1.Τι είναι κβαντικός υπολογιστής

Ορισμός: **Κβαντικός υπολογιστής** ονομάζεται οποιαδήποτε υπολογιστική συσκευή που κάνει χρήση χαρακτηριστικών κβαντομηχανικών ιδιοτήτων, όπως η αρχή της υπέρθεσης και της διεμπλοκής καταστάσεων για να πραγματοποιεί επεξεργασία δεδομένων.

Επεξήγηση στους ακροατές: Ουσιαστικά πρόκειται για ένα υπολογιστικό σύστημα το οποίο λειτουργεί με τελείως διαφορετικό τρόπο από τα ήδη υπάρχοντα. Τα τρανζίστορ έχουν αντικατασταθεί από τα qubits (quantum bits). Ως γνωστόν ένας υπολογιστής της εποχής μας λειτουργεί με το 0 και το 1 καθώς αυτές είναι οι δύο καταστάσεις του ρεύματος που μπορούμε να έχουμε σε ένα τρανζίστορ. Στα qbits τα πράγματα είναι διαφορετικά, τα qubits δεν περιορίζονται σε δύο καταστάσεις μόνο αλλά μπορούν να συνδυάσουν και καταστάσεις μέσω της υπέρθεσης που είναι ουσιαστικά μία ένωση των καταστάσεων.

2.Τι μας προσφέρει ο κβαντικός υπολογιστής

Η περισσότερες καταστάσεις μας δίνουν την δυνατότητα ταυτόχρονων υπολογισμών με έναν τελείως διαφορετικό τρόπο

Επεξήγηση στους ακροατές:

Η επιπλέον κατάσταση μας δίνει την δυνατότητα ένα qubit να βρίσκεται σε πολλές καταστάσεις συγχρόνως και έτσι να πραγματοποιούνται εκατομμύρια υπολογισμοί ταυτόχρονα.

Για να γίνει πιο κατανοητό στα κανονικά bits οι πιθανότητες είναι α -> το bit =0 b-> to bit=1.Στα qubits ισχύει α^2+b^2=1.

Ενδεικτικά

Ένας 30-qubit κβαντικός υπολογιστής μας δίνει την δύναμη ενός σημερινού υπολογιστή που τρέχει στα 10 teraflops ( σήμερα η ισχύ βρίσκεται σε μερικά gigaflops)

Χαρακτηριστικά αλγόριθμοι κρυπτογράφησης που με τα σημερινά δεδομένα θα ήταν αδύνατο να σπάσουν, με κβαντικούς υπολογιστές θα ήταν μια διαδικασία λεπτών

3.Πως εκμεταλλευόμαστε την δύναμη ενός κβαντικού υπολογιστή

Νέοι αλγόριθμοι απαιτούνται για να διαχειριστούν αυτή τη δύναμη.

Κάθε αλγόριθμος την σημερινή εποχή είναι βασισμένος στις καταστάσεις 0 και 1. Άμα θέλουμε να εκμεταλλευτούμε τα qubits θα χρειαστεί μια τελείως διαφορετική αρχιτεκτονική για όλους τους αλγόριθμους ξεχωριστά.

Έχουν ήδη γίνει οι πρώτοι αλγόριθμοι (Shor’s algorithm: Χρησιμοποιήθηκε ένας 7-qbit υπολογιστής για τον υπολογισμό των πρώτων αριθμών του 15)

Υποσημείωση: H δύναμη του κβαντικού υπολογιστή δεν είναι τα υλικά που είναι φτιαγμένος αλλά οι δυνατότητες που δίνει στους προγραμματιστές.

4.Το παρελθόν

Το 2001 η IBM και το Stanford παρουσίασαν τον αλγόριθμο του Shor

To 2005 To Institute of Quantum Optics and Quantum Information ανακοίνωσε την κατασκευή του πρώτου qubyte , μία σειρά από 8 qubits.

To 2006 οι επιστήμονες στο Waterloo και την Μασαχουσέτη κατάφεραν να ελέγξουν ένα 16 qubit σύστημα( όσο περισσότερα τα qubits τόσο ποιο δύσκολο γίνεται)

Το 2007 Καναδέζικη εταιρία παρουσίασε έναν 16-qubit υπολογιστή που μπορούσε να λύσει Sudoku και άλλα παρόμοια προβλήματα

5.Το σήμερα

Προς το παρόν το κόστος για την παραγωγή κβαντικών υπολογιστών είναι πολύ υψηλό και ακόμα ένας τέτοιος υπολογιστής δε μπορεί να κάνει περισσότερα από τον υπολογισμό πράξεων

Τα άτομα που έχουν ειδίκευση στον συγκεκριμένο κλάδο είναι πολύ λίγα καθώς θα πρέπει κάποιος να μάθει κάποιες βασικές αρχές από την αρχή.

Παρόλα αυτά αν κάποιος θεωρεί ότι οι κβαντικοί υπολογιστές είναι πολύ μακριά , ας αναλογιστεί την φράση του τεχνικού διευθυντή της IBM όταν τον ρώτησαν αν θα προχωρήσει η εταιρία στην κατασκευή προσωπικών υπολογιστών που ήταν “Δε βλέπω τον λόγο, γιατί να θέλει κάποιος έναν προσωπικό υπολογιστή στο σπίτι του”

5.Το μέλλον

Οι κβαντικοί υπολογιστές είναι μια μεγάλη επένδυση της επιστήμης. Βρίσκεται ακόμα υπό κατασκευή αλλά σύντομα θα βρίσκεται μπροστά μας.

6.Για όσους θέλουν να ασχοληθούν περεταίρω , -> βιβλιογραφία