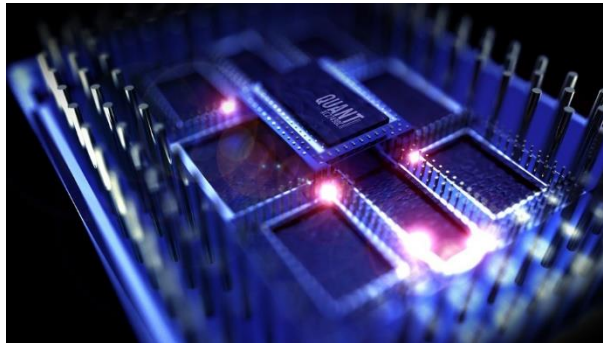


Κβαντικοί υπολογιστές

Μια νέα γενιά υπολογιστών που επεξεργάζονται πληροφορίες με εντελώς διαφορετικό τρόπο

Υπεύθυνη καθηγήτρια: ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗ ΠΑΝΑΓΙΟΥΛΑ

(Τομέας Πληροφορικής - ΕΚ Λιβαδειάς)



Όλοι μας έχουμε χρησιμοποιήσει υπολογιστές και ξέρουμε ότι η χρήση τους δεν περιορίζεται σε απλές λειτουργίες που εφαρμόζουμε καθημερινά, καθώς οι αλγόριθμοι και οι διαδικασίες που μπορούν να επιτελέσουν είναι πολυάριθμες. Ειδικότερα σε μεγάλα ερευνητικά κέντρα και μεγάλες εταιρείες, που υπάρχουν και οι super computers, οι λειτουργίες που επιτελούνται είναι τεράστιας πολυπλοκότητας και απαιτούν αρκετές φορές εκθετικό χρόνο για την ολοκλήρωσή τους. Αυτό αποτελεί ένα μεγάλο πρόβλημα για την ανάπτυξη διαφόρων μεθόδων και αλγορίθμων. Τη λύση ήρθαν να δώσουν οι κβαντικοί υπολογιστές σαν μια τεράστια εξέλιξη στον κλάδο της πληροφορικής.

Οι κβαντικοί υπολογιστές είναι ένα νέο κύμα μηχανών, που μπορούν να χρησιμοποιούν AI για να λύνουν προβλήματα που οι παραδοσιακοί υπολογιστές θα χρειάζονταν πολύ χρόνο για να το κάνουν.

Αυτές οι κβαντικές μηχανές επεξεργάζονται πληροφορίες με εντελώς διαφορετικό τρόπο και σε άλλο επίπεδο σε σχέση με τους υπολογιστές που υποστηρίζουν τα σημερινά συστήματα AI. Ενώ οι συμβατικοί υπολογιστές επεξεργάζονται πληροφορίες με τη μορφή μιας σειράς ψηφίων 0 ή 1 (δυναμικού κώδικα), οι κβαντικοί υπολογιστές μπορούν να χρησιμοποιούν το 0 και το 1 ταυτόχρονα.

Όπως οι άνθρωποι είναι ικανοί να έχουν την ίδια στιγμή στο μυαλό τους το 0 και το 1, οι κβαντικοί υπολογιστές μπορούν ουσιαστικά να κάνουν το ίδιο.

Η ικανότητά τους να εκτελούν πολλούς υπολογισμούς ταυτόχρονα μειώνει σημαντικά τον χρόνο επεξεργασίας, το οποίο σημαίνει ότι οι κβαντικοί υπολογιστές θα μπορούσαν να βοηθήσουν τα συστήματα AI να ολοκληρώνουν εργασίες σε δευτερόλεπτα, για τις οποίες οι ταχύτεροι υπερυπολογιστές στον κόσμο θα χρειάζονταν χρόνια. Αυτό μπορεί να δώσει στους ερευνητές τη δυνατότητα να βρίσκουν ουσιαστικές απαντήσεις σε σύνθετα προβλήματα σχεδόν στη στιγμή.

Αν και δεν είναι σαφές σε πόσο καιρό θα καταφέρουν αυτές οι μηχανές να βγουν από τα ερευνητικά εργαστήρια και να ενταχθούν στον πραγματικό κόσμο, έχουν τη δυνατότητα να επιταχύνουν τις υπολογιστικές εργασίες σε βαθμό που κάποια μέρα θα μπορούν να αναλύσουν τόσο λεπτομερώς μια ιατρική θεραπεία ώστε να διαπιστώνουν εάν ένα συγκεκριμένο φάρμακο στοχεύει αποτελεσματικά συγκεκριμένα μόρια του σώματος.

Βασικές αρχές

Η μνήμη ενός κλασικού ψηφιακού υπολογιστή αποτελείται από bit τα οποία μπορούν να αναπαραστήσουν την τιμή 1 ή 0. Ένα qubit μπορεί να αναπαραστήσει την τιμή 1, 0 ή οποιαδήποτε υπέρθεση αυτών των 2. Δύο qubits μπορούν να αναπαραστήσουν οποιαδήποτε υπέρθεση τεσσάρων δυνατών καταστάσεων, 3 qubits οποιαδήποτε υπέρθεση 8 καταστάσεων. Γενικά ένας κβαντικός υπολογιστής με n qubits μπορεί να βρίσκεται σε αυθαίρετη υπέρθεση των έως 2^n δυνατών καταστάσεων ταυτόχρονα, ενώ ένας κλασικός υπολογιστής μπορεί να βρίσκεται μόνο σε μια από αυτές τις καταστάσεις κάθε στιγμή. Ο κβαντικός υπολογιστής λειτουργεί θέτοντας τα qubits σε μια ελεγχόμενη αρχική κατάσταση που αναπαριστά το αρχικό πρόβλημα και χειρίζεται τα qubits χρησιμοποιώντας λογικές κβαντικές πύλες. Η αλληλουχία των πυλών που χρησιμοποιούνται ονομάζεται κβαντικός αλγόριθμος.

Το μέλλον

Οι κβαντικοί υπολογιστές δεν θα κάνουν απλά τα πράγματα πιο γρήγορα ή με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα. Θα μας επιτρέψουν να κάνουμε πράγματα που ούτε ονειρευτήκαμε ποτέ. Πράγματα που ούτε και ο καλύτερος υπερ-υπολογιστής δεν μπορεί να κάνει.

Έχουν την δυνατότητα να επιταχύνουν γρήγορα την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης. Η Google ήδη προσπαθεί να βελτιώσει το software των αυτο-οδηγούμενων οχημάτων. Είναι κρίσιμοι επίσης στην μοντελοποίηση χημικών αντιδράσεων.

Ως τώρα οι υπερ-υπολογιστές μπορούν να αναλύσουν μόνο τα πιο βασικά μόρια. Αλλά οι κβαντικοί υπολογιστές δουλεύουν χρησιμοποιώντας τις ίδιες κβαντικές ιδιότητες όπως τα μόρια που προσπαθούν να προσομοιώσουν. Και δεν θα έχουν κανένα πρόβλημα να διαχειριστούν τις πλέον σύνθετες αντιδράσεις.

Αυτό θα μπορούσε να σημαίνει πιο αποδοτικά προϊόντα – από νέα υλικά για τις μπαταρίες των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, μέχρι καλύτερα και φτηνότερα φάρμακα, ή πολύ εξελιγμένα φωτοβολταϊκά.... Οι κβαντικοί υπολογιστές θα χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε υπάρχει ένα μεγάλο, αβέβαιο σύστημα το οποίο χρειάζεται προσομοίωση. Αυτό μπορεί να είναι οτιδήποτε, απ' την πρόβλεψη των χρηματοπιστωτικών αγορών μέχρι την βελτίωση των προβλέψεων του καιρού, την μοντελοποίηση των συμπεριφορών ενός πλήθους ανθρώπων ή της συμπεριφοράς μεμονωμένων ηλεκτρονίων...

Δικτυογραφία

<https://blog-in.gr/2021/03/08/quantum-computing/>

<https://atozofai.withgoogle.com/intl/el/quantum-computing/>

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B2%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CF%82

<https://cyberpunk.link/3488/>