

Ferromagnetic Semiconductor (Spintronics)

SPINTRONICS

(Σπειροειδής Στροφωνική
Ηλεκτρονική)

spin

charge

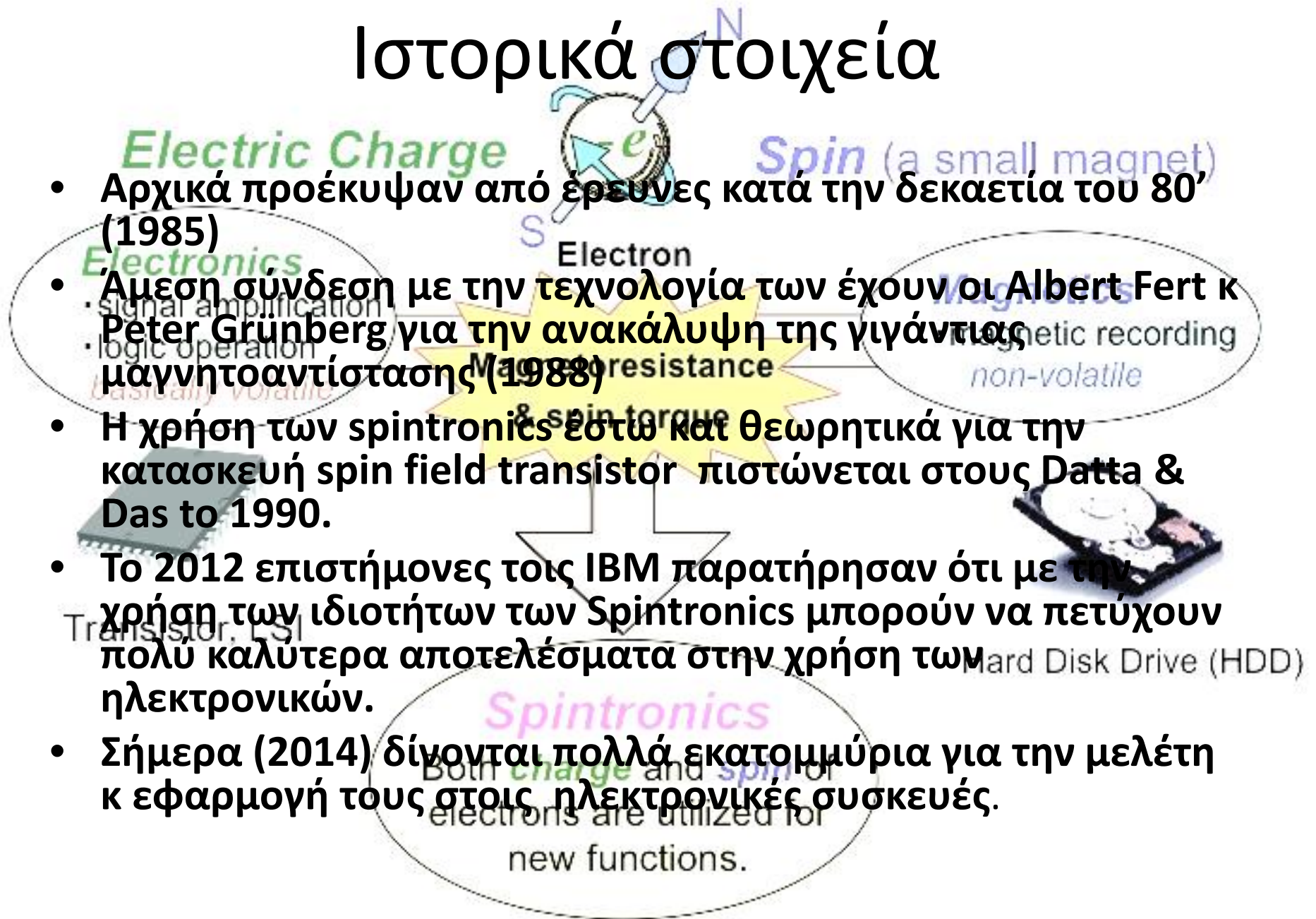
Καραζεπούνης Δημήτρης
AM 3643

Με απλά λόγια:

- Είναι μια αναδυόμενη τεχνολογία σε κλίμακα νανομέτρων ,όπου αξιοποιεί τόσο την εσωτερική περιστροφή του ηλεκτρονίου (spin) ,όσο κ τις ιδιότητές του.

Ιστορικά στοιχεία

- Αρχικά προέκυψαν από έρευνες κατά την δεκαετία του 80' (1985)
- Άμεση σύνδεση με την τεχνολογία των έχουν οι Albert Fert κ Peter Grünberg για την ανακάλυψη της γιγάντιας μαγνητοαντίστασης (1988)
- Η χρήση των spintronics εστία και θεωρητικά για την κατασκευή spin field transistor πιστώνεται στους Datta & Das το 1990.
- Το 2012 επιστήμονες της IBM παρατήρησαν ότι με την χρήση των ιδιοτήτων των Spintronics μπορούν να πετύχουν πολύ καλύτερα αποτελέσματα στην χρήση των ηλεκτρονικών.
- Σήμερα (2014) δίνονται πολλά εκατομμύρια για την μελέτη κ εφαρμογή τους στους ηλεκτρονικές συσκευές.



SPIN

- Στον κλίμακα των νανομέτρων δεσπόζει η κβαντική φυσική όπου μας πληροφορεί για το (spin) των σωματιδίων.
- (spin) είναι η ιδιοστροφομή των σωματιδίων. Πρόκειται για μια κβαντομηχανική ιδιότητα χωρίς αναλογία στην κλασσική μηχανική, είναι εσωτερικό χαρακτηριστικό τού ίδιου τού σωματιδίου και είναι ένα καθαρά κβαντικό μέγεθος.

$$m_s = +\frac{1}{2}$$

$$m_s = -\frac{1}{2}$$

Σημασία του spin...

- Η κατανόηση της δομής της ύλης είναι αδύνατη χωρίς το spin. Το μέγεθος του Σύμπαντος δε θα μπορούσε να δικαιολογηθεί.
- Εάν δεν είχαμε καταλάβει σε ικανοποιητικό βαθμό το spin, απλώς δε θα υπήρχε η Ηλεκτρονική Φυσική, με ότι αυτό συνεπάγεται για τη σημερινή τεχνολογία.

a Thermocouple

Metal A

Συσκευές Spintronics

- Πολλά ηλεκτρόνια μπορούν να δράσουν από κοινού για να επηρεάσει τις μαγνητικές και ηλεκτρονικές ιδιότητες ενός υλικού πχ. προσδίδοντας σε ένα υλικό μόνιμη μαγνητική ροπή όπως έχει ένας σιδηρομαγνήτης.

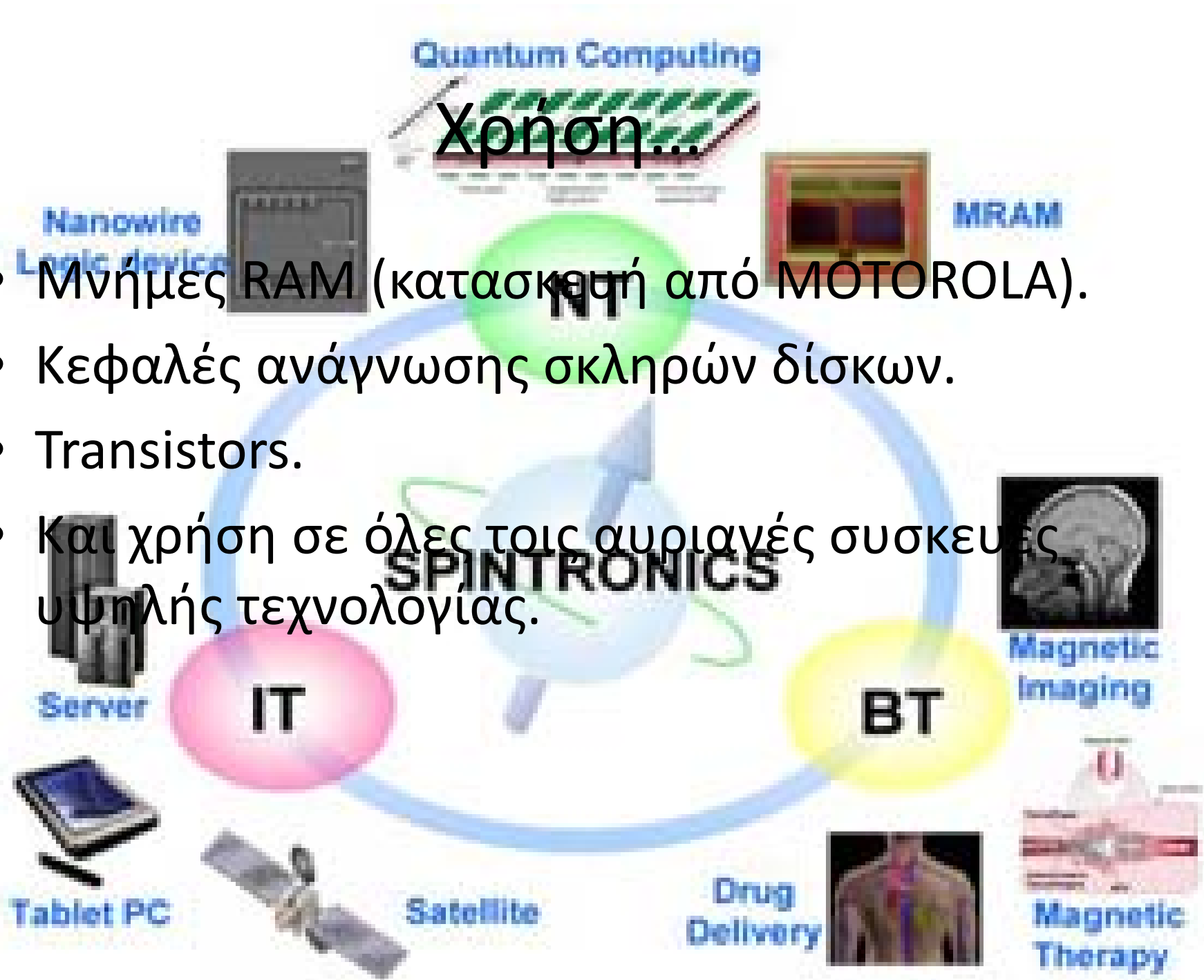
b Spin Seebeck effect

Metallic magnet

- Ωστόσο επιτυγχάνεται ο έλεγχος του σπιν βάζοντας το υλικό σε μεγάλο μαγνητικό πεδίο ελέγχοντας έτσι πολλές από τις ιδιότητες του υλικού (πόλωση).

Χρήση...

- Μνήμες RAM (κατασκευή από MOTOROLA).
- Κεφαλές ανάγνωσης σκληρών δίσκων.
- Transistors.
- Και χρήση σε όλες τοις αυριανές συσκευές υψηλής τεχνολογίας.



Πλεονεκτήματα

- Τεράστια ταχύτητα επεξεργασίας.
- Χαμηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.
- Μείωση όγκου εξαρτημάτων & συσκευών.



Ευχαριστώ