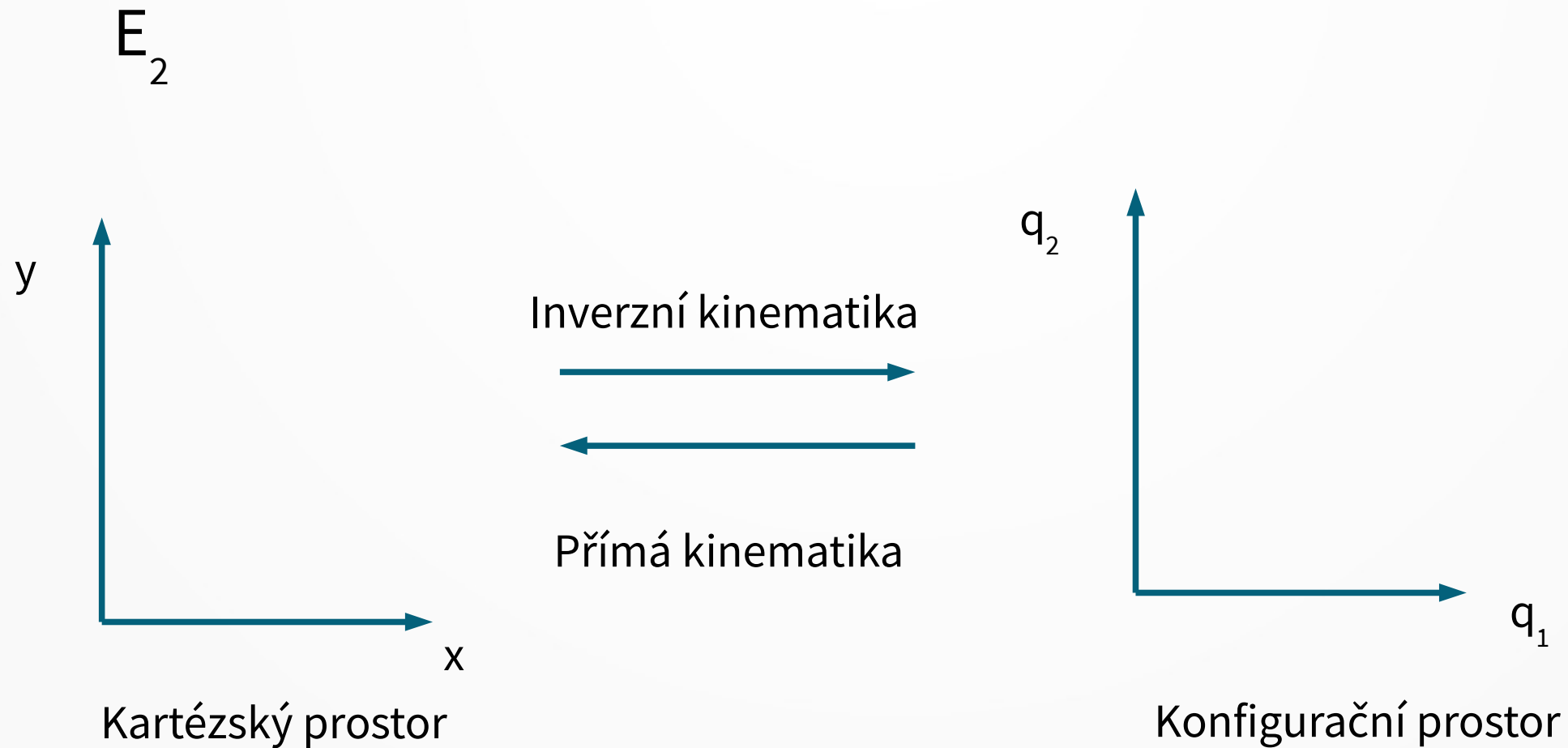


Kartézský a konfigurační prostor, plánování cesty

Jiří Pech

Kartézský a konfigurační prostor



Srovnání

Robotické ruce	Mobilní roboty
Více prostorový C-prostor (dimenze 5 až 7)	2D nebo 3D prostor
Diskreditace na mřížku obtížná	Diskreditace na mřížku jednoduchá
Mnohoúhelníkový C-prostor, obtížně získatelný	Mnohoúhelníkový prostor k dispozici
Informace kde jsi je jednoduchá	Obtížná znalost kde jsi

Plánování cesty robotické ruky

- Máme model s překážkami v kartézském prostoru
 - Mapování do konfiguračního prostoru je obtížné
 - Jednoduchá otázka kolizí
- Plánování pomocí vzorků (vzorkové plánování)
 - Prohledáme C-prostor náhodnými vzorky
 - Včetně bodů, které se hodí
- Je třeba rychle zjistit, zda bod v C-prostoru je přípustný

Plánování cesty

- Pokud cesta existuje, najdeme ji v konečném čase
- Může to, ale trvat
- Je to efektivní pro vyšší dimenze
- Není záruka kvality řešení
 - Nemusí to být nejkratší cesta
 - Pokud je to možné, je třeba provést vyhlazení cesty

Plánování cesty

- Hledání cesty od startu do cíle mezi překážkami
 - Mobilní roboty – přímá aplikace
 - Robotické ruce – ve vícerozměrném C-prostoru
- Přenos obrysů překážek do C-prostoru je velmi obtížný
- Vzorkové plánování
 - Založeno na náhodném průzkumu C-prostoru
 - Stačí kontrolovat body v C-prostoru

RRT – Rapidly-exploring Random Tree

Vstup: Start a cíl v C-prostoru, délka p

Výstup: Cesta ze startu do cíle

Algoritmus:

Vlož start do stromu

Dokud strom nejde napojit na cíl

- Vlož náhodný bod M do C

- Vytvoř cestu od bodu z cesty, který je nejbližší k M o délce p (nebo menší, pokud hrozí kolize s překážkou)

- Pokud celá cesta koliduje s překážkou – zruš ji

Spočítej cestu ze startu do cíle

Zkrácení cesty – zkus přímo spojit všechny body cesty

Kontrola, zda cesta není v překážce – diskretizace cesty

PRM – Probabilistic Roadmaps

Vstup: Start a cíl v C-prostoru, limita

Výstup: Cesta ze startu do cíle

Algoritmus:

Dokud je počet bodů menší než limita

- Vytvoř náhodný bod v C prostoru

- Pokud není v kolizi, propoj jej se všemi body, kde je to možné

Hledání cesty

- Spoj startovní bod s nejbližším bodem, ke kterému vede cesta mimo překážku

- Spoje cílový bod s nejbližším bodem, ke kterému vede cesta mimo překážku

- Hledej cestu mezi těmito dvěma body

Možný postup práce s robotickou rukou

- Nastavíme si vzorkování hodnot kloubů
- Pro všechny kombinace spočítáme přímou úlohu a poznačíme si do vzniklého C-prostoru, zde je to přípustná poloha (mimo překážku, není to singularita)
- Hledáme-li cestu
 - Start známe
 - Cíl dopočteme pomocí nejbližšího známého bodu a diferenciální kinematiky
 - Pak hledáme cestu v C-prostoru