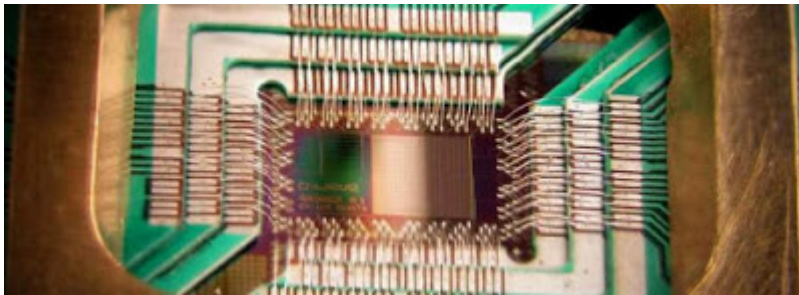


# Οι υπολογιστές του μέλλοντος: Εκατομμύρια φορές ισχυρότεροι, μέσω... κβαντομηχανικής

/ [Επιστήμες, Τέχνες & Πολιτισμός](#)



Τα τελευταία χρόνια, η τεχνολογία μας έχει μάθει πως το μέγεθος και η ισχύ δεν... πάνε μαζί. Ένας υπολογιστής δεν χρειάζεται να είναι μεγάλος για να είναι «ισχυρός».

Η λογική του 0 και 1 και οι «περιορισμένες» δυνατότητες των υπολογιστών Σήμερα τα smartphones, παρόλο που χωράνε στην τσέπη του παντελονιού μας, είναι πολύ ισχυρότερα από τους υπολογιστές που πριν μερικά χρόνια καταλάμβαναν ολόκληρες αίθουσες. Παρόλα αυτά ακόμα και ο πιο ισχυρός υπερυπολογιστής σήμερα, λειτουργεί πάνω στην ίδια λογική με αυτούς που δημιουργήθηκαν πρώτοι. Την λογική των bits, ή αλλιώς του 0 και του 1.

Κάθε γράμμα, αριθμός ή οτιδήποτε άλλο σε έναν κλασικό υπολογιστή, αντιστοιχεί σε μια ακολουθία μηδενικών και άσων. Η τεχνολογική πρόοδος τα τελευταία χρόνια έχει εξελίξει σε τεράστιο βαθμό την ισχύ των τρανζίστορ, κάνοντας τους υπολογιστές πολύ μικρότερους, πολύ γρηγορότερους αλλά και πολύ μεγαλύτερους σε χωρητικότητα.

Παρόλα αυτά, ακόμα και τώρα οι ικανότητες ενός υπολογιστή είναι περιορισμένες. Υπάρχουν αμέτρητα προβλήματα, εκ των οποίων κάποια έχουν τεράστια αξία, τα οποία δεν οι σημερινές μηχανές δεν είναι ικανές να λύσουν.

Για αυτό το λόγο, οι επιστήμονες κλήθηκαν να δημιουργήσουν μια διαφορετική μηχανή, η οποία δεν θα λειτουργεί με τον «κλασικό» δυαδικό σύστημα. Κάπως έτσι προέκυψε η εισαγωγή της κβαντικής θεωρίας πάνω στις υπολογιστικές μηχανές και δημιουργήθηκε η ιδέα του κβαντικού υπολογιστή. Μιας μηχανής που, όσο απίθανο και αν ακούγεται, μπορεί να είναι εκατομμύρια φορές γρηγορότερη από τις σημερινές!

Το πρόβλημα των πρώτων αριθμών - Πράξεις που... δεν τελειώνουν ποτέ

Στο μυαλό μας, ένας υπολογιστής είναι μια συσκευή που μας επιτρέπει να σερφάρουμε, να στείλουμε email ή να εκτελέσουμε προγράμματα. Στην πραγματικότητα όμως, ο υπολογιστής είναι απλώς μια «αριθμομηχανή» που ακολουθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα οδηγιών, που ονομάζεται πρόγραμμα.

Πίσω από κάθε εντυπωσιακή λειτουργία του, κρύβονται σειρές από 0 και 1. Τα πάντα ορίζονται από αυτούς τους δύο αριθμούς.

Εκει βρίσκεται και το μεγάλο πρόβλημα των συμβατικών υπολογιστών, οι οποίοι χρησιμοποιούν τρανζίστορ που, σαν διακόπτες, είναι αναμμένοι ή σβηστοί συμβολίζοντας το 0 ή το 1. Αν θελήσουμε να υπολογίσουμε κάτι που απαιτεί έναν τεράστιο αριθμό πράξεων, τότε ακόμα και οι πιο ισχυροί υπολογιστές είναι υπερβολικά αργοί, καθώς δεν μπορούν να υπολογίζουν ταυτόχρονα πολλά ενδεχόμενα.

Ενα κλασικό παράδειγμα αποτελούν οι τεράστιοι πρώτοι αριθμοί. Γνωρίζουμε πως υπάρχουν άπειροι αριθμοί που διαιρούνται μόνο με τον εαυτό τους και την μονάδα. Ο μεγαλύτερος πρώτος αριθμός που έχει βρεθεί είναι ο 274,207,281-1 και για να επαληθευτεί χρειάστηκαν 20 χρόνια συνεχόμενων υπολογισμών από υπερυπολογιστές! Για να συμβεί αυτό, έπρεπε ο υπολογιστής να διαιρέσει τον παραπάνω αριθμό με όλους τους πιθανούς διαιρέτες που θα έδιναν ακέραιο αποτέλεσμα.

Ο αριθμός των πράξεων που χρειάζονται για αυτό είναι αδιανόητος. Και κάθε πράξη γίνεται ξεχωριστά. Με λίγα λόγια, για ακόμα μεγαλύτερους αριθμούς μπορεί να χρειαστούν χιλιάδες χρόνια υπολογισμών!

Τι είναι ο κβαντικός υπολογιστής και γιατί θα είναι εκατομμύρια φορές γρηγορότερος

Η κβαντική θεωρία είναι ικανή να δώσει την λύση σε προβλήματα σαν το παραπάνω. Την θέση των bits, στον κόσμο των κβαντικών υπολογιστών θα πάρουν τα qubits. Οι κβαντικοί υπολογιστές δεν θα περιορίζονται σε 0 και 1, αλλά σε γραμμικούς συνδυασμούς αυτών των δύο. Τι ακριβώς σημαίνει αυτό;

Αν τα τρανζίστορ σε έναν συμβατικό υπολογιστή μπορούν να είναι αναμμένα ή σβηστά, θα μπορούσαμε να πούμε πως σε έναν κβαντικό υπολογιστή θα έχουν... συγκεκριμένη ένταση που θα μπορεί να πάρει όλες τις ενδιάμεσες φωτεινότητες! Κάθε qubit θα είναι 0 και 1 ταυτόχρονα, αλλά σε συγκεκριμένη αντιστοιχία. Το ποσοστό του 0 και του 1 θα αθροίζουν στο 100%. Ακούγεται πολύ μπερδεμένο, αλλά αποτελεί την εφαρμογή της κβαντικής θεωρίας πάνω στον κόσμο των υπολογιστικών μηχανών.

Όπως το φως μπορεί να είναι κυματική ή σωματιδιακή φύση, έτσι και το qubit μπορεί να είναι παράλληλα 0 και 1. Χρησιμοποιώντας τώρα την ιδιότητα της υπέρθεσης, όπου δύο κβαντικές καταστάσεις προστίθενται μεταξύ έτσι ώστε να μπορούν να συνυπάρχουν ταυτόχρονα, ένας κβαντικός υπολογιστής θα μπορεί να εμφανίζει την ίδια στιγμή όλες τις ενδεχόμενες καταστάσεις αντί να το κάνει

ξεχωριστά, όπως ο συμβατικός υπολογιστής.

Αρα λοιπόν ένας κβαντικός υπολογιστής θα μπορεί να αποθηκεύσει αλλά και να επεξεργαστεί πολλούς αριθμούς ταυτόχρονα. Φανταστείτε πως έχετε να χρωματίσετε ένα κομμάτι χαρτί με μαρκαδόρο. Οσο χρόνο χρειάζεται ο συμβατικός υπολογιστής για να κάνει μια μικρή τελεία, άλλο τόσο χρειάζεται ο κβαντικός για να τραβήξει μια ολόκληρη γραμμή! Η δεύτερη διαδικασία, φυσικά, είναι εκατομμύρια φορές γρηγορότερη από την πρώτη.

Μάλιστα υπολογίζεται πως μόλις 100 qubit μπορούν να αποθηκεύσουν 1.267.650.600.288.229.401.496.703.205.375 διαφορετικούς αριθμούς. Αυτός ο αριθμός ξεπερνάει την αποθηκευτική ικανότητα όλων των υπολογιστών που έχουν φτιαχτεί ποτέ!

### **Τα 3 προβλήματα ενός κβαντικού υπολογιστή**

Φυσικά, η θεωρία απέχει πολύ από την πράξη. Η ιδέα του κβαντικού υπολογιστή δεν «γεννήθηκε» πρόσφατα. Εδώ και σχεδόν τρεις δεκαετίες οι μεγαλύτερες τεχνολογικές εταιρίες εργάζονται πάνω στην συγκεκριμένη φιλοσοφία, αλλά παρόλα αυτά δεν έχει δημιουργηθεί ακόμα κάποιος αξιόπιστος κβαντικός υπολογιστής. Πλέον, βρισκόμαστε ολοένα και πιο κοντά στην συγκεκριμένη τεχνολογία, η οποία πρόκειται να φέρει μια επανάσταση ακόμα μεγαλύτερη από αυτήν των κλασικών υπολογιστών ή του Internet.

Για να συμβεί αυτό όμως, πρέπει πρώτα να λυθούν 3 βασικά προβλήματα. Το πρώτο και το βασικότερο, είναι να δημιουργηθούν αξιόπιστοι κβαντικοί υπολογιστές. Να βρεθεί δηλαδή το κατάλληλο θεωρητικό υπόβαθρο που θα υποστηρίζει την λειτουργία τους.

Το δεύτερο, είναι πως η έννοια του προγραμματισμού θα αλλάξει ριζικά. Υπάρχουν πάρα πολλοί άνθρωποι που γνωρίζουν να προγραμματίζουν, αλλά πάνω στους υπάρχοντες υπολογιστές. Σε έναν κβαντικό υπολογιστή, θα πρέπει να ξεκινήσουμε από την αρχή και θα χρειαστεί αρκετός χρόνος μέχρι να μάθουμε πως να δημιουργούμε σωστά και «αποτελεσματικά» προγράμματα για αυτές τις μηχανές που θα έχουν εντελώς διαφορετική λογική.

Το τρίτο πρόβλημα, που λογικά είναι και το δυσκολότερο, είναι πως ένας κβαντικός υπολογιστής θα έχει τόσο μεγάλη υπολογιστική δυνατότητα, που κανείς δεν θα μπορεί να εξακριβώσει αν τα αποτελέσματα που δίνει είναι σωστά ή όχι. Θα είναι δηλαδή μια μηχανή την οποία ο άνθρωπος θα πρέπει να «εμπιστεύεται» και για αυτό το λόγο δεν υπάρχει περιθώριο για λάθη στην δημιουργία του.

**Πηγή :** [techit.gr](http://techit.gr)