



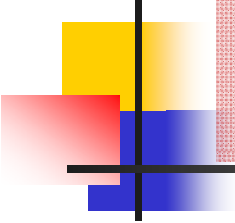
Η κλάση NP

- NP = {προβλήματα απόφασης των οποίων η λύση 'ΝΑΙ' εξακριβώνεται πολυωνυμικά}



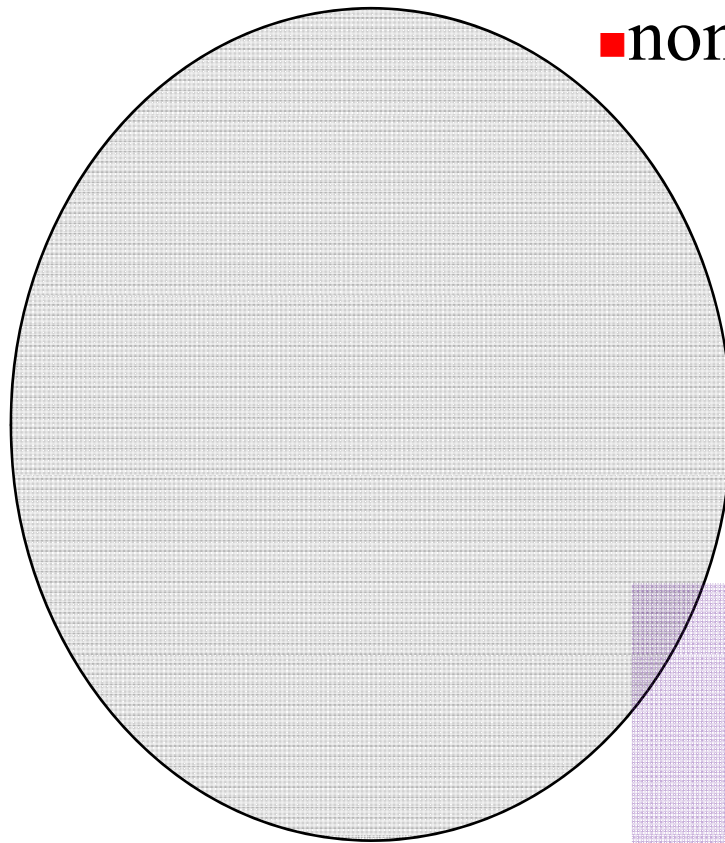
Η κλάση NP

- Δίδεται μια κωδικοποίηση της λύσης
- Υπάρχει ένας αλγόριθμος εξακρίβωσης της λύσης σύμφωνα με τα δεδομένα και τη κωδικοποίηση
- Ο αλγόριθμος είναι πολυωνυμικός
 - Παράδειγμα: Hamiltonian cycle



Η κλάση NP

- non-deterministic polynomial time



NP

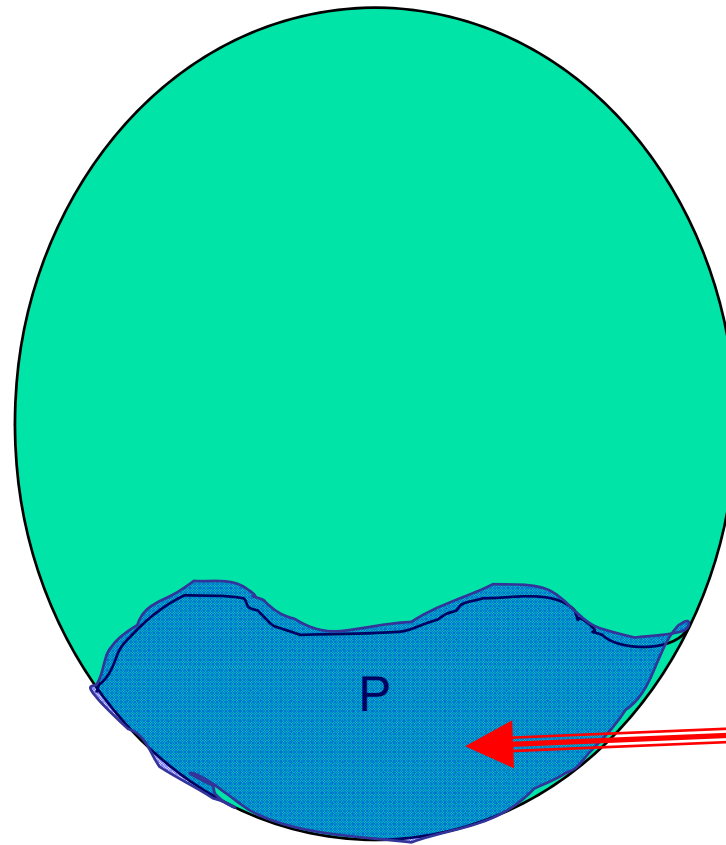
- non-deterministic computer
(μαγικά “μαντεύει”)



Η κλάση P

■ $P = \{\text{προβλήματα απόφασης που επιδέχονται πολυωνυμικούς αλγορίθμους}\}$

Η κλάση P



NP





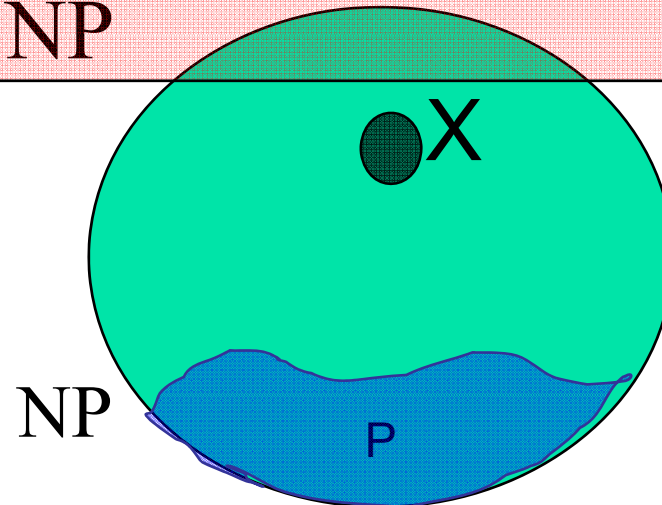
Προβλήματα NP-complete

- Τα πιο δύσκολα της κλάσης NP

- Προβλήματα χωρίς γνωστό αποδοτικό (πολυωνυμικό) αλγόριθμο

Προβλήματα NP-complete

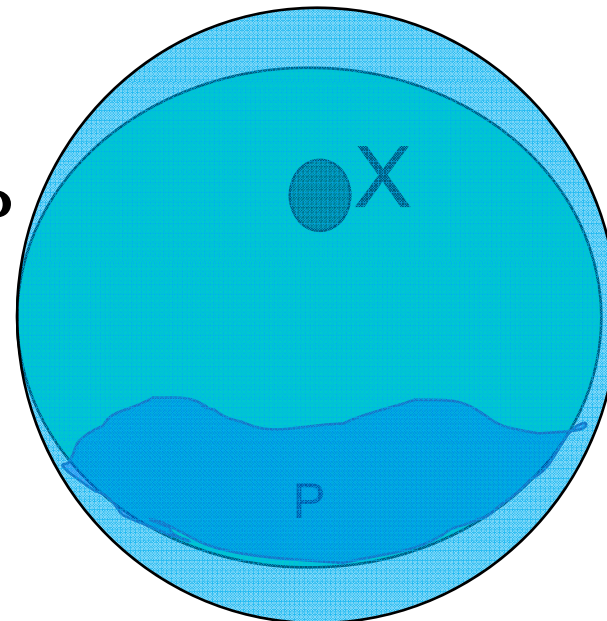
- Ένα πρόβλημα NP-complete είναι ένα πρόβλημα της NP στο οποίο μετασχηματίζεται πολυωνυμικά κάθε άλλο πρόβλημα της κλάσης NP



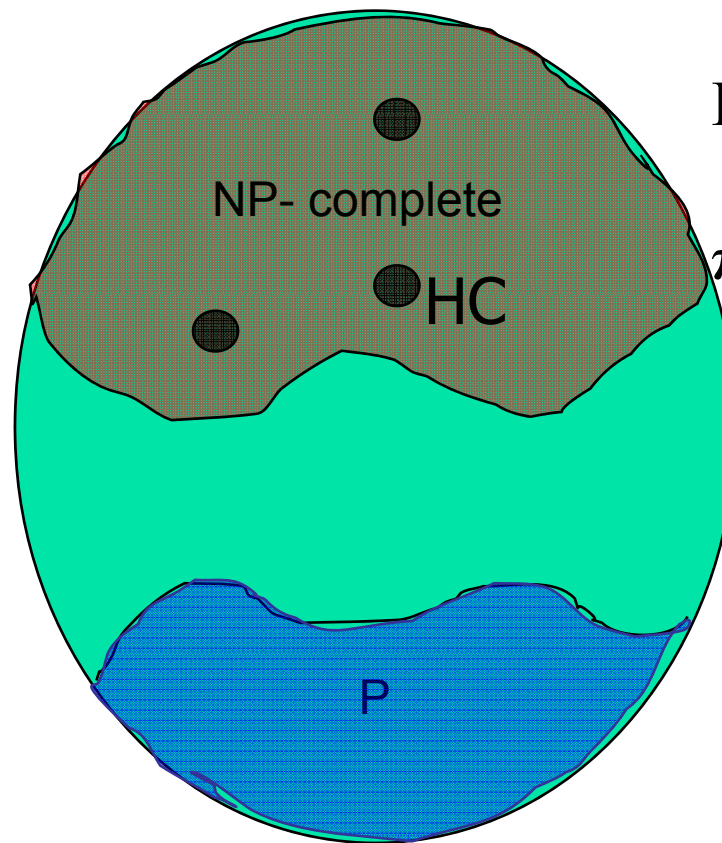
Προβλήματα NP-complete

- Αν γνωρίζουμε αλγόριθμο για ένα πρόβλημα NP-complete \Rightarrow μπορούμε να επιλύσουμε κάθε άλλο πρόβλημα της NP

$P = NP$



Προβλήματα NP-complete

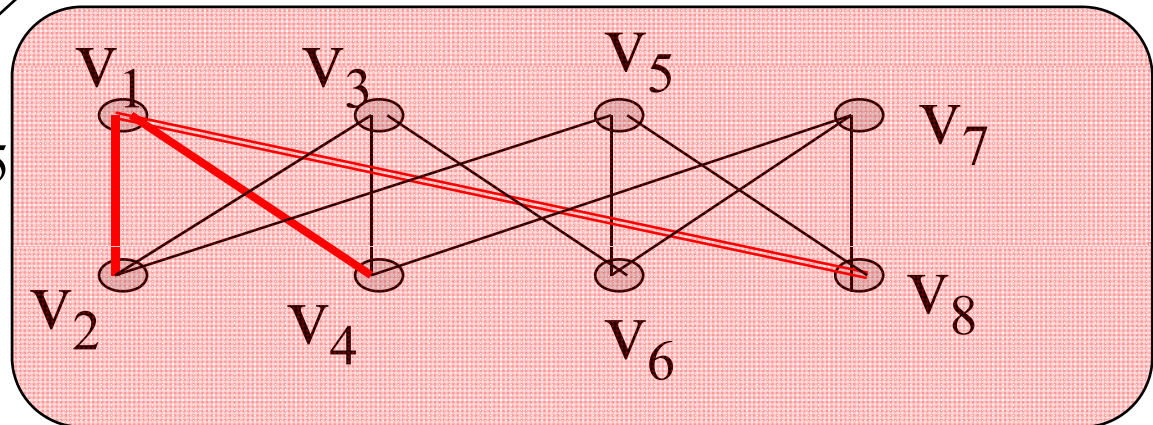
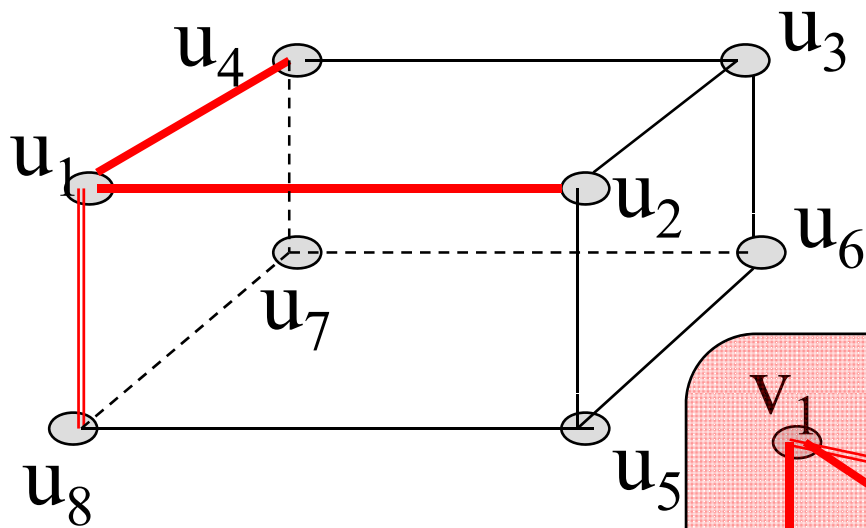


Hamiltonian cycle in
 $O(n^{100})$:
πλούσιοι και διάσιμοι!!

NP

Προβλήματα αγνώστου κατάστασης

■ Ισομορφισμός γράφων



Προβλήματα αγνώστου κατάστασης

■ Ισομορφισμός γράφων

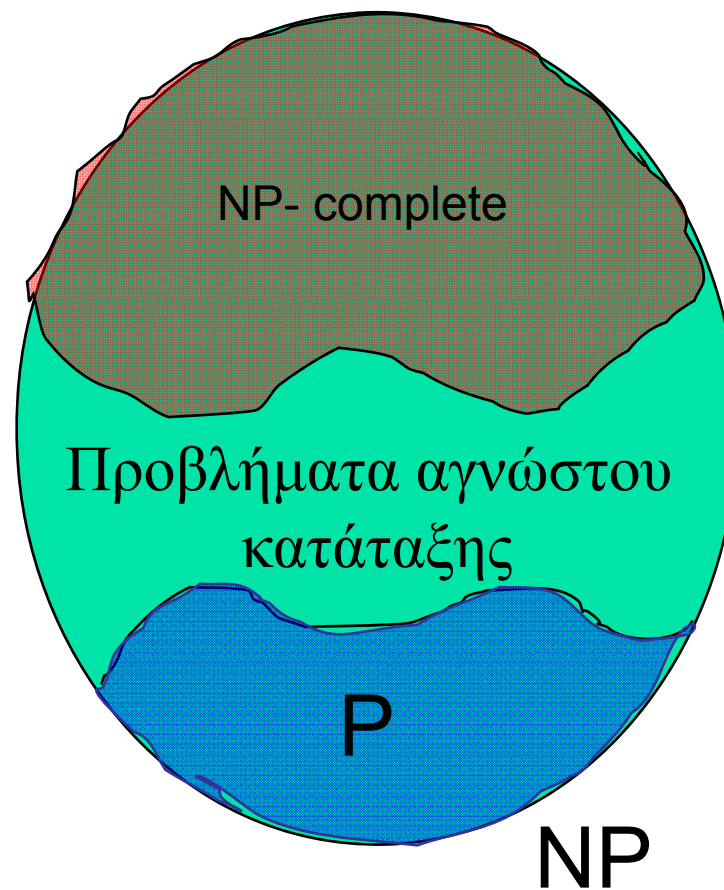
- Εξακρίβωση πολυωνυμική ($\in \text{NP}$)

- Δεν υπάρχει γνωστός πολυωνυμικός αλγόριθμος

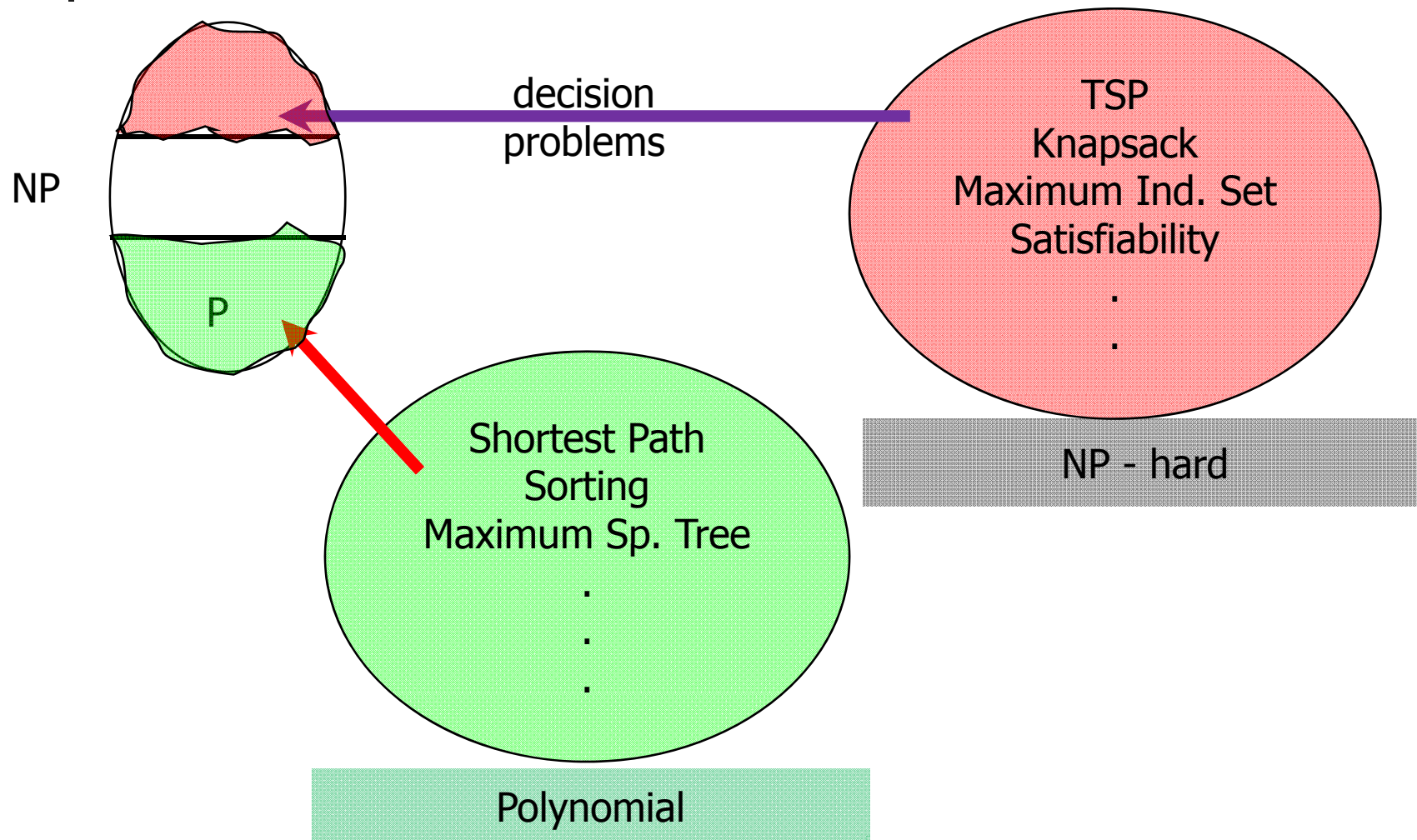
- Δεν υπάρχει απόδειξη ότι είναι NP-complete



Προβλήματα αγνώστου κατάστασης



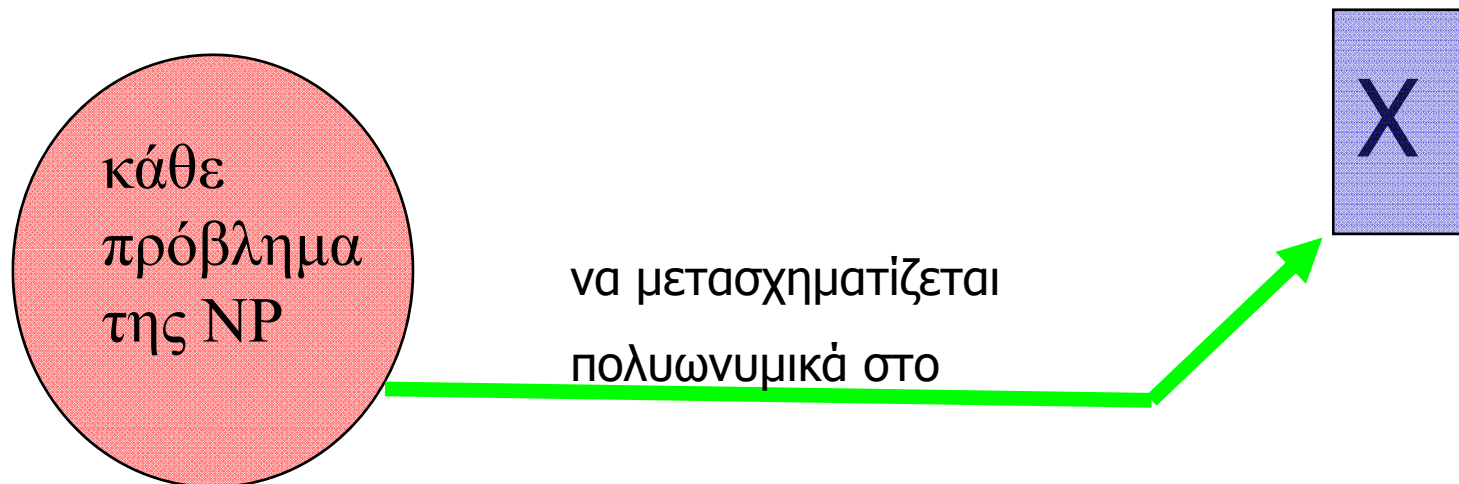
Προβλήματα NP-hard



Το πρόβλημα X είναι NP-complete?

- Πώς?

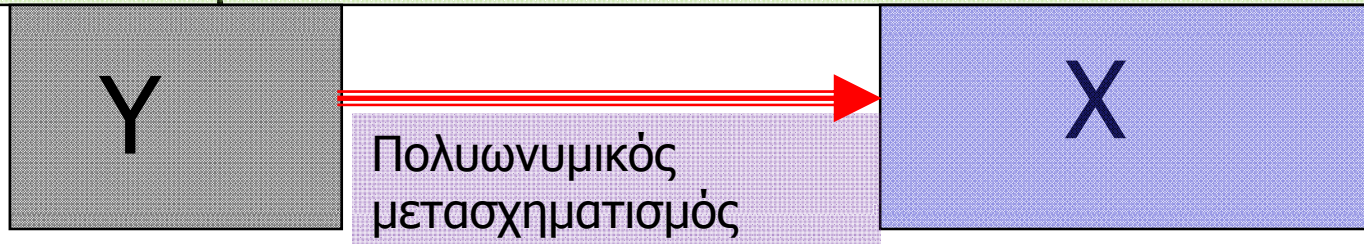
Θα πρέπει $X \in \text{NP}$ και:



Το πρόβλημα X είναι NP-complete?

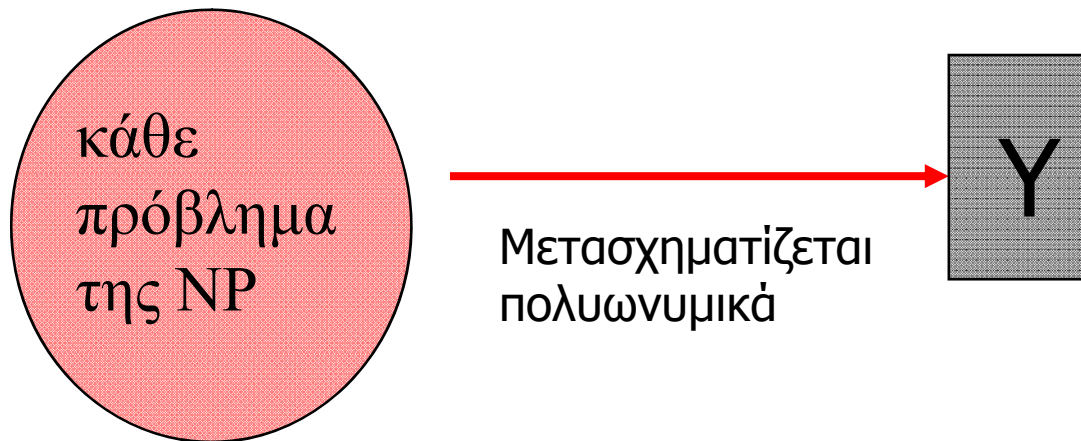
Αποδεικνύουμε ότι:

- $X \in NP$ και:
- Ευρίσκουμε ένα πρόβλημα Y γνωστό NP-complete και αποδεικνύουμε ότι μπορεί να μετασχηματιστεί πολυωνυμικά στο X



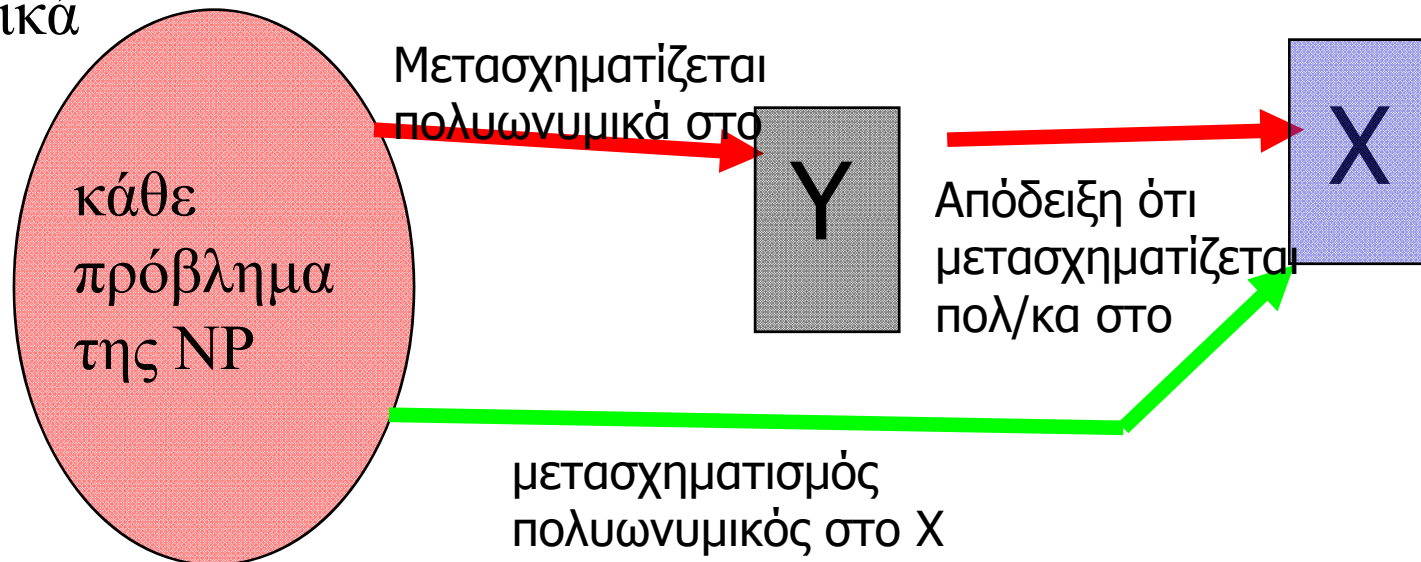
Αναγωγές

Έχουμε επιπλέον ότι:



Αναγωγές

Άρα τελικά



Αναγωγές

SAT

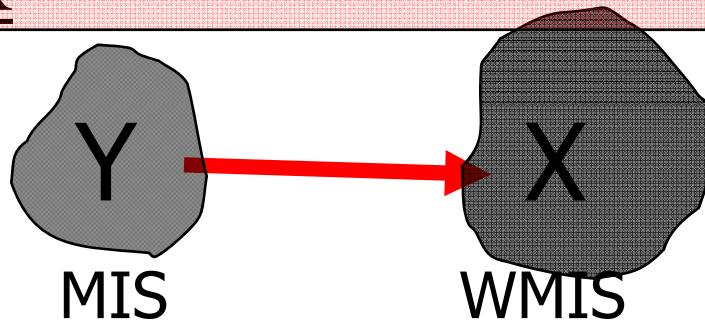
Απόδειξη ότι μετασχηματίζεται
πολυωνυμικά

MIS

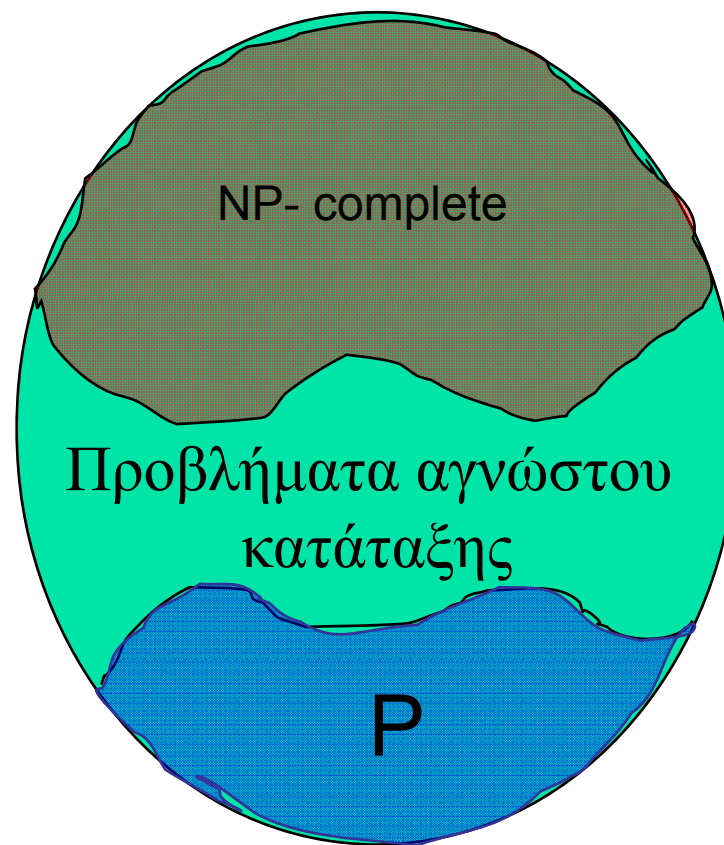
άρα $MIS \in NP\text{-complete}$

Είναι το X NP-complete?

- Ευρίσκουμε ένα πρόβλημα Y γνωστό NP-complete, το οποίο είναι ειδική περίπτωση του X



Εικασία $P \neq NP$



NP