

I. Robotok kinematikája és geometriai modellje

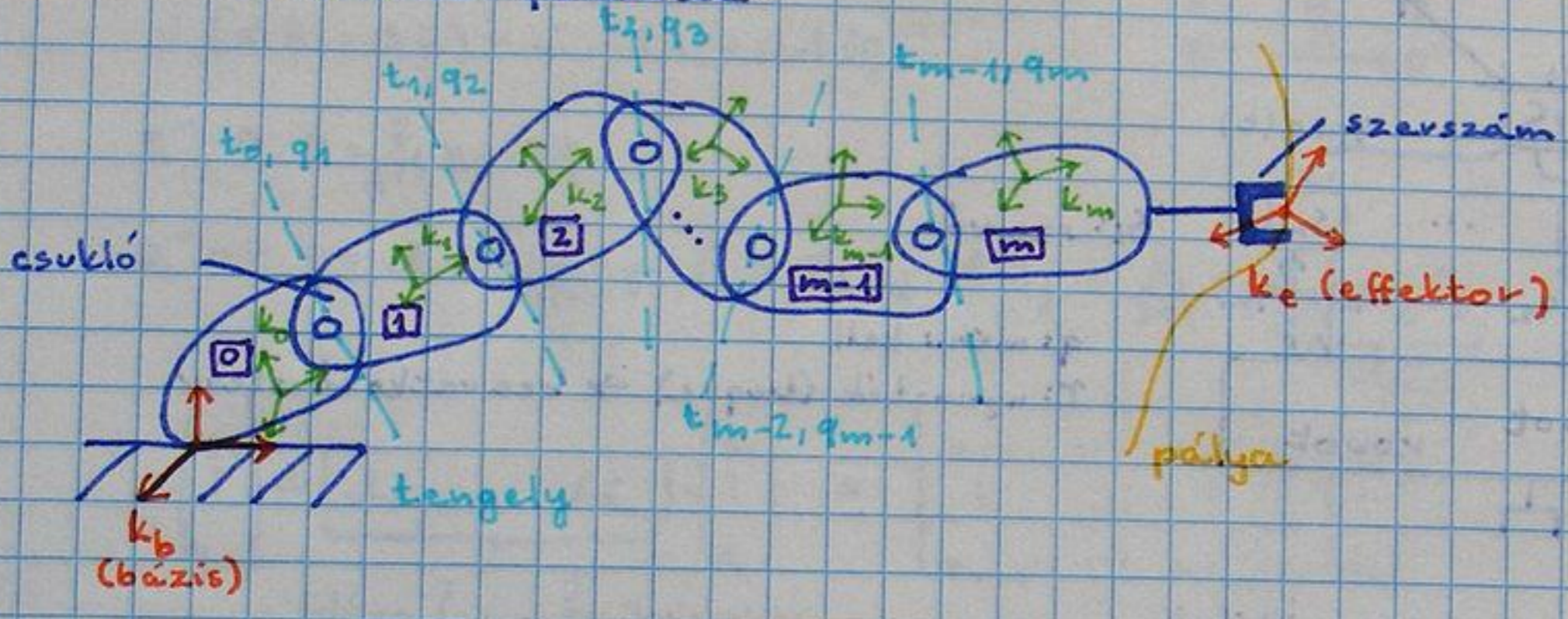
2009. 02. 10

IIT: Lantos  
 Kiss Bálint  
 Harmati István  
 12h (vizsgában 20p)  
 edu.iit.bme.hu  
 6 részből áll  
 1-4L, 5H, 6K  
 könyvi Robotok irányítása

Fegyzetben: Robotok programozása

1) Robotikai alapfogalmak:

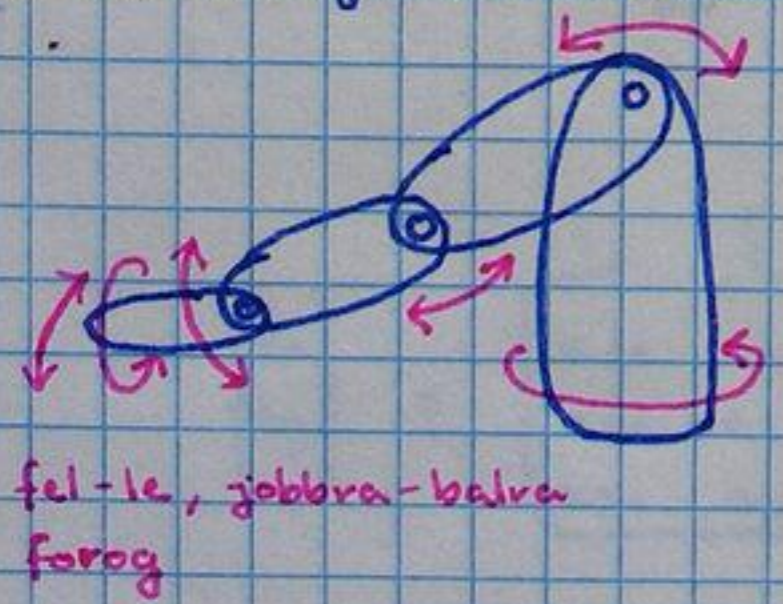
- robot:
- irányított mechanizmus
  - előírható pályán mozog (mobilis robotok, rögzített robot)
  - előírható feladatok



csukló: egy szabadságfóval rendelkezik  
 $q_m$ : indexe annak, amit a csukló mozgat  
 tengely: forgatható (fogaskerék)  
 mozgatható (fogaslégzeis)

pozíció

- TCP: True Center Point  $k_b$  szerint megadva
- orientáció  $k_e$  szerint
- effektor: munkavégző eszköz (E)
- mechanikai szabadságfok: összes szegmens térbeli helyzetét le tudja írni (csuklók számától függ)
- meresség: két koordináta rendszer (kerék)



- Emberi kar:
- 6 forgás  $\rightarrow$  6 csukló  $\rightarrow$  6 szabadságfok
  - orientáció, 3 szabad
  - elágazás nélküli (ember modellezésénél már lenne elágazás)
  - nyílt láncú
  - merev testű

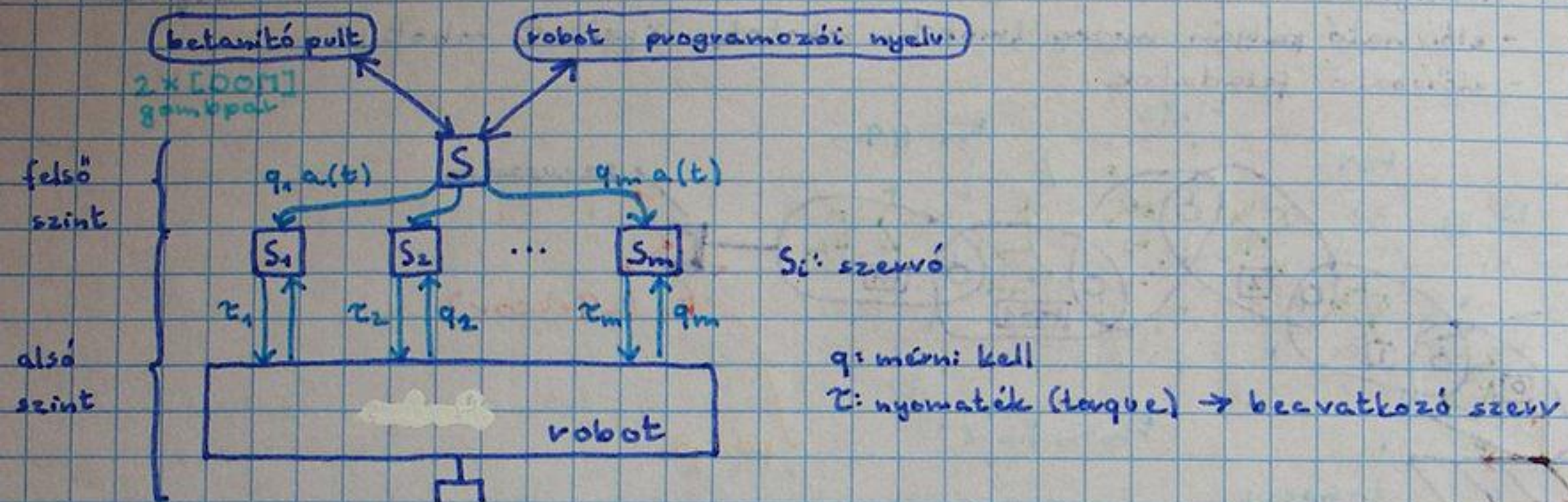
$k_i$ : csuklóknál a tengelyre helyezük az origót  $\rightarrow$  gömbi geometria  
 dinamikánál a tömegközéppontba jó helyezni (TKK változhat)

- |  |   |
|--|---|
| Szegmens (link):                               | $0, 1, \dots, m$                        |
| Csukló (joint):                                | $t_0, t_1, \dots, t_{m-1}$              |
| Csukló koordináta (joint variable):            | $q_1, q_2, \dots, q_m$ (1 szabadságfok) |
| Rotációs csukló (revolute joint):              | R                                       |
| Transzlációs csukló (prismatic/sliding joint): | T                                       |
| Csuklóképlet:                                  | RRTRRR (6 szabadságfokú)                |
| Szabadságfok (dimension of freedom):           | 6-DOM                                   |

## 2.) Végberendezés (end effector):

- megfogó (gripper)  $\Rightarrow$  anyagmozgató robot; mechanikus vagy szervós (1-DOF)
  - szerszám (tool)  $\Rightarrow$  szerelő robot (reassembly)
  - ponthegesztő berendezés (spot welding)
  - ívhegesztő berendezés (arc welding)
  - festékszóró pisztoly (painting gun)
- $\Rightarrow$  technológiai robot

## 3.) Hierarchia:



### $S_i$ rendszer:

- motor, áttétel
- érzékelő ( $q_i$ )
- alapjel ( $q_i a$ )
- hiba:  $q_{ri} = q_i a - q_i$
- szabályozási algoritmus
- teljesítményi elektronika (PWM  $\rightarrow$   $\tau_i$ )

## 4.) Irányítási módok:

- pont-pont irányítás (Point to Point)  
 $q_i a(t) \rightarrow$  csak a célhelyzet  
ütközésvészély
- folytonos pálya irányítás (Continuous Path Control)  
 $q_i a(t)$   
kisebb az ütközésvészély
- koordinált mozgás

## 5.) Érzékelők:

- belső:
- $q_i$
  - $\dot{q}_i$  (csuklópóltozó sebessége)

- külső:
- pozíció / orientáció
  - lézertechnika
  - sztereó technika
  - erő / nyomaték érzékelő (6-komponensű)