Expressive Mechanisms

From Petri Dish to Performativity
Van petrischaal tot performativiteit

Hosted by: Amy Winters

Project Information (EN)

Can we turn magnetic soft robots into performative experiences?

Soft robotics often centers on bio-inspired mechanisms like suction cups and grippers, typically developed in tech-centric environments such as labs and makerspaces. While these spaces facilitate material exploration, they can lack broader socio-cultural relevance. Bridging this gap involves integrating arts-based methodologies to create a new class of soft technologies, encouraging embodied and affective human engagement (Jørgensen, 2023). Our interdisciplinary project combines bio-mechanical engineering, interaction design, and dramaturgy. From magnetic actuation research at UT, we developed interactive magnetic structures through a material-led approach at TU/e's Material Aesthetics Lab, programmed with an impulse magnetizer at TU/e's Electromechanics & Power Electronics. The project culminated in an experimental workshop on performativity and body-based interaction with the Dramaturgy for Devices project at Innovation:Lab, Theater Utrecht.

Approach

Our journey begins in the petri dish, where ferromagnetic particles are embedded into soft silicon structures (Venkiteswaran et al., 2020). Shape-programmable magnetic soft materials offer an untethered, precisely programmable, controllable alternative to conventional soft robotics actuators. Magnetic actuation allows objects to move, shift, and transform with a seemingly ethereal responsiveness. This material exploration continues in the maker space, where we bridge the gap from lab-based experimentation to performativity, transforming these soft technologies into a library of tools for embodied and interactive experiences. This transition bridges scientific inquiry with material-led, body-based experimentation, emphasizing how these magnetic forms can animate expressive and responsive interactions. By integrating the lab, maker space, and theatre studio, we collaboratively explore the potential for these soft robotic technologies to evolve beyond technical functionalities, becoming tools for immersive, affective human engagement.

Impact

As robots increasingly permeate our living environments, soft magnetic forms challenge conventional robotic design, offering immersive experiences that engage users with otherness—an encounter with the familiar and the alien (Boer and Bewley, 2018). During the workshop, participants engaged with magnetic activator-actuator props, assembling and co-creating narratives through speculative enactments. We introduced concepts from dramaturgy as a lens for reflecting on these enactments, sharing insights, and discussing their broader implications. Through this creative exploration, we aim to foster a deeper understanding of how soft robotic systems can enrich our everyday lives, moving beyond utility to cultivate more expressive, embodied forms of interaction. While promising, these experiments face challenges in scalability and require specialized environments for magnetic interactions. Grounded in performative new materialist perspectives (Barad, 2007; Gemeinboeck, 2021), this hands-on experience invites the audience to re-think soft robots not simply as functional tools but as relational and performative materials.

Projectinformatie (NL)

Kunnen we magnetische zachte robots veranderen in performatieve ervaringen?

Zachte robotica concentreert zich vaak op bio-geïnspireerde mechanismen zoals zuignappen en grijpers, die

meestal worden ontwikkeld in technologisch georiënteerde omgevingen zoals laboratoria en makerspaces. Hoewel deze ruimtes het verkennen van materialen vergemakkelijken, kunnen ze een bredere sociaal-culturele relevantie missen. Om deze kloof te overbruggen moeten op kunst gebaseerde methodologieën worden geïntegreerd om een nieuwe klasse van zachte technologieën te creëren, die belichaamde en affectieve menselijke betrokkenheid aanmoedigen (Jørgensen, 2023). Ons interdisciplinaire project combineert biomechanische techniek, interactieontwerp en dramaturgie. Op basis van onderzoek naar magnetische activering aan de UT ontwikkelden we interactieve magnetische structuren via een materiaalgerichte benadering aan het Material Aesthetics Lab van de TU/e, geprogrammeerd met een impulsmagnetiseur aan de Electromechanics & Power Electronics van de TU/e. Het project culmineerde in een experimentele workshop over performativiteit en lichaamsgebaseerde interactie met het project Dramaturgy for Devices bij Innovation:Lab, Theater Utrecht.

Benadering

Onze reis begint in de petrischaal, waar ferromagnetische deeltjes worden ingebed in zachte siliciumstructuren (Venkiteswaran et al., 2020). Vormprogrammeerbare magnetische zachte materialen bieden een ongebonden, nauwkeurig programmeerbaar, bestuurbaar alternatief voor conventionele zachte robotica-actuatoren. Magnetische aandrijving stelt objecten in staat om te bewegen, te verschuiven en te transformeren met een schijnbaar etherische responsiviteit. Deze materiaalverkenning gaat verder in de makerspace, waar we de kloof overbruggen van experimenteren in het lab naar performativiteit, waarbij we deze zachte technologieën transformeren in een bibliotheek van gereedschappen voor belichaamde en interactieve ervaringen. Deze overgang slaat een brug tussen wetenschappelijk onderzoek en materiaal-geleide, lichaamsgebaseerde experimenten, waarbij benadrukt wordt hoe deze magnetische vormen expressieve en responsieve interacties kunnen animeren. Door het laboratorium, de makerspace en de theaterstudio te integreren, verkennen we samen het potentieel van deze zachte robottechnologieën om verder te evolueren dan technische functionaliteiten en worden ze hulpmiddelen voor immersieve.

Impact

Nu robots steeds vaker onze leefomgeving binnendringen, vormen zachte magnetische vormen een uitdaging voor conventionele robotontwerpen en bieden ze immersieve ervaringen die gebruikers betrekken bij het andere - een ontmoeting met het bekende en het vreemde (Boer en Bewley, 2018). Tijdens de workshop gingen deelnemers aan de slag met magnetische activator-actuator rekwisieten, waarbij ze verhalen samenstelden en co-creëerden door middel van speculatieve ensceneringen. We introduceerden concepten uit de dramaturgie als een lens voor het reflecteren op deze ensceneringen, het delen van inzichten en het bespreken van hun bredere implicaties. Door middel van deze creatieve verkenning willen we een dieper begrip kweken van hoe zachte robotsystemen ons dagelijks leven kunnen verrijken, waarbij we verder gaan dan nuttigheid en expressievere, belichaamde vormen van interactie cultiveren. Hoewel veelbelovend, worden deze experimenten geconfronteerd met uitdagingen op het gebied van schaalbaarheid en vereisen ze gespecialiseerde omgevingen voor magnetische interacties. Gefundeerd in performatieve nieuwe materialistische perspectieven (Barad, 2007; Gemeinboeck, 2021), nodigt deze praktijkg

Image List

Filename	Caption	Credit
dsc00182-lowres_1728507241.jpg	Sticky Soft Robots	Marica De Michele
dsc00024-lowres_1728507280.jpg	Other	Marica De Michele
dsc09239-lowres_1728507303.jpg	What do we do with the shared intelligence?	Marica De Michele

The images above are included in the ZIP under `/images`.