

Propositions

accompanying the dissertation

Design, Modeling, and Control Strategies for Soft Robots

1. The remarkable adaptability and functionality of biological organisms are not merely a consequence of their morphology but emerge from the interplay between structure and coordinated motor control. To mimic such features, soft robotic design must be inspired from similar principles.
This thesis
2. Regarding both the topology and material as unknown properties in the design optimization for soft robotics is essential in discovering new mechanical configurations, which may not be found when either is assumed to be known.
This thesis, Chapter 3
3. Model-based controllers for soft robots must incorporate feedback controllers that aim to preserve the intrinsic compliance of soft materials as to enable efficient "life-like" motion.
This thesis, Chapter 5
4. Soft robots, characterized by their numerous degrees of freedom, can be adequately managed by reduced-order controllers that target only a few principle modes of operation.
This thesis, Chapter 5 and 6
5. Any publication on soft robots would benefit from answering the "Why soft?" question, instead of adopting a "Soft for soft's sake" philosophy.
Inspired by "Hard questions for soft robotics" written by Hawkes et al., Science (2021)
6. While fluidic actuation has been instrumental in the development of soft robotics, its dominance may limit the progress in areas such as bandwidth, scalability, and autonomy.
7. For scientific disciplines to truly converge in a collaborative context, a common terminology must be prioritized first.
8. Academic publishers, aiming to improve transparency, reduce the potential for fraud, and encourage replicability within the realm of data-driven research, ought to establish code and data-sharing policies that are designed to enable automated replication.
9. The increasing sensationalization of the media regarding science underlines that in academic writing, "the liveliness of the exposition is as necessary as lucidity."
Inspired by "Popularisation and Sensationalism" in Nature's newsletter (1924)
10. Most of our frustrations with others stems from the fact that we have an innate inability to understand other people fully.
11. The pursuit of personal achievements should not come at the expense of friendship.

Brandon Caasenbrood
Eindhoven, January 2024

These propositions are regarded as opposable and defensible, and have been approved as such by the promoters prof. dr. H. Nijmeijer and dr. A.Y. Pogromsky.

Stellingen

behorende bij het proefschrift

Design, Modeling, and Control Strategies for Soft Robots

1. Het opmerkelijke aanpassingsvermogen en de functionaliteit van biologische organismen worden niet alleen bepaald door hun morfologie, maar ontstaan uit de interactie tussen structuur en de gecoördineerde motorische controle. Om deze eigenschappen te evenaren, moet het ontwerp van soft robots geïnspireerd worden door vergelijkbare principes.

Dit proefschrift

2. Het beschouwen van zowel de topologie als het materiaal als onbekende eigenschappen bij het optimaliseren van het ontwerp voor soft robots, is essentieel om nieuwe mechanische configuraties te ontdekken die mogelijk niet worden gevonden wanneer een van beide als bekend wordt verondersteld.

Dit proefschrift, Hoofdstuk 3

3. Model-gebaseerde regelaars voor soft robots moeten feedback regelaars bevatten die de intrinsieke flexibiliteit van de zachte materialen behouden, om efficiënte ‘*levensechte*’ bewegingen te realiseren.

Dit proefschrift, Hoofdstuk 5

4. Soft robots, gekenmerkt door hun talloze vrijheidsgraden, kunnen adequaat worden aangestuurd door gereduceerde regelaars die zich enkel richten op een paar principiële werkingsmodi.

Dit proefschrift, Hoofdstuk 5 en 6

5. Elke publicatie over soft robots zou baat hebben bij het beantwoorden van de vraag “*Waarom soft?*”, in plaats van het aannemen van een “*soft omwille van soft*” filosofie.

*Gebaseerd op “Hard questions for soft robotics”
geschreven door Hawkes et al., Science (2021)*

6. Hoewel fluïdica fundamenteel is geweest voor de ontwikkeling van soft robotica, kan de overheersende focus hierop de progressie op vlakken als bandbreedte, schaalbaarheid en autonomie hinderen.

7. Om wetenschappelijke disciplines echt samen te laten komen in een samenwerkingsverband, moet eerst een gemeenschappelijk terminologie ontwikkeld worden.

8. Academische uitgevers die transparantie willen verbeteren, de kans op fraude willen verkleinen en replicatie binnen data-gedreven onderzoek willen stimuleren, zouden beleid voor het delen van code en data moeten opstellen dat geautomatiseerde replicatie mogelijk maakt.

9. De toenemende sensatiezucht van de media over de wetenschap benadrukt dat bij het academisch schrijven, “*de levendigheid van de expositie net zo noodzakelijk is als de helderheid.*”

*Gebaseerd op “Popularisation and Sensationalism”
in een nieuwsartikel van Nature (1924)*

10. De meeste van onze frustraties met anderen komen voort uit het feit dat we van nature niet in staat zijn om anderen volledig te begrijpen.
11. Het nastreven van persoonlijke prestaties mag niet ten koste gaan van vriendschap.

Brandon Caasenbrood
Eindhoven, January 2024

Deze stellingen worden oponeerbaar en verdedigbaar geacht en zijn als zodanig goedgekeurd door de promotoren prof. dr. H. Nijmeijer en dr. A.Y. Pogromsky.