



Robotika

Bezpečnost robotů a kolaborativní roboty

Vladimír Smutný

Centrum strojového vnímání

Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC)

České vysoké učení technické v Praze



(Isaac Asimov, The caves of steel (Ocelové jeskyně), Galaxy No. 13, 1950.)

1. Robot nesmí ublížit člověku nebo svou nečinností dopustit, aby bylo člověku ublíženo.
2. Robot musí uposlechnout příkazů člověka, kromě případů, kdy jsou tyto příkazy v rozporu s prvním zákonem.
3. Robot musí chránit sám sebe před zničením, kromě případů, kdy je tato ochrana v rozporu s prvním nebo druhým zákonem.

1

2

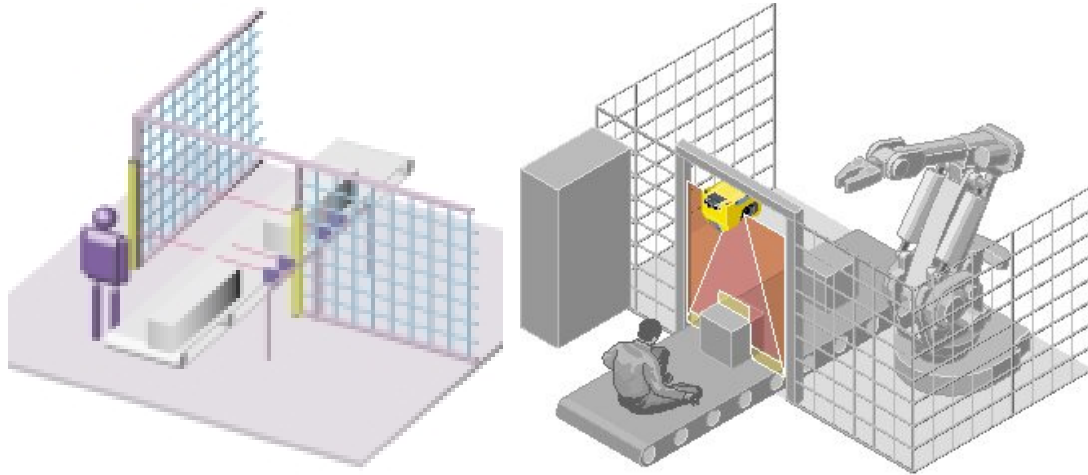
3

4

5

6

7



1

2

3

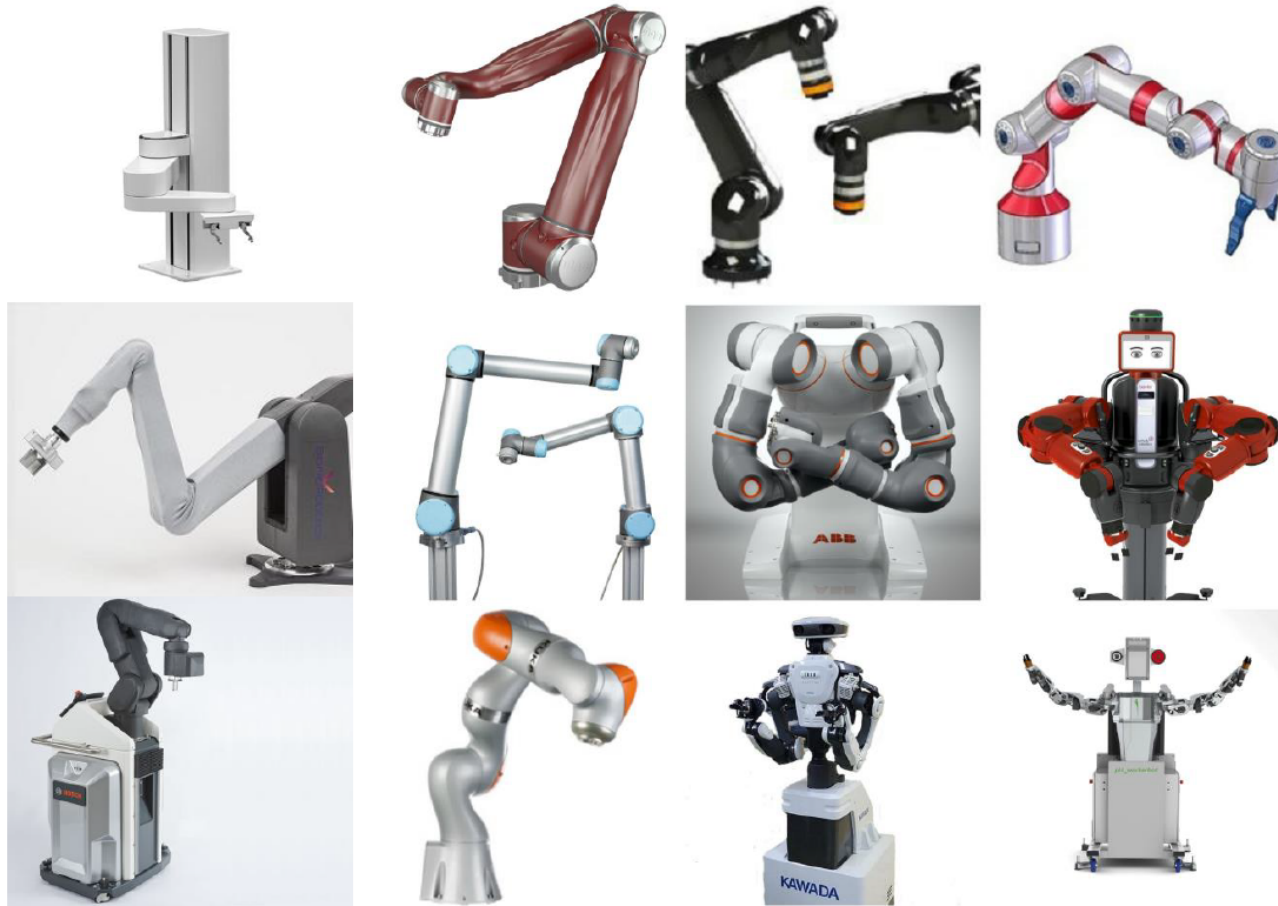
4



5

6

7



1

2

3

4

5

6

7

Navrženy pro spolupráci s člověkem na jednom pracovišti.



- ◆ Kolaborativní může být pouze robotická buňka/systém, nikoliv jen samotný robot.
- ◆ Často mají kolaborativní a nekolaborativní mód.

1

2

3

4

5

6

7



Člověk nesmí být zraněn:

- ◆ poškození kůže,
- ◆ modřina,
- ◆ pohmožděnina,
- ◆ zlomenina,
- ◆ ...

1

2

3

4

5

6

7



Jinými slovy, robot musí při kontaktu s člověkem zastavit pohyb dříve než dojde ke zranění. Řešení:

- ◆ oblé tvary, včetně chapadla a manipulovaného předmětu, (snižují tlak při dané síle),
- ◆ detekce kontaktu (taktilní kůže, speciální vaky, měření sil v kloubech nebo jinde, opticky),
- ◆ včasné zastavení (pomáhá nízká rychlost pohybu, nízká hmotnost ramene, silné motory nebo brzdy).

Za splnění určitých podmínek pak nemusí být pracoviště cobota ohrazeno a člověk může s robotem přímo spolupracovat.

1

2

3

4

5

6

7

