

Abstractboek Young Science Conference 2024

Jill Monnissen

Meiofauna worden vaak over het hoofd gezien bij biodiversiteitsonderzoeken, wat resulteert in een gebrek aan kennis over hun huidige status en de mogelijke impact van antropogene activiteiten. Deze studie markeert een nieuwe inspanning om meiofaunale gemeenschappen langs de Belgische kust, een gebied nog grotendeels ongekend op dit vlak, te karakteriseren. De intergetijdenzone van het Klein Strand van Oostende dient als een casestudy voor dit doel. Staalnameactiviteiten werden uitgevoerd op vijf afzonderlijke momenten gedurende het jaar. Abiotische gegevens werden bijgehouden voor elke staalname. Verzamelde organismen werden onder een stereomicroscop gesorteerd volgens hun taxonomische groep, wat resulteerde in een verzameling van 1.742 organismen. Onder deze waren Platyhelminthes en Nematoda het meest talrijk aanwezig. Door middel van metabarcoding van het 18S ribosomale gebied werd een eerste biodiversiteitsschatting uitgevoerd. In totaal werden 106 Amplicon Sequence Variants (ASV's) verkregen. Na het filteren van zeldzame reads werden 65 metazoïsche ASV's behouden: 12 vertegenwoordigden Polychaeta, 17 Proseriata (Platyhelminthes), 15 Copepoda, 4 Acoela, 16 Nematoda en 1 Rhabdocoela (Platyhelminthes). De hoogste diversiteit werd waargenomen bij Proseriata en Nematoda. Zes verschillende soorten werden geïdentificeerd. Daarnaast werden vier verschillende soorten Polychaeta en Copepoda, twee soorten Acoela en één soort Rhabdocoela vastgesteld. Bij het vergelijken van deze bevindingen met wat is gemeld op vergelijkbare Atlantische stranden, blijkt dat de meiofaunale gemeenschappen op het strand van Oostende over het algemeen een lage soortenrijkdom vertonen. Mogelijks houdt dit verband met de potentiële impact van strandversterkingen en frequente menselijke verstoringen in dit gebied. Onderliggende oorzaken en gevolgen van onze waarnemingen vereisen verder onderzoek.

Seppe Vanoppen

Fysica met hart en ziel:

Grafentheorie toegepast op elektrische hartsignalen tegen hartritmestoornissen.

Hart- en vaatziekten zijn de grootste oorzaken van menselijke sterfte wereldwijd. Hartritmestoornissen worden veroorzaakt door een abnormale conductie van de elektrische signalen doorheen het hart die verantwoordelijk zijn voor de contractie van het hartweefsel. 'Directed Graph Mapping' (DGM) is een softwaretoepassing die ontwikkeld wordt aan de UGent en hartsignalen analyseert aan de hand van gerichte grafen/netwerken.

In deze masterthesis worden verschillende netwerkmaten gebruikt om verschillende interessante regio's op te sporen zoals spiraalvormige golven, vorken, focale bronnen en speciale aandacht wordt besteed aan botsingszones. Onder deze netwerkmaten vallen 'betweenness centrality' en 'PageRank' (beide bekend in grafentheorie), maar ook zelfbedachte maten. De dataset waarop de analyse toegepast wordt, bestaat uit 3D in-silico gegenereerde signalen en klinische data van patiënten met hartritmestoornissen.

Voor de gesimuleerde dataset zijn vele van de toegepaste netwerkmaten succesvol in het detecteren van één of meer van de bovenstaande interessante regio's. Voor de klinische data verloopt dit moeilijker, maar vooral PageRank is veelbelovend wat het detecteren van de botsingszones betreft.

Ferdinando Muraca

Lifetimes of Excited States in Organic Donor-Acceptor Blend Thin Films:

This bachelor's thesis examined the influence of structural changes in the acceptor molecules of organic donor-acceptor (D:A) blend thin films on their excited states' lifetimes. Investigating the non-radiative loss mechanisms in the active layers of organic solar cells (OSCs) is crucial to improve their performances. The two characterized (fifty-fifty) D:A blends are BF-DPB:B2PYMPM and BF-DPB:B4PYMPM. The thin films (300 nm and 250 nm thick, respectively) are thermally evaporated onto substrates in a vacuum of 2×10^{-10} mbar and with a $0,3 \text{ \AA/s}$ deposition rate.

The temporal evolution of their emission spectra is measured using time-resolved photoluminescence (TRPL) spectroscopy with a 405 nm excitation laser and then decomposed by a global analysis algorithm in MATLAB. A kinetic model is then fit to the experimental data to determine the five parameters: t_{PL} , t_{BET} , t_{diss} , t_{phos} and t_{rec} , corresponding to the lifetimes of the photoluminescent (PL), back electron transferring (BET), dissociative, phosphorescent and recombinative decay pathways.

The emission spectra of BF-DPB:B2PYMPM and BF-DPB:B4PYMPM experience a redshift with respective magnitudes of 0,34 eV and 0,1 eV at room temperature and within 209 μs after excitation. The spectra at $T = 73 \text{ K}$ show a typical phosphorescent behaviour after several microseconds. A free charge creation factor $Q = 492$ is obtained for BF-DPB:B4PYMPM, indicating that it is a more adequate active layer for OSCs than BF-DPB:B2PYMPM with $Q = 200$. This work concluded that a small change in the chemical composition of the acceptor molecules in D:A blends influences the lifetimes of the excited states significantly.

Giel Swennen

Diëlektrische spiegels, bestaande uit verschillende lagen met afwisselend een hoge en lage brekingsindex, hebben de eigenschap dat ze licht met golflengtes binnen een bepaalde band doorlaten, terwijl andere golflengtes op hun beurt worden gereflecteerd.

In dit project wordt door middel van e-beam opdampen infrarood(IR)-spiegels gemaakt die transparant zijn voor zichtbaar licht. Deze spiegels zijn opgebouwd uit afwisselende TiO₂/SiO₂ lagen met elke een dikte tussen de 10 en 1000 nm. Het doel van dit onderzoek is om de spiegels af te zetten op flexibele substraten en ze te gebruiken om de efficiëntie van semi-transparante, organische fotonvoltaïsche cellen te bevorderen.

Dit soort zonnecellen zijn transparant voor zichtbaar licht, maar ze absorberen IR-licht. De absorptie van het IR-licht in de zonnecel zal verhoogd worden door de spiegel te integreren in de zonnecel electrode om zo IR licht terug te reflecteren in de cel waar dan verdere IR absorptie kan gebeuren. Tegelijk blijft de zonnecel transparant voor zichtbaar licht.

De uitdagingen van dit onderzoek ligt in het doorlaten van zoveel mogelijk zichtbaar licht, het behouden van de 'witte' kleur van de spiegel en het minimaliseren van kleurverschillen onder verschillende hoeken. Verder moet de absorptie van IR-licht in de fotonvoltaïsche cel zo hoog mogelijk liggen.

Met behulp van Python en OpenFilters-software worden de transmissie en reflectie spectra van de verschillende modellen spiegels – alleenstaand en op een zonnecel – gesimuleerd. Hierdoor kunnen we het aantal lagen en de laagdiktes optimaliseren voordat de spiegels gemaakt worden en geïntegreerd in de organische zonnecellen.

Gijs Vanoppen

TITEL

Galactische echo's en stoffige donuts: Reverberation mapping simulaties van actieve galactische kernen.

ABSTRACT

Actieve galactische kernen (AGN) zijn heldere centrale regio's van sterrenstelsels die gevoed worden door accretie van gas en stof in een supermassief zwart gat. Een AGN bestaat uit verschillende onderdelen, waaronder het zwart gat met de accretieschijf en daarrond een stoffige, donutvormige torus. Door hun compactheid en grote afstanden is het onmogelijk om AGN ruimtelijk te resolveren, maar om AGN toch te onderzoeken, wordt er reverberation mapping toegepast. Reverberation mapping maakt gebruik van het concept van echo's (maar dan met licht in plaats van geluid): als de emissiestraling van de accretieschijf verandert, zal de straling die gereflecteerd wordt op de torus ook veranderen maar met een bepaalde vertraging. Door die vertraging te bekijken, is het mogelijk om AGN te bestuderen, maar huidige state-of-the-art stralingsoverdrachtcodes houden nog geen fotonreistijden bij. Hier breng ik verandering in door reverberation mapping te implementeren in de SKIRT Monte Carlo stralingsoverdrachtcode. Daarna wordt deze aangepaste versie van SKIRT gebruikt om simulaties uit te voeren met versimpelde AGN-geometrieën. De resultaten van de simulaties worden gebruikt om fysische informatie van de AGN-omgeving (en met name de stoffige torus) te bepalen zoals de afmetingen, de gasdichtheid en de inclinatie.