



Công thức dự báo xu hướng phát triển công nghệ

❖ P. NGUYỄN

Khi nào in 3D sẽ hiện diện trong mỗi ngôi nhà? Liệu có nên đặt cược cho năng lượng mặt trời? Điện thoại thông minh rồi sẽ thay thế máy tính bảng? ...

Để trả lời các câu hỏi như trên, cần phải biết các công nghệ hiện đang phát triển nhanh như thế nào (qua đó sẽ biết tốc độ chiếm lĩnh thị trường).

Trong năm 2014, chỉ riêng ở Mỹ có hơn 61.000 sáng chế được đăng ký. Tính trên toàn thế giới, số sáng chế lớn hơn rất nhiều. Với số lượng lớn như vậy, rất khó (và hầu như là không thể) nắm bắt hết thông tin về các đơn đăng ký và sáng chế được cấp bằng. Tuy nhiên, trên cơ sở dữ liệu sáng chế, Chris Benson, cựu sinh viên tốt nghiệp Khoa Kỹ thuật Cơ khí của Học viện Công nghệ Massachusetts (MIT), và Chris Magee, giáo sư thực hành các hệ thống kỹ thuật tại MIT, đã tìm ra công thức tính tốc độ phát triển của một công nghệ nào đó dựa trên thông tin thu thập từ các sáng chế liên quan. Kết quả công thức này để dự báo phát triển xu hướng công nghệ đã được các nhà nghiên cứu tại MIT công bố trên tạp chí PLoS ONE hồi trung tuần tháng Tư năm nay.

Công thức dự báo

Phân tích 28 lĩnh vực công nghệ khác nhau, trong đó có in 3D, năng lượng mặt trời, pin nhiên liệu và giải mã gene, các nhà nghiên cứu MIT đã phát triển một thuật toán độc đáo tìm kiếm trong cơ sở dữ liệu sáng chế của USPTO (Cơ quan Sáng chế và Nhãn hiệu Mỹ) xác định nhanh chóng và chính xác các sáng chế đại diện cho từng lĩnh vực công nghệ. Nhìn vào một số "thước đo" của các sáng chế trong từng lĩnh vực, có thể dự báo công nghệ nào có khả năng phát triển nhanh hơn những công nghệ khác. Cụ thể, số trích dẫn tiếp (số lần một sáng chế được các sáng chế sau đó trích dẫn) là một yếu tố dự báo chắc chắn; hoặc với ngày nộp đơn hay công bố sáng chế: những công nghệ được nộp đơn và cấp bằng sáng chế nhiều gần đây sẽ phát triển nhanh hơn so với những công nghệ có ít đơn nộp hoặc được cấp bằng.

Công thức của nhóm nghiên cứu MIT sử dụng kết hợp "số trích dẫn tiếp trung bình" và "ngày công bố trung bình" của các sáng chế để tính "tốc độ hoàn thiện" của từng lĩnh vực

Patent characteristics	Concept	Description
(1) Simple Patent Count	A: Effort	number of issued US patents in a domain from 1976–2013
(2) Average number of forward citations	B: Importance of Patents	average number of times each patent in a domain is cited
(3) Ratio of important patents	B: Importance of Patents	ratio of patents with cited by over 20 to total patents in a domain
(4) NPL Ratio	C: Impact of Science	ratio of scientific citations to total citations from the domain patents
(5) Average publication year	D: Recency	the average date of publication for all patents in a domain
(6) Average Age of backward citation	E: Immediacy	average age of backward citations for each patent (averaged over the domain) at the time of the citing patents publication
(7) Price Index (3 years)	E: Immediacy	average proportion of citations that a domain patent receives within 3 years of publication
(8) Ratio of Backward Citations to Other Domains	F: Breadth of Knowledge	ratio of citations from patents in the domain to patents in other domains
(9) Mean publication date of backward citations	D & E: Recency and Immediacy	average date of publication for backward citations from patents in a domain
(10) Average City by within 3 years	B & E: Immediate Importance	average number of citations that a domain patent receives within 3 years of publication

doi:10.1371/journal.pone.0121635.t001

công nghệ. Kết quả từ công thức này khớp với tính toán dựa trên dữ liệu lịch sử của mỗi công nghệ, vốn là phương pháp tốn rất nhiều công sức.

Trong 28 lĩnh vực phân tích trên cơ sở dữ liệu sáng chế USPTO, kết quả tổng cộng có hơn 500.000 sáng chế, cho thấy những lĩnh vực công nghệ phát triển nhanh nhất là truyền dẫn quang và không dây, in 3D, và MRI (cộng hưởng từ), còn các lĩnh vực khác như pin, tua-bin gió và động cơ đốt trong có vẻ phát triển chậm hơn.

Sự năng động công nghệ

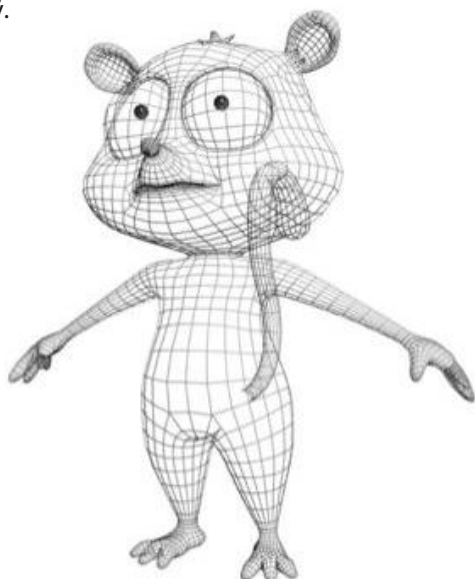
Magee bắt đầu tính toán tốc độ phát triển của các công nghệ từ năm 2003, khi nhận thấy nhiều công nghệ phát triển chậm hơn nhiều so với định luật Moore (định luật nổi tiếng trong lĩnh vực máy tính, theo đó số transistor trên mỗi con chip máy tính sẽ tăng gấp đôi mỗi hai năm).

Thoạt đầu Magee xác định những số đo tốt nhất đại diện cho hiệu suất của một lĩnh vực nhất định, rồi thu thập dữ liệu cho từng số đo, chẳng hạn như giá cả và tốc độ sản xuất một sản phẩm, và sử dụng dữ liệu này để tính toán tốc độ phát triển. Năm 2010, ông nhận ra một trong những nguồn thông tin về công nghệ toàn diện nhất nằm trong hồ sơ sáng chế, nó có thể đủ để tìm ra mối liên hệ với sự năng động của công nghệ.

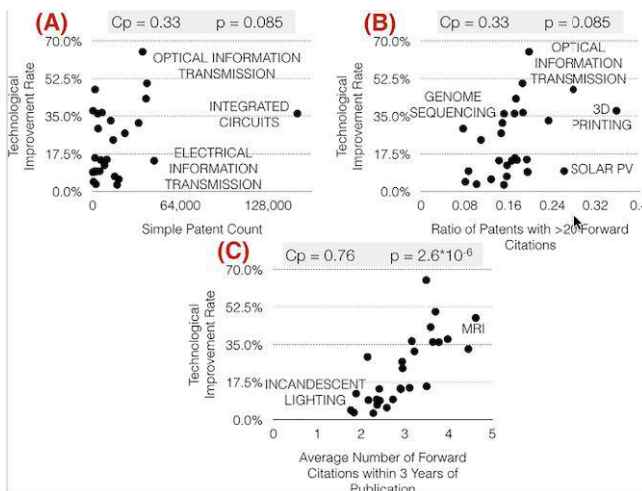
Trong nhiều năm, nhóm của Magee đã bỏ ra rất nhiều thời gian để đọc hàng ngàn hồ sơ sáng chế nhằm xác định các sáng chế thật sự có liên quan trong một lĩnh vực công nghệ. Phương pháp này không thật sự đáng tin cậy, vì hai người có thể chọn ra các tập sáng chế hoàn toàn khác nhau đại diện cho cùng một công nghệ.

Chỉ số công nghệ

Năm 2012, Magee và Benson nghĩ ra một phương pháp hiệu quả hơn để xác định tập sáng chế có liên quan: kiểm tra sự trùng lặp giữa các hệ thống phân loại sáng chế quốc tế và Mỹ.



Danh sách các đặc tính sáng chế dùng làm các biến số cho công thức của MIT.



Ghi chú:

- (A): tốc độ cải tiến công nghệ so với phương pháp đếm số sáng chế đơn giản,
- (B): tốc độ cải tiến công nghệ dựa trên tỷ lệ sáng chế có hơn 20 trích dẫn
- (C): tốc độ cải tiến công nghệ dựa trên số trích dẫn tiếp trung bình trong vòng 3 năm.

Nguồn: Christopher L. Benson, Christopher L. Magee / PLoS ONE.

Đối với mỗi sáng chế được USPTO chấp nhận, họ sẽ kiểm tra nhiều mục trong cả hai hệ thống phân loại sáng chế. Ví dụ, sáng chế *pin năng lượng* có thể kiểm tra ở các mục "pin" và "thiết bị thể rắn hoạt động" của hệ thống phân loại sáng chế Mỹ và mục "thiết bị bán dẫn" của hệ thống phân loại sáng chế quốc tế.

Bằng cách tìm sáng chế trùng nhau giữa hai hệ thống phân loại sáng chế, nhóm nghiên cứu có thể xác định một tập sáng chế đại diện tốt nhất cho một công nghệ chỉ trong vòng vài giờ, chứ không phải mất hàng tháng như trước đó.

Sau khi xác định được tập sáng chế liên quan, họ tìm những số đo của các sáng chế có thể sử dụng để tính toán tốc độ cải tiến của một công nghệ. Và họ phát hiện ra rằng "số trích dẫn tiếp trung bình" của tập sáng chế trong vòng ba năm đầu tiên sau khi công bố, và "ngày công bố trung bình", là những dự đoán tốt nhất cho sự phát triển công nghệ.

"Hóa ra không phải công nghệ nào có nhiều sáng chế hơn thì sẽ phát triển nhanh hơn. Ví dụ in 3D chỉ có khoảng 300 - 500 sáng chế nhưng có tốc độ phát triển tương đương chất bán dẫn có khoảng 150.000 sáng chế".

Nhóm nghiên cứu đã tìm ra một công thức đơn giản kết hợp số trích dẫn tiếp và ngày công bố, và sử dụng công thức này để dự đoán tốc độ phát triển cho 28 công nghệ. Sau đó họ so sánh các tốc độ này với những tốc độ trước

đó có được khi sử dụng phương pháp dựa trên dữ liệu lịch sử vốn lệ thuộc nhiều vào thời gian, và nhận thấy các kết quả của cả hai phương pháp khá tương đồng.

Với công thức này, họ đã dự đoán tốc độ phát triển của 11 công nghệ mới trong 10 năm tới. Trong đó, các lĩnh vực học tập trực tuyến và biểu tượng đại diện trên Internet (avatar) phát triển nhanh nhất, còn các lĩnh vực như công nghệ thực phẩm và tổng hợp hạt nhân thì phát triển chậm hơn.

Magee hy vọng công thức này có thể được sử dụng giống như một hệ thống đánh giá, tương tự như Standard &

Poor và các chỉ số khác trên thị trường chứng khoán. Đánh giá này giúp cho các nhà đầu tư tìm kiếm sự đột phá kế tiếp, các viện nghiên cứu định hướng cho các nghiên cứu mới. Việc biết các công nghệ sẽ phát triển như thế nào trong các thập kỷ tới có thể giúp các nhà sáng chế hình dung khi nào các công nghệ chín muồi, để nghĩ về những giải pháp táo bạo hơn, ví dụ như xe bay sản xuất hàng loạt...

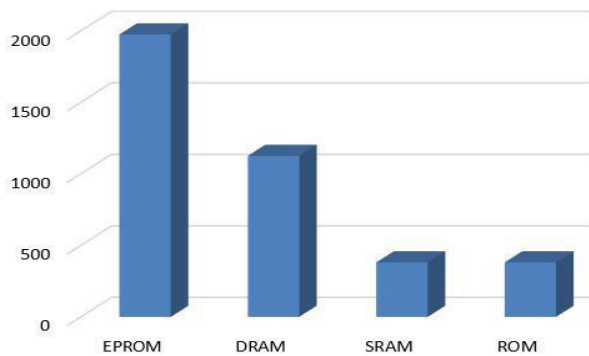
"Chúng tôi có thể giúp giảm thiểu việc không chắc chắn về khả năng của một công nghệ trong tương lai", theo Benson. □

Phân tích sáng chế có khó?

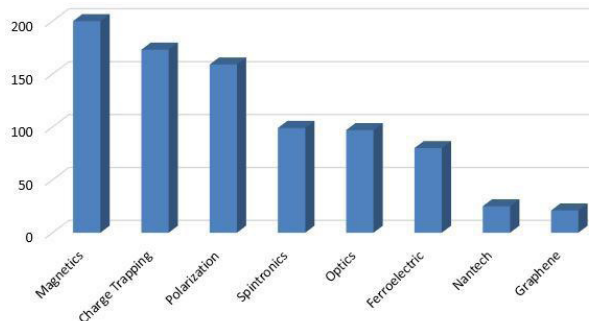
Trước đây, chỉ những công ty lớn mới có điều kiện thực hiện phân tích sáng chế. Nhưng nhờ việc số hóa các hồ sơ sáng chế, các công cụ khai thác dữ liệu ngày càng tinh vi và có thể truy cập toàn cầu, giờ đây các doanh nghiệp nhỏ cũng có thể dễ dàng phân tích số lượng lớn thông tin sáng chế để thực hiện các quyết định đem lại lợi thế cạnh tranh.

Hiện có rất nhiều cơ sở dữ liệu sáng chế ở các tổ chức đăng ký sở hữu trí tuệ trên toàn thế giới có thể khai thác. theo các nội dung như:

1. So sánh số lượng sáng chế về các công nghệ giải quyết những vấn đề tương tự.



3. So sánh số lượng sáng chế trong từng lĩnh vực công nghệ.

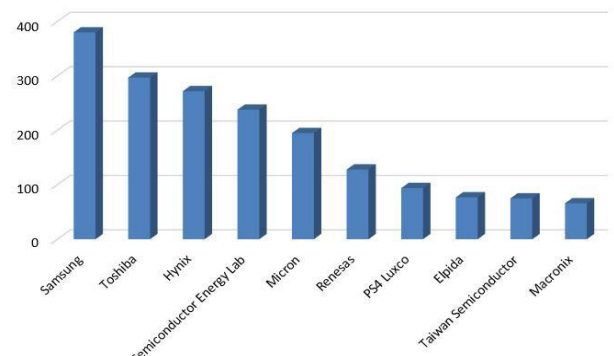


- Ngày nộp hồ sơ, ngày công bố
- Ngày cấp bằng độc quyền.
- Đơn vị sở hữu, tác giả
- Lĩnh vực công nghệ.
- Số lượng đơn và bằng sáng chế theo tiêu chí định trước.

• ...

Với các thông số này, chúng ta có thể phân tích nhiều khía cạnh, ví dụ:

2. So sánh số lượng sáng chế của các đối thủ cạnh tranh, đồng thời nhận diện các đối thủ tiềm năng.



4. Thể hiện xu hướng công nghệ theo thời gian.

