



Toàn cảnh KH&CN thế giới năm



◇ ANH TUẤN, KIM LOAN, HOÀNG MI tổng hợp

Công nghệ thông tin tiếp tục khẳng định vị trí, vai trò to lớn trong các hoạt động của đời sống con người; y sinh thế giới tiến một bước dài khi tạo được các đột biến gene ở linh trưởng bậc cao; các công cụ thông minh và tự động hóa phổ biến ngày càng sâu rộng;... nhưng một gian lận trong nghiên cứu tế bào gốc lại đưa đến cái giá phải trả là nhân mạng.... Mỗi góc nhìn là một nhận định khác nhau! Toàn cảnh khoa học và công nghệ thế giới năm 2014 được nhận diện rõ nét hơn qua lăng kính của các cơ quan truyền thông về KH&CN uy tín trên thế giới như sau:

- 10 công nghệ đột phá MIT Technology Reviews tuyển chọn.
- 12 sản phẩm sáng tạo do Popular Science công bố.
- 25 sáng chế hay nhất đánh giá bởi Time.
- 10 sự kiện KH&CN đáng chú ý do Science Media Centre bình chọn.
- 10 xu hướng công nghệ năm 2015 theo dự đoán của Juniper Research.

10 công nghệ đột phá do MIT Technology Reviews bình chọn

Từ xét nghiệm nhanh ADN để phát hiện và điều trị bệnh (2012), tiên liệu bản đồ di truyền gene thai nhi (2013), đến nay, y sinh học thế giới đã tiến thêm một bước xa: can thiệp vào hệ gene để tạo ra các đột biến gene ở khỉ, tạo tiền đề cho việc nghiên cứu trực tiếp các rối loạn của con người trên động vật linh trưởng bậc cao trong thời gian tới. Thành tựu này được xếp hạng đầu trong 10 công nghệ đột phá do MIT Technology Reviews bình chọn năm 2014.



Điều chỉnh gene

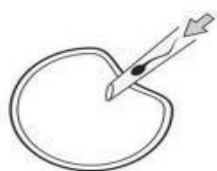
Thành tựu: điều chỉnh gene di truyền tạo ra khỉ có gene đột biến.

Cuối tháng 11, cặp khỉ cái macaque song sinh Mingming và Lingling ra đời khỏe mạnh tại Phòng thí nghiệm Y sinh Linh trưởng Vân Nam (thuộc Trung tâm Nghiên cứu Y sinh Quốc tế Côn Minh) bằng phương pháp thụ tinh trong ống nghiệm. Trong đó, ba gene khác nhau của các trứng đã thụ tinh được chỉnh sửa bằng CRISPR trước khi cấy vào khỉ

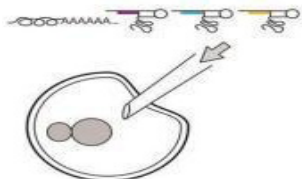
mẹ, mở ra một kỷ nguyên mới cho y sinh học nghiên cứu các loại bệnh phức tạp trên khỉ.

CRISPR, phát triển bởi các nhà nghiên cứu tại Đại học California, Berkeley, Harvard, MIT,... trong nhiều năm qua, cho phép các nhà di truyền học điều chỉnh hệ gene tương đối dễ dàng và

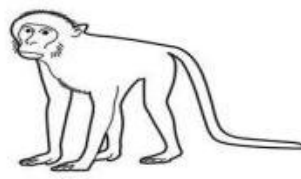
chính xác. Nó cũng cho phép kết hợp các đột biến với nhau và đánh giá một tác nhân hay nhiều tác nhân gây bệnh trên động vật, vốn rất phức tạp và gần như không thể thực hiện bằng các phương pháp khác. Với kết quả này, việc tạo ra các mẫu động vật bị đột biến liên quan đến các rối loạn của con người để nghiên cứu là rất có triển vọng.



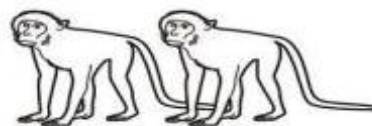
1: Tiêm tinh dịch: tiêm 1 tinh trùng duy nhất vào 1 trứng chưa thụ tinh.



2: Chỉnh sửa gene: trứng đã thụ tinh được tiêm RNA nhằm vào một gene cụ thể.



3: Khỉ mang thai: cấy phôi khỏe mạnh vào khỉ cái. Thời gian mang thai khoảng 5 tháng.



4: Kết quả: cặp song sinh Lingling và Mingming với các biến đổi di truyền do CRISPR tạo ra.



Robot thăng bằng

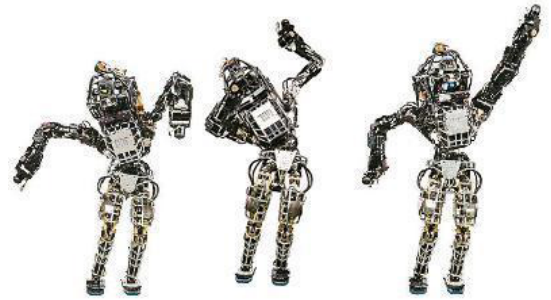
Thành tựu: robot tự giữ thăng bằng, đi bộ hoặc chạy qua các địa hình phức tạp.

Robot biết đi là thành quả phi thường của cơ sinh học. Atlas là một robot dạng người được Boston Dynamics chế tạo. Nó có thể đi trên địa hình gồ ghề và chạy trên mặt đất. Dù trước đây các robot như ASIMO của Honda, QRIO của Sony cũng có thể đi bộ nhưng chúng không thể nhanh chóng giữ thăng bằng, nên ít có giá trị thực tiễn.

Với các cảm biến cực nhạy, Atlas có

thể giữ thăng bằng một cách dễ dàng. Cũng giống như con người thay đổi trọng tâm để giữ thăng bằng khi bước đi, Atlas có khả năng đáp ứng đủ nhanh để tự giữ thăng bằng cho nó.

Tuy hiện nay Atlas chưa thể đưa vào phục vụ các công việc trong nhà hoặc văn phòng do động cơ diesel của nó rất ồn và các chi bằng titan của nó va



Phần mềm của MIT cho phép Atlas vận động theo các tư thế khác nhau mà không bị ngã.

đập khá nguy hiểm, nhưng đã có thể sử dụng để thực hiện các nhiệm vụ có thể nguy hiểm cho con người, ví dụ phòng điều khiển của nhà máy điện hạt nhân đang có sự cố.



Điện thoại bảo mật

Thành tựu: điện thoại di động bảo vệ thông tin cá nhân.

Theo Edward Snowden, NSA thu thập thông tin về các thuê bao điện thoại qua công nghệ điện toán đám mây và các nhà cung cấp dịch vụ. Các trang web, các nhà quảng cáo, và thậm chí cả các nhà bán lẻ cũng cố gắng giám sát di động của khách tại các cửa hàng. Nhiều ứng dụng chạy trên điện thoại thông minh được thiết kế để thu thập dữ liệu người dùng như vị trí, lịch sử và nội dung duyệt web, danh sách liên lạc,...

Để bảo vệ người dùng, Blackphone - điện thoại thông minh sử dụng các công cụ mã hóa của Zimmermann và một số chương trình bảo vệ khác đã xuất hiện: Silent Circle cung cấp dịch vụ thoại và văn bản được mã hóa; thiết bị do Geeksphone, một công ty Tây Ban Nha chuyên về điện thoại chạy hệ điều hành mã nguồn mở chế tạo. Họ đã tạo ra Android PrivatOS, cho phép kiểm soát, mã hóa các dữ liệu lưu trữ trên điện thoại. Các nhà

cung cấp dịch vụ bảo mật và an ninh khác cũng cùng tham gia, ví dụ để ngăn chặn các công ty theo dõi các trang web mà người dùng truy cập và thực hiện các tìm kiếm. Tuy vậy, Blackphone vẫn có "gót chân Asin", đó là các ứng dụng mà người dùng sẽ tải về trong quá trình sử dụng.



In siêu nhỏ bằng 3-D

Thành tựu: in 3-D tái tạo mô sinh học với các mạch máu.

Với vật liệu như tế bào sống, các nhà nghiên cứu tại Đại học Princeton đã in một tai điện tử (bionic ear) kết hợp mô sinh học và điện tử, trong khi một nhóm khác tại Đại học Cambridge đã in các tế bào võng mạc hình thành mô mắt phức tạp. Năm ngoái, Jennifer Lewis, nhà khoa học tại Đại học Harvard in vi điện cực và các cấu thành của pin lithium-ion nhỏ và gắn dây, in mô sinh học có các mạch máu phức tạp, giải quyết được thử thách lâu nay trong việc tạo ra các cơ quan nhân tạo để thử nghiệm thuốc hay sử dụng như

bộ phận thay thế. Bí quyết sáng tạo của Lewis ở chỗ tính chất của mực cho phép in trong cùng quá trình. Mỗi loại mực là một loại vật liệu khác nhau, nhưng tất cả đều có thể in được ở nhiệt độ phòng. Các loại tế bào rất tinh tế và dễ dàng bị phá hủy khi bị ép qua các vòi in phun, nhưng vẫn phải đảm bảo hình dạng của chúng sau khi in. Điều này làm cho công việc in ở cấp độ tế bào thực sự phức tạp.



Có rất nhiều thứ cần phải làm trước khi có thể in các cơ quan như gan hoặc thận với đầy đủ chức năng. Nhưng, các bước đầu tiên đã được thực hiện.



Kết nối di động

Thành tựu: hỗ trợ hữu hiệu cho nhu cầu làm việc nhóm trên các thiết bị di động.

Thực tế ngày càng nhiều người làm việc bằng máy tính bảng và điện thoại di động, các ứng dụng mới cũng thích nghi để hỗ trợ làm việc trực tuyến, dễ dàng tạo lập và chỉnh sửa các văn bản ngay trên đường đi nhưng không quá phụ thuộc vào đường truyền. Ví dụ, ứng dụng Quip cho các thành viên điều chỉnh nội dung, góp ý, trao đổi bằng các

đoạn văn ngắn. Nếu kết nối của một thành viên bị gián đoạn, ứng dụng sẽ đồng bộ những đóng góp của anh ta (trong khi bị gián đoạn) với tất cả mọi người khi kết nối được phục hồi. Đây là nhiệm vụ bất khả thi nếu sử dụng các phần mềm xử lý văn bản truyền thống.

Các dịch vụ lưu trữ kiểu điện toán đám mây như Box, Dropbox, GoogleDrive,

và OneDrive của Microsoft cũng giúp lưu giữ các kết quả đồng bộ, ngay cả khi nhiều người cùng làm việc đồng thời trên một tập tin. Điều thú vị nhất là các ứng dụng cộng tác di động mới còn có thể giám sát nhóm, thông báo cho các thành viên ai chậm tham gia vào quá trình và khơi nguồn cho những ý tưởng mới.



Dự báo chính xác năng lượng tái tạo

Thành tựu: dự báo chính xác năng lượng gió và năng lượng mặt trời.

Trước đây, việc phán đoán lượng điện gió có thể hòa vào hệ thống điện lưới tại các thời điểm chỉ đúng tới đa 20%, nhiều khi sai hoàn toàn. Do hệ thống điện lưới yêu cầu lượng điện sản xuất ra phải phù hợp với nhu cầu, phát điện quá nhiều hoặc quá ít có thể làm hỏng các thiết bị hoặc sập cả hệ thống, muốn sử dụng điện gió phải có nguồn dự phòng, thường là nhiệt điện rất tốn kém (phải chạy không tải song hành với điện gió).

Xcel Energy, nhà cung cấp điện chính cho Colorado, nơi khai thác điện gió nhiều nhất nước Mỹ đã có được dự báo chính xác về năng lượng gió trong năm 2013. Để thực hiện, cứ vài giây

các tua-bin gió ghi lại tốc độ gió và sản lượng điện sản sinh ra, sau năm phút chúng gửi dữ liệu đến Trung tâm Nghiên cứu Khí quyển Quốc gia (NCAR). Một phần mềm thông minh tiếp nhận dữ liệu, phối hợp dữ liệu từ vệ tinh thời tiết, các trạm khí tượng và các trang trại điện gió khác trong bang và cập nhật vào mô hình thời tiết rồi đưa ra dự báo có độ chính xác rất cao.

Dự báo về điện mặt trời là công việc mà NCAR và Xcel Energy đang thử nghiệm trong năm 2014, còn phức tạp hơn cả dự báo về điện gió. Hệ thống dự báo của NCAR sẽ sử dụng các dữ liệu từ vệ tinh, hình ảnh bầu trời, giám sát ô nhiễm, và các tấm pin mặt trời mà



người dân sở hữu để tính toán lượng điện tạo ra, từ đó xác định lượng điện cần điều phối. Hơn thế, các nhà nghiên cứu cũng nghiên cứu khả năng bù trừ giữa điện gió và điện mặt trời trong quá trình khai thác và sử dụng điện.



Thiết bị thực tế ảo giá rẻ

Thành tựu: phần cứng thực tế ảo chất lượng cao giá rẻ.

Rift là tai nghe thực tế ảo (Virtual Reality-VR) giá rẻ dùng chơi video nhập vai của Oculus VR nhưng có nhiều tiềm năng ứng dụng trong truyền thông xã hội, là công cụ hấp dẫn để thực hiện hội nghị từ xa, mua sắm trực tuyến hoặc các hình thức giải trí khác. Một số nhà làm phim đã thử nghiệm các bộ phim được thiết kế chỉ cho Rift.

Một phiên bản Rift cho các nhà phát triển phần mềm trong tháng 3/2013 chỉ 300 USD, và trong năm 2014, phần cứng đã được cải thiện đáng kể. Bản bán lẻ, dự kiến ra mắt vào cuối 2014 hoặc

đầu 2015 sẽ có độ phân giải cao hơn 1.920x1.080 pixel cho mỗi bên mắt. Độ sắc nét cao với mức giá thấp như vậy chỉ có thể có trong thời gian gần đây.

Trước đây trong một số lĩnh vực, công nghệ VR cũ đã được sử dụng. Bác sĩ phẫu thuật có thể thực hành các thao tác mô phỏng VR, các nhà thiết kế công nghiệp sử dụng VR để xem thiết kế của họ sau khi hoàn tất sẽ như thế nào. Nhưng giá sản phẩm VR lại quá đắt, không phù hợp với người tiêu dùng (một màn hình đơn gắn trên đầu chi phí khoảng 100.000 USD). Hơn thế, các phiên bản



VR trước đó còn gây cảm giá buồn nôn khi sử dụng lâu. Hiện tại phiên bản VR mới nhất đã gần như loại bỏ các khiếm khuyết này, môi trường ảo đã trở nên trung thực hơn rất nhiều, hứa hẹn thu hút khách hàng sử dụng rộng rãi.



Chip hình thái thần kinh

Thành tựu: thiết kế thay thế chip máy tính giúp nâng cao trí thông minh nhân tạo.

Cuối năm nay, Qualcomm sẽ công bố công nghệ nhúng chip silicon hình thái thần kinh (HTTK) mô phỏng não sinh học để xử lý dữ liệu cảm giác như hình ảnh, âm thanh và phản ứng với các thay đổi mà không cần lập trình đặc biệt, hứa hẹn đẩy nhanh tốc độ phát triển trí tuệ nhân tạo, giúp máy móc có khả năng hiểu và tương tác với thế giới như con người.

Đây vẫn là các chip kỹ thuật số nhưng thêm "đơn vị xử lý thần kinh" để xử lý dữ liệu cảm giác và các nhiệm vụ

nhận dạng hình ảnh, điều hướng robot. Qualcomm rất quan tâm đến việc biến điện thoại thông minh và các thiết bị di động khác nhận diện, theo dõi hành động, tìm hiểu thói quen hàng ngày của người dùng và môi trường xung quanh. Điện thoại thông minh sẽ sớm có "giác quan thứ sáu" kỹ thuật số.

Với chip HTTK, có thể tạo ra các chip cảm biến tầm nhìn, điều khiển chuyển động,...giúp các thiết bị y tế có thể theo dõi các dấu hiệu sống, sự đáp

ứng điều trị, tự điều chỉnh liều thuốc, thậm chí đưa ra tiên lượng; điện thoại thông minh đoán được bạn đang cần gì, ví dụ thông tin về người sắp gặp hoặc nhắc đi gặp đối tác; xe tự lái của Google đang thử nghiệm không cần sự can thiệp của con người; kính dành cho người mù có cảm biến nhận biết sự vật và tạo tín hiệu âm thanh; các máy tính vẽ biểu đồ gió, thủy triều, và các chỉ số khác để dự đoán sóng thần chính xác hơn... Ranh giới giữa silicon và các hệ thống sinh học đang mờ dần đi.



Thiết bị bay không người lái phục vụ nông nghiệp

Thành tựu: thiết bị bay không người lái phục vụ nông nghiệp, giá dưới 1.000 USD.

Các thiết bị bay không người lái (TBBKNL) có cánh cố định cỡ nhỏ, sử dụng công nghệ GPS và camera tiêu chuẩn, với phần mềm điều khiển tự động dưới mặt đất cho phép đưa ảnh chụp từ trên không vào bản đồ có độ phân giải cao phục vụ sản xuất nông nghiệp đang được nông dân trồng nho ở phía bắc San Francisco, Mỹ ứng dụng.

Các TBBKNL kiểu này có giá rất rẻ (dưới 1.000 USD/cái) và dễ sử dụng với những công nghệ đáng chú ý: cảm biến MEMS nhỏ (gia tốc, con

quay hồi chuyển, từ kế, và cảm biến áp suất), các mô-đun GPS nhỏ, bộ vi xử lý cực mạnh và các hệ thống radio kỹ thuật số. Hệ thống lái tự động chạy các chương trình mã nguồn mở, ví dụ như DIYDrone, không cần các mã tốn kém từ ngành công nghiệp hàng không.

Với tầm quan sát rộng ở độ cao từ một vài mét đến khoảng 120 mét, người dùng giám sát tốt các hoạt động từ tưới tiêu, cải tạo đất đến cả các loại nấm gây hại không thể phát hiện nếu chỉ quan sát ở tầm mắt thường.

TBBKNL có thể giám sát cây hàng tuần, hàng ngày, hoặc thậm chí từng giờ, cung cấp dữ liệu để tổng hợp, hiển thị các biến đổi của cây trồng, giúp quản lý tốt hơn, giúp vụ mùa đạt kết quả cao hơn. So với hình ảnh chụp từ vệ tinh hay bằng máy bay dân sự khác, các hình ảnh do TBBKNL có độ phân giải cao hơn và rẻ hơn nhiều.

TBBKNL trong nông nghiệp đang trở thành một công cụ thông dụng của nông nghiệp kỹ thuật cao, ứng dụng tự động hóa để tăng năng suất và sử dụng ít lao động.



Lập bản đồ não

Thành tựu: bản đồ cấu trúc bộ não người với độ chính xác đến kích cỡ 20µm.

Sau gần một thập kỷ nghiên cứu, các nhà khoa học Đức và Canada đã hoàn thành bản đồ 3-D của não với độ phân giải gấp 50 lần các bản đồ trước đó, trình bày hàng ngàn lát cắt mỏng của não đã được liên kết số hóa, hiển thị các chi tiết nhỏ cỡ 20 µm (xấp xỉ kích thước tế bào của con người), có thể phóng lớn, thu nhỏ hoặc luồn vào bên trong để tìm hiểu sự sắp xếp của các tế bào và mô.

Bản đồ chia vỏ não thành 100-200 khu vực, cho phép nghiên cứu các chức năng khác nhau của não một cách

chính xác. Các nhà khoa học đang tiếp tục xây dựng bản đồ với độ chính xác lên đến 1-2 µm. Tuy nhiên, đây là một công việc khó, cả về mặt tính toán (bản đồ não có thể chứa dữ liệu lên đến nhiều petabyte, máy tính khó vận hành theo thời gian thực), và về mặt vật lý với các lát cắt mỏng của não.

Katrin Amunts tại Trung tâm nghiên cứu Jülich, Đức đang phát triển kỹ thuật ánh sáng phân cực để xây dựng cấu trúc 3-D của dây thần kinh trong mô não. Một kỹ thuật khác, gọi là Clarity, được phát triển bởi Karl

Deisseroth, nhà thần kinh học và công nghệ sinh học tại Đại học Stanford, cho phép quan sát trực quan các cấu trúc của tế bào thần kinh và mạng lưới bên trong não. Clarity thay thế các chất béo trong não (ngăn ánh sáng) bằng một chất nền dạng gel, giúp quan sát rõ các cấu trúc. Tuy Clarity ứng dụng tốt khi nghiên cứu não chuột, nhưng còn gặp khó khăn do não người quá lớn. Các nhà nghiên cứu tin rằng kỹ thuật phân cực ánh sáng sẽ phát triển nhanh và đáp ứng được các yêu cầu trong nghiên cứu toàn bộ bộ não của con người. □