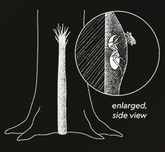
Druhy prostorových pavoučích sítí

Pokoutná síť
Theridiidae

Tento druh pavouků tvoří prostorové síťové konstrukce, přestože se zdá, že je jejich tvar náhodný je to promyšlená konstrukce k vytvoření útočiště pro pavouka.

Podvodní kokon
Argyroneta aquatica

Jediný druh pavouků žije je schopen utkat si svoje doupě pod vodní hladinou. Pavouk zvládne pomocí svých jemných chloupků dopravit vzduchovou bublinu do utkané podvodní konstrukce.



Pavoučí kapsa
Atypidae

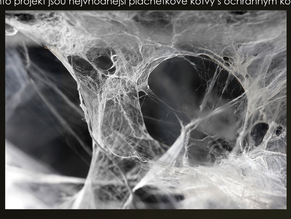
Tento pavoučí druh staví kamuflážované tunely připevněné na kmenech stromů, vetvích atd. Kořist napadnou zevnitř tunelu a poté paralizovanou kořist protáhnou dovnitř.

Plachetková povučina
Linyphiidae

Tento druh pavouků je ve většině případů malého vzrůstu , průměrná velikost je 5mm. A je známo více než 4 600 druhů. Pojmenování podle druhu sítí, které tkají tj. snovači.

Prostorové pavoučí sítě

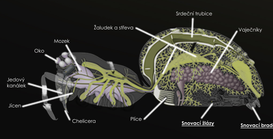
Pro tento projekt jsem pracoval a analyzoval prostorové sítě. Prostorové sítě v současné době stále nemají jednu analýzu, která by potvrdila či naznačila pravidelnost nebo algoritmy, které by přesně definovali postup stavby sítě.
Pro tento projekt jsou nejvhodnější plachetkové kotvy s ochranným kokonem.



Pavoučí anatomie

Pohyb pavouka
Pavouk se pohybuje na základě vibrací. Jeho jemné štětinky které má po celém těle dokáží zachytit vibrace i nejemnějšího vánku, pohyb větších živočichů jsou schopni rozeznat na 50-100 metrů. Štětinami je schopny pavouk zjistit chuť a teplotu povrchu.

Zrak pavouka
Pavouk má 4 páry očí, kvalita jeho zraku je zhruba 5x horší než zrak lidský. Pavouk nevidí barvy, skládá si obraz z odrazů světla na povrch díky Tapetum Lucidum tj. odraziva část sítnice, která pomáhá vytvářet obraz ve tmě či šeru.



Vhodní Pavouci
V současné době je zhruba 42 000 známých druhů pavouků, které jsou rozděleny do 186 čeledí. Pro tento je vytvořena jedna konkrétní čeleď pavouků, kteří jsou schopni stavět prostorové sítě.
SNOVAČI.

Tato čeleď má přes 2000 druhů, avšak jenom málo z nich splňují kritérium, která jsou zřejmá pro tento projekt.
ŽIJÍ V KOLONIÍCH.

Snovačka pokoutná
Evropa

Nephila Clavata
Austrálie,Afrika

Černá Vdova
Severní a Jižní Amerika, Austrálie

Snovačka doubravní
Evropa

Snovačka doubravní
Evropa

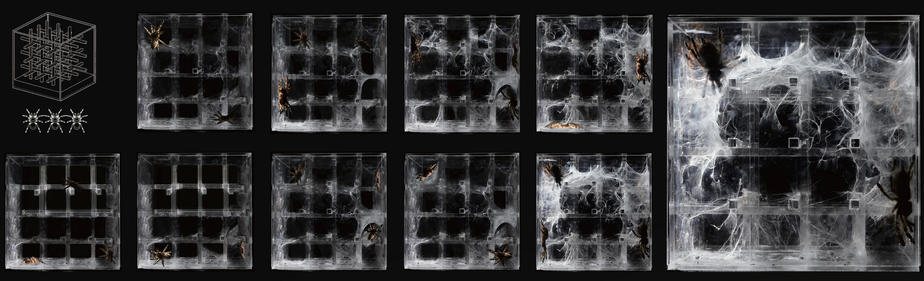
Snovačka pečovatelka
Austrálie,Afrika,Nový Zéland

Stavba prostorové pavoučí sítě
Výzkum URBAN MORPHOGENESIS LAB - SPIDER 2018

Architekti této prostorové sítě jsou z čeledi Snovačovitých (původem asijský druh, dnes nejpočetněji v Austrálii), tento druh žije v obrovských koloniích, avšak i jako jednotlivci jsou schopni vytvářet ze svých sítí neuvěřitelné stavby. Tento výzkum sledoval postup pavouků výstavby v daném prostoru krychle s pravidelně umístěnými překážkami. Krychle je má rozměry 20x20x20 cm, překážky jsou umístěny v rastru 5cm.

Dokumentace stavby je v řádu hodinových odstupů. Pavouci u stavby prostorových sítí nejdřívě zmapují prostor pro stavbu jejich sítě, samotné mapovaní probíhá již spojováním a obalováním prostorů do sítě. Čím přesnější představu o prostoru pavouk má tím každou vrstvou upřesňuje tvar sítě tak aby mi poskytla útočiště, úkryt pro kořist a potomky, a zároveň mohla být využita při lovu potravy.

Výzkum byl prováděn v mezinárodním výzkumném centru URBAN MORPHOGENESIS LAB. Ve specializovaných místnostech, které byly upraveny aby poskytli ideální podmínky pro chov pavouk. V rámci tohoto experimentu bylo pozorováno několik pavoučích druhů, většina z nich však vykazuje teritoriální chování, a tak pro tento projekt nejsou vhodnými kandidáty kde je spolupráce výstavby sítě klíčová.

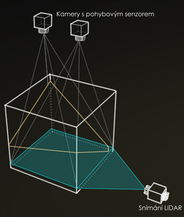


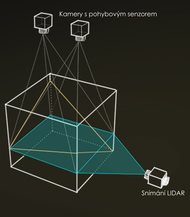
Analýza stavby prostorové sítě
Metoda laserové analýzy - LIDAR

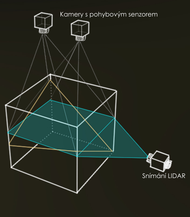
Doposud žádná studie či výzkum nedokázal jednoznačně určit problematiku postupu výstavby prostorových sítí. Pro tento projekt jsem vybral studii, která prováděla analýzu laserovým scanováním v pravidelných časových intervalech a zároveň v závislosti na tom jak se pavouk při stavbě sítě pohyboval v prostoru který mu byl vymezen.

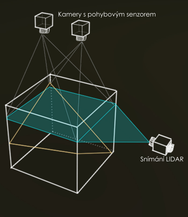
Během tohoto výzku se podařilo prokázat, že pavouk je schopný vnímat nejen jemné vibrace, ale také laserové paprsky, které jsou pro lidské oko neviditelné. S takovými paprsky se setkáváme denně, LIDAR je v chytrých mobilních zařízeních , která zvládnou scanovat prostor skrze fotoaparát, měření vzdálenosti od ostatní vozů v novějších automobilech apod.

Metoda LIDAR je princip, kterým bychom mohli pavouky nasměrovat aby jejich stavby byly na místech a ve velikostech, které by byly vhodné pro větší zvířata či pro lidské využití. Představte si že byste mohli LIDAR využít jako nástroj pro virtuální umístění vaší stavby do reálného prostoru, a příroda by se postarala o zbytek procesu výstavby.









Snímání sítě
Síť je pozorována dvemi kamerami, které mají pohybové senzory, díky kterým dokážou pořídit 5 sekundový snímek kde zachytí směr pohybu pavouka. Zároveň je celý prostor snímaný v různých výškových úrovních LIDARem, který mapuje postup stavby, a převádí nasnímané mračno bodů do interaktivního modelu.

Pohyb pavouka
Ačkolio žádný výzkum zatím nedokázal učit jednoznačný pohyb a postup výstavby pavoučí sítě, konkrétně v tomto výzku mu se podařilo analyzovat chování pavouka, jeho pohyb a postup při výstavbě sítě ve výzkumné krychly o rozměrech 20x20x20 cm

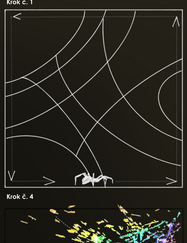
Krok č. 1
Po vložení do výzkumné krychle se pavouk několik hodin nehýbal. Po několika hodinách začal mapovat prostředí, ale stále s velkou dávkou opatrnosti za sebou zanechával jistící síť.

Krok č.2
Po důkladném průzkumu prostoru kde se mohl pavouk pohybovat, začal zpevňovat stávající síť, která byla doposud tvořena pouze z jistících vláken.

Krok č.3
Posledním krokem stavby sítě je výplň mezi důkladně napnutá konstrukční vlákna. Výplň pavouk provede pomocí své cylindrické žlázy, která slouží pro tvorbu kokonů. Tyto vlákna mají tak jemnou strukturu že jsou schopny zachytit kapku vody, tepelně izolují a vytváří tak perfektní útočiště a úkrzt pro pavouka, či celou pavoučí kolonii.

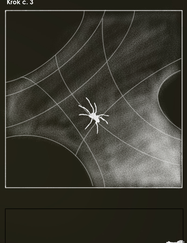
Krok č.4
Prostorová pavoučí síť vystavěna pavoukem za 72 hodin, po vložení do výzkumné krychle. Model je zobrazen jako prostorová struktura složená z mračna bodů. (mračno bodů bylo snímáno LIDARem)

Krok č. 1

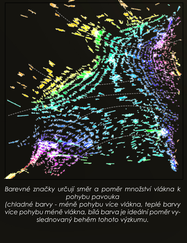


Krok č. 2

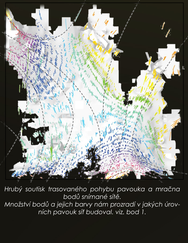
Krok č. 3



Krok č. 4



Barevné značky určují směr a poměr množství vlákna k pohybu pavouka
(chladné barvy - méně pohybu - více vlákna, teplé barvy více pohybu méně vlákna, bílá barva je ideální poměr vyslednovaný během tohoto výzkumu.



Hrubý soutisk trasovaného pohybu pavouka a mračna bodů snímané sítě.
Množství bodů a jejich barvy nám prozrazují v jakých úrovních pavouk síť budovat, viz. bod 1 .

Interaktivní model vytvořený z mračna bodů při stavbě sítě.
Mračno bodů bylo zaznamenáváno technologií LIDAR. Díky použití tělot technologie se potvrdilo že pavouci jsou schopni tyto laserové paprsky vidět a vnímat.