

**TRẦN VŨ HÀ**

# **CÙNG CON HỌC LẬP TRÌNH SCRATCH**



**NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI**

# Lời nói đầu

Một chương trình máy tính là một dãy các câu lệnh mà máy tính phải thực thi để hoàn thành một nhiệm vụ. Mỗi nhiệm vụ thường bao gồm nhiều thao tác lặp đi lặp lại và sẽ tốn khá nhiều thời gian để người bình thường giải quyết. Có rất nhiều các ngôn ngữ khác nhau giúp chúng ta viết ra các câu lệnh cho máy tính. Mỗi ngôn ngữ có cú pháp và tập các từ khóa riêng nhưng chúng thường được kết hợp để tạo nên các cấu trúc lệnh với chức năng cơ bản giống nhau. Các chức năng hay gặp nhất là: nhập dữ liệu, xuất dữ liệu, ra quyết định dựa trên dữ liệu (các câu lệnh rẽ nhánh) và thực hiện các thao tác lặp đi lặp lại (các câu lệnh lặp hay còn gọi là các vòng lặp).

Scratch cũng là một ngôn ngữ lập trình nhưng vì được thiết kế cho trẻ em nên người dùng (trẻ em) không phải gõ từng từ khóa hay từng câu lệnh. Thay vào đó người dùng sử dụng các khối lệnh có sẵn, điều chỉnh các tham số của lệnh và kết hợp chúng với nhau để tạo nên chương trình của riêng mình. Sự tiện lợi này giúp các bạn nhỏ tập trung vào thuật toán (các bước cần thiết để xử lý công việc) và thể hiện các ý tưởng của mình.

## Cuốn sách này dành cho ai?

- Cuốn sách này thích hợp cho bất cứ ai muốn bắt đầu tự học lập trình dù mục tiêu ban đầu của Scratch chỉ dành cho các bạn nhỏ.
- Đây là tài liệu học và giảng dạy lập trình thiết yếu dành cho học sinh và giáo viên dạy tin học từ lớp 3 đến lớp 9.
- Cuốn sách này cũng dành cho những người muốn tìm một hình thức giải trí mới và khác biệt.

# Cấu trúc của cuốn sách này

Chương 1 sẽ giới thiệu một chút về Scratch. Sau đó bạn sẽ bắt đầu với việc cài đặt Scratch và thực hiện các thao tác cơ bản nhất (tạo dự án mới, lưu dự án và mở lại một dự án đã hoàn thành từ trước).

Phần đầu của Chương 2 nói về các thành phần cơ bản của một dự án Scratch như sân khấu và các nhân vật. Sau đó bạn sẽ học một số lệnh cơ bản và thường được sử dụng trong các dự án.

Chương 3 tập trung vào các lệnh làm nhân vật di chuyển trên sân khấu.

Chương 4 sẽ nói về trang phục của nhân vật cũng như các lệnh làm thay đổi diện mạo bên ngoài của nhân vật. Trong khi diện mạo của nhân vật sẽ thu hút người dùng thì âm thanh của nhân vật cũng như âm nhạc trong các ứng dụng (đặc biệt là các trò chơi) sẽ mang lại sự chìm đắm của người dùng. Do đó Chương 5 sẽ nói về việc quản lý âm thanh và điều khiển quá trình phát âm thanh/âm nhạc của nhân vật.

Chương 6 sẽ nói về việc điều khiển cây bút ảo gắn liền với mỗi nhân vật. Kết hợp với việc di chuyển nhân vật (Chương 3), cây bút ảo sẽ tạo nên những hình vẽ trên sân khấu.

Chương 7 sẽ nói về cách để bạn phối hợp hành động giữa các nhân vật khác nhau.

Chương 8 và Chương 9 sẽ nói về các vấn đề quan trọng với mọi ngôn ngữ lập trình: các biến, các câu lệnh điều kiện (câu lệnh rẽ nhánh) và các vòng lặp.

Chương 10 sẽ nói về một tính năng mạnh mẽ của Scratch đó là tạo ra các bản sao của nhân vật. Với tính năng này bạn chỉ cần xây dựng một nhân vật duy nhất, sau đó tạo ra hàng chục hoặc hàng trăm bản sao khác nhau của nó.

Chương 11 là chương mà tôi tin rằng bạn sẽ rất thích! Bạn sẽ học cách điều khiển các nhân vật bằng các cử chỉ của mình. Thông qua webcam gắn trên máy tính, khi bạn cử động máy tính sẽ thu nhận các chuyển động này và đưa ra các phản ứng khác nhau liên quan tới nhân vật.

Chương 12, Chương 13, và Chương 14 sẽ đề cập tới một số vấn đề quan trọng khác của công việc lập trình. Chương 12 sẽ nói về chương trình con (trong Scratch gọi là khối, các ngôn ngữ khác có thể gọi là hàm, thủ tục hoặc phương thức). Chương 13 nói về một kiểu dữ liệu quan trọng là danh sách (các ngôn ngữ khác có thể gọi là mảng). Chương 14 sẽ nói về việc xử lý các chuỗi ký tự (String).

Chương 15 sẽ cung cấp cho bạn một số dự án hoàn chỉnh và thú vị khác.

# Mục lục

|  |    |
|--|----|
| Chương 1 - Giới thiệu chung .....  | 1  |
| 1. Giới thiệu Scratch.....   | 1  |
| 1.1. Lịch sử phát triển của Scratch .....                                  | 1  |
| 1.2. Mục tiêu của Scratch .....  | 1  |
| 1.3. Các yêu cầu cơ bản với người học .....                                | 2  |
| 2. Các tài nguyên khác .....   | 2  |
| 3. Khởi động Scratch.....  | 4  |
| 3.1. Dùng trình duyệt.....   | 4  |
| 3.2. Cài đặt ứng dụng Scratch trên máy tính .....                          | 5  |
| 4. Các thao tác cơ bản .....   | 6  |
| 4.1. Thay đổi ngôn ngữ của Scratch.....                                    | 6  |
| 4.2. Tạo dự án mới .....   | 7  |
| 4.3. Mở lại một dự án .....  | 8  |
| 4.4. Lưu một dự án .....   | 9  |
| 5. Khắc phục một vấn đề nhỏ của ứng dụng Scratch .....                     | 10 |
| Chương 2 – Dự án Scratch.....  | 11 |
| 1. Dự án Scratch đầu tiên .....  | 11 |
| 2. Các thành phần cơ bản của một dự án Scratch.....                        | 15 |
| 2.1. Sân khấu (Stage).....   | 15 |
| 2.2. Nhân vật (Sprite) .....   | 17 |
| 2.3. Cách xác định tọa độ của nhân vật .....                               | 20 |
| 2.4. Cách xác định vị trí của nhân vật trên sân khấu khi biết tọa độ ..... | 23 |
| 2.5. Code (lệnh) của nhân vật.....   | 24 |
| 3. Nhóm lệnh <i>Chuyển động</i> (Motion) .....                             | 28 |
| 4. Nhóm lệnh <i>Sự kiện</i> (Events).....                                  | 29 |
| 5. Nhóm lệnh <i>Điều khiển</i> (Control).....                              | 30 |
| Bài tập: .....   | 34 |
| Chương 3 - Làm nhân vật chuyển động.....                                   | 35 |
| 1. Xây dựng chương trình mèo đuổi chuột .....                              | 35 |
| 2. Lệnh “ <i>di chuyển 10 bước</i> ” .....                                 | 36 |

|   |    |
|---|----|
| 3. Đặt hướng của nhân vật .....                                       | 37 |
| 4. Các lệnh “xoay...” .....   | 40 |
| 5. Lệnh “ <i>thay đổi x/y một lượng</i> ” .....                       | 41 |
| 6. Tạo ứng dụng có nhân vật nhào lộn .....                            | 42 |
| 7. Ứng dụng Pong game .....   | 43 |
| 7.1. Thêm quả bóng vào chương trình.....                              | 43 |
| 7.2. Thêm thanh đỡ (Paddle) .....                                     | 43 |
| 7.3. Làm quả bóng nảy lên khi gặp thanh đỡ .....                      | 44 |
| 7.4. Nâng cấp trò chơi Pong game .....                                | 45 |
| 8. Xây dựng trò chơi khủng long .....                                 | 46 |
| 8.1. Tạo dự án mới và thêm nhân vật .....                             | 46 |
| 8.2. Thiết lập vị trí khởi đầu cho các nhân vật .....                 | 47 |
| 8.3. Làm khủng long nhảy lên khi ấn phím space (phím trắng).....      | 47 |
| 8.4. Làm nhân vật cây di chuyển.....                                  | 47 |
| 8.5. Xử lý khi nhân vật khủng long chạm vào cây .....                 | 48 |
| Bài tập: .....  | 50 |
| Chương 4 - Diện mạo của nhân vật .....                                | 53 |
| 1. Trang phục (Costume) của nhân vật .....                            | 53 |
| 2. Lệnh “ <i>trang phục kế tiếp</i> ” (next costume) .....            | 54 |
| 3. Lệnh “ <i>ẩn</i> ” và lệnh “ <i>hiện</i> ” .....                   | 55 |
| 4. Thay đổi hiệu ứng cho nhân vật .....                               | 57 |
| 5. Thay đổi kích thước của nhân vật .....                             | 61 |
| 6. Tạo một nhân vật mới .....   | 62 |
| 6.1. Vẽ trang phục cho nhân vật.....                                  | 65 |
| 6.2. Tải trang phục lên (Upload costume) .....                        | 69 |
| 6.3. Xuất ra (export), và sử dụng lại (Upload/Tải lên) nhân vật ..... | 71 |
| 7. Để nhân vật lên tiếng! .....                                       | 72 |
| 8. Sân khấu là một nhân vật đặc biệt.....                             | 76 |
| Bài tập: .....  | 79 |
| Chương 5 – Âm thanh và âm nhạc.....                                   | 84 |
| 1. Âm thanh của nhân vật.....   | 84 |
| 2. Nhóm lệnh <i>Âm thanh</i> (Sound).....                             | 89 |

|   |     |
|---|-----|
| 3. Nhóm lệnh <i>Âm nhạc</i> (Music) .....                           | 90  |
| 3.1. Mở nhóm lệnh <i>Âm nhạc</i> .....                              | 90  |
| 3.2. Các lệnh trong nhóm <i>Âm nhạc</i> .....                       | 91  |
| 3.3. Thực hành các lệnh liên quan đến <i>Âm nhạc</i> .....          | 92  |
| Bài tập: .....  | 96  |
| Chương 6 – Nhân vật trở thành họa sĩ .....                          | 98  |
| 1. Giới thiệu về <i>Bút vẽ</i> (Pen) .....                          | 98  |
| 2. Lệnh “ <i>in hình</i> ” .....                                    | 99  |
| 3. Lệnh “ <i>đặt bút</i> ” và “ <i>nhấc bút</i> ” .....             | 100 |
| 4. Vẽ hình bằng phím mũi tên .....                                  | 106 |
| 5. Vẽ các hình cơ bản .....   | 107 |
| 6. Sức mạnh của các lệnh lặp .....                                  | 110 |
| Bài tập: .....  | 113 |
| Chương 7 - Các nhân vật phối hợp với nhau .....                     | 118 |
| 1. Giới thiệu về lệnh “ <i>phát tin</i> ” (Broadcast message) ..... | 118 |
| 2. Lệnh “ <i>phát tin ... và đợi</i> ” .....                        | 121 |
| Bài tập: .....  | 125 |
| Chương 8 – Dữ liệu của nhân vật .....                               | 127 |
| 1. Giới thiệu .....   | 127 |
| 2. Các kiểu dữ liệu trong Scratch .....                             | 127 |
| 2.1. Kiểu boolean .....   | 127 |
| 2.2. Kiểu số (number) .....   | 128 |
| 2.3. Kiểu chuỗi kí tự (kiểu String) .....                           | 129 |
| 3. Biến (variable) là gì? .....                                     | 129 |
| 4. Các thao tác cơ bản với biến .....                               | 129 |
| 4.1. Tạo biến mới .....   | 130 |
| 4.2. Đặt giá trị của biến .....                                     | 131 |
| 4.3. Thay đổi giá trị của biến một lượng nhất định .....            | 132 |
| 4.4 Một số ví dụ với các biến .....                                 | 132 |
| 5. Một số phép toán cơ bản .....                                    | 135 |
| 5.1. Các phép toán số học .....                                     | 135 |
| 5.2. Các biểu thức phức tạp (hơn một chút) .....                    | 142 |

|   |     |
|---|-----|
| 5.3. Lệnh “ <i>kết hợp</i> ” (join).....                            | 143 |
| 6. Ứng dụng: phối hợp biến và các phép toán.....                    | 146 |
| 6.1. Tung xúc xắc .....   | 146 |
| 6.2. Trò chơi bắt ma .....  | 148 |
| 6.3. Vẽ hình xoắn ốc.....   | 149 |
| 6.4. Tính tổng của dãy số .....                                     | 152 |
| Bài tập: .....  | 155 |
| Chương 9 – Nhân vật đưa ra quyết định .....                         | 158 |
| 1. Hỏi và trả lời .....   | 158 |
| 2. Khỏi lệnh “ <i>nếu ... thì ...</i> ” .....                       | 161 |
| 3. Lệnh “ <i>nếu...thì...nếu không thì...</i> ” .....               | 163 |
| 4. Các phép so sánh.....  | 166 |
| 5. Các lệnh “ <i>nếu...</i> ” lồng nhau.....                        | 167 |
| 6. Lệnh “ <i>lặp lại cho đến khi...</i> ” và trò chơi đoán số ..... | 168 |
| 7. Lệnh “ <i>đợi đến khi...</i> ” .....                             | 170 |
| 8. Các phép toán logic.....   | 174 |
| 8.1. Phép “ <i>hoặc</i> ” (OR).....                                 | 174 |
| 8.2. Phép toán “ <i>không phải</i> ” (NOT).....                     | 175 |
| 8.3. Phép “ <i>và</i> ” (AND) .....                                 | 176 |
| Bài tập: .....  | 177 |
| Chương 10 – Tạo bản sao của nhân vật .....                          | 179 |
| 1. Giới thiệu .....   | 179 |
| 2. Cách thức xây dựng chương trình với các bản sao .....            | 179 |
| 3. Ví dụ đầu tiên.....  | 180 |
| 4. Tạo vòng xoắn ốc.....  | 182 |
| 5. Trò chơi cá lớn nuốt cá bé.....                                  | 183 |
| 6. Trò chơi war of bugs .....                                       | 187 |
| Bài tập: .....  | 191 |
| Chương 11 – Điều khiển nhân vật thông qua webcam .....              | 193 |
| 1. Giới thiệu .....   | 193 |
| 2. Mở các lệnh liên quan đến video .....                            | 193 |
| 3. Vuốt ve nhân vật mèo .....                                       | 194 |

|   |     |
|---|-----|
| 4. Làm đổi màu hoặc đổi trang phục của nhân vật.....              | 196 |
| 5. Đánh trống bằng webcam.....                                    | 197 |
| 6. Làm gấu đi chuyển.....   | 199 |
| 7. Di chuyển nhân vật theo nhiều hướng.....                       | 201 |
| 8. Cá to nuốt cá bé.....  | 202 |
| 9. Pong game.....   | 204 |
| 10. Game bắt ma .....   | 205 |
| Chương 12 – Khối của tôi (My block).....                          | 206 |
| 1. Tạo một khối đơn giản .....                                    | 206 |
| 2. Truyền tham số cho khối.....                                   | 209 |
| 2.1. Khối với 1 tham số .....                                     | 209 |
| 2.2. Tạo khối với 2 tham số.....                                  | 213 |
| 2.3. Tham số là chuỗi kí tự (Dữ liệu đầu vào là chuỗi kí tự)..... | 215 |
| 2.4. Dữ liệu đầu vào là biểu thức điều kiện.....                  | 217 |
| 3. Chạy mà không làm mới màn hình .....                           | 218 |
| Bài tập: .....  | 220 |
| Chương 13 - Danh sách (list).....                                 | 221 |
| 1. Các thao tác cơ bản với danh sách .....                        | 221 |
| 1.1. Tạo danh sách.....   | 221 |
| 1.2. Thêm phần tử vào danh sách.....                              | 222 |
| 1.3. Xuất dữ liệu từ danh sách ra file .....                      | 223 |
| 1.4. Đưa dữ liệu từ file vào danh sách.....                       | 224 |
| 2. Thao tác với danh sách bằng lệnh .....                         | 225 |
| 2.1. Thêm phần tử.....  | 225 |
| 2.2. Xóa hoặc thay thế phần tử.....                               | 226 |
| 2.3. Các lệnh liên quan đến các phần tử trong danh sách.....      | 226 |
| 2.4. Các lệnh liên quan đến các thuộc tính của danh sách.....     | 227 |
| 3. Cho phép người dùng nhập vào một danh sách .....               | 228 |
| 4. Ứng dụng danh bạ điện thoại .....                              | 230 |
| 4.1. Tạo và tìm kiếm trong danh bạ.....                           | 230 |
| 4.2. Xóa một người khỏi danh bạ .....                             | 233 |
| 4.3. Sửa số điện thoại của một người trong danh bạ .....          | 234 |