

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ

Π. Ασβεστάς
Αν. Καθηγητής
Τμήμα Μηχανικών Βιοϊατρικής
Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
E-mail: pasv@uniwa.gr

1

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Εισαγωγή
- Συστήματα συντεταγμένων στις δύο διαστάσεις (2Δ) και στις τρεις διαστάσεις (3Δ)
- Μετασχηματισμοί στις 2Δ και 3Δ
- Κινηματικά διαγράμματα
- Πρόσθια κινηματική ανάλυση
- Αντίστροφη κινηματική ανάλυση
- Σχεδιασμός τροχιάς
- Ρομποτική όραση

[2]

2

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- **1920:** χρήση του όρου **robota** στο θεατρικό έργο επιστημονικής φαντασίας R.U.R (Rossumovi Univerzální Roboti - Rossum's Universal Robots) του Karel Čapek.



{ 3 }

3

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- **1942:** χρήση του όρου ρομποτική και διατύπωση **3 νόμων της ρομποτικής** από τον Αμερικανό συγγραφέα **Isaac Asimov**:
 1. Ένα ρομπότ δεν θα κάνει κακό σε άνθρωπο, ούτε με την αδράνειά του θα επιτρέψει να βλαφτεί ανθρώπινο ον.
 2. Ένα ρομπότ πρέπει να υπακούει τις διαταγές που λαμβάνει από ανθρώπους, εκτός αν οι διαταγές έρχονται σε αντίθεση με τον πρώτο νόμο.
 3. Ένα ρομπότ οφείλει να προστατεύει την ύπαρξή του, εφόσον αυτό δεν συγκρούεται με τον πρώτο και τον δεύτερο νόμο.

{ 4 }

4

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- **1954:** κατάθεση αίτηση ευρεσιτεχνίας για το πρώτο προγραμματιζόμενο ρομπότ από τον **George Devol**.
- **1962:** ίδρυση εταιρείας ρομποτικής (Unimation) από **G. Devol** και **J. Engelberger** και κατασκευή του πρώτου ρομπότ που χρησιμοποιήθηκε στην αυτοκινητοβιομηχανία (**Unimate** για τη GM)

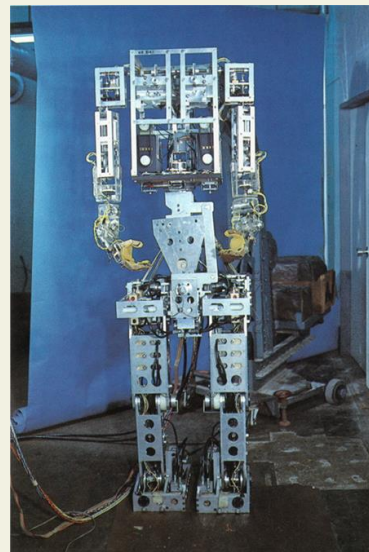


{ 5 }

5

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- **1972:** WABOT-1
 - το πρώτο ανθρωπόμορφο ρομπότ
 - Αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο Waseda (Ιαπωνία).
 - Δυνατότητα να:
 - περπατάει
 - συγκρατεί και να μεταφέρει αντικείμενα
 - υπολογίζει αποστάσεις και κατευθύνσεις
 - συνομιλεί στα Ιαπωνικά

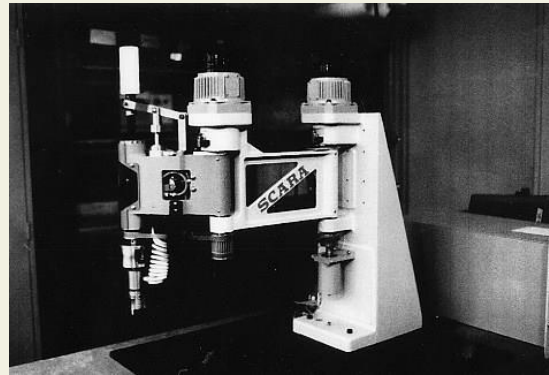


{ 6 }

6

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- **1981:** ρομπότ **SCARA** (Selective Compliance Assembly Robot Arm)
 - Ρομπότ συναρμολόγησης
 - Ευελιξία κίνησης στο επίπεδο x-y
 - Περιορισμένη κινητικότητα στον άξονα z

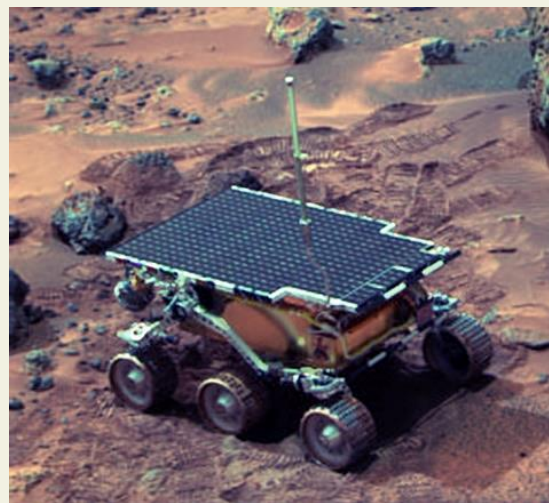


[7]

7

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- **1997: Sojourner**
 - Ρομποτικό όχημα προσεδαφίστηκε στον πλανήτη **Άρη**
 - Χρησιμοποιήθηκε για την εξερεύνηση του πλανήτη και τη διεξαγωγή επιστημονικών πειραμάτων



[8]

8

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- **2000: ASIMO** (Advanced Step in Innovative Mobility) από την εταιρεία Honda
 - Ανθρωπόμορφο
 - Δυνατότητα να:
 - περπατάει
 - ανεβαίνει σκαλοπάτια
 - ανοίγει πόρτες
 - ανάβει φώτα
 - ερμηνεύει τις χειρονομίες και τη στάση του σώματος ανθρώπων και να ανταποκρίνεται ανάλογα

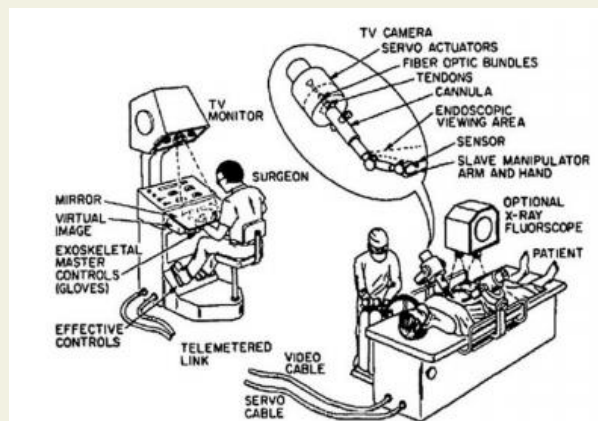


{ 9 }

9

Ρομποτική στην Ιατρική

- Δεκαετία **1970**
 - Σχέδια από τη NASA για χρήση της ρομποτικής σε χειρουργικές επεμβάσεις σε αστροναύτες σε διαστημόπλοια



{ 10 }

10

Ρομποτική στην Ιατρική

- **1983: Arthrobot**

- Το πρώτο ρομπότ που σχεδιάστηκε για την υποστήριξη ορθοπαιδικών επεμβάσεων (αρθροσκοπήσεις γονάτου).
- Φωνητικά καθοδηγούμενο



(11)

11

Ρομποτική στην Ιατρική

- **1985:** χρήση ρομπότ για υποβοήθηση βιοψίας
- Το ρομπότ ήταν καθοδηγούμενο από εικόνες CT.

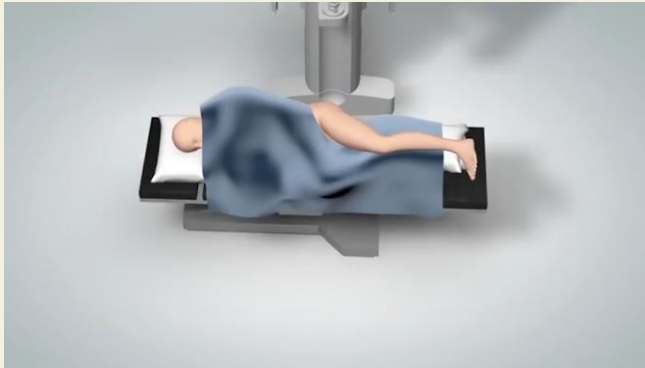


(12)

12

Ρομποτική στην Ιατρική

- **1992: ROBODOC** - το πρώτο ολοκληρωμένο ρομποτικό ορθοπαιδικό χειρουργικό σύστημα
- **2014:** μετονομασία σε **TSolution-One**

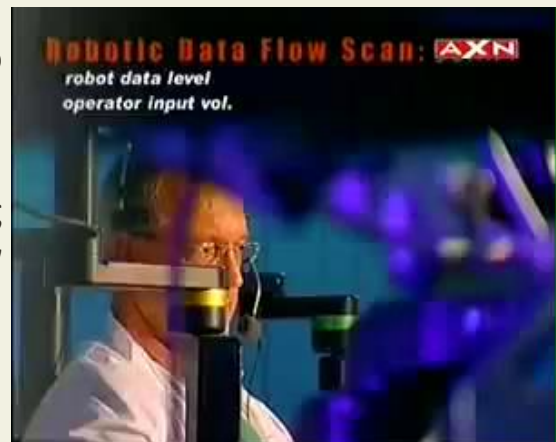


{ 13 }

13

Ρομποτική στην Ιατρική

- **1995-2003: Zeus**
 - 3 βραχίονες ελεγχόμενοι από κονσόλα
 - 1 βραχίονας με κάμερα
 - Οι άλλοι δύο βραχίονες εκτελούσαν τις κινήσεις των χεριών του χειρουργού



{ 14 }

14

Ρομποτική στην Ιατρική

- **2000 – σήμερα: da Vinci**
 - το πιο γνωστό ρομποτικό σύστημα
 - 4 βραχίονες (da Vinci XI)
 - 1 βραχίονας με κάμερα
 - Στερεοσκοπική κάμερα με μεγέθυνση x 10.

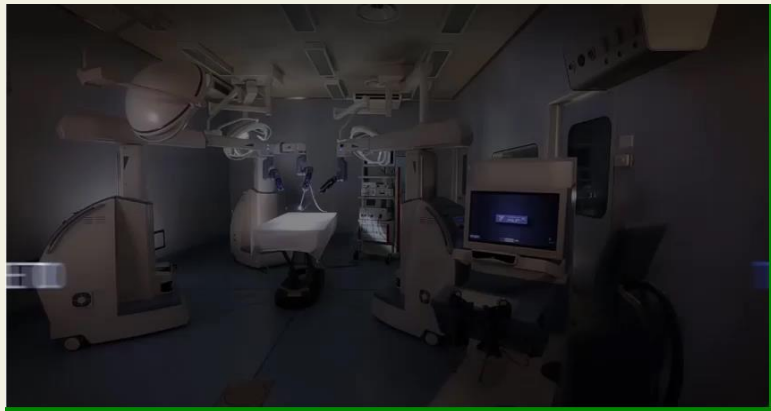


(15)

15

Ρομποτική στην Ιατρική

- **2015: Senhance Surgical Robotic System**
 - 3 βραχίονες σε τροχήλατη βάση
 - 3D όραση
 - Haptic feedback
 - Eye tracking



(16)

16

Ρομποτική στην Ιατρική

- **Σύστημα Flex:**

- Μη επεμβατικό (χωρίς τομές)
- Πρόσβαση στο όργανο ενδιαφέροντος γίνεται μέσω κοιλοτήτων του ανθρώπινου σώματος (στόμα, μύτη, ορθό κ.λπ.)



(17)

17

Ρομποτική στην Ιατρική

- **Σύστημα Neuromate**

- Υποβοήθηση επεμβάσεων DBS (Deep Brain Stimulation).
- Τοποθέτηση ηλεκτροδίων



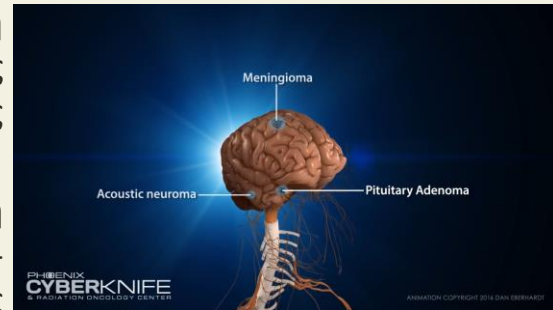
(18)

18

Ρομποτική στην Ιατρική

- Σύστημα Cyberknife

- Ακτινοθεραπεία
- Ελαφρύς γραμμικός επιταχυντή (η συσκευή παραγωγής ακτινοβολιών), τοποθετημένος σε ρομποτικό βραχίονα
- Ακριβής ακτινοβολήση επιτυγχάνεται με τη λήψη X-rays κατά τη διάρκεια της θεραπείας

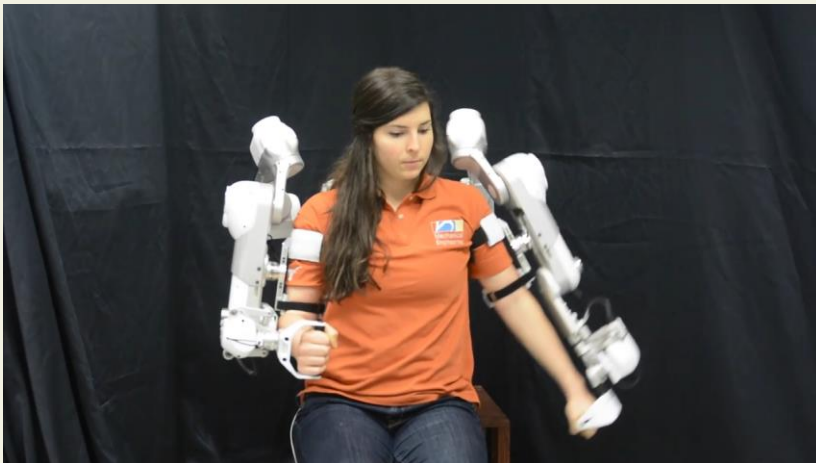


(19)

19

Ρομποτική στην Ιατρική

- Φυσιοθεραπεία άνω άκρων - Εξωσκελετοί



(20)

20

Ρομποτική στην Ιατρική

- Φυσιοθεραπεία κάτω άκρων



{ 21 }