

Dobór napędów manipulatora i chwytaka oraz sterowanie impedancyjne mają zapewnić bezpieczny ruch w przestrzeni kolizyjnej i manipulowanie obiektami przy zmniejszonym ryzyku uszkodzenia samego urządzenia lub obiektu manipulacji. Konstrukcja i sterowanie robotów oraz manipulatorów z wykorzystaniem różnych rodzajów napędów były przedmiotem badań podstawowych prowadzonych w IA PŁ [Jeziński 1996, Granosik 2000, Kaczmarek 2004, Granosik 2005, Feja 2008, Kaczmarek 2010, Granosik 2011]. Testowane były metody bazujące na modelu (w tym adaptacyjne), sterowanie pozycyjne, pozycyjno-siłowe oraz impedancyjne. Do wstępnych eksperymentów wykorzystane zostaną stanowiska z napędem elektrycznym oraz napędem hybrydowym elektryczno-pneumatycznym i czujnikiem momentów. W obszarze sterowania, głównym zagadnieniem, jakie będzie badane jest weryfikacja teorii hybrydowego sterowania impedancyjnego [Anderson 1988] w zastosowaniu do napędów elektrycznych i pneumatycznych, pracujących zarówno osobno, jak i w połączeniu szeregowym [Pratt 1995] oraz równoległym [Shin 2008]. Demonstracja algorytmów sterowania impedancyjnego manipulatora nastąpi na dwóch stanowiskach: (1) robocie Kawasaki wyposażonym w układ pośredniczący i chwytak trójpalczysty sterowane impedancyjnie oraz (2) impedancyjnie sterowanym manipulatorze 3DOF o napędzie pneumatycznym z nadgarstkowym czujnikiem sił i momentów.

Modele, implementacja i demonstracja sterowania impedancyjnego układów napędowych manipulatora i chwytaka

(Sterowanie impedancyjne). Rozważone zostaną cztery układy napędowe mające potencjał zastosowania w mobilnych manipulatorach oraz chwytakach wielopalczastych, w których to układach możliwe jest zastosowanie sterowania impedancyjnego: (1) silniki elektryczne z przekładniami oraz czujnikiem momentu, (2) mieszki pneumatyczne, (3) szeregowe połączenie silnika elektrycznego i siłownika pneumatycznego, (4) równoległe połączenie pneumatycznego napędu mięśniowego z silnikiem elektrycznym.

Praca będzie obejmowała:

- określenie pożądanych właściwości napędów manipulatora i chwytaka wielopalczastego (momenty napędowe, szybkości ruchu, zakresy zmian sztywności) i określenie, która z wcześniej wymienionych konfiguracji może być zastosowana;
- wytypowanie wielkości poszczególnych zespołów napędowych, budowa zintegrowanych układów napędowych zawierających niezbędne czujniki i sterowniki lokalne;
- opracowanie algorytmów sterowania impedancyjnego uwzględniających modele dynamiki poszczególnych zespołów napędowych i ich weryfikację na stanowiskach badawczych;
- przeniesienie opracowanych algorytmów na systemy napędowe manipulatora 3 DOF, układu pośredniczącego oraz chwytaka wielopalczastego;
- przetestowanie właściwości tych systemów podczas przechodzenia z fazy ruchu swobodnego do kontaktu z przeszkodą oraz podczas manipulowania obiektami o różnych masach i impedancjach mechanicznych.

Układ pośredniczący oraz chwytak wielopalczysty będą mogły być zintegrowane z innymi demonstratorami przewidzianymi w projekcie, zaś lekki manipulator 3 DOF o napędzie pneumatycznym będzie przykładem alternatywnej metody napędu w stosunku do obecnie stosowanych w PIAP.