

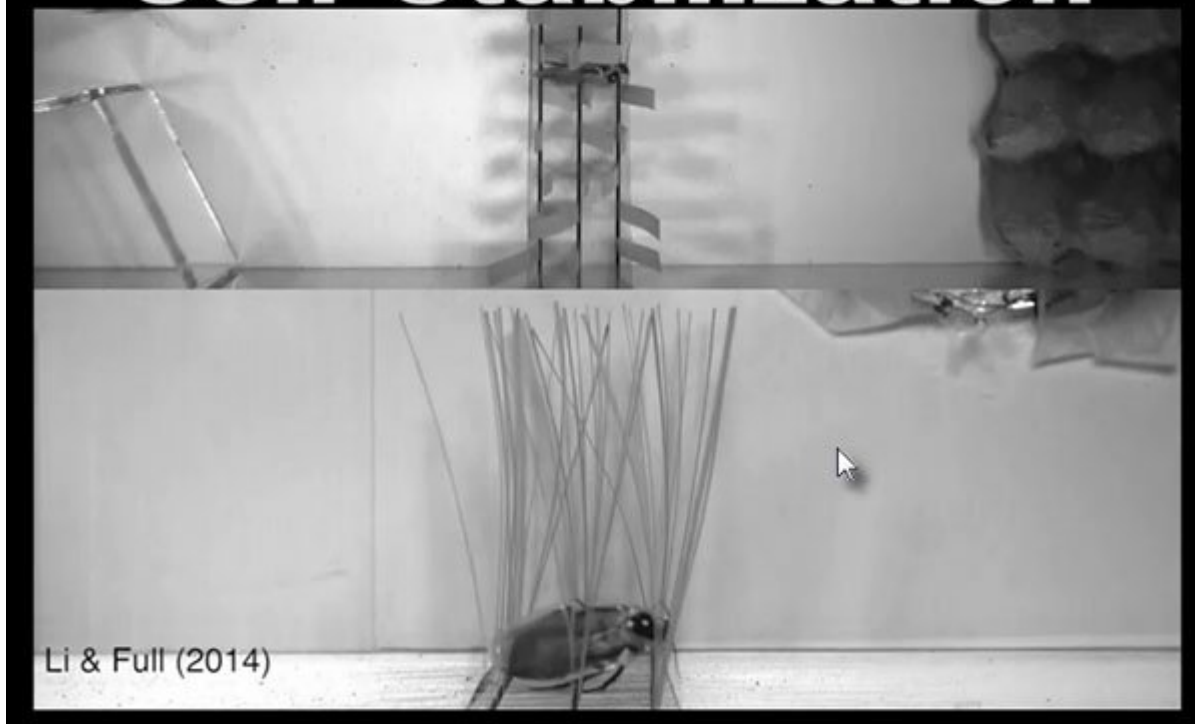


رابرت فول، یک زیست‌شناس دانشگاه برکلی امریکاست که با مطالعه ساختار فیزیکی سوسک‌ها و با کمک همکارانش، روباتی را طراحی کرده است که ظرف 15 دقیقه و با تکنیک اریگامی ساخته شده و تا حد زیادی رفتارهای این موجود را شبیه‌سازی می‌کند و می‌تواند در عملیات جست‌وجو و نجات به‌کار آید. فول معتقد است که برای طراحی‌های آینده باید از آن‌چه در طبیعت وجود دارد بهره برد. چراکه تکنیک‌های موجود در طبیعت بسیار مستحکم‌اند.

حتی چندش‌آورترین مخلوقات عالم نیز رازهای مهمی با خود دارند، اما چه کسی دوست دارد که گروهی از سوسک‌ها به سمتش حرکت کنند؟ با وجود این، یکی از اصلی‌ترین تفاوت‌های میان فناوری‌های طبیعی و فناوری‌های ساخت دست انسان به استحکام آن مرتبط است. سیستم‌های مستحکم در محیط‌های جدید و پیچیده بسیار پایدارند. جذاب‌تر از آن، سوسک‌ها هستند که می‌توانند در زمان حرکت در مسیرهای ناپایدار، وضعیت پایداری را در حرکت خود حفظ کنند. هنگامی‌که ما به این سوسک‌ها موتور جت وصل کردیم یا آن‌ها را در شرایطی مشابه زلزله قرار دادیم، متوجه شدیم که این موجودات به‌شکلی شگفت‌انگیز پاهای خود را تنظیم کرده و در نتیجه می‌توانند ثباتشان را حفظ کنند. این موجودات قادرند روی مسیرهای پیچیده مانند علف حرکت کنند، بدون آن‌که ذره‌ای از پایداری حرکتی‌شان کاهش یابد. ما رفتاری جدید در این موجودات کشف کردیم که به دلیل شکل اندامشان، برای گذر از محیط آزمون علف‌گونه ما، به‌صورت خودکار به پهلو می‌غلتند(شکل 1).

Self Stabilization

1 □□□



سیستم‌های مستحکم می‌توانند چندین وظیفه را با ساختاری یکسان اجرا کنند. این رفتار جدیدی است که ما کشف کردیم. این موجودات طی زمان 150 میلی‌ثانیه برگشته و ناپدید می‌شوند (شما هرگز آن‌ها را نمی‌بینید) و این رخداد با استفاده از همان ساختاری است که برای دویدن استفاده می‌کنند (شکل 2).

Rapid Inversion

2 □□□



آن‌ها می‌توانند وارونه روی شاخه‌ها، سیم‌ها و هرچیز دیگری به سرعت بدون و اگر شما یکی از آن شاخه‌ها را تکان دهید، بازهم می‌توانند به همان شکل بدون. همچنین، می‌توانند حرکات ژیمیناستیک را به‌گونه‌ای انجام دهند که هیچ روباتی تاکنون نتوانسته است.

مجموعه مقالات علمی

مقاله: سوسکها

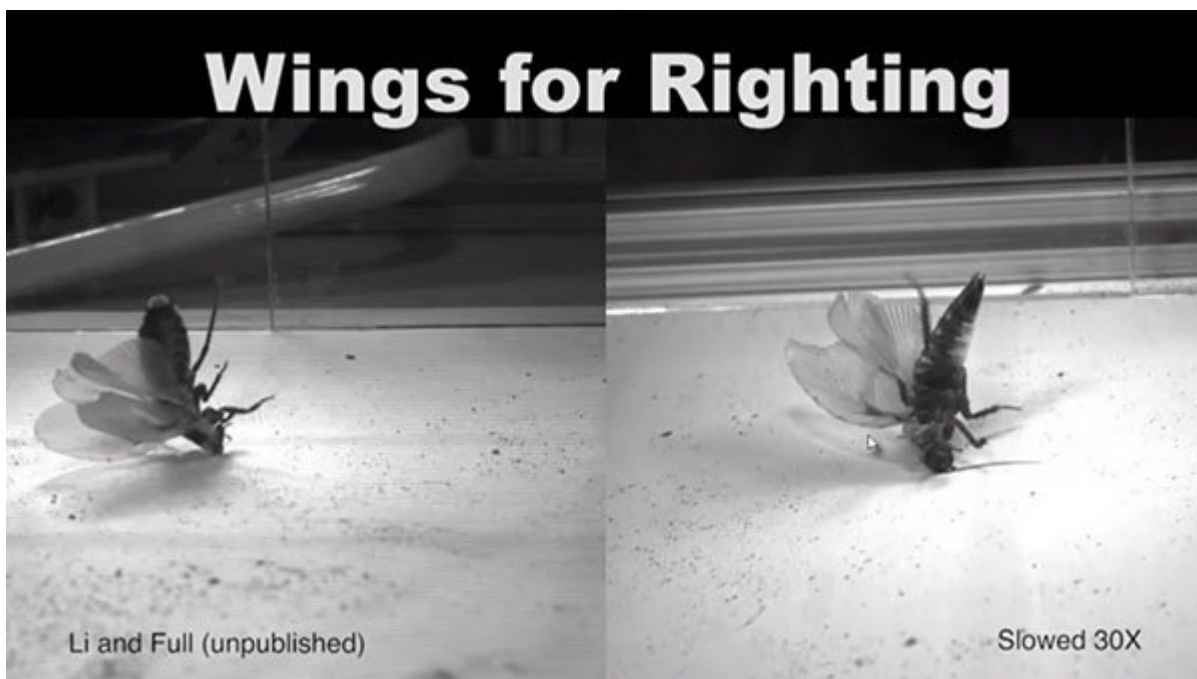
مقاله: سوسکها 5: سوسکها 7

مقاله: سوسکها 2014

مقاله: سوسکها Robert full

مقاله: سوسکها TED2014

سوسکها حرکت پذیری تقریباً نامحدودی را در قالب یک ساختار بدنی ثابت دارند و در نتیجه می‌توانند در محیط‌های گوناگونی حرکت کنند. این موجودات هنگامی که گرمای بدنشان بالا می‌رود، از بال‌های خود برای پرواز استفاده می‌کنند، همین بال‌ها در زمان ناپایدار شدن حرکتشان بسیار مؤثر و کارا به کمکشان می‌آید (شکل 3).



3 شکل

همچنین سیستم‌های مستحکم در برابر خطا، تحمل‌پذیری بالایی دارند و در برابر خطاها ایمن، هستند. در اینجا نمایی از پای یک سوسک را می‌بینید. (شکل 4) پاهای سوسک ستون‌های فقرات، کف‌ها و سرینجه‌های چسبناک دارد.

Cockroach Feet

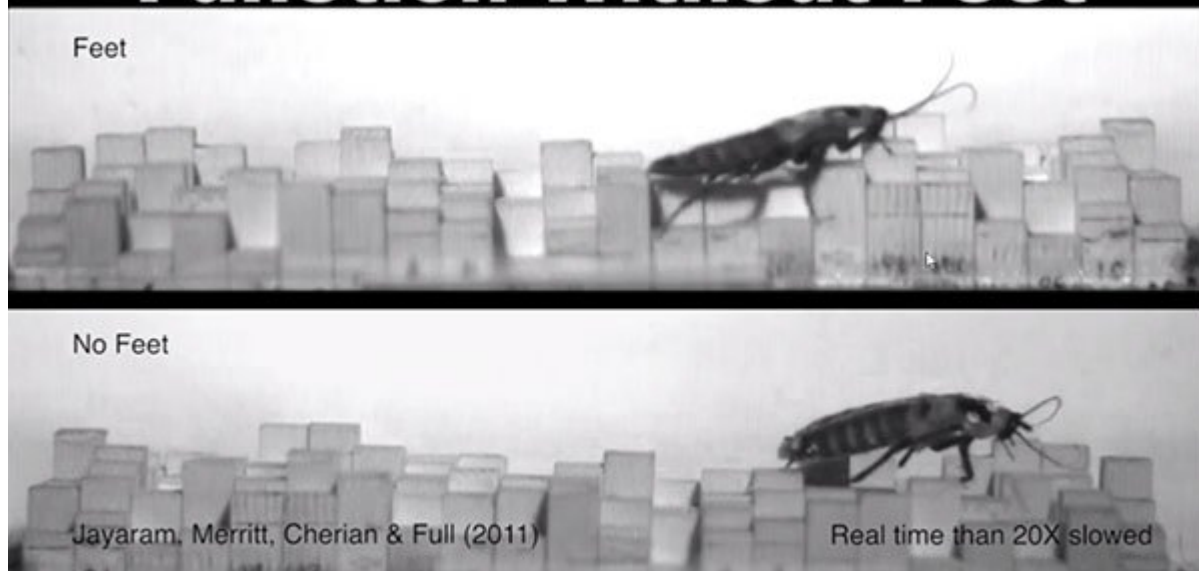
4 □□□



با وجود این، اگر این پاها را از آن‌ها جدا کنید، همچنان می‌توانند در مسیرهای سخت، بدون کاهش سرعت، به دویدن ادامه دهند. (شکل 5) این شگفت‌انگیز است، آن‌ها می‌توانند بدون پاهایشان بدون.

Function Without Feet

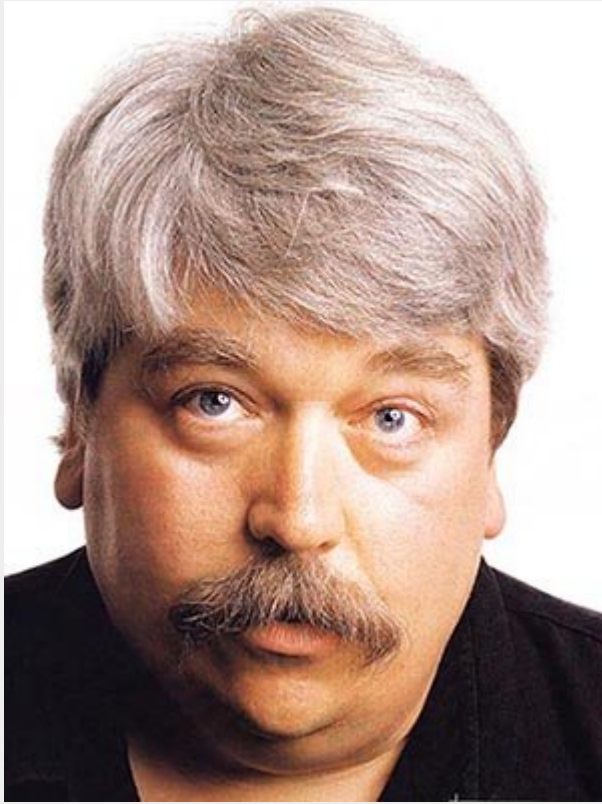
5 □□□



این ساختار حیوانی معمولی با سه گروه سه‌تایی "پا" است. اما در طبیعت بیشتر حشرات پاهای خود را از دست می‌دهند. این یک نمونه حشره است که دو پای خود را از دست داده است (شکل 6).

تکنیک (PEDAL) در سوسک (Poly) است.

این تکنیک در سوسک (Poly) استفاده می‌شود. در این تکنیک، سوسک در حالی که روی دیوار عمودی ایستاده است، سر خود را به سمت بالا یا پایین حرکت می‌دهد. این حرکت باعث می‌شود که سوسک در حالی که ایستاده است، سر خود را به سمت بالا یا پایین حرکت دهد. این حرکت باعث می‌شود که سوسک در حالی که ایستاده است، سر خود را به سمت بالا یا پایین حرکت دهد. این حرکت باعث می‌شود که سوسک در حالی که ایستاده است، سر خود را به سمت بالا یا پایین حرکت دهد.



این یک سوسک در حال حرکت روی دیواری عمودی است. زمانی که این تصویر را می‌بینید، حرکتی عمودی و بسیار روان است، اما وقتی این حرکت را آهسته کنید متوجه می‌شوید که اوضاع بسیار متفاوت است. این کاری است که آن‌ها می‌کنند. سر این موجودات برخوردی عمدی با دیوار دارد، اما کند نمی‌شوند، بلکه در 75 میلی‌ثانیه تغییر وضعیت می‌دهند (شکل 8).

Climbing Wall

8 □□□



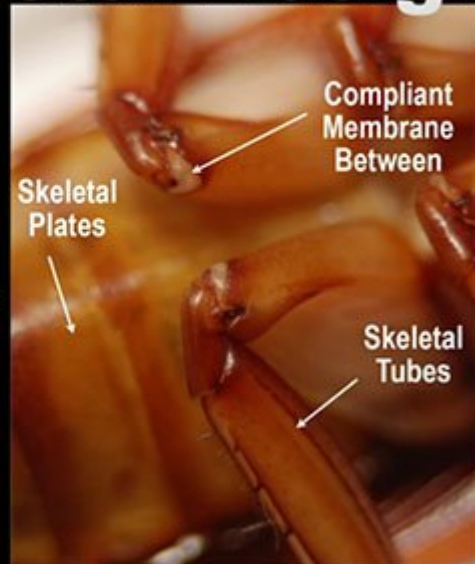
تنها دلیلی که می‌توانند این کار را انجام دهند، استخوان‌بندی بیرونی شگفت‌انگیز آن‌ها است. اسکلت بیرونی بدن این موجودات از اتصال‌های تطبیق‌پذیری تشکیل شده که به هم متصل شده‌اند. این تصویر نمای کالبدشکافی شده از اسکلت خارجی سوسک را نشان می‌دهد (شکل 9).

Exoskeletal Design

9 □□□

Function

1. Support
2. Protection
3. Anchor Muscles
4. Locomotion
5. Sensing



همکار مهندس من در برکلی به همراه دانش‌آموزانش، تکنیک بدیعی را طراحی کرده‌اند که در آن با استفاده از اورینگ‌های در کمتر از 15 دقیقه، ساختار بیرونی یک روبات با قطع زدن لیزری و تا زدن آن ساخته می‌شود. این روبات‌ها که DASH نامیده می‌شوند بسیار تطبیق‌پذیر بوده و در نتیجه این ویژگی‌ها مستحکم هستند (شکل 10).

Bio-Inspired Design Process

Smart Composite Microstructures - SCM

10 □□□



Design Drawing



Laser-cut flexures, insert polymer layer



Bond with heat and pressure



Cut out parts



Fold individual parts



Join individual parts

Fearing & Hoover UC Berkeley

Wood Harvard

این روبات‌ها برخی رفتارهای سوسک‌ها را نیز دارند. در نتیجه، می‌توانند از هوش و بدن تطبیق پذیرشان استفاده کنند و به شکلی ساده از دیوار بالا روند (شکل 11).

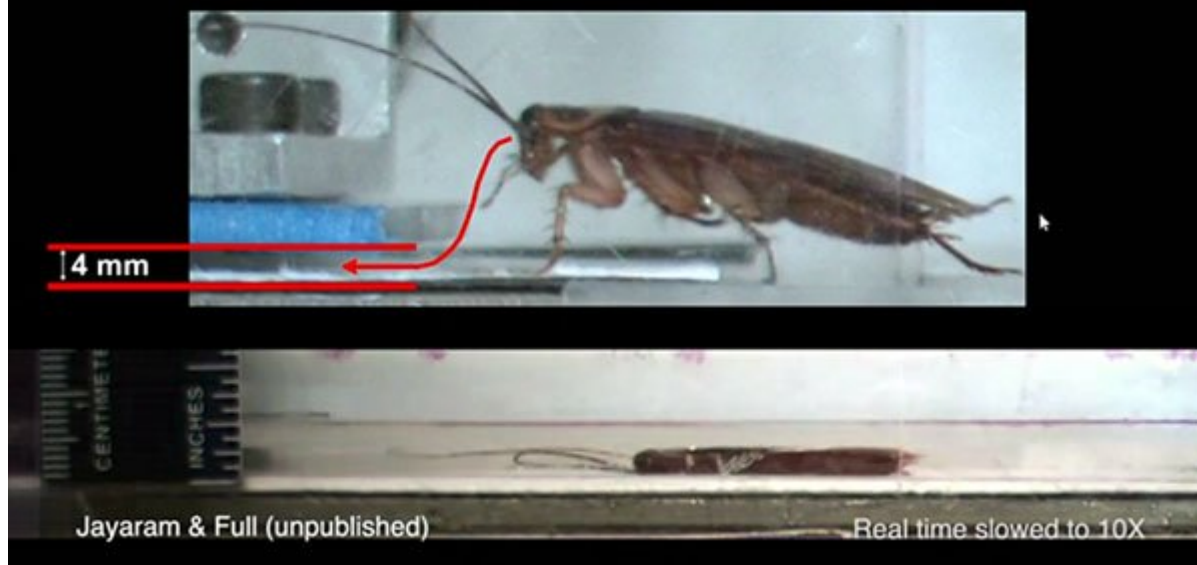
Robot Collision Transition

11 □□□



این روبات‌ها همچنین مدلی ابتدایی از رفتار ناپدید شدن سوسک‌ها را نیز دارند. حالا ما می‌خواهیم بدانیم چرا این سوسک‌ها می‌توانند همه‌جا بروند. ما کشف کردیم که این موجودات قادرند، از یک فضای خالی 3 میلی‌متری، یا فضای خالی ناشی از ارتفاع 2 پنی، یا فضایی به اندازه دو سکه روی هم فرار گرفته شده، عبور کنند و این کار را با چنان سرعتی انجام دهند که شما هرگز آن‌ها را نمی‌بینید (شکل 12).

Fast Running in Confined Spaces



برای درک بهتر این موضوع، ما لایه خارجی بدنی این سوسک‌ها را سی‌تی‌اسکن کرده و متوجه شدیم که این موجودات قادر هستند تا 40 درصد بدن خود را فشرده سازند. ما این موجودات را در محفظه فشار قرار داده و متوجه شدیم که قادرند تا 800 برابر وزن خود فشار را تحمل کرده و سپس بسیار عادی پروازکنند. بنابراین هرگز نخواهید دانست که تحقیق مبتنی بر کنجکاوی، شما را به کجا برده و شاید روزی بخواهید انبوهی از روبات‌های الهام گرفته از سوسک‌ها، به سمت شما بیایند.

تاریخ انتشار:
15 مرداد 1394

نشانی منبع: <https://www.shabakeh-mag.com/are-network/1128>