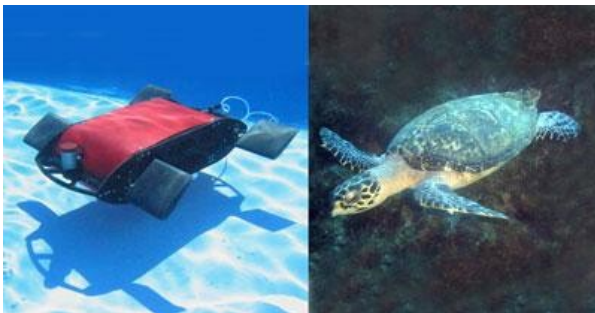


เรื่องประจำฉบับ

- 3101 **"มาเดลลิน" หุ่นยนต์เต่าทะเล**
 3102 **เซ็นเซอร์ที่ไม่ต้องใช้แบตเตอรี่**
 3103 **เสื้อคลุมล่องหนของแฮร์รี่ พอตเตอร์: เรื่องจริง หรือ จินตนาการ?**

"มาเดลลิน" หุ่นยนต์เต่าทะเล (3101)

หุ่นยนต์เต่าทะเลที่ชื่อ "มาเดลลิน" (Madeleine) ซึ่งเกิดจากการประดิษฐ์ของทีมนักวิจัยของวิทยาลัยแวนซาร์ (Vassar College) ประเทศสหรัฐอเมริกา สามารถช่วยวิศวกรในการสร้างเรือดำน้ำหรือยานพาหนะที่ทำงานอัตโนมัติได้นำได้ดีมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยตอบคำถามที่ว่าสัตว์ที่มีอายุยาวนานก่อนประวัติศาสตร์นั้นใช้ครีบกว่ายน้ำได้อย่างไร



ภาพ : หุ่นยนต์มาเดลลินเปรียบเทียบกับเต่าทะเล
ที่มา : newscientist.com

หุ่นยนต์มาเดลลิน มีขนาดและน้ำหนักที่ใกล้เคียงกับเต่าทะเลหรือเต่าสังกะสี (Kemp's Ridley or Olive Ridley Sea Turtle) คือ มีขนาดลำตัวประมาณ 80x30 เซนติเมตรหนัก 24 กิโลกรัม และสามารถควบคุมกำลังไฟฟ้าที่ใช้ได้ระหว่าง 5 วัตต์ หรือ 10 วัตต์ ต่อกิโลกรัม ขึ้นอยู่กับลักษณะการทำงาน

หุ่นยนต์เต่าทะเลตัวนี้มีครีบท่ทำจากวัสดุโพลียูรีเทนที่สามารถทำงานได้อย่างดีเหมือนกับครีบจริงๆ ของเต่าทะเล แต่ถูกควบคุมโดยมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งเชื่อมต่อกับแผงควบคุมคอมพิวเตอร์ มอเตอร์เหล่านี้จะทำหน้าที่บังคับการเคลื่อนที่ของครีบแต่ละข้าง ซึ่งครีบด้านหลังทั้งสองข้างจะขยับขึ้นและกวาดลงมาอย่างรวดเร็วเพื่อทำให้เกิดแรงส่งให้แล่นไปข้างหน้าได้ หุ่นยนต์นี้จะถูกควบคุมจากระยะไกลโดยมีเซ็นเซอร์ตรวจจับที่ตั้งอยู่ที่ตัวหลายชนิด ได้แก่ กล้องบันทึกภาพ เครื่องส่งเสียงสะท้อนในน้ำ เครื่องวัดระยะและความสูง และเครื่องตรวจจับอัตราเร่งและความสั่นสะเทือน

นายจอห์น ลอง หัวหน้าทีมวิจัยกล่าวว่า การที่พยายามออกแบบ มาเดลลิน ให้มีรูปร่างเหมือนกับลักษณะของเต่าทะเลจริงๆ นี้ เนื่องจากทีมนักวิจัยหวังว่าจะสามารถสร้างหุ่นยนต์ติดครีบที่ทำงานในทะเลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม โดยมีความเชื่อว่าสิ่งทีธรรมชาติสร้างขึ้นมาน่าจะเป็นกลไกที่ทำงานที่ดีที่สุด

นอกจากนี้ เจ้าหุ่นมาเดลลินยังสามารถช่วยให้นักวิทยาศาสตร์เข้าใจถึงการใช้ครีบของสัตว์ต่างๆ ในรูปแบบที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น เต่าทะเล สิงโตทะเล และเพนกวิน ซึ่งต่างใช้ครีบคู่หนึ่งช่วยในการว่ายน้ำไปข้างหน้าและใช้ครีบอีกคู่ทำหน้าที่เหมือนหางเสือในการบังคับทิศทาง แต่ในสัตว์อีกจำพวกหนึ่ง ได้แก่ พลิซซิโอซอร์ (Plesiosaurs) หรือไดโนเสาร์ชนิดที่อาศัยอยู่ในน้ำซึ่งปัจจุบันได้สูญพันธุ์ไปแล้ว และเต่าทะเลยักษ์ ซึ่งเป็นสัตว์ยุคดึกดำบรรพ์ (คาดว่าอยู่ในช่วง 251 และ 65 ล้านปีที่แล้ว) มักใช้ครีบทั้งสองข้างของมันในการว่ายน้ำไปข้างหน้า ซึ่งสิ่งนี้เองที่ทำให้ให้นักวิทยาศาสตร์ตั้งข้อสังเกตว่า วิวัฒนาการน่าจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในการใช้งานครีบที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่จะหาสาเหตุว่าเป็นเพราะอะไร เพื่อนำไปสู่การประดิษฐ์หุ่นยนต์ที่ดีขึ้น

ทั้งนี้จากการศึกษาและทดลองในรูปแบบต่างๆ พบว่าการใช้ครีบทั้งสองข้างพร้อมๆ กันในการว่ายน้ำจะช่วยให้สามารถเคลื่อนที่ไปข้างหน้าและหยุดได้รวดเร็วขึ้น ในขณะที่การใช้ครีบเพียงสองข้างจะมีประสิทธิภาพในการว่ายน้ำไปเรื่อยๆ มากกว่า โดยเฉพาะแล้วเมื่อมาเดลลินใช้ครีบทั้งสองข้าง จะสามารถหยุดได้เร็วกว่าใช้ครีบสองข้างโดยใช้ระยะทางในการหยุดลดลงถึงร้อยละ 44 และสามารถใช้อัตราเร็วในการว่ายน้ำ 0.7 เมตรต่อวินาที ซึ่งมากกว่าการใช้ครีบเพียงสองข้างถึงร้อยละ 20 อย่างไรก็ตาม การใช้ครีบทั้งสองพร้อมกันก็ส่งผลให้เปลืองพลังงานมากขึ้น ดังนั้นเมื่อต้องการที่จะว่ายน้ำไปเรื่อยๆ ก็ควรใช้ครีบหลังเพียงคู่เดียวเท่านั้น จากการศึกษาวิจัยนี้ช่วยให้เข้าใจว่าสัตว์น้ำส่วนใหญ่จะใช้กลวิธีในการว่ายน้ำที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และการใช้งานในขณะนั้น และยังเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้สำรวจท้องทะเลซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไปได้

เซ็นเซอร์ที่ไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ (3102)

นักเทคโนโลยีคาดการณ์ว่าในอนาคต เครื่องคอมพิวเตอร์หรือระบบสมองกลจะฝังตัวอยู่ในทุกที่ เพื่อทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลต่างๆ ตั้งแต่ข้อมูลสภาพแวดล้อม ข้อมูลเชิงพาณิชย์ ไปจนถึงข้อมูลสุขภาพ ซึ่งข้อมูลที่จัดเก็บดังกล่าวสามารถนำไปประมวลผลเพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้มีอำนาจ โดยเทคโนโลยีที่จะใช้เพื่อเก็บและวัดข้อมูลต่างๆ ได้ คือเซ็นเซอร์ขนาดจิ๋วจำนวนมาก ที่จะ

สามารถวัดปริมาณแสง อุณหภูมิ หรือแม้แต่ความเคลื่อนไหว หรือการเคลื่อนที่ของมนุษย์ได้

ทั้งนี้ การที่จะให้อุปกรณ์เซ็นเซอร์สามารถทำงานได้นั้น จะต้องใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งปัจจุบันใช้พลังงานจาก แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงาน ดังนั้นเมื่อใช้งานไประยะเวลาหนึ่ง (เช่น 2-3 ปี) ก็ต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่ในอุปกรณ์ เซ็นเซอร์ ซึ่งหากมีเซ็นเซอร์เป็นจำนวนมาก ก็จะทำให้ ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่มีราคาสูงมาก เพราะจะต้องใช้แรงงานมนุษย์ในการเปลี่ยน รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการ เดินทางไปยังสถานที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่างๆ ดังนั้น นักวิจัยจึงได้พยายามคิดค้นอุปกรณ์เซ็นเซอร์ที่ใช้พลังงาน จากแหล่งอื่นๆ เช่น การใช้พลังงานจากแรงสั่นสะเทือน ของสภาพแวดล้อม หรือการใช้แสงเป็นแหล่งพลังงาน

ทีมวิจัยจากบริษัท Intel Research เป็นอีกกลุ่มหนึ่ง ที่พยายามศึกษาเพื่อพัฒนาแบตเตอรี่ที่ใช้พลังงานในรูปแบบใหม่ๆ พวกเขาได้เสนอแนวคิดในการการใช้พลังงาน โดยอิงหลักการค้นหาพลังงาน (power-scavenging) ซึ่ง ปัจจุบันใช้ในการทำงานของป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์ RF-ID (Radio Frequency Identification Tag) ที่ไม่ใช่แบตเตอรี่ มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแหล่งพลังงานสำหรับอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่างๆ



ภาพ : ภาพ RFID Tag และสวิตช์
ที่มา : www.intel.com

ทีมวิจัยดังกล่าวได้ผนวกการทำงานของ RF-ID Tag เครื่องอ่าน (Reader) และอุปกรณ์เซ็นเซอร์ ซึ่งทำให้ได้ อุปกรณ์เซ็นเซอร์ที่มีขนาดเล็ก ใช้พลังงานน้อย และมีราคาไม่แพงนัก ทั้งนี้ อุปกรณ์เซ็นเซอร์ที่ปราศจากแบตเตอรี่จะทำงานเมื่ออยู่ในรัศมีของเครื่องอ่าน สำหรับอุปกรณ์ที่สำคัญของเซ็นเซอร์ชนิดใหม่นี้ ประกอบด้วย

1) สายอากาศ ซึ่งจะทำหน้าที่รับ-ส่งข้อมูล และจัดเก็บพลังงานจากเครื่องอ่าน โดยสายอากาศจะรับพลังงานจากคลื่นวิทยุที่ส่งมาโดยเครื่องอ่าน ดังนั้นเมื่ออุปกรณ์ tag เข้ามาอยู่ในรัศมีของเครื่องอ่านแล้ว tag สามารถส่งข้อมูลตอบสนองโดยอาศัยพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากคลื่นวิทยุจาก

เครื่องอ่านผ่านสายอากาศด้วยกระบวนการที่เรียกว่า "Backscattering" ซึ่งสายอากาศจะสะท้อนสัญญาณที่มีข้อมูลจากเซ็นเซอร์กลับไปยังเครื่องอ่าน

2) เซ็นเซอร์ ที่มีอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ (microcontroller) ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก มีไมโครโพรเซสเซอร์ (microprocessor) 16 บิต มีพื้นที่เก็บข้อมูลแบบแฟลชจำนวน 8 กิโลไบต์ และมีหน่วยความจำแบบ RAM จำนวน 256 ไบต์ ที่ต้องการพลังงานเพียงไม่กี่ร้อยไมโครวัตต์ในการเก็บและประมวลผลข้อมูล อุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลระหว่างเซ็นเซอร์ และเครื่องอ่านแบบไม่มีข้อผิดพลาด เนื่องจากการประมวลผลข้อมูลสำหรับอุปกรณ์เซ็นเซอร์จะทำงานแบบทันที (real-time) ที่ได้รับข้อมูล

ปัจจุบันเซ็นเซอร์ที่พัฒนาโดยบริษัท Intel Research นั้น จะต้องใช้งานในระยะห่างจากเครื่องอ่านไม่เกิน 1 เมตร เพื่อสามารถทำงานและสร้างพลังงานได้ เนื่องจากอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ต้องการความต่างศักย์ไฟฟ้าจำนวน 3 โวลต์ เพื่อเริ่มต้นทำงาน ถึงแม้ว่าในขณะที่ทำงานจะใช้พลังงานไฟฟ้าเพียงแค่ 1 มิลลิวัตต์ เท่านั้น ปัจจุบันทีมวิจัยได้พยายามปรับปรุงการทำงานของอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อให้ใช้ความต่างศักย์ไฟฟ้าเพียง 1.8 โวลต์ และทำให้สามารถขยายระยะห่างระหว่างอุปกรณ์เซ็นเซอร์ และเครื่องอ่านไปได้ถึง 5 เมตร

เซ็นเซอร์ที่ไม่ใช่แบตเตอรี่นั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายด้าน รวมทั้งการใช้งานทางการแพทย์ โดยสามารถใช้อุปกรณ์เซ็นเซอร์ในการตรวจวัดสภาพร่างกาย ตั้งแต่ระดับน้ำตาลในเลือดสำหรับผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวาน ไปจนถึงระดับความเป็นกรดหรือด่างในเลือด หรือของเหลวอื่นๆ ในร่างกาย โดยขณะนี้ทีมวิจัยของ Intel Research ได้พัฒนาต้นแบบซึ่งรวมเซ็นเซอร์วัดปริมาณแสง เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ และเซ็นเซอร์วัดความลาดเอียง ไว้ในอุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบไม่ใช่แบตเตอรี่เพียงตัวเดียว

เสื่อกลุ่มล่องหนของแฮร์รี่ พอตเตอร์: เรื่องจริง หรือจินตนาการ? (3103)

ขณะนี้นักวิทยาศาสตร์สองกลุ่มจากประเทศอังกฤษ และประเทศสหรัฐอเมริกา กำลังพัฒนาวัสดุชนิดใหม่ ที่เรียกว่า เมตาแมททีเรียล (metamaterials) ซึ่งเป็นวัสดุที่สามารถนำทางให้แสงหรือรังสีแม่เหล็กไฟฟ้ารูปแบบต่างๆ หักเหไปรอบๆ วัตถุ นักวิทยาศาสตร์กล่าวว่าถ้าเราเอา เมตาแมททีเรียล ไปคลุมทับวัตถุใดๆ แล้ว วัตถุนั้นจะไม่สามารถถูกมองเห็นได้จากแสงที่มองเห็นด้วยตาเปล่า (visible light) แสงอินฟราเรด (infrared light) คลื่นไมโครเวฟ (microwaves) หรือแม้กระทั่งสัญญาณโซนาร์ (sonar probes)

เมตาแมททีเรียล ประกอบด้วยโครงสร้างหลายส่วน (composite structures) ที่ก่อให้เกิดเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการหักเหแสงในลักษณะพิเศษ ซึ่งเราไม่สามารถพบวัสดุที่มีคุณสมบัติดังกล่าวได้ตามธรรมชาติ มนุษย์จึงจำเป็นต้องสร้างวัสดุประเภทนี้ขึ้นมาเอง คือเมื่อมีแสงหรือรังสีแม่เหล็กไฟฟ้ารูปแบบต่างๆ มากระทบกับเสื่อกลุ่มที่ทำจากเมตาแมททีเรียล แสงเหล่านั้นจะหักเหไปรอบๆ เสื่อกลุ่ม เสมือนกับว่าแสงนั้นไม่ได้ตกกระทบกับ

วัตถุใดๆ เลย หลักการทำงานของเสื้อคลุมล่องหน (invisible cloak) ซึ่งจะทำให้คนที่มองมาที่เสื้อคลุมนี้ สามารถมองทะลุผ่านเสื้อคลุมไปได้โดยที่มองไม่เห็นวัตถุที่อยู่ภายใต้เสื้อคลุมนั้น นอกเหนือจากนี้เสื้อคลุมที่ทำมาจากเมตาแมทที่เรียลจะไม่ทำให้เกิดการสะท้อนแสง และไม่ทำให้เกิดเงาอีกด้วย หลักการของเมตาแมทที่เรียลตามที่กล่าวมาข้างต้นนี้จะแตกต่างจากหลักการของเครื่องบินทิ้งระเบิดสตีลธ์ (Stealth bombers) ที่ใช้วิธีการสะท้อนสัญญาณเรดาร์กลับไปเมื่อมีสัญญาณมาตกกระทบที่พื้นผิวของเครื่องบิน ทำให้เครื่องบินไม่สามารถถูกตรวจจับได้

นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยอิมพีเรียล ประเทศอังกฤษได้กล่าวในตอนท้ายว่า เสื้อคลุมล่องหนในโลกแห่งความเป็นจริง คงจะหนากว่าเสื้อคลุมล่องหนของแฮร์รี่พ็อตเตอร์มาก ซึ่งแทนที่เราจะเรียกว่าเป็นเสื้อคลุม อาจจะต้องเรียกว่าเป็นเกราะคลุมล่องหน (invisible shield) มากกว่า



ภาพ : เสื้อคลุมล่องหนจากภาพยนตร์เรื่อง แฮร์รี่พ็อตเตอร์
ที่มา : <http://www.snitchseeker.com/>

ที่มา:

3101: <http://www.newscientist.com/article/dn9047-roboturtle-answers-some-flippery-questions.html> สืบค้นข้อมูลเมื่อ 22/5/2006

<http://x1brettstuff.blogspot.com/2006/04/madeleine-roboturtle.html>

3102: www.technologyreview.com/read_article.aspx?ch.=inotech&sc=&id+1686&pg=1 สืบค้นข้อมูลเมื่อ 15/5/2006

3103: <http://edition.cnn.com/2006/TECH/05/25/invisibility.cloak.ap/index.html> สืบค้นข้อมูลเมื่อ 25/5/2006

http://news.aol.com/science/story/_a/scientists-ponder-ways-to-make-invisible/n20060525153909990021?cid=911

สืบค้นข้อมูลเมื่อ 25/5/2006

IT Digest เป็นวารสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่จัดทำขึ้นเผยแพร่โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หากท่านสนใจเป็นสมาชิก หรืออ่านบทความย้อนหลัง โปรดติดต่อเราได้ที่เว็บไซต์ <http://www.nectec.or.th/pub/it-digest/> หรือทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ digest@nectec.or.th

ที่ปรึกษา: ทวีศักดิ์ กอนันตกุล และ ชฎามาศ ฐะเศรษฐกุล บรรณาธิการบริหาร: กัลยา อุดมวิทิต

กองบรรณาธิการ: จิราภรณ์ แจ่มชัดใจ, ฤวิดา มิตรพันธ์, พรรณี พนิตประชา, อภิญญา กมลสุข, อลิสสา คงทน, รัชนี สุนทรรัตน์ และจินตนา พัฒนารชัย

สงวนลิขสิทธิ์ (c) 2549 โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สวทช. การนำไปตีพิมพ์หรือเผยแพร่ในสื่ออื่นจะทำได้ต่อเมื่อได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น