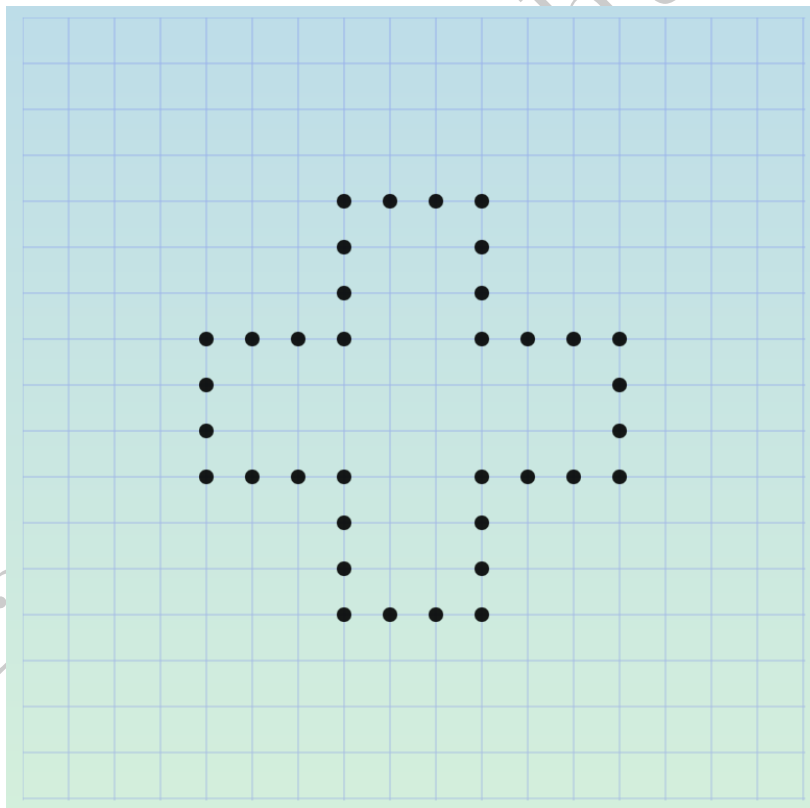


TRÒ CHƠI JOIN FIVE

Trò chơi *Nối Năm* (tiếng Anh *Join Five*, hay *Cross 'n' Lines*, hay *Line Game*) là một trò chơi một người với luật chơi rất đơn giản. Nếu muốn, bạn có thể chơi ở bất kì đâu, bất cứ lúc nào, bởi vì dụng cụ để chơi trò chơi này cũng vô cùng đơn giản: bạn có thể sử dụng giấy kẻ ô li và bút chì, hoặc là tại phần mềm làm máy tính cá nhân, điện thoại thông minh. Và biết đâu, bạn sẽ trở thành người phá kỷ lục thế giới hiện nay của trò chơi?

Luật chơi

Trò chơi bắt đầu với cấu hình ban đầu gồm 36 điểm được đánh dấu trước, có dạng hình chữ thập, trên một tờ giấy kẻ ô vuông như sau:



Với mỗi lượt chơi, người chơi kẻ một đoạn thẳng nối đúng 5 điểm của lưới ô vuông (giao điểm của các dòng kẻ của lưới ô vuông) sao cho:

- Đoạn thẳng có thể là một phần của các dòng kẻ của lưới ô vuông hoặc tạo

thành một góc 45° so với các dòng kẻ (đoạn thẳng có thể là một đường chéo);

- Đúng một trong năm điểm của đoạn thẳng này là điểm mới đánh dấu so với cấu hình trước khi kẻ đoạn thẳng này;
- Đoạn thẳng được kẻ mới này không được chồng lên bất kì đoạn thẳng nào được kẻ ở một lượt chơi trước đó (tuy nhiên có thể có đầu mút nằm trên các đoạn thẳng đã kẻ).

Trò chơi kết thúc khi người chơi không thể kẻ được đoạn thẳng “Nối Năm” nào như trên nữa. **Điểm số** của người chơi là số lượt chơi đã thực hiện được.

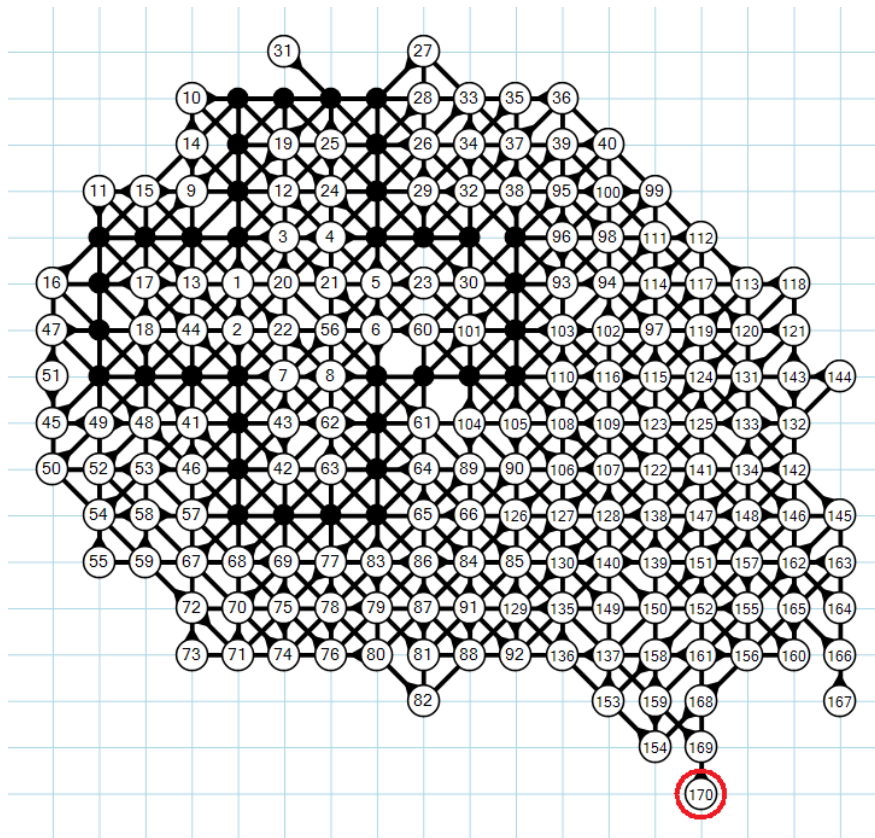
Kỷ lục kỳ diệu thiết lập bằng tay của Charles–Henri Bruneau.

Trò chơi này, có lẽ có nguồn gốc từ Bắc Âu, đã thu hút được rất nhiều người chơi trong những năm 70 của thế kỷ trước, đặc biệt là tại Pháp, khi tạp chí *Science et Vie* giới thiệu nó với công chúng. Trò chơi ngay lập tức trở thành một hiện tượng và trở nên rất thịnh hành trong những thập kỷ 70 và 80. Người ta đã chơi *Nối Năm* ở mọi nơi, ở nhà, ở chỗ làm, hay ở trường.

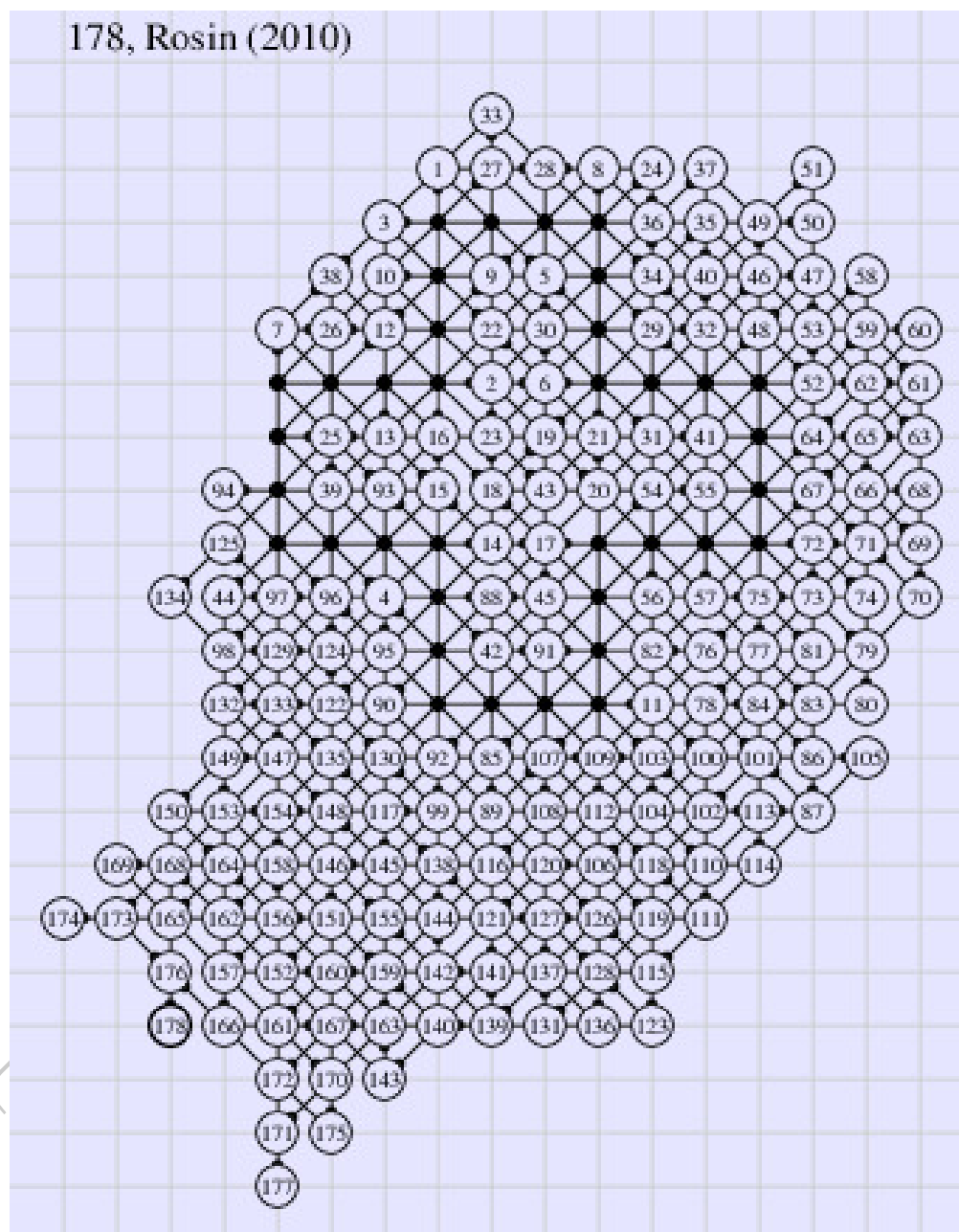
Vào năm 1974, tạp chí *Science et Vie* đăng tải ván chơi với số điểm kỷ lục là 149 điểm của độc giả Millington người Anh. Trong các số tiếp, tòa soạn của tạp chí này nhận được và công bố các ván chơi của độc giả gửi đến với các số điểm là 152, 162, 163, 164... Và rồi, vào tháng 1 năm 1976, chàng sinh viên 23 tuổi Charles–Henri Bruneau (hiện giờ là GS Toán tại trường ĐH Tổng hợp Bordeaux 1) gửi đến tòa soạn tạp chí *Science et Vie* một bức thư kèm tờ giấy kẻ ô li ghi lại ván chơi của anh với số điểm kỷ lục là 170 điểm.

Khi nhớ lại về kỷ niệm này, Bruneau nói: “Tôi nhớ đã thất vọng đến nhường nào khi đọc một bài báo giới thiệu kỷ lục 164 điểm bởi vì tôi đã từng đạt được một số điểm cao hơn rất nhiều. Chính vì thế tôi đã quyết định công bố kỷ lục của mình. Khi trở về nhà bố mẹ tôi ở Perpignan vào dịp lễ Giáng sinh, tôi tìm thấy những tờ giấy mà tôi đã chơi. Và thế là tôi gửi tới tòa soạn của tạp chí *Science et Vie* tờ giấy ghi lại ván chơi với số điểm cao nhất của tôi mà thậm chí không cả lưu một bản sao của nó.”

Có một điều mà bản thân Bruneau lẫn tòa soạn tạp chí *Science et Vie* khi ấy đều không ngờ tới là kỷ lục kỳ diệu đó được giữ nguyên trong gần 35 năm! Kì lạ hơn nữa, phải cho đến tận năm 2003, Charles-Henri Bruneau mới biết rằng tạp chí *Science et Vie* đã đăng ván chơi kỷ lục của anh vào số tháng 4 năm 1976.



Sơ đồ ván chơi Join Five kỷ lục 170 điểm của Bruneau vào năm 1976



Ván chơi Join Five 178 điểm của Rosin

Trò chơi gô khó khăn cho máy tính.

Bạn đọc hãy nhớ rằng các kỷ lục của các độc giả tạp chí *Science et Vie* khi ấy đều được thiết lập bằng tay, chỉ với giấy và bút chì. Thật đáng ngạc nhiên là sau đó, mặc cho sự bùng nổ của máy tính cá nhân và ngay cả khi có khá nhiều nghiên cứu lý thuyết về trò chơi này, kỷ lục 170 điểm vẫn tỏ ra vô cùng vững chắc trong suốt một thời gian dài.

Thoạt nhìn, với một trò chơi không có đối thủ, và với luật chơi đơn giản như thế, ta có cảm giác rằng đây là một trò chơi sẽ được chơi dễ dàng bởi máy tính. Thế nhưng thực tế thì lại hoàn toàn khác, trò chơi *Nôi Năm* đã gây ra rất nhiều khó khăn cho máy tính. Tuy nhiên, điều này cũng không quá khó hiểu bởi vì đây không phải là trò chơi duy nhất mà máy tính gặp khó. Những bạn đọc am hiểu nhiều trò chơi và thường xuyên theo dõi các tiến bộ của máy tính trong lĩnh vực này đã thấy máy tính gặp khó khăn như thế nào với cờ vây. Trong khi đó, trò chơi *Nôi Năm* của chúng ta và cờ vây có một số điểm tương đồng cơ bản như về khía cạnh hình học (các điểm của mỗi trò chơi đều dàn trải trên một mặt phẳng), về đặc trưng hỗn loạn (việc thêm 1 điểm sau mỗi bước làm biến đổi cấu trúc của trò chơi và diễn biến của ván chơi), về việc số lượng lớn các nước đi vượt khả năng tính toán của máy tính. Cũng chính vì những đặc tính kiểu vậy mà các trò chơi này thường được sử dụng như những phép thử trong các nghiên cứu về trí tuệ nhân tạo.

Chính vì thế, chúng ta đã phải chờ đợi khá lâu để máy tính có thể đạt tới một trình độ khá trong trò chơi *Nôi Năm*. Chẳng hạn, mãi cho tới năm 1995, Hughes Juillé, trong luận án Tiến sĩ của mình về công nghệ thông tin của mình cũng mới chỉ đưa ra được một ván chơi của máy tính với kỷ lục là 117 điểm, và sau đó nâng kỷ lục máy tính lên thành 122 vào năm 1999. Sau đó, vào năm 2003, Pascal Zimmer đạt được kỷ lục của máy tính là 143. Kỷ lục máy tính này chỉ được phá với 1 điểm nhiều hơn sau đó 4 năm sau bởi Tristan Cazenave, một chuyên gia về cờ vây, và rồi được Haruhiko Akiyama, sinh viên tại trường Đại học Tổng hợp Tokyo, lần lượt nâng lên thành 145 rồi 146 điểm vào tháng

2 năm 2010. Thật đáng thất vọng là tất cả các kỷ lục của máy tính cho đến tháng 2 năm 2010 vẫn thua kém kỷ lục năm 1974 thiết lập dựa vào giấy và bút chì bởi Millington!

Độ phức tạp toán học của trò chơi. Làm thế nào để giải mã được những khó khăn mà máy tính gặp phải khi đối mặt với trò chơi *Nối Năm* này? Câu hỏi này đã phần nào được trả lời bởi một nghiên cứu của Sibilla, khi tác giả đã chỉ ra rằng rất khó để có một số điểm cao khi chơi một cách ngẫu nhiên. Thật vậy, sau khi tạo tự động ra khoảng 1 tỉ ván chơi, với cách chơi ngẫu nhiên, kỷ lục mà Sibilla nhận được chỉ là 102 điểm. Thế rồi, khía cạnh phức tạp của trò chơi cuối cùng đã được làm sáng tỏ dưới góc độ toán học bởi một nhóm nghiên cứu gồm các nhà nghiên cứu của Viện công nghệ Massachusetts, Mỹ và Đại học tổng hợp Bruxelles, Bỉ vào năm khoảng năm 2006 khi họ đã chỉ ra rằng trò chơi *Nối Năm* thuộc một lớp các bài toán với *độ khó không đa thức*, mà nếu nói một cách đơn giản thì điều này có nghĩa là rất khó tìm ra lời giải cho trò chơi này nhưng việc kiểm tra lời giải lại là một điều dễ dàng. Nhóm nghiên cứu này cũng chỉ ra rằng một ván chơi *Nối Năm* không thể kéo dài một cách vô hạn. Cụ thể hơn, các tác giả của nhóm nghiên cứu này đã chứng tỏ được rằng điểm số tối đa của một ván chơi không vượt quá 704. Sau đó ít lâu, nhà toán học Flammenkamp người Đức khẳng định có thể chứng minh được rằng số điểm tối đa thậm chí không thể vượt quá 324.

Phương pháp Monte–Carlo và kỷ lục hiện tại. Cuối cùng, vào mùa hè năm 2010, Chris Rosin, một chuyên gia nghiên cứu người Mỹ về công nghệ thông tin làm việc tại Parity Computing, California, đã công bố một ván chơi dựa vào máy tính với số điểm là 172 điểm phá kỷ lục được thiết lập bằng tay của Bruneau, tồn tại suốt 34 năm, 2 điểm.

Để đạt được kỷ lục này, Chris Rosin dựa vào các thuật toán tìm kiếm trên các cây, một cấu trúc toán học có hình dạng giống như cây. Các thuật toán của Rosin khai thác một phương pháp được sử dụng rộng rãi trong các tính toán khoa học, có tên gọi là *phương pháp Monte–Carlo*, để lại các xây dựng mới về

các đường đi trên một cây mô tả các diễn biến có thể xảy ra trong các trò chơi, trong các bài toán quy hoạch, hay các bài toán tối ưu. Chris Rosin đã phát triển một thuật toán tiên bộ hơn, đó việc lựa chọn nhánh cây để đi tiếp tại mỗi vị trí sẽ nhận nhãn của cây là ngẫu nhiên, tuy nhiên tuân theo một luật động được tạo ra để thích ứng với tình huống thực tế, cụ thể hơn, nó được biến đổi khi đường đi tiến gần hơn về các lá của cây. Chris Rosin đã thử nghiệm thuật toán của mình vào hai bài toán để xây dựng các ô chữ và trò chơi *Nói Năm*. Trong cả hai, thuật toán của anh đã tỏ ra rất hiệu quả. Riêng đối với *Nói Năm*, như đã thấy, vào mùa hè năm 2010 thuật toán của anh đã cho kết quả là một ván chơi với số điểm kỷ lục 172 điểm. Sau đó, bằng một số cải tiến, Chris Rosin đã lần lượt thiết lập các kỷ lục mới. Kỷ lục hiện nay, ván của Chris Rosin, là 178 điểm.

Tài liệu tham khảo

[Boyer] Christian Boyer, *Morpion solitaire : nouveau record en 178 coups*, tạp chí *Pour la science* ngày 11/8/2011.

[DDLL] Erik D. Demaine, Martin L. Demaine, Arthur Langerman, Stefan Langerman. *Morpion solitaire*.

[Mash] Maurice Mashaal, *Morpion solitaire : le record est enfin battu!*, tạp chí *Science et Vie* ngày 27/10/2010.

[Wiki] Wikipedia, *Join five*, Bách khoa toàn thư mở.

[Khác] Để tìm hiểu thêm về trò chơi *Nối Năm*, bạn đọc có thể tham khảo một số trang mạng sau: <http://euler.free.fr/morpion.htm> <http://www.morpionsolitaire.com/>