

Wyobraź sobie, że siedzisz na krześle, próbując je poruszyć po prostu machając nogami. Jeśli zrobisz to prawidłowo, będziesz w stanie zmusić krzesło do przesuwania się, nawet bez dotykania podłogi stopami. W ten sposób Ty, Twoje krzesło, nogi i podłoga w pokoju tworzą sterowany, nieciągły układ mechaniczny. Jest mechaniczny, ponieważ zachowuje się zgodnie z prawami mechaniki (jak wszystko na Ziemi). Jest sterowany, ponieważ Ty decydujesz o ruchu nóg – sterujesz nim. Wreszcie, jest nieciągły, ponieważ siła tarcia zachowuje się w konkretny sposób: jeśli będziesz stopniowo machał nogami coraz mocniej, nagle, w określonym momencie, tarcie stanie się zbyt słabe, aby utrzymać Cię na miejscu i krzesło przesunie się o pewną odległość.

Pojawia się następujące pytanie: w jaki sposób należy wymachiwać nogami, aby jak najszybciej przesunąć krzesło? Czy twoje ruchy nogami powinny być obszerniejsze i zajmować więcej czasu, czy może mniejsze i szybsze? To pytanie należy do dużej rodziny problemów sterowania optymalnego (PSO). Naukowcy i inżynierowie pracujący w tej dziedzinie próbują odpowiadać na niezwykle istotne pytania: jak zrobić coś w najlepszy możliwy sposób, według jakiegoś kryterium? Możesz sobie wyobrazić, jak ważna jest ta kwestia: na pewno chciałbyś mieć samochód, który zużywa jak najmniej paliwa na 100 km, chcesz kupić lodówkę, która nie marnuje energii lub komputer, który oszczędza Twój czas. Wszystkie te pytania to przykłady PSO.

PSO ogólnie nie są zbyt łatwe, ale jeśli dotyczą nieciągłych obiektów, stają się jeszcze trudniejsze. Jak dotąd nie ma naprawdę dobrych sposobów radzenia sobie z nimi. Możemy udawać, że nieciągły obiekt można opisać tak, jakby nie był nieciągły, ale wówczas nasze wyniki będą albo bardzo niedokładne, albo bardzo trudne do obliczenia. Inne możliwe metody są złożone i czasochłonne.

Uważamy, że znaleźliśmy rozwiązanie, które ułatwi rozwiązywanie takich problemów. Robimy to tak. Znaleźliśmy metodę, za pomocą której można opisać twoje sterowanie (na przykład siłę i tempo, z jakimi poruszasz nogami podczas siedzenia na krześle), używając tylko paru liczb. Ponadto nasz sposób może uwzględniać ograniczenia (takie jak to, że nie możesz podnieść stopy wyżej niż pozwala staw kolanowy, albo to, że nie możesz poruszać nogami tak szybko, jak chcesz itp.). Dostosowywanie kilku liczb opisujących sterowanie okazuje się o wiele łatwiejsze niż dostosowanie samego sterowania przez cały czas. Nasz początkowy, trudny problem przekształca się w znacznie łatwiejszy. Oczekujemy, że ta metoda rozwiąże wiele nieciągłych PSO (w tym oczywiście ten z Tobą i Twoim krzesłem).

Jest jeszcze jedna rzecz. Gość siedzący na krześle i wymachujący nogami zachowuje się bardzo podobnie do niezwykle, nowego rodzaju napędu: kapsuła oscylacyjno-uderzeniowa. Wewnątrz znajduje się mały oscylator (przedmiot, która porusza się do przodu i do tyłu, podobnie jak nogi podczas huśtania się), dzięki czemu cała kapsuła może się poruszać (jak Twoje krzesło). Taka kapsuła może być przydatna w wielu zadaniach. Jednak goście, którzy nad tym pracują, nie wiedzą jeszcze, jak należy tym optymalnie sterować. Mamy nadzieję, że będą mogli skorzystać z naszego rozwiązania i stworzyć urządzenie, które pozwoli poruszać się w miejscach, w których nic innego nie jest w stanie.