

เรื่องประจำฉบับ

- 3121 **อุปกรณ์ช่วยในการอ่านตัวหนังสือ
สำหรับคนตาบอด**
- 3122 **หุ่นยนต์รับรู้สัมผัสได้อย่างมนุษย์**
- 3123 **จมุกไฮเทคช่วยตรวจหาโรค**

**อุปกรณ์ช่วยในการอ่านตัวหนังสือสำหรับคนตาบอด
(3121)**

ขณะนี้ได้มีอุปกรณ์ขนาดพกพาชนิดใหม่ที่ช่วยในการอ่านตัวหนังสือสำหรับคนตาบอด โดยใช้หลักการเปลี่ยนภาพถ่ายให้เป็นเสียง อุปกรณ์ที่ว่านี้จะช่วยให้คนตาบอดสามารถอ่านตัวหนังสือจากสิ่งตีพิมพ์ทุกอย่างได้ โดยเขาจะต้องเอาเครื่องอ่านนี้มาวางไว้เหนือสิ่งที่เขาต้องการจะอ่าน แล้วทำการถ่ายภาพสิ่งพิมพ์นั้นๆ ภายในไม่กี่วินาทีต่อมา เครื่องก็จะอ่านข้อความนั้นออกมาเป็นเสียงสังเคราะห์



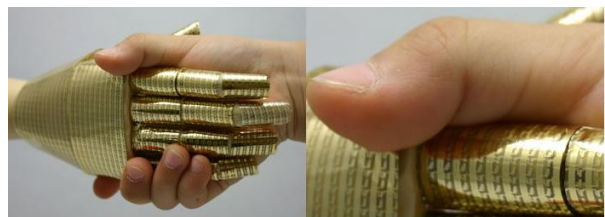
ภาพ : ทอมมี เกรก กับ อุปกรณ์ช่วยอ่านของเขา
ที่มา: <http://www.cnn.com>

ทอมมี เกรก หนึ่งในคนตาบอด 500 คนที่ได้นำอุปกรณ์นี้มาทดลองใช้กล่าวว่า "เครื่องอ่านนี้สามารถทำให้ผมเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ซึ่งปกติแล้วเป็นข้อมูลที่ผมไม่ได้คิดว่าจะมีโอกาสได้อ่าน" เขาได้กล่าวต่อไปอีกว่า "มันยังช่วยทำให้คนตาบอดมีความเป็นอิสระมากขึ้น ไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่นมากนัก"

เครื่องช่วยอ่านนี้ถูกคิดค้นขึ้นมาโดย เรย์ เคิร์ชเวล ซึ่งเป็นหนึ่งในผู้บุกเบิกทางด้าน การรู้จำอักขระด้วยแสง (Optical Character Recognition - OCR) การแปลงข้อความจากตัวหนังสือให้เป็นเสียงพูด (text-to-speech synthesis) และเทคโนโลยีรู้จำเสียงพูด (speech recognition technology) ปัจจุบันเขาทำหน้าที่เป็นผู้ก่อตั้งและประธานบริษัท Kurzweil Technologies, Inc. ซึ่งเป็นบริษัททางด้านวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) โดยเขาได้นำเอาอุปกรณ์ประเภท PDA (Personal Digital Assistant) มาใช้งานร่วมกับกล้องดิจิทัล การคิดค้นครั้งนี้ถือว่าเป็น

เทคโนโลยีใหม่ล่าสุดที่มีการพัฒนาขึ้นสำหรับคนตาบอดในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา กล่าวคือเมื่อ 30 ปีที่แล้ว เรย์ เคิร์ชเวลได้เคยประดิษฐ์เครื่องอ่านอันแรกของเขา ซึ่งสามารถเปลี่ยนตัวอักษรให้เป็นเสียงได้ แต่ขนาดของเครื่องดังกล่าวมีขนาดใหญ่เท่ากับเครื่องซักผ้า และต่อมาก็ได้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องสแกนเนอร์ในการเปลี่ยนตัวอักษรให้เป็นเสียง แต่อย่างไรก็ตามเครื่องก็ยังมีขนาดใหญ่เกินกว่าที่คนตาบอดจะนำติดตัวไปไหนต่อไหนได้ ดังนั้นเครื่องอ่านชนิดพกพารุ่นใหม่ล่าสุดที่มีขนาดเล็กลงซึ่ง เรย์ เคิร์ชเวล ประดิษฐ์ขึ้นมาครั้งนี้จึงได้รับการตอบรับและสนับสนุนจากคนตาบอดอย่างท่วมท้น

อุปกรณ์ดังกล่าวไม่เพียงแต่มีประโยชน์สำหรับคนตาบอดเท่านั้น แต่ยังมีประโยชน์สำหรับบุคคลที่มองเห็นไม่ชัดหรือสายตาสั้น (Low-vision) อีกด้วย สมาคมคนตาบอดแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา วางแผนที่จะนำอุปกรณ์ดังกล่าวออกวางขายในตลาดสหรัฐฯ ในเร็ววันนี้ โดยราคาของเครื่องจะตกอยู่ที่ประมาณ 3,500 เหรียญสหรัฐ (หรือประมาณ 140,000 บาท) จะเห็นได้ว่าอุปกรณ์ดังกล่าวยังมีราคาสูงมากสำหรับคนไทย ดังนั้นหากต้องการให้คนพิการทางสายตาในบ้านเราได้มีโอกาสเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเช่นเดียวกับในสหรัฐฯ ก็ควรจะมีการสนับสนุนให้มีการพัฒนาเครื่องอ่านลักษณะเดียวกันภายในประเทศและคุณสมบัติหนึ่งที่สำคัญคือจะต้องสามารถทำการอ่านภาษาไทยได้อีกด้วย.

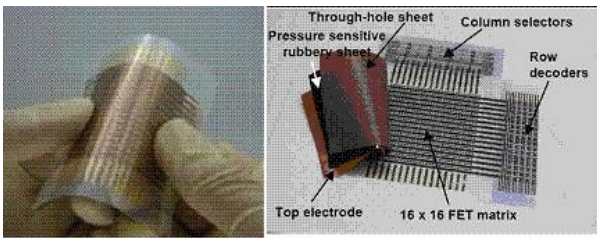
หุ่นยนต์รับรู้สัมผัสได้อย่างมนุษย์ (3122)

ภาพ : มือหุ่นยนต์ที่เป็นผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์
ที่มา: <http://technovelgy.com/ct/Science-Fiction-News.asp?NewsNum=175>

ทาคาโอะ โชมิมะ และคณะนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยโตเกียว เปิดเผยถึงความสำเร็จในวารสาร The National Academy of Sciences ว่าสามารถประดิษฐ์ผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์เลียนแบบผิวหนังของมนุษย์ได้สำเร็จ

ผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยแผ่นยางพอลิเมอร์ ตัวทรานซิสเตอร์ และแผ่นอิเล็กทรอนิกส์

คาร์บอนซึ่งมีความยืดหยุ่นสูง จึงช่วยให้หุ่นยนต์มีความคล่องตัว แม้จะมีการฝังตัวทรานซิสเตอร์ซึ่งภายในบรรจุตัวเซ็นเซอร์ และเดินสายไฟฟ้าอยู่ในพื้นที่ต่างๆ เป็นจำนวนมาก โดยไม่เป็นอันตรายต่อตัวเซ็นเซอร์แม้เมื่อต้องมีการบิดหรือโค้งงอ ในขณะที่เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นในจุดใดจุดหนึ่งไม่ว่าจะเป็นการกด บีบ หรือเมื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้น แผ่นอิเล็กทรอนิกส์คาร์บอนจะเปลี่ยนเป็นพลังงานผ่านตัวทรานซิสเตอร์ที่ฝังอยู่ในแผ่นยางพอลิเมอร์ แล้วส่งต่อไปยังตัวเซ็นเซอร์ ต่อจากจากนั้นจะส่งสัญญาณการรับรู้ผ่านทางสายไฟฟ้าไปหยุดการยืดตัวของแผ่นฟิล์มพลาสติกหรือผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้เกิดการย่นหรือเกิดเป็นลอนลูกฟูกขึ้น แผ่นฟิล์มพลาสติกนี้มีความหนาประมาณ 25 นาโนเมตร สามารถยืดให้ขยายตัวแผ่ออกไปได้ประมาณร้อยละ 15 โดยปกติวัสดุที่นำมาทำตัวทรานซิสเตอร์มักจะทำจากซิลิคอน (silicon transistors) แต่สำหรับผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวทำจากสารอินทรีย์ (organic transistors) ที่มีความยืดหยุ่นสูงและมีราคาถูก



ภาพ : ต้นแบบตาข่ายเซนเซอร์
ที่มา : www.tnmmag.com/Stories/2004/092204/Flexible_sensors_make_robot_skin%20_092204.html

ผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นนี้ เป็นแผ่นพลาสติกฟิล์มบาง มีขนาด 8 ตารางเซนติเมตร ภายในบรรจุตาข่ายอินทรีย์เซนเซอร์ที่ได้รับการออกแบบและสร้างให้มีลักษณะเช่นเดียวกับเซลล์ของเนื้อเยื่อมนุษย์ ตาข่ายตัวเซ็นเซอร์ประกอบด้วยแผ่นตารางของตัวทรานซิสเตอร์ขนาด 32×32 ช่อง แต่ละช่องมีขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างตัวเซ็นเซอร์แต่ละตัวในตาข่ายอยู่ประมาณ 4 เซนติเมตร หรือในพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร จะประกอบไปด้วยตัวเซ็นเซอร์จำนวน 16 ตัว สำหรับนิ้วมือของมนุษย์นั้นในพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร จะประกอบไปด้วยเซนเซอร์รับความรู้สึกจำนวนมากถึง 1,500 ตัว



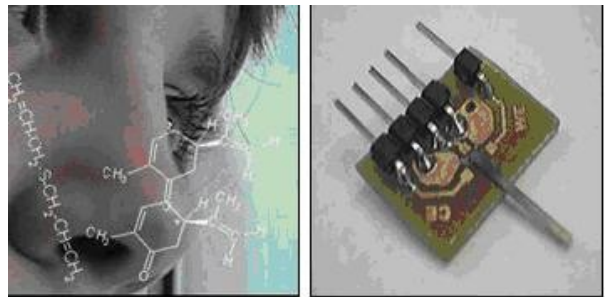
ภาพ : ตาข่ายเซนเซอร์เมื่อห่อหุ้มอวัยวะ
ที่มา : news.nationalgeographic.com/news/2005/08/0817_050817_robotskin.html

ภาพ : แสดงการรับรู้ของผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์
ที่มา : http://www.sciencentral.com/artides/view.php3?article_id=218392793&cat=3_3

อนึ่ง ทีมวิจัยต้องการออกแบบให้การรับสัมผัสของผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์ ไม่จำเป็นต้องอาศัยแต่เพียงการกดเท่านั้น แต่ยังสามารถตรวจพบการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิ ความเข้มของแสง ความตึงผิว (strain) ความชื้นสัมพัทธ์ และเสียงอัลตราโซนิก (ultrasonic) ด้วย และในอนาคตคาดว่าจะสามารถพัฒนาตัวทรานซิสเตอร์ให้มีขนาดเล็กถึง 100 เท่าและเพิ่มลักษณะพิเศษให้กับผิวหนังดังกล่าวให้สามารถแผ่ขยายและยืดหยุ่นได้มากขึ้น.

จมูกไฮเทคช่วยตรวจหาโรค (3123)

ในอนาคตการตรวจวินิจฉัยโรคอาจใช้เพียงการตรวจผ่านทาง "จมูกอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Nose)" เพื่อวิเคราะห์กลิ่นที่แสดงออกมาจากผลของเชื้อโรคในร่างกายหรือจากความผิดปกติอื่นๆ ในร่างกายผู้ป่วยได้ ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวถูกสร้างขึ้นโดยเลียนแบบจากระบบดมกลิ่นของมนุษย์และสัตว์



ภาพ : "จมูกอิเล็กทรอนิกส์"
ที่มา : www.discovery.com

จมูกอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว พัฒนาและทดสอบโดยนักวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีแห่งสังคมสารสนเทศสหภาพยุโรป (European Union Information Society's Technologies Program) ภายใต้โครงการที่มีชื่อว่า "SPOT-NOSED" ซึ่งงานวิจัยนี้มีบทบาทอย่างมากต่อการตรวจวินิจฉัยโรคของแพทย์ โดยเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้กับเครื่องมือนี้ เลียนแบบการทำงานมาจากระบบการดมกลิ่นของมนุษย์ แต่มีความเที่ยงตรงแม่นยำกว่า โดยเทียบได้กับจมูกของสัตว์ที่มีความไวในการรับกลิ่นสูง

ศาสตราจารย์ออสการ์ รุซ หนึ่งในทีมนักวิจัยแห่งมหาวิทยาลัยบาเซโลนา ประเทศสเปน กล่าวว่าจมูกของมนุษย์นั้นไม่เหมาะที่จะใช้ในการจดจำกลิ่นเมื่อเทียบกับจมูกของสุนัขหรือหนู ในปัจจุบันเราสามารถเห็นได้ว่ามีนักวิทยาศาสตร์หลายกลุ่มในโลกที่ได้ฝึกสุนัขให้สามารถตรวจหาโรคบางชนิดจากกลิ่นของปัสสาวะได้ เช่น โรคมะเร็งผิวหนังชนิดเมลานิวมา (Melanoma คือ เนื้องอกที่ประกอบด้วยเซลล์ที่มีเมลานินสะสมอยู่) หรือโรคมะเร็งต่อมลูกหมาก ซึ่งจมูกอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวนี้ก็สามารถทำงานได้คล้ายๆ กับที่กล่าวมาแล้วเพียงแต่ใช้อุปกรณ์ตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าในร่างกายของสิ่งมีชีวิตแทนการใช้จมูกจริงๆ

ภายในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นี้ ประกอบด้วยชั้นของโปรตีน ซึ่งจำลองมาจากธรรมชาติของระบบรับกลิ่นของจมูก เชื่อมติดไว้บนขั้วไฟฟ้าขนาดเล็ก (Microelectrode) ที่ทำจากทองคำและเชื่อมต่อกับชิปคอมพิวเตอร์ที่มีความยาว 2

มิลลิเมตร ซึ่งปลายข้างหนึ่งของซีปจะถูกจุ่มลงในของเหลวที่บรรจุขั้วไฟฟ้าขนาดเล็กอยู่ภายใน และทั้งหมดนี้จะเชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัดอัตราการเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในร่างกายของสิ่งมีชีวิต (Electrochemical)

ในการศึกษานี้ นักวิทยาศาสตร์ได้ใส่สารเคมีที่ทำให้เกิดกลิ่นต่างๆ เข้าไปในเซลล์ของเหลว เพื่อบันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในขณะที่เครื่องรับกลิ่นตรวจวัดได้ ตัวอย่างเช่น ผู้ที่เป็นมะเร็งผิวหนังจะสร้างเคมีไฟฟ้า (Electrochemical) รูปแบบพิเศษขึ้นมา ในทำนองเดียวกับโรคที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียก็สร้างรูปแบบเฉพาะขึ้นมา หรือแม้กระทั่งในขณะที่ร่างกายสมบูรณ์อยู่ ก็จะมีรูปแบบของเคมีไฟฟ้าที่แตกต่างกันไป ซึ่งในขณะนี้คณะวิจัยกำลังรวบรวมและจัดทำรูปแบบของกลิ่นจากการรับโปรตีน โดยศึกษาจากหนูและมนุษย์แล้ว โดยคาดว่าจะเก็บตัวอย่างเพิ่มอีกจำนวนหลายพันตัวอย่าง เพื่อให้จมูกอิเล็กทรอนิกส์สามารถรู้จักกลิ่นได้หลากหลายมากที่สุด จมูกของมนุษย์

จะใช้โปรตีนที่แตกต่างกันถึง 1,000 รูปแบบ เพื่อช่วยให้สมองสามารถแยกแยะกลิ่นที่แตกต่างกันได้เป็นจำนวนกว่า 10,000 กลิ่น ซึ่งในความเป็นจริงแล้วสมองของมนุษย์จะไม่สามารถทำงานได้แม่นยำตามที่จมูกได้กลิ่น เนื่องจากสมองจะต้องได้รับการฝึกเพื่อแยกแยะกลิ่นก่อน ทำให้มีหลายกลิ่นที่บางคนยังไม่รู้จัก

ทั้งนี้ คาดว่าจมูกอิเล็กทรอนิกส์ยังต้องได้รับการพัฒนาต่ออีกมาก โดยจะสามารถนำมาใช้งานได้จริงภายในระยะเวลา 5-10 ปี ข้างหน้า ซึ่งทีมผู้พัฒนาคาดว่าจะสามารถนำไปใช้ได้ดีกับของเหลวในร่างกายมนุษย์ เช่น เลือด และ ปัสสาวะ และนอกจากนี้บริษัท Sentigen Biosciences, Inc. ในสหรัฐอเมริกาที่กำลังทำการพัฒนาอุปกรณ์ลักษณะเดียวกันนี้ขึ้น เพื่อใช้ในงานรักษาความปลอดภัยของประเทศ เพื่อผลิตเซ็นเซอร์ตรวจจับกลิ่นสารเคมีที่มีพิษและวัตถุระเบิด โดยได้รับงบประมาณจากกระทรวงกลาโหม.

ที่มา:

3121: <http://edition.cnn.com/2006/TECH/ptech/06/27/blind.reader.ap/index.html> สืบค้นข้อมูลเมื่อ 30/6/2006

3122: <http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn4302> สืบค้นข้อมูลเมื่อ 27/6/2006

<http://www.nature.com/news/2004/040628/full/040628.html> สืบค้นข้อมูลเมื่อ 31/5/2006

<http://www.primidi.com/2004/09/22.html> สืบค้นข้อมูลเมื่อ 31/5/2006

http://news.nationalgeographic.com/news/2005/08/0817_050817_robotskin.html สืบค้นข้อมูลเมื่อ 31/5/2006

<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/4154366.stm> สืบค้นข้อมูลเมื่อ 31/5/2006

http://www.trnmag.com/Stories/2004/092204/Flexible_sensors_make_robot_skin%20_092204.html สืบค้นข้อมูลเมื่อ 31/5/2006

3123: http://dsc.discovery.com/news/2006/06/16/patientsniffer_hear.html?category=health&guid=20060616150037 สืบค้นข้อมูลเมื่อ 30/6/2006

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

ที่ปรึกษา: ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล และ ชฎามาศ ฐะเศรษฐกุล บรรณาธิการบริหาร: กัลยา อุดมวิทิต

กองบรรณาธิการ: จิราภรณ์ แจ่มชัดใจ, ถวิดา มิตรพันธ์, พรธณี พนิตประชา, อภิญญา กมลสุข, อลิสสา คงทน,

จินตนา พัฒนาการชัย และรัชณี สุนทรรัตน์

สงวนลิขสิทธิ์ (c) 2549 โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สวทช. การนำไปตีพิมพ์หรือเผยแพร่ในสื่ออื่นจะทำได้เมื่อได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น