ο πυκνωτής δεν είναι φορτισμένος (το κελί έχει αποθηκευμένο το λογικό 0) φορτία από την γραμμή bit θα εκφορτιστούν στον πυκνωτή και η τάση στην γραμμή bit θα μειωθεί ελάχιστα.

Αυτή η αύξηση και μείωση της τάσης ανιχνεύεται και ενισχύετε από τον sense amplifier και «μεταφράζονται» από αυτόν στο λογικό 1 και λογικό 0 αντίστοιχα.



Για να γραφτεί κάτι στην DRAM το κύκλωμα ελέγχου της έλκη την γραμμή bit στο V_{dd} (λογικό 1) ή GND (λογικό 0) και ανοίγει το τρανζίστορ φορτίζοντας ή εκφορτίζοντας έτσι τον πυκνωτή.

STATIC RAM

- Τι είναι η Static RAM:
- -Η Static RAM ή SRAM είναι ένα είδος μνήμης τυχαίας προσπελάσις (RAM).
- Χαρακτηριστικά της SRAM:
- -Είναι μια από της γρηγορότερες μνήμες που υπάρχουν.
- -Μεγαλύτερο κόστος κατασκευής από την Dynamic RAM.
- -Είναι πτητική (Volatile) μνήμη δηλαδή χάνει τα δεδομένα της με που πάψει η τροφοδοσία της.
- Χρήση της SRAM:
- Λόγος της ταχύτητας του χρησιμοποιείτε ως κρυφή μνήμη (cache).



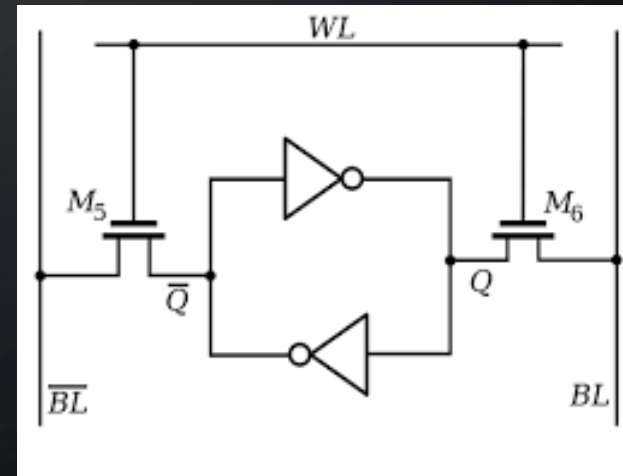
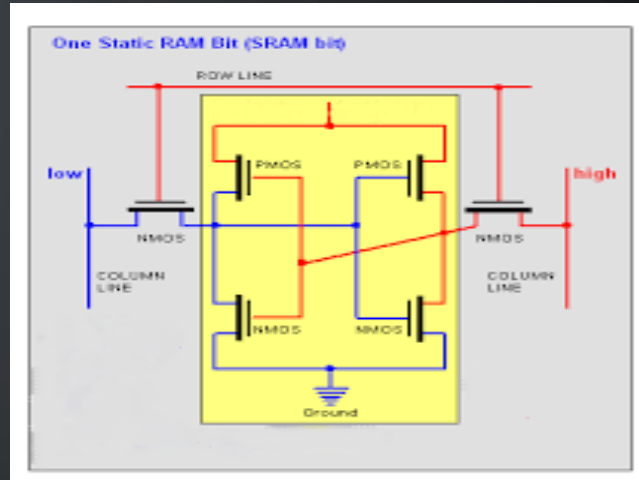
ΠΩΣ ΕΙΝΑΙ ΦΤΙΑΓΜΕΝΗ Η SRAM

Το μικρότερο δομικό στοιχείο (όπως και με την DRAM) της SRAM είναι το «κελί».

Τα κελιά σε μια SRAM αποτελούνται από 6 τρανζίστορ (MOSFET) 4 NMOS και 2 PMOS. Τα 2 NMOS ως διακόπτες και τα υπόλοιπα 4 αντιστροφείς.

Για την αποθήκευση των δεδομένων κάθε κελί χρησιμοποιεί δυο διασυσζευγμένους (cross coupled) CMOS αντιστροφείς (inverters). Αυτή η διάταξη των inverters δημιουργεί ένα δισταθές κύκλωμα δηλαδή ένα κύκλωμα που μπορεί να διατηρεί δυο σταθερές καταστάσεις.

ΈΝΑ ΚΕΛΙ ΜΝΗΜΗΣ SRAM



ΠΩΣ ΕΙΝΑΙ ΦΤΙΑΓΜΕΝΗ Η SRAM

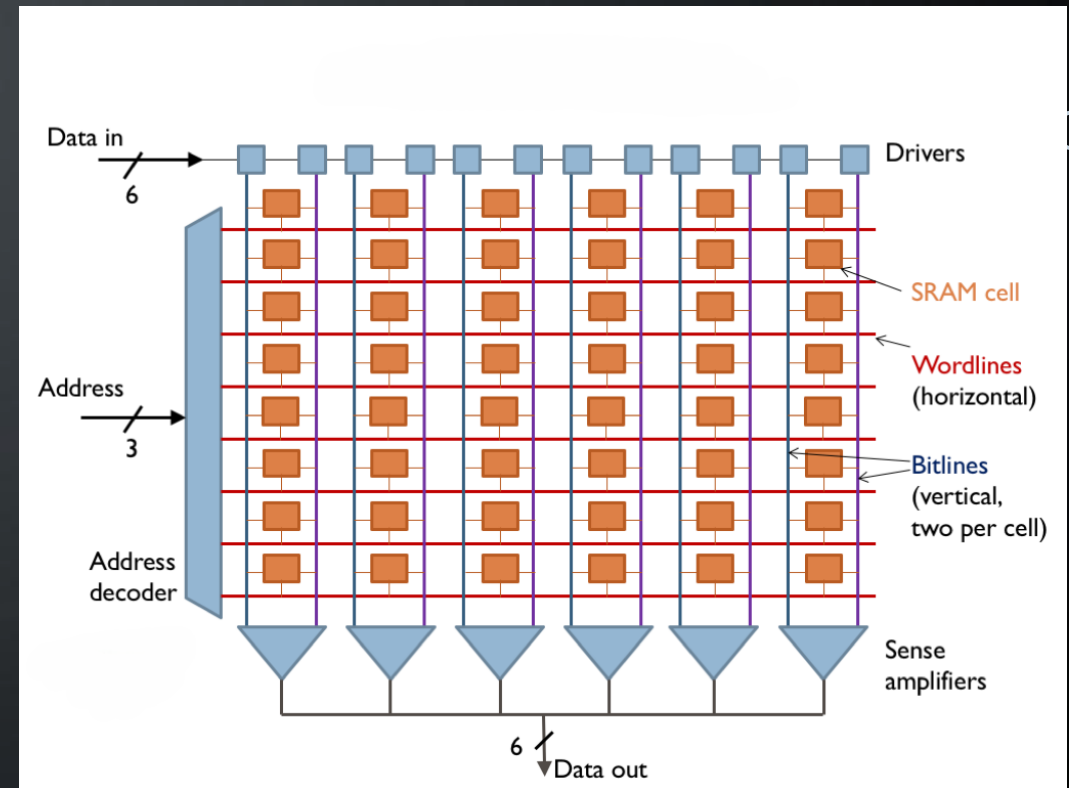
Όπως και με την DRAM έτσι και τα κελιά της SRAM είναι τοποθετημένα σε μορφή δισδιάστατου πίνακα (2D array).

Τα οριζόντια σήματα ελέγχου ονομάζονται «γραμμή λέξης» (word line).

Τα κάθετα σήματα ελέγχου ονομάζονται «γραμμή bit» (bit line).

Για την επιλογή τις γραμμής που μας ενδιαφέρει χρησιμοποιούμε διάδικους αποκωδικοποιητές.

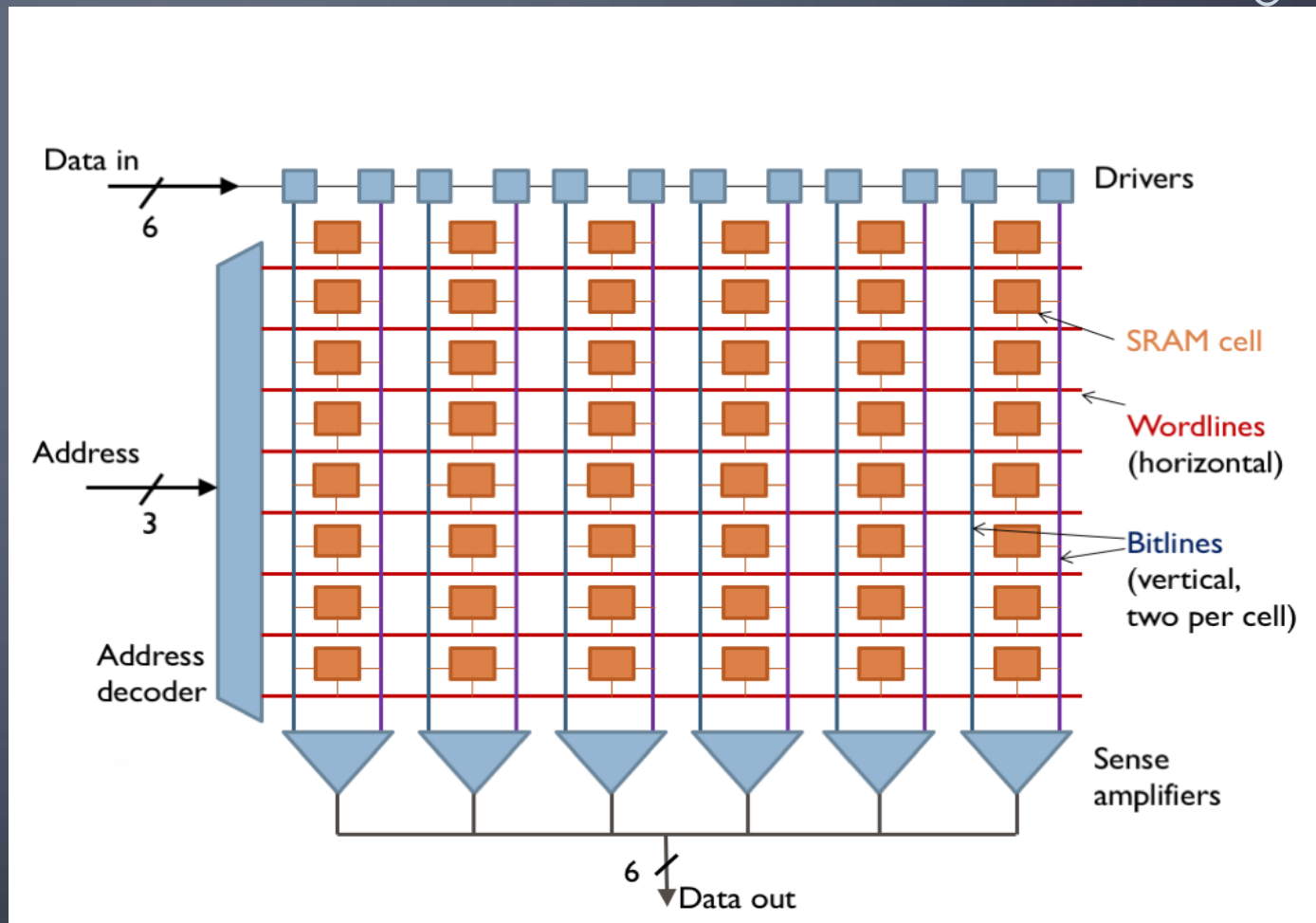
Για να ανιχνεύσουμε το περιεχόμενο των κελίων σε κάθε στήλη υπάρχει ένας sense amplifier ο οποίος ανιχνεύει και ενισχύει το σήμα που λαμβάνει.



ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ Η SRAM

Η διαδικασία αναγνώσεως μιας πληροφορίας από την SRAM είναι εξής:

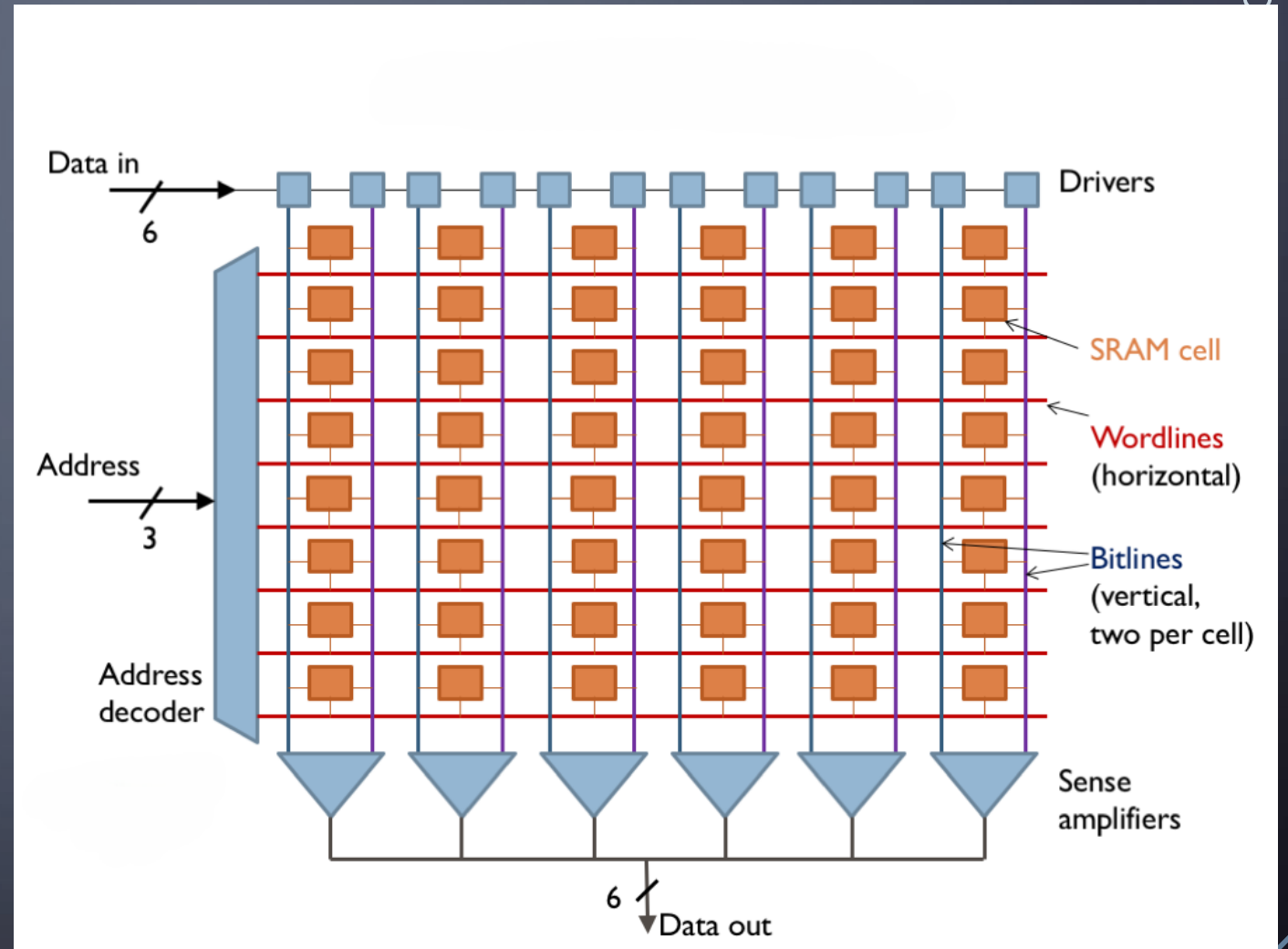
- Στην αρχή το κύκλωμα ελέγχου της SRAM προ-φορτίζει (precharge) τα Bitlines σε τάση Vdd.
- Έπειτα ενεργοποιεί μια γραμμή λέξης (wordline) ανοίγοντας έτσι τα τρανζίστορ που αντιστοιχούν στην συγκεκριμένη γραμμή.
- Κάθε κελί ανάλογος με το περιεχόμενο που έχει αποθηκευμένο θα έλκη τα bitline ή τα bitline* στο GND, μειώνοντας την τάση τους. Δηλαδή άμα το κελί έχει αποθηκευμένο το λογικό 1 τότε αυτό θα έλκη το bitline* στο GND στην περίπτωση του λογικού 0 το bitline θα πάει στο GND.
- Αυτή η μείωση της τάσης ανιχνεύεται από τον sense amplifier ο οποίος με την σειρά του δημιουργεί την πληροφορία εξόδου.



ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ Η SRAM

Η διαδικασία για να γράψουμε μια πληροφορία από την SRAM είναι εξής:

1. Το κύκλωμα ελέγχου της SRAM θέτει και διατηρεί τα bitlines και bitlines* στις επιθυμητές τιμές. Άμα θέλουμε να γράψουμε το λογικό 1 σε ένα κελί τότε τα bitline και τα bitline* θέτονται στο V_{dd} και GND αντίστοιχα, το ανάποδο ισχύει εάν θέλουμε να γράψουμε το λογικό 0 σε ένα κελί.
2. Έπειτα ενεργοποιεί την γραμμή λέξης που μας ενδιαφέρει, ανοίγοντας τα δυο τρανζίστορ έτσι γράφοντας την τιμή που επιθυμούμε στην SRAM.



DYNAMIC RAM ΚΑΙ STATIC RAM

Dynamic RAM	Static RAM
Πτητική	Πτητική
Αργή (σε σχέση με την SRAM)	Γρήγορη
Μικρότερο κόστος κατασκευής	Μεγάλο κόστος κατασκευής
Μικρή αναλογία κόστους/πυκνότητας δεδομένων	Μεγάλη αναλογία κόστους/πυκνότητας δεδομένων
Συνήθως χρησιμοποιείτε ως η κυρία μνήμη ενός υπολογιστή (RAM)	Συνήθως χρησιμοποιείτε ως κρυφή μνήμη ενός υπολογιστή.
Λόγο της υπάρξεις πυκνωτή τα περιεχόμενα στα κελιά πρέπει να ανανεώνονται τακτικά	Δεν χρειάζεται ανανεώσει του περιεχομένου καθώς η δομή του αποτελεί αποκλειστικά από τρανζίστορ

ΠΗΓΕΣ

https://youtu.be/GBL28_Tw6UQ?si=MKp6WA9Y3OaFP1sC

<https://youtu.be/k5VBJcUcaWU?si=uH5NlcC2Rb2t4Fnd>

<https://youtu.be/9BjVUmaXaCQ?si=7rQl8gDPuc2pBwo6>

https://youtu.be/VToZeD5HhoM?si=fi2WE2_IMinOM9mi

<https://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/introduction-to-dram-dynamic-random-access-memory/>