

Εισαγωγή

Μέρος 2^ο

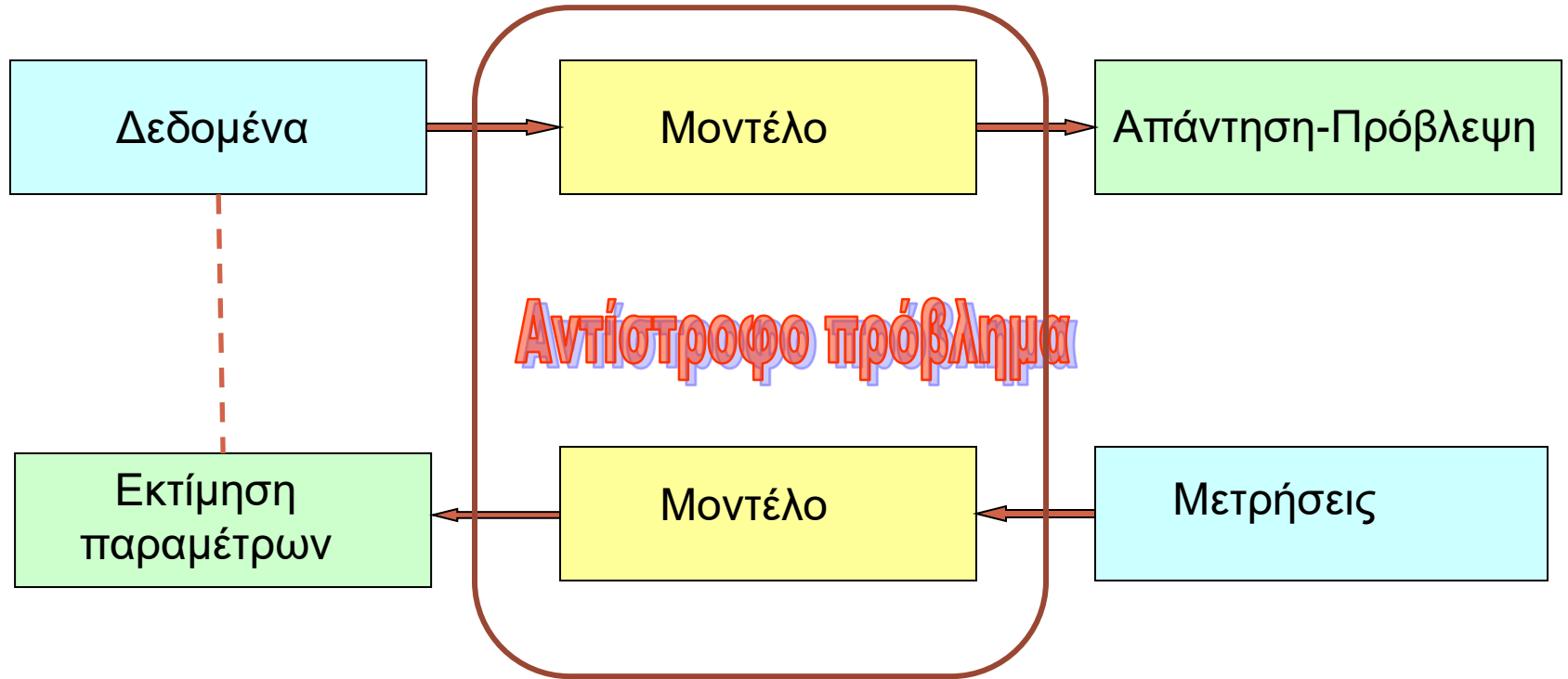
Εφαρμογές

Εισαγωγή στην Ακουστική Ωκεανογραφία

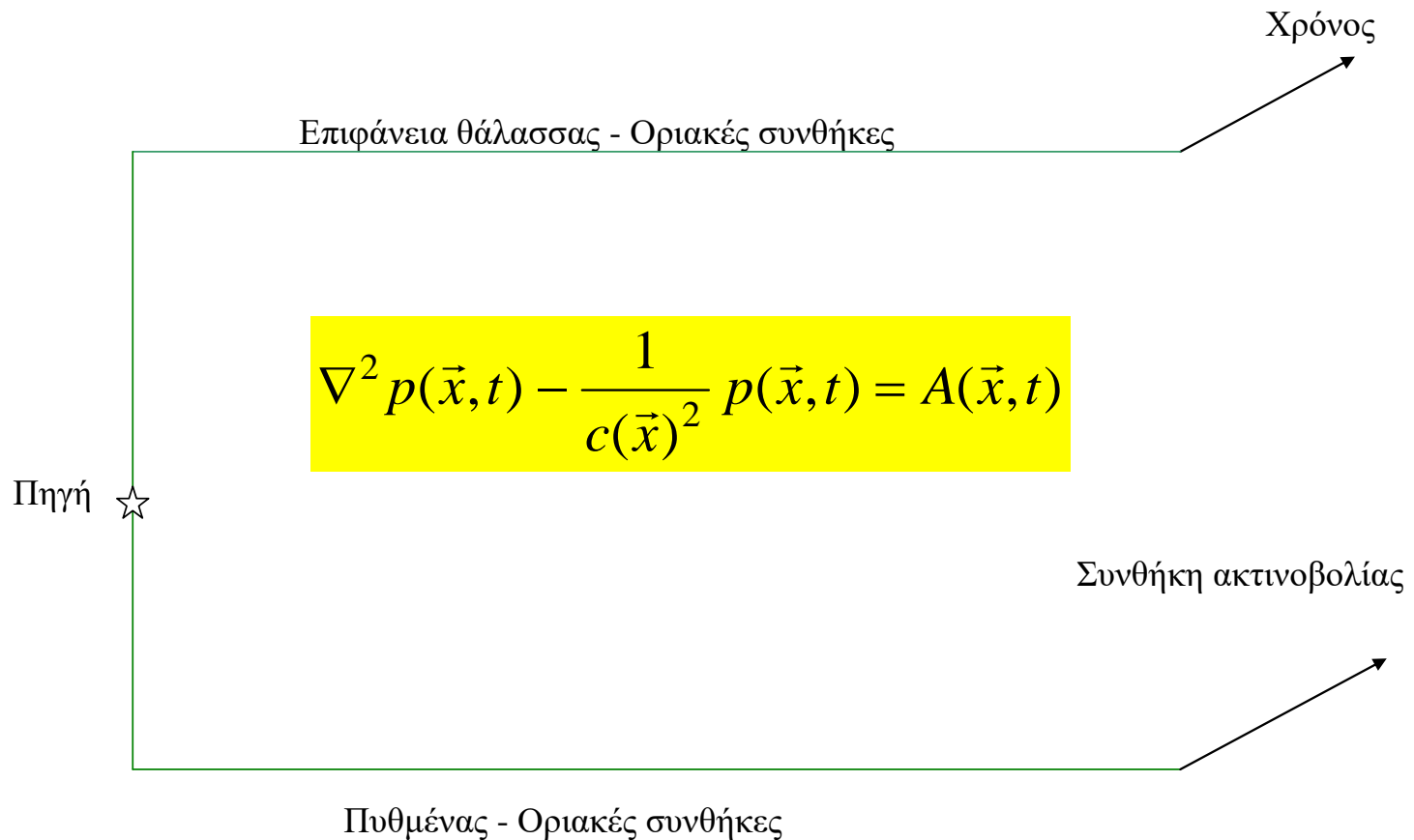
Εφαρμογές Ακουστικής Ωκεανογραφίας

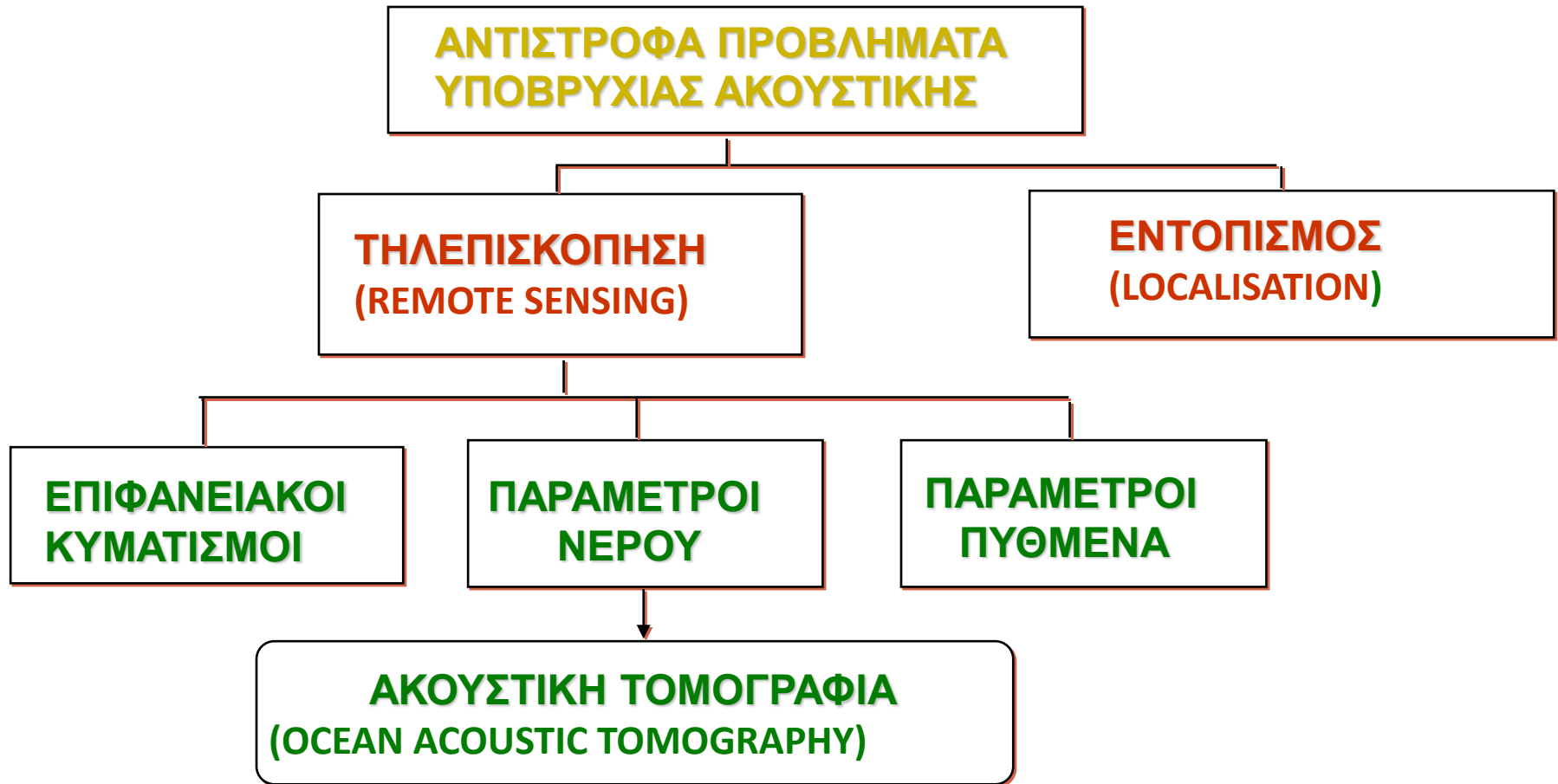
- Υποβρύχιες επικοινωνίες
- Εντοπισμός αντικειμένων στο νερό και τον πυθμένα
- Αναγνώριση πυθμένα
- Εντοπισμός και χαρακτηρισμός ακουστικής πηγής
- Ακουστική παρακολούθηση θαλάσσιου περιβάλλοντος
- Ακουστική παρακολούθηση ιχθυοαποθεμάτων
- Θαλάσσια βιοακουστική

Ευθύ πρόβλημα



Μαθηματική αναπαράσταση θαλάσσιου περιβάλλοντος για τη μελέτη της διάδοσης του ήχου σε αυτήν.







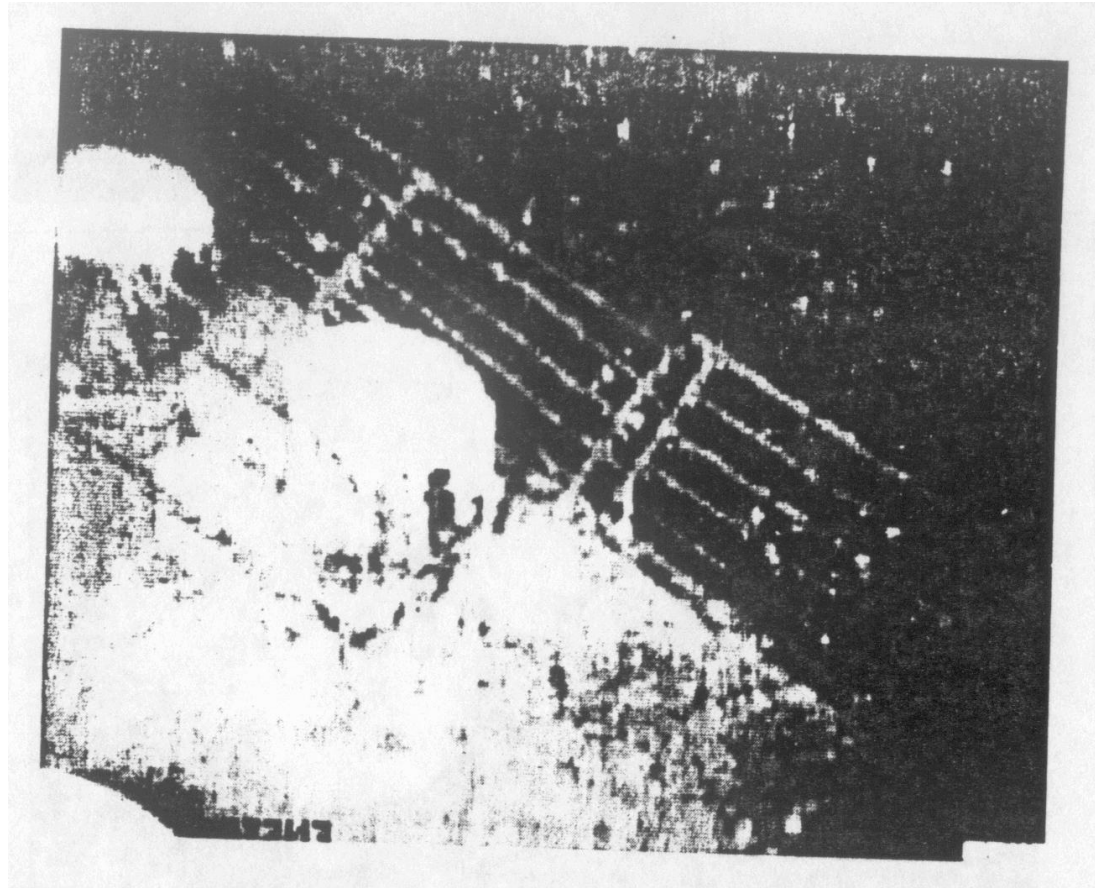
Υποθαλάσσιες Επικοινωνίες

Υποθαλάσσιες Επικοινωνίες

Ο ήχος χρησιμοποιείται για την μετάδοση δεδομένων

Δύο εφαρμογές επικοινωνιών

- Επικοινωνία ανάμεσα σε δύοτες
- Μετάδοση κωδικοποιημένης πληροφορίας



Εικόνες από το ναυάγιο του Τιτανικού που μεταδόθηκαν ακουστικά στα τέλη της δεκαετίας του '80 !!

Απαραίτητος εξοπλισμός

Ακουστικοί μετατροπείς (modems)

Μετατρέπουν ηλεκτρικά σήματα σε ηχητικά για μετάδοση σε μεγάλες αποστάσεις

Πιθανές εφαρμογές

Μετάδοση υποβρύχιων σεισμικών σημάτων με χρήση σειсмоγράφων βυθού και ακουστικών μετατροπών

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ !!

Μετάδοση υποβρύχιας σεισμικότητας με πληροφορίες σε ευρύ δίκτυο σε **πραγματικό χρόνο**



Και βέβαια μια καλύτερη εικόνα από ROV (Image from WHOI)

Αναγνώριση της σύστασης του πυθμένα της θάλασσας

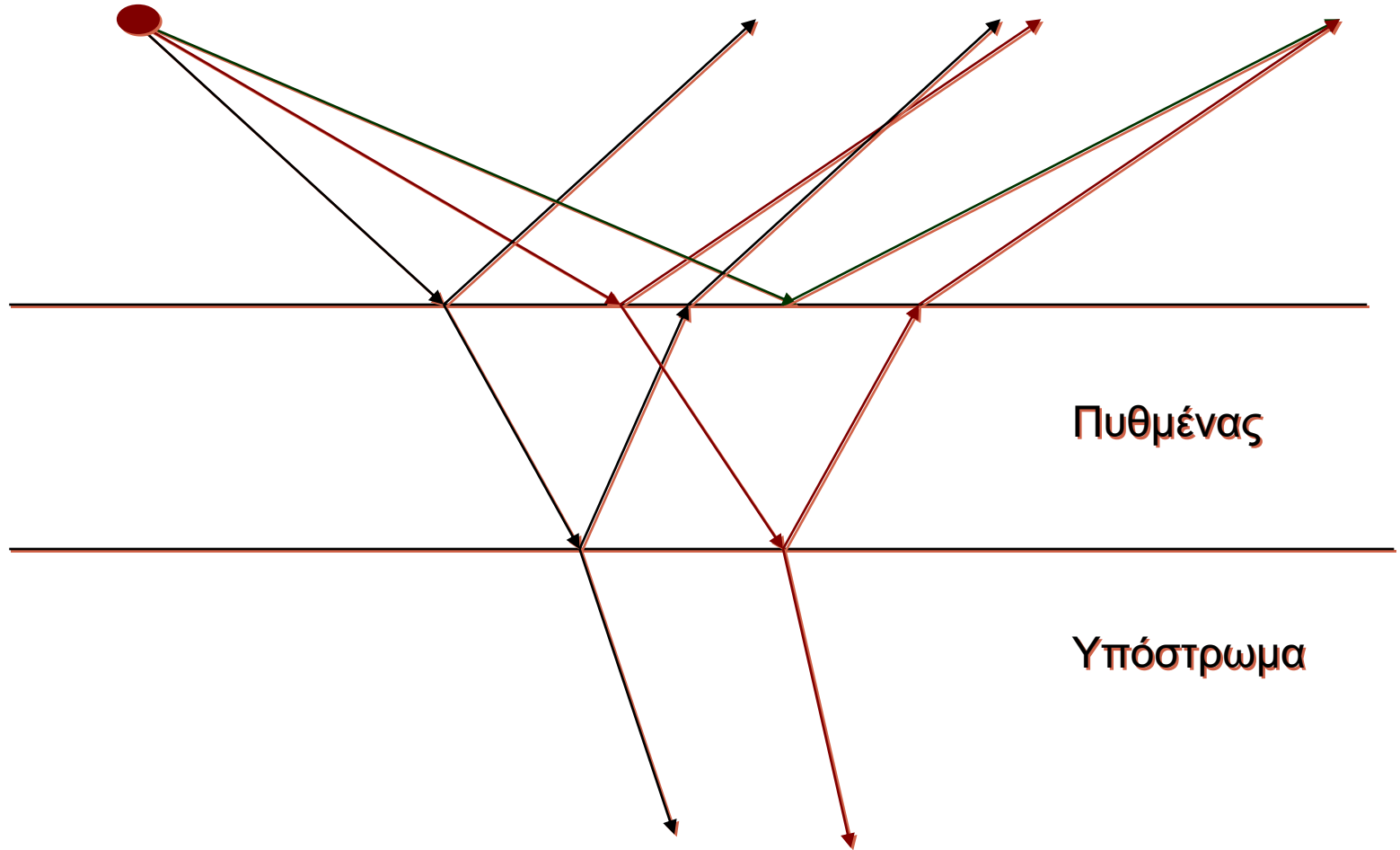
Ο ήχος εισχωρεί στα ιζήματα του πυθμένα και μεταφέρει πληροφορίες για την σύστασή τους

Βασικές αρχές :

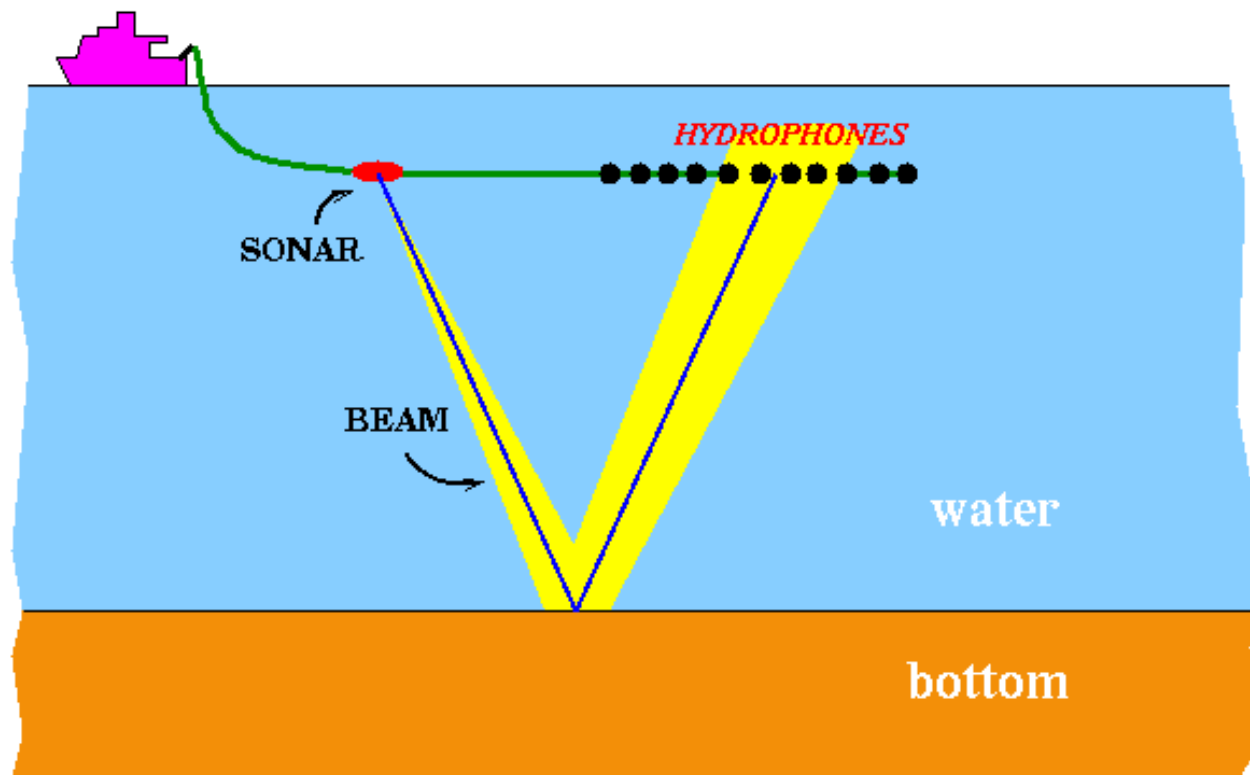
- Ο ήχος ανακλάται από τα στρώματα του πυθμένα αλλά και από κάθε αντικείμενο που θα βρεθεί στον δρόμο του
- Το σώμα που ανακλά τον ήχο αλλοιώνει τα χαρακτηριστικά του με τρόπο που σχετίζεται άμεσα με τις ιδιότητες και τη γεωμετρία το σώματος.
- Με κατάλληλες τεχνικές αντιστροφής των μετρήσεων μπορεί να ανακτηθεί η πληροφορία που αφορά το σώμα που ανακλά τον ήχο.

Σχηματικό διάγραμμα ανάκλασης-διάδοσης ηχητικών ακτίνων

Ηχητική πηγή



Σύστημα ακουστικής αναγνώρισης πυθμένα με χρήση ρυμουλκούμενης παραμετρικής πηγής και συστοιχίας υδροφώνων







Project ACUSTICA

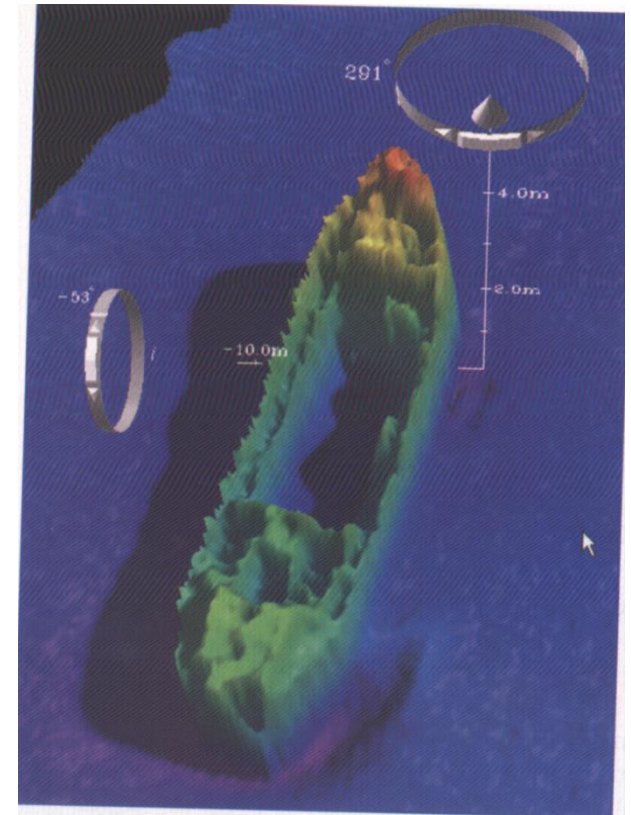
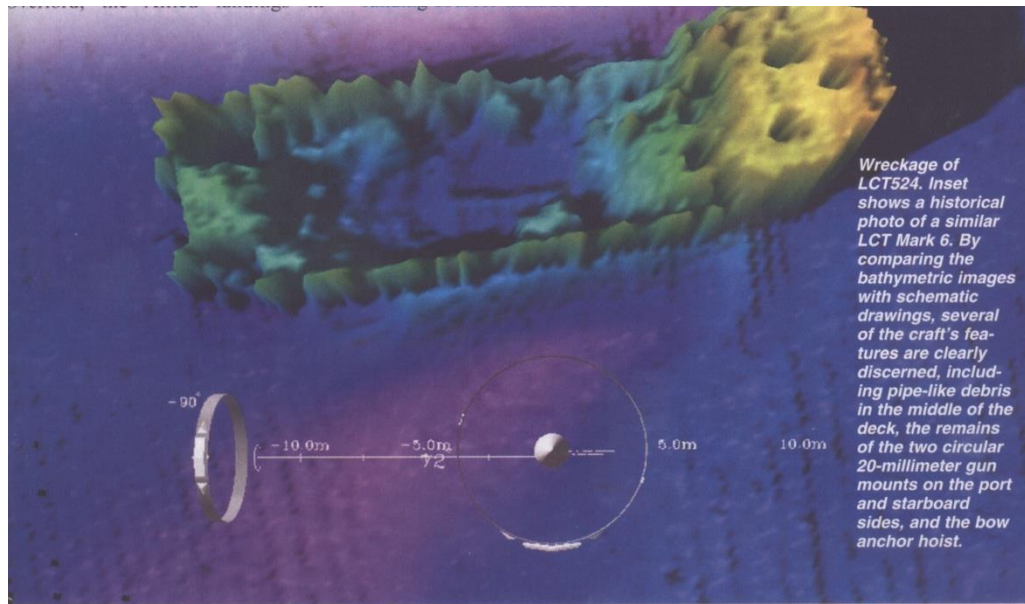


Иνδία
Κεράλα

Εντοπισμός και αναγνώριση αντικειμένων

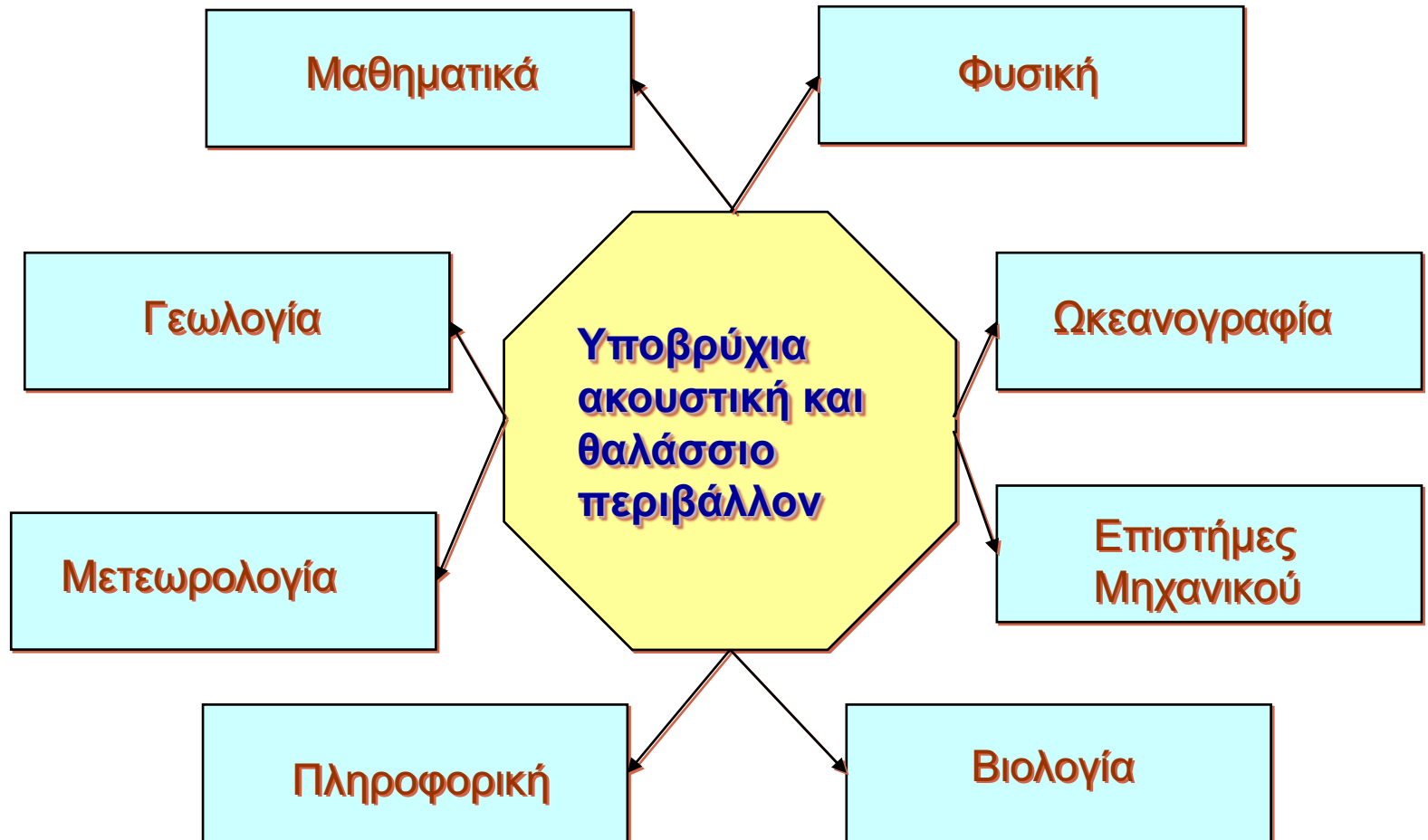
Εντοπισμός και αναγνώριση αντικειμένων

Ο ήχος χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τεχνολογίες απεικόνισης για την αναγνώριση αντικειμένων



Ναυάγια πλοίων στις ακτές τις Νορμανδίας που απεικονίζονται με ακουστικές μεθόδους





Το μέλλον της Ακουστικής Ωκεανογραφίας



Το μέλλον της Ακουστικής Ωκεανογραφίας

ΣΤΟ ΒΥΘΟ ΜΕ ΑΥΝ

Τα αυτόνομα υποβρύχια οχήματα αναμένεται ν' αποκτήσουν σύνταμα εξελιγμένες ικανότητες, όπως η ανάλυση του DNA υδρόβιων οργανισμών. Κάθε τύπος οχήματος παρουσιάζει ιδιαίτερα πλεονεκτήματα.

ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Τα ΑΥΝ χρειάζονται ενέργεια για να κινηθούν και να θέσουν σε λειτουργία τα όργανά τους, αλλά οι μπαταρίες έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής. Μία εναλλακτική λύση αποτελούν οι ηλιακοί συλλέκτες, οι οποίοι επιτρέπουν στο όχημα ν' αποταμίευει ηλιακή ενέργεια κατά τη διάρκεια της ημέρας και να εργάζεται τη νύκτα.

Ηλιακός συλλέκτης

ΒΙΟΜΙΜΗΤΙΚΗ

Ο τόνος θεωρείται από τους πιο δεινούς κολυμβητές στα 160 εκατομμύρια χρόνια παρουσίας του στη γη. Ερευνητές του MIT επιθυμούν ν' αντιγράψουν την κίνηση του ψαριού, με την κατασκευή τεχνητών τενόντων και μιας εξαιρετικά ευέλικτης πολυμερούς επιδερμίδας.

ΚΟΛΥΜΒΗΤΕΣ

Σκάφη που κινούνται με προπέλα και αντλούν ενέργεια από μπαταρίες, οι κολυμβητές κινούνται ταχύτατα και μπορούν να μεταφέρουν βαρύ εξοπλισμό. Η διάρκεια λειτουργίας τους, όμως, κυμαίνεται μεταξύ 8-12 ωρών. Οι επιστήμονες ελπίζουν να λύσουν το πρόβλημα με την κατασκευή υποθαλάσσιων σταθμών ανεφοδιασμού, όπου τα συγκεκριμένα ΑΥΝ θα μπορούν να φορτίζουν τις μπαταρίες τους.

ΟΛΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Λόγω της έλλειψης κινητήρα, η ταχύτητα των συγκεκριμένων οχημάτων είναι μικρή. Ένα ιδιαίτερα εξυπνο τέχνασμα εξοικονόμησης ενέργειας, όμως, επιτρέπει την περιήγησή τους στο βυθό για μήνες. Για ν' αναδυθούν στην επιφάνεια, διοχετεύουν λάδι σε εξωτερικό γυπόζυγο, ενώ για να βυθιστούν, επιτρέπουν την επανεισαγωγή του λαδιού, γεγονός που μειώνει την άνωση.

Σκελετός από ανοδιωμένο αλουμίνιο

Μπαταρία

Μονάδα επικοινωνίας

Σύστημα μεταβλητής άνωσης

Κεραία GPS και Iridium

Χειριστήρια υπολογιστή

Έρμα

Μπαταρία

Οφέλιμο φορτίο

Περιεχόμενα Μαθήματος

1. Περιγραφή του θαλάσσιου περιβάλλοντος

- 1.1. Στρωματοποίηση του θαλασσινού νερού.
- 1.2. Περιγραφή του πυθμένα της επιφάνειας της θάλασσας και στοιχεία από τη ζωή στη θάλασσα.

2. Ακουστικές διαταραχές στο θαλάσσιο περιβάλλον

2.1 Η φύση των διαταραχών

2.2 Ακουστικά κύματα

3. Ακουστικά κύματα στο θαλάσσιο περιβάλλον

3.1 Ακουστική εξίσωση

3.2 Στοιχειώδεις λύσεις της ακουστικής εξίσωσης

3.3 Διατμητικά κύματα

3.4 Ανάκλαση/διάδοση επίπεδων κυμάτων ανάμεσα σε διεπιφάνειες

3.5 Διάδοση σε μεγάλες αποστάσεις - γεωμετρική ακουστική - ηχητικές ακτίνες

3.6 Φυσική εξασθένηση του ήχου

3.7 Εξίσωση sonar

4. Ακουστικά σήματα και εισαγωγή στην επεξεργασία τους

4.1 Τύποι ακουστικών σημάτων στη θάλασσα

4.2 Ανάλυση Fourier

4.3 Φίλτρα και θόρυβος

4.4 Θόρυβος του Θαλάσσιου περιβάλλοντος

4.4 Συσχέτιση ακουστικών σημάτων

5. Σύνθεση αρμονικών πηγών